

# Beskrivelse av teknisk miljøanalyse som metode for å oppnå miljøforbedringer, deriblant redusert utslipp til vann

Av Øivind Johansen

Øivind Johansen er siv.ing. og ansatt i INTERCONSULT A/S

Innlegg på FAGTREFF 20. april 1998.

I en industriprosess vil det være behov for ulike typer innsatsfaktorer for å lage produkter som skal kunne selges. Slike innsatsfaktorer er råvarer, energi, vann

og arbeidskraft. I prosessene oppstår det imidlertid også uheldige "biprodukter", som er utslipp til luft og vann, ulike typer avfall og energitap. Fig. 1 viser et bilde av dette.

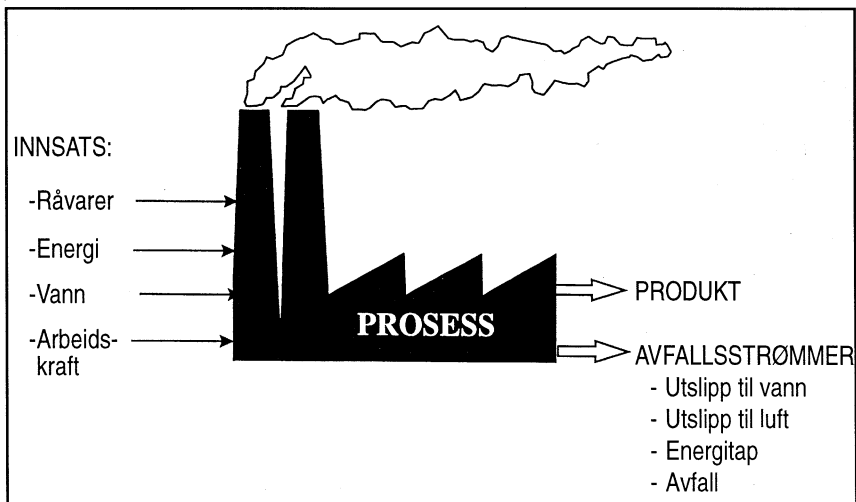


Fig.1. "Input" og "output" ved en industriprosess

Ved gjennomføring av en teknisk miljøanalyse i en bedrift er hovedsaken å hindre at forurensning og avfall oppstår i produksjonen. Ved dette vil en kunne oppnå å redusere forbruket av innsatsfaktorer (vann, råvarer og

energi) samt å redusere kostnadsomfanget med å behandle (rense) avfalls-/forurensningsstrømmene. I tillegg til miljøgevinsten blir resultatet ofte at bedriften også oppnår en økonomisk gevinst ved å gjennomføre tiltak som

anbefales etter en teknisk miljøanalyse.

En visualisering av miljøarbeidet på en bedrift før og etter gjennomføring av en teknisk miljøanalyse er vist på fig.2. I før-situasjonen var man mest opptatt av å ta hånd om forurensningene etter at de hadde oppstått i prosessen. Skulle noe gjøres med forurensningene

var det oftest snakk om å bygge renselanlegg. I etter-situasjonen har man nærmest oppnådd nullutslipp takket være prosessforbedringer og interne tiltak, som også inkluderer at avfall/forurensning gjenvinnes og gjenbrukes som verdifull råvare.



Fig. 2. Miljøarbeide før og etter gjennomføring av en teknisk miljøanalyse

Teknisk miljøanalyse som metode for å spore opp tiltak som vil kunne gi både miljømessig og økonomisk gevinst har vært kjent og benyttet her i landet siden tidlig på 90-tallet. Myndighetene har ivret for at norske bedrifter skal ta i bruk dette verktøyet, og i årene 1991 - 1995 har støtte blitt gitt til ca. 250 bedrifter gjennom programmene:

- (1) "Program for renere teknologi": Midlene ble bevilget gjennom budsjettet til Miljøverndep. Administrasjonen av programmet ble gjort av Norske Sivilingeniørers Forening (NIF).
- (2) "Nasjonalt miljøteknisk program" med midler fra Nærings- og Energidepartementet. Administrasjonen av programmet ble gjort av Teknologisk Institutt (TI).

Programmene har vært basert på en metodikk som er beskrevet i en ameri-

kansk håndbok - United States Environmental Protection Agency (EPA) i "Manual for Waste Minimization Opportunity Assessment", April 1988).

Næringslivets Hovedorganisasjon (NHO) og Teknologisk Institutt har begge gitt ut håndbøker som har basis i denne EPA-manual.

Fra NHO-utgaven "Håndbok for innføring av renere produksjon", mai 1991 er hentet fig. 3 som viser arbeidsystematikken ved gjennomføring av denne type analyse.

## Planlegging og organisering.

Utgangspunktet er at man erkjenner å ha behov for å gjennomføre denne type analyse. Et annet helt vesentlig utgangspunkt er det også at bedriftsledelsen står bak gjennomføringen, noe som innebærer aksept for at ansatte bruker tid på arbeidet. Det er nemlig de ansatte som

## Erkjennelse av behov for 'renere produksjon'

### Planlegging og organisering

- \* Definere bedriftsledelsens vilje for gjennomføring
- \* Definere overordnede mål for arbeidet
- \* Organiser styrings- og arbeidsgrupper

Når gruppen er klar  
for oppstartning

### Innsamlingsfase

- \* Innsamling av prosess- og utstyrsdata
- \* Prioriter og velg ut angrepssteder i bedriften
- \* Gjennomgå data og målepunkter
- \* Vurdere helse, miljø og sikkerhet
- \* Finn frem til muligheter
- \* Velg ut noen for nærmeste studier

Velg nye  
muligheter  
og evaluer  
pånytt

Lag rapport om de  
utvalgte muligheter

### Analysering av muligheter

- \* Teknisk evaluering
- \* Økonomisk evaluering
- \* Miljømessig evaluering (indre-ytre)
- \* Velg ut tiltak for gjennomføring

Lag sluttreport som  
fokuserer anbefalte tiltak

### Gjennomføring (Implementering av tiltak)

- \* Prosjektering
- \* Finansiering
- \* Installering av teknisk utstyr
- \* Igangkjøring
- \* Evaluering av tiltakene

Gjenta  
prosessen

Gjennomførte prosjekter

NHO 1991

Fig. 3. Organisering av arbeidet ved en teknisk miljøanalyse

i hovedsak skal gjennomføre arbeidet ut fra sin kunnskap om bedriften. De har i de fleste tilfeller hjelp av en ekstern rådgiver. Hans rolle er i hovedsak å veilede i arbeidsmetodikken, gi råd når det gjelder miljøforhold, være sekretær og bidra til å sikre en jevn fremdrift i arbeidet.

I hvert enkelt tilfelle må det tas utgangspunkt i konkrete problemstillinger. F. eks. kan det for en bedrift være viktigst å arbeide med vannsparende tiltak. I et annet tilfelle kan hovedsaken være avfallsreduksjon og/eller ENØK-tiltak. Det er også viktig at det i denne innledende fase tas hensyn til den kapasitet bedriften har til å gjennomføre analysearbeide på flere temaer. Det opprettes arbeidsgrupper på de ulike temaer som ønskes bearbeidet. Hver arbeidsgruppe skal ha en leder og bør ellers ha en sammensetting som inkluderer ansatte med innsikt i miljø, produksjon og vedlikehold.

Arbeidsgruppene ledes av en pro-

sjektgruppe der også den eksterne rådgiver normalt vil inngå. Organiseringen er vist på fig. 4.

## Gjennomføring av analysen

Alle deltagere i prosjektet bør i en tidlig fase bli opplært i arbeidsmetodikken ved gjennomføring av en teknisk miljøanalyse. Den eksterne rådgiver gjennomfører normalt denne opplæring med deltagerne samlet i plenum hvor også bedriftsledelsen med fordel bør være representert.

Hver gruppe går så igang med sine oppgaver. I starten er det fornuftig å lage en oppstilling som viser masseballanse for "input" av innsatsfaktorer og "output" av produkter og forurensninger - det vises til fig. 1. En arbeidsgruppe med vannforbruk og utslipp til vann som tema må prøve å finne hvordan vannet, som tas inn i bedriften, blir fordelt til ulike prosesser, og i hvilken grad de ulike delstrømmer blir foruren-

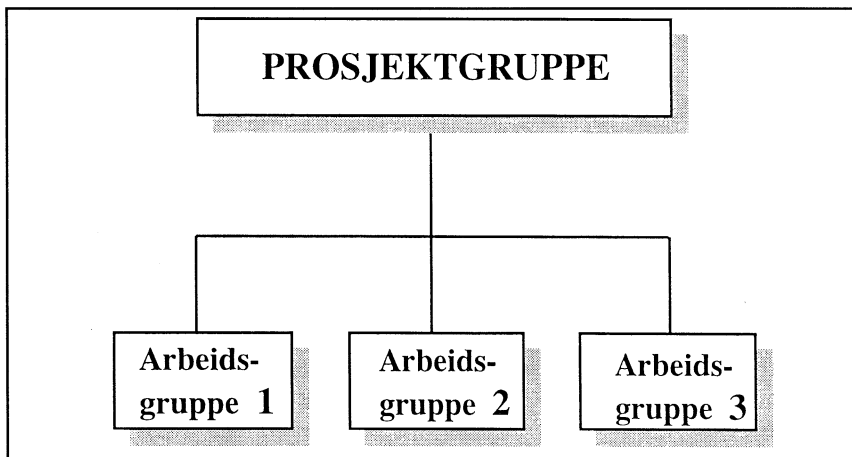


Fig. 4. Organisering av arbeidet

set. Mange industriprosesser innebærer også at endel av vannet fordampes slik at avløpsvolumet blir mindre enn inntaksvolumet. Det er helt vesentlig for å kunne diskutere fornuftige tiltak at en har en slik oversikt eller masseballanse. Informasjon for å kunne lage en masseballanse finnes gjerne flere steder. Her nevnes:

- Bedriftens utslippssøknad og utslippstillatelse
- Årsrapporter om utslipp
- Egne driftsdata, f.eks. fra vann- og avløpsmålinger
- Fakturaer på kommunale avgifter
- Data fra utstørsleverandører
- Litteraturredata
- Evt. nye målinger og analyser

Etter at gruppen har skaffet seg en oversikt over masseballansen, startes det for alvor på det viktige arbeidet å lete etter tiltak som kan forbedre masseballansen, dvs. redusere tap av innsatsfaktorer og miljøbelastningen. Arbeidet kan foregå som idedugnader der resultatet er avhengig av den iver/interesse som deltagerne får når det gjelder å finne deløsningsmetoder for sine oppgaver. Hvis man tidlig i arbeidet finner enkle tiltak som gir god effekt, vil dette være til stor inspirasjon i det videre arbeidet. Som eksempel på enkle tiltak kan nevnes vannkraner som står unødvendig

mye åpnet. Ved å beregne hva dette betyr i tapt vannvolum og unødvendige vann- og avløpsavgifter i løpet av et år, vil de fleste få seg en overraskelse. Det er mange eksempler fra bedrifter hvor slike enkelttiltak, som ikke koster noe å sette i gang (implementere), har gitt innsparinger på flere hundre tusen kroner pr. år.

Av stor betydning for et vellykket resultat er det at samarbeidsmiljøet i gruppen blir godt, noe som bl. annet innebærer at alle tør å komme med sine meninger, og at det er lov også å komme med "dumme" forslag. Flere slike forslag, som i utgangspunktet kan synes lite gjennomtenkte, har vist seg å ha noe for seg når det kommer til stykket. Det er også viktig at ikke enkelte legger mye prestisje i at gamle rutiner skal følges. Det har vist seg at mange forbedringstiltak er oppnådd der en har sett nøyere på slike gamle rutiner og gjort forbedringer i disse.

Et bilde av arbeidet i en arbeidsgruppe er vist på fig. 5 på neste side.

Figuren viser gruppen i møte med den eksterne rådgiver. Lederen legger frem resultatene av arbeidet som er gjort siden forrige møte. Resultatene drøftes, og det blir en ny idedugnad hvor kanskje nye muligheter kommer frem. Som avslutning på møtet avgjøres hvilken hjemmelektur gruppen får å gjøre til neste møte.

Etter en grovsortering av de foreslåtte tiltak vil gruppen kanskje sitte igjen med 3-5 muligheter som ønskes vurdert nærmere. Disse evalueres da teknisk, miljømessig og økonomisk.



Fig. 5. Møte i en arbeidsgruppe

- En teknisk evaluering innebærer at det sees på muligheter for å innpasse tiltaket i produksjonsprosessen. Finnes det teknisk utstyr? Hvordan vil det være med tilgang på reservedeler og bistand fra leverandør?
- En miljømessig evaluering er å beregne hvor mye en kan redusere utslippene ved tiltaket. Vil det også innebære energigevinst?
- Økonomisk evaluering består i å finne behov for investeringskostnad, driftskostnad samt hvilken innsparing som kan oppnås. Det beregnes hvilken tilbakebetalingstid investeringen på de enkelte tiltak vil få.

Til slutt setter styringsgruppen i samarbeide med arbeidsgruppene opp en liste over anbefalte tiltak i prioritert rek-

kefølge. Plassering på lista avgjøres av evalueringsresultatene.

### **Implementering av tiltak**

Ofte blir enkelte tiltak implementert under gjennomføringen av den tekniske miljøanalyse. Dette gjelder tiltak som er "gratis", dvs. de koster lite eller ikke noe i investering. Gevinsten ved denne type tiltak, i form av reduserte utslipp og kostnader, har ligget og ventet på å bli hentet.

Resultatene fra den tekniske miljøanalyse må legges frem for bedriftsledelsen, som bør benytte den som et grunnlag i den videre planlegging for bedriften. Tiltak med en tilbakebetalingstid på noen måneder bør kanskje få plass på neste års budsjett. Andre tiltak som krever tyngre investeringer med flere års tilbakebetalingstid, kan bli gitt lengre tidshorisont.

Hva kan resultatene fra en teknisk miljøanalyse benyttes til utover å finne tiltak med god effekt miljømessig og økonomisk? Svaret på dette er at det gjelder flere ting. Her nevnes:

- “Input” til internkontrollsystemet
- Evt. “input” til arbeidet med innføring av miljøledelsesstandarder (EMAS/ISO 14001)
- Grunnlag for miljørapporter

### **Evaluering av tiltak og videreføring av teknikken med teknisk miljøanalyse**

Etter at tiltak er implementert bør effekten ved de evalueres. Stemmer resultatene med de vurderinger som ble gjort under analysearbeidet?

Når man i Norge og mange andre land har ivret for at bedrifter skal gjennomføre teknisk miljøanalyse har målet vært at bedriftene skal lære seg teknikken, og at den skal tas inn som en fast arbeidsmetode. Som vist på fig. 3 bør derfor prosessen gjentas. Ved neste etappe kan de samme temaer være aktuelle som i første etappe da det i hvert fall ved større bedrifter normalt vil være mere å ta tak i. Et tema med mulige forbedringstiltak vil også modnes når man begynner å arbeide med det. En ny gjennomgang etter et år kan derfor gi nye gode resultater. Normalt ved gjennomføring av en ny etappe vil det også være at det opprettes arbeidsgrupper for nye temaer som man ikke prioriterte høyt nok første gang.