

Bruk av livsløpsanalyser i Hydro Aluminium

Av Berit Viig.

Berit Viig er seksjonssjef i Hydro Aluminium a.s.

Innlegg på møte i Norsk Vannforening 21. oktober 1993.

1. Innledning

Økologiske spørsmål blir stadig viktigere for prosessindustrien. Holdningsendringer og sterkere prioritering av miljø- og ressursproblemer hos den enkelte påvirker markedene, gir myndighetene grunnlag for strengere krav og stiller nye krav til arbeidet i egen organisasjon.

Aluminium har egenskaper i bruk som gjør det økologisk attraktivt, men utvinning av bauxitt, fremstilling av alumina og selve aluminium-elektrolysen innebærer negative økologiske elementer. Det er summen av aluminiums negative og positive økologiske elementer over metallens livsløp som bestemmer dets langsiktige konkurransedyktighet i en økologisk sammenheng. Resirkulering og omsmelting av aluminium danner bindeleddet mellom bruk og ombruk, og blir derfor en viktig faktor i en samlet økologisk betraktning.

Livsløpsanalyser er et nyttig verktøy i Hydro Aluminium for å belyse økologiske spørsmål, for å rette innsatsen mot tiltak for å redusere økologiske negative elementer der innsatsen vil gjøre mest nytte, for å identifisere produkter og forretningsområder der alu-

minium er konkurransedyktig i økologisk sammenheng, og for å kunne gi korrekt økologisk informasjon til våre omgivelser.

2. Presentasjon av Hydro Aluminium

Hydro Aluminium er blant de ledende aluminiumselskaper, med aktiviteter i mange land.

Vi har eierandeler i to aluminium oksidverk; ett på Jamaica og ett i Guinea. Disse dekker omtrent halvparten av vårt behov for stoffet aluminiumoksid.

Metallproduksjonen foregår ved selskapets verk i Norge, produksjonen i 1992 var på 630.000 tonn. Bestemmende for lokaliseringen er blant annet nærheten til konkurransedyktige energikilder. Det er mer kostbart å transportere energi enn metall. Det er også mer energikrevende, og dermed mer miljøbelastende, å transportere energi enn metall.

Ca. 60% av vår metallproduksjon foredles gjennom egne pressverk og valseverk. Hydros pressverksystem er størst i Europa med en kapasitet på ca. 300.000 tonn pr. år. Lokaliseringen er bestemt ut fra hensynet til å betjene markedet på best mulig måte. Foredlingsvirksomheten i Norge omfatter 15–20 bedrifter.

Hydro Aluminium sysselsetter totalt

ca. 11.000 personer, hvorav 6.000 i Norge. Av disse er ca. 2.000 ansatt i videreforedlingsvirksomhet.

Omsetningen i 1992 var på ca. 13,1 milliarder kroner.

3. Definisjon av livsløpsanalyser

Det har vært brukt mange forskjellige ord om livsløpsanalyser, livssyklusanalyser, vugge til grav-studier, øko-balanser, øko-profil etc., ofte uten særlig klare definisjoner.

Jeg bruker følgende definisjon på **Livsløpsanalyse**:

«Vitenskapelig analyse av produkter og produktsystemer gjennom hele livsløpet til et produktsystem, der en ser på råvareforbruk, energi, miljøbelastning m.m.».

Livsløpsanalysen skal omfatte alle trinn i et produkts levetid, det vil si hele produksjonsprosessen til et produkt fra råstoffene graves ut eller høstes til det endelige produktet er ferdig produsert og transportert til forbruker, skal være med. Videre skal produktet i bruk inkluderes, og endelig det som skjer når brukstid er over og avfallet skal resirkuleres, brennes eller deponeres.

Et annet begrep er **Livsløpsvurdering**. Her er vurderinger av virkninger på helse og miljø inkludert.

Når det gjelder å fastsette miljøvirkninger og sammenligne forskjellige typer miljøvirkninger, er det ikke lett å lage standard metode. Her må vurderinger inn, og verdsetting av forskjellige økologiske komponenter.

4. HAs studie om aluminiumproduksjon og miljø

Vi har i Hydro Aluminium mye data om energibruk, råvarebruk og utslipp, og mange miljøundersøkelser i resipienter rundt våre virksomheter. Men vi manglet en helhetlig oversikt, en sammenstilling av data for våre produksjonsprosesser. Vi satte derfor ned en arbeidsgruppe som skulle lage en slik oversikt. I gruppen satt deltagere med kjennskap til de forskjellige delene av vår virksomhet.

4.1. Produksjonstrinn

Følgende produksjonstrinn er inkludert i oversikten:

- Bauxittutvinning
- Aluminaproduksjon
- Aluminium elektrolyse
- Støping
- Bearbeiding (pressverk, valseverk, produktstøping)
- Resirkulering/omsmelte

Det ble tegnet flytskjema for hvert prosessstrinn, og for hvert trinn så vi på:

- Aluminiumråstoff
- Energibruk
- Hjelpestoffer
- Utslipp til luft og vann samt avfall
- Produkt
- Prosessavfall til resirkulering
- Transport til og fra virksomheten.

4.2. Identifiserte miljøkonflikter

De viktigste miljøutfordringene ble identifisert for de forskjellige prosess-trinnene.

Bauxittutvinning

- Flytting av beboere i utvinningsområdet

- Gjenplantning og produktivitet av gjenplantet område
- Fysiske forstyrrelser
- Avløpsvann fra eventuell bauxittvasking
- Ødeleggelse av tropisk regnskog

Aluminafremstilling

- Deponering av rødslam
- Utslipp av lut til vann
- Utslipp av SO₂, støv og CO₂ til luft.

Aluminiumelektrolyse

- Utslipp av fluorider, SO₂ og støv til luft
- Utslipp av PAH til luft og vann
- Katodeavfall
- Utslipp av drivhusgasser.

Primærstøping

- Giftige stoffer i slag (ved kontakt med vann)
- Avfall etter al-gjenvinning fra slag.

Videreforedling (pressverk, vaiseverk, produktstøperi)

- Utslipp av lakk/malingsrester fra lakkering/maling
- Utslipp av metallhydroksider fra anodisering
- Utslipp av valseolje.

Omsmelting

- Som for primærstøping
- Dioksinutslipp ved omsmelting av lakkerte produkter.

4.3. Energiforbruk

Oversikt er utarbeidet for de forskjellige prosessstrinnene og akkumulert for de forskjellige produktene som HA produserer.

Vi valgte å skille mellom el-kraft og fossile brenslere. Disse kan regnes sammen, men da må en vite basisen for den el-kraften som brukes. Det er lett for våre norske smelteverk som bruker ren vannkraft. Men for våre pressverk rundt omkring i Europa og USA er det

store forskjeller med hensyn til energibærer for el-kraft.

4.4. Råvareforbruk

Oversikt er utarbeidet for forbruk av al-holdige råstoffer og legeringsmetaller som inngår i produktet, samt for andre tilsatzstoffer og hjelpestoffer som brukes i prosessene.

4.5. Utslippsoversikt

Oversikt er utarbeidet for utslipp av de viktigste komponentene til luft, til vann og avfallsgenerering for hvert prosessstrinn, samt oversikt over akkumulerte utslipp og avfallsmengder for hele prosessen.

5. Livsløpsanalyser av aluminiumprodukter

Aluminium anvendes til forskjellige formål.

Vi er engasjert i livsløpsstudier innenfor anvendelsesområdene

- Bil
- Emballasje
- Bygningskomponenter

For bil deltar vi sammen med andre materialprodusenter og bilprodusenter i en livsløpsanalyse av bildeler utført i forskjellige materialer. Studien utføres av Institute for Polymer Testing and Polymer Science ved Universitetet i Stuttgart. Hydro Aluminium deltar i finansieringen av prosjektet, og bidrar med data for aluminiumproduksjon.

Vi samarbeider med bilprodusenter om bruk av aluminium i fremtidens biler, og i dette arbeidet brukes livsløpsanalyser som verktøy.

Innenfor byggesektoren deltar vi i en livsløpsstudie som utføres av Norges byggforskningsinstitutt.

Videre deltar vi i arbeidet med livsløpsanalyser av aluminium i forskjellige produkter, som utføres i regi av den europeiske aluminiumforeningen (EAA).

6. Bruk av livsløpsanalyser

Det viktigste er å fokusere på hvordan vi skal satse for å **økologisk forbedre vår produksjon slik at vi kan:**

- Produsere mer av mindre, dvs. lavere spesifikt råvareforbruk, energiforbruk og forurensende utslipp/avfall
- Øke resirkuleringsgraden
- Fremme bruk av aluminium i produkter hvor aluminiums egenskaper gjør produktene miljømessig gunstigere.

Teknologisk utvikling vil stå sentralt for å redusere identifiserte negative konsekvenser. Men de **økonomiske og organisatoriske forutsentingene** for å gjennomføre økologisk betingede forbedringer må også være til stede.

Av konkrete oppgaver kan nevnes:

- **Videreføring av aluminiumproduksjon og økologistudien**
Videreføring skjer internt ved innsamling av ny informasjon om miljøkonflikter og nye produksjonsdata.
- **Innarbeiding av økologi i markedsrettede strategiprojekter**
Innenfor anvendelsesområdene bil, emballasje og bygningskomponenter, blir livsløpsanalyser innarbeidet i markedsrettede strategiprojekter som er igang.
- **Økt satsing på resirkulering**
Omsmelteverket i Holmestrand er utvidet og modernisert, slik at det kan ta imot og behandle skrap som er lak-

kert. Videre legges det større vekt på å kunne ta imot aluminiumholdig avfall for omsmelting fra våre kunder og fra markedet generelt.

- **Økt satsing på energieffektivisering**
Her har det vært gjennomført mange tiltak, slik at energiforbruket ved våre smelteverk har gått ned. Dette arbeidet videreføres, samtidig som det satses på energieffektivisering både oppstrøms og nedstrøms, dvs. for aluminaproduksjonen og for videre bearbeidingsprosesser.
- **Utvikling av emballasje og transport-systemer mellom HA og kunder, som reduserer miljøbelastningen**
Systemene må sees i sammenheng med behovet for å utvikle rasjonelle løsninger for samlet transportvolum av produkter, emballasje og skrap.
- **Utvikle alternativ produksjonsteknologi**
Et forskningsprosjekt er igang for å utvikle anoder som kan erstatte dagens karbonanoder i elektrolysen. Prosjektet kan føre til ny, mindre forurensende produksjonsteknologi, men det er foreløpig usikkert om energi-behovet vil gå ned. Dette er et langsiktig prosjekt, og det vil ta tid før eventuelle resultater kan tas i bruk.
- **Informasjon og opplæring**
Informasjon og opplæring både i egen organisasjon, men også av våre kunder og forbrukere av aluminium-produkter, er et viktig satsingsområde. Sentrale oppgaver her er:
 - Etablere og oppdatere data om råvareforbruk, energiforbruk og utslipp fra vår egen produksjon.
 - Samle og presentere materiale om aluminiums egenskaper.
 - Arrangere opplæringskurs/seminar i aluminium og økologi for egne ansatte og kunder.

- Utvikle og presentere informasjon, eventuelt sammen med øvrig industri, om aluminiums egenskaper og muligheter til publikum.

7. Konklusjoner

Erfaringer fra arbeidet med livsløpsanalyser i Hydro Aluminium kan kort oppsummeres som følger:

- * Livsløpsanalyser er et nyttig verktøy for å analysere egen produksjon og identifisere områder for miljøforbedringer.
- * Livsløpsanalyser gir oss informasjon av betydning for vårt strategiarbeid for å identifisere forretningsområder og produkter for fremtidig satsing.
- * Livsløpsanalyser er nødvendig for å kunne gi økologisk informasjon til:
 - Egne ansatte
 - Kunder
 - Myndigheter
 - Det alminnelige marked.

- * Livsløpsanalyser er et nyttig verktøy for å evaluere produkter i økologisk sammenheng.
- * Når livsløpsanalyser for forskjellige materialer skal sammenlignes, må dette knyttes til et definert produkt.
- * Når forskjellige produkters livsløpsanalyser skal sammenlignes, er det viktig at dataene er samlet inn og presentert på samme måte for de forskjellige produktene.
- * Sammenligning av livsløpsanalyser for produkter utført i forskjellige materialer, er vanskelig, bl.a. på grunn av:
 - Produktegenskapene kan være forskjellige
 - Produktene kan bestå av flere materialer
 - Materialleverandør, og dermed livsløpsanalysen for materialet, kan variere.
- * Det finnes i dag ingen standard metode for sammenligning av miljøeffekter.