

# Miljøvennlig næringsvirksomhet

Av Eilen Arctander Vik.

Eilen Arctander Vik er Ph.D. og forskningskoordinator for NTNFs Program for industriell miljøteknologi, samt ansatt i Aquateam, Norsk vannteknologisk senter A/S.

*Artikkelen er basert på NTNFs miljøteknologirapport nr. 1. Rapporten er NTNFs Program for industriell miljøteknologis forslag til en nasjonal FoU-satsing på miljøteknologi. Artikkelen beskriver begrunnelsen for en satsing på aktivitetsområde III; miljøvennlig næringsvirksomhet.*

## Bakgrunn

I utvikling av miljøteknologi kan vi velge mellom to strategier:

- (1) Reparasjon av oppståtte problemer
- (2) Forebygging av problemene.

Kostnadene til reparasjon av miljøskader er i ferd med å ta overhånd. I Tyskland brukes idag f.eks. 2% av brutto nasjonalprodukt til reparasjonstiltak. Det er blitt alment akseptert at det er nødvendig å snu utviklingen innen miljøvern. Vi kan ikke fortsette å reparere skadene etter at de er oppstått. Den rimeligste og mest effektive løsningen er å forsøke å unngå å skape problemene. Det er nødvendig i langt større grad enn tidligere å satse på FoU som bidrar til forebygging av miljøproblemer. Et eksempel på en dreining av utviklingen er at miljømyndighetene har startet å presse på for å øke takten av gjenbruk. I USA går miljøvernmyndighetene (US EPA) inn for å øke resir-

kulering av avfall fra 11% til 20% (1988—1992), å øke forbrenning fra 9% til 15% og å redusere mengdene av deponert avfall fra 80 til 65% i samme tidsperiode. I flere land er det under utarbeidelse krav til gjenvinning og reduksjon av mengder produsert avfall. I USA har myndighetenes krav til reduksjon av mengdene avfall som produseres, resultert i at mange større bedrifter har igangsatt store interne forskningsprogram, eks. Dow Chemical's WRAP Program («Waste Reduction Always Pays»).

Det er nok av store selskaper som har erfart at oppretting av skade etter forurensninger blir kostbart. Tioxide i England regner med å måtte bruke 220 millioner pund over en 10-års periode for å rense elva Humber. Andre europeiske selskaper som Shell, ICI og Bayer har investert tungt for å bedre sin innsats mot forurensningsproblemene. Dette i tillegg til skaden fra dårlig reklame gjør at industrien ønsker å ligge foran myndighetenes krav og reguleringer. Også i Norge blir industrien pålagt å rydde opp i gamle synder og bedriftene er i ferd med å oppdage at dårlige miljømessige løsninger vil innhente bedriften i ettertid. De seriøse bedriftene ønsker derfor å ligge klart i forkant av pålagte miljøkrav.

Prosjekter og investeringer som kan redusere mengdene av miljøskadelig avfall har i mange internasjonale bedrifter høyeste prioritet. Den beste og rimeligste måten å håndtere avfall på er å unngå å produsere det. Flere større industribedrifter har startet egne forskningsprogram for å forebygge miljøproblemer.

I alle industrialiserte land arbeides det i større grad enn tidligere for å forebygge miljøproblemer, dette kan gjøres gjennom:

- \* Bruk av renere prosess teknologi, hvilket inkluderer avfallsreduksjon gjennom bedre ressursutnyttelse og større grad av gjenbruk/resirkulering.
- \* Produksjon av miljøvennlige produkter, — produkter som under produksjon, anvendelse, eller som avfallsprodukt ikke gir miljøproblemer.
- \* Økende grad av gjenbruk og resirkulering av avfallstoffer.

En studie av investeringer i miljøvennlig teknologi i fransk industri viser at for 68% av industrien førte investeringer i miljøvennlig teknologi til lavere industrielle driftsutgifter. Den franske industrien reagerte på miljøkrav ved å redusere energi- og råstoffbehovet. F.eks. i fransk sølvplettindustri ble sølv i avløpsvannet gjenvunnet ved elektrodialyse. Investeringene til gjenvinningsutstyret var inntjent i løpet av 2 måneder.

Det har i alle industrialiserte land i lang tid vært arbeidet med innføring av renere teknologi eller teknologi som minimerer mengden av avfallstoffer som produseres, men det har vist seg å være mange barrierer for en effektiv innføring. Undersøkelser fra USA viser

at mangel på tekniske løsninger kun er avgjørende i 10% av tilfellene, mens politiske beslutninger er avgjørende i 60% av tilfellene og økonomiske forhold kun i 30% av tilfellene, se tabell 1.

I et historisk perspektiv kan vi si at inntil rundt 1980 ble oppslatte miljøproblemer først og fremst *reparert*. Løsninger på vannforurensning besto av «end-of-pipe» løsninger. På luftsiden valgte man høyere piper og renseutstyr på utslippene. Resultatet var store avfallsmengder, slam og økende behov for drift/vedlikehold.

I 1989 beveger vi oss gradvis mot *forebygging* av miljøproblemene, gjennom utvikling av renere prosess teknologier, gjenbruk/resirkulering og produksjon av miljøvennlige produkter, samtidig som mer effektive reparasjonsmetoder utvikles. I tillegg foregår og planlegges det stor grad av opprensing av gamle deponier. Det er stor samfunnsuro på grunn av miljøforurensninger og det finner sted en utvikling mot strengere miljøkrav. Målet er å utvikle en miljøvennlig industri som produserer varer uten at det dannes miljøskadelige stoffer som blir en trussel mot vår eksistens.

Miljøvern har inntil nylig vært sett på som en stor utgift for bedriftene, og spørsmålet om forurensningsreduksjon er behandlet ut fra en teori om økende kostnader til bedre rensing. I en slik tradisjonell vurdering betraktes industriproduksjon adskilt fra renseprosessene. I moderne industri vil man idag betrakte renseprosessene som en del av produksjonsteknologien, og vil derfor tilstrebe utvikling av miljøvennlig prosess- og systemteknikk (se figur 1).

Tabell 1. *Oversikt over barrierer som hindrer at renere teknologi eller avfallsminimerende teknologi blir tatt i bruk (amerikanske erfaringer).*

**Politikk 60%**

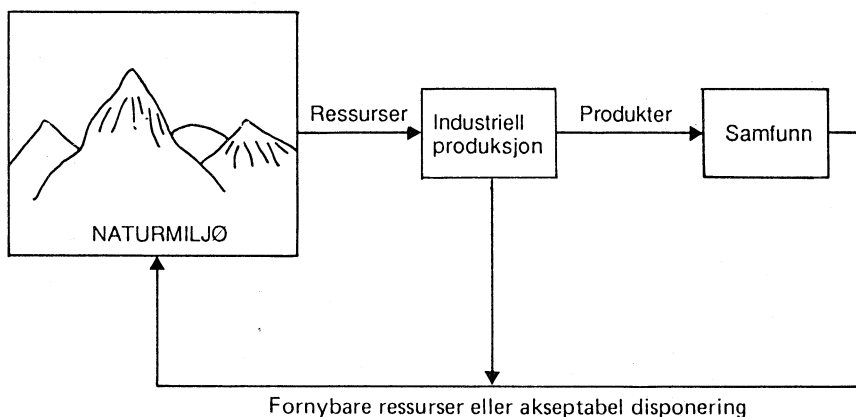
- 1) Byråkratisk motstand (20%)
- 2) Menneskelig konservatisme (10%)
- 3) Ikke tidsmessig planlagt lovgivning (10%)
- 4) Negativ mediafokusering (10%)
- 5) Offentlig ignorering og feilinformasjon (10%)

**Økonomi 30%**

- 1) Subsidiert disponering (10%)
- 2) Mangel på penger (10%)
- 3) Motstand fra industri som lever av avfallshåndtering eller råvaresalg (10%)

**Teknikk 10%**

- 1) Mangel på dokumentert informasjon (5%)
- 2) Mangel på tilpasning av avfallsminimerende teknologi til firmaets spesielle behov (5%)



Figur 1. *Industriell produksjon og samfunnmessig levesett må innrettes etter miljømessige rammebetingelser.*

## Markedet og mulighetene for utvikling av miljøvennlig næringsvirksomhet

Leverandører av miljøteknologi er enten:

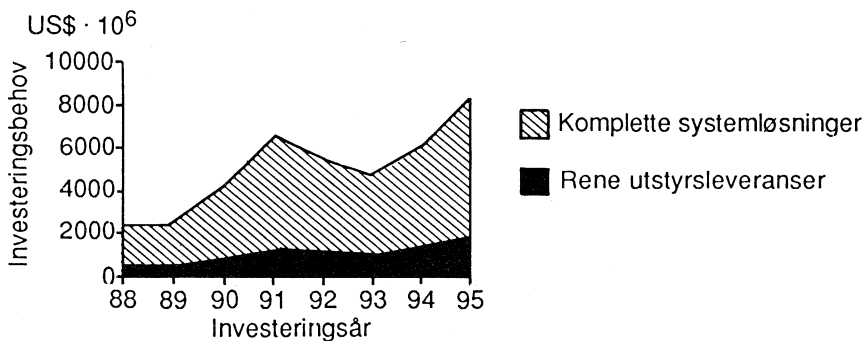
- Rene miljøteknologileverandører, eller
- Prosessindustri som har industrialisert løsninger av egne problemer.

Fortjenesten i systemløsninger er vesentlig større enn i utstyrleveranser. I systemløsninger inngår bl.a. kunnskap om forundersøkelser og spesialtilpassninger til kundenes behov, utstyrsløyper, inklusive salg av beste tilgjengelige teknologi, samt systemer for drift og vedlikehold. Dette er illustrert i figur 2 som viser investeringsbehovet i USA i systemer for rensing av utslipp til luft i perioden 1988—1995 sammenlignet med investeringsbehovene i utstyr.

Markedet for systemløsninger som bidrar til forebygging av miljøproblemer i tradisjonell norsk industri, «miljøvennlig næringsvirksomhet», er under utvikling. Skjerpede krav fra myndighetene og en økt negativ media-

fokusering på bedrifter med store forureningsproblemer har bidratt til å øke interessen for miljøteknologi. Store drifts- og vedlikeholdsproblemer i luft- og vannbehandlingssystemer, gjør at de miljøreparerende tiltakene ikke fungerer som forventet. Tiltak for å redusere luftforurensning har gitt et vannforureningsproblem, mens tiltakene for å redusere vannforurensning har gitt et slam- eller avfallsproblem. Det har etter hvert vokst frem en viss erkjennelse av at integrerte prosessendringer kan være lønnsomme investeringer — også fra et bedriftsøkonomisk synspunkt. Spesielt har kostnadene til håndtering av spesialavfall, samt knapphet på enkelte ressurser gjort at klimaet for utvikling av miljøvennlige teknologier og produkter synes å ha bedret seg de siste årene. I tradisjonelle norske næringer er det identifisert behov for miljøteknologiske produkter bl.a. knyttet til:

- Treforedlingsindustrien
- Bergverksindustrien (med fokusering på gruver)
- Metallproduserende og metallarbeidende industri



Figur 2. Investeringsbehov i USA i systemer for rensing av utslipp til luft.

- Kjemisk industri
- Kommunalsektoren
- Landbruksektoren
- Transportsektoren

Innenfor delområde II, hav- og kystbaserte næringer er det også identifisert behov innen disse næringene.

Markedet for miljøteknologi er stort, men på det tradisjonelle markedet som er rettet mot å reparere oppståtte problemer (tradisjonell renseteknologi), er konkurranen meget hard.

### Beskrivelse av området

En forskningsinnsats fokusert på miljøteknologi for eksisterende norsk næringsliv bør derfor innebære en fokusering på teknologiske løsninger som forebygger miljøproblemer fremfor å reparere dem.

Forurensningene skal m.a.o. reduseres ved kilden gjennom utvikling og tilpasning av produksjonsprosesser som er mindre forurensende eller mer ressursbesparende enn dagens, såkalt *renere teknologi*, og gjennom utvikling av mer *miljøvennlige produkter*. Det vil imidlertid også være behov for mer miljøvennlige renseteknologier som bl.a. gjør det mulig å utnytte ressursene bedre. Spesiell oppmerksomhet bør vies *miljøgiftene*.

Renere teknologi og miljøvennlige produkter vil kunne redusere skadevirkningene av en del miljøgifter, men et stort problem knyttet til håndtering av spesialavfall og avrenning fra eksisterende spesialavfallsdeponier gjenstår. Her vil det både være behov for teknologi som hindrer at slike problemer oppstår i framtiden og teknologi som kan løse forurensningsproblemer fra eksisterende deponier.

*Renere teknologi* kan i prinsippet oppnås gjennom:

- erstatning av innsatsfaktorer (f.eks. erstatning av klor med f.eks. hydrogenperoksid og oksygen for bleking av masse i treforedlingsindustrien, eller erstatning av organiske løsningsmidler i kjemisk industri)
- effektivisering av produksjonsprosessen (f.eks. gjennom mindre ressursforbrukende og energiforbrukende prosesser)
- gjenvinning/resirkulering (f.eks. oppsamling av silikastøv fra ferrolegeringsindustrien, resirkulering av fluor fra utslippene i aluminiumsindustrien, resirkulering og gjenbruk av slam og avfallsstoffer fra treforedlingsindustrien og kommunale anlegg)
- bruk av ikke korrosive materialer innen miljøteknologi.

*Miljøvennlige produkter* kan grovt klassifiseres som produkter som er mindre miljøskadelige (og evt. helsefarlige) enn dagens produkter. Særlig prioritet må gis til utvikling av produkter som kan erstatte eksisterende produkter som forårsaker store miljøproblemer (f.eks. med høyt innhold av miljøgifter), eller som kan hindre at skadevirkninger oppstår. Eksempler på slike produkter kan være erstatningsstoffer for ozon-nedbrytende stoffer og materialer, erstatninger for produkter med høyt innhold av uønskete metaller, biologisk nedbrytbare og ikke akkumulerte kjemikalier osv.

Tiltak mot *miljøgifter* vil delvis være knyttet til de to foregående områdene. Under dette området vil aktiviteten bli konsentrert om utvikling av teknologi for håndtering av spesialavfall. Herun-

der rensing av forurenset jord og grunnvann samt destruksjon av spesialavfall.

Som for de andre prioriterte områdene under program for miljøteknologi, vil myndighetene være en viktig medspiller i FoU-prosessen. Næringslivets motivasjon for å delta i utviklingen av miljøteknologi vil være avhengig av mulighetene for framtidige krav om utslippsbegrensninger. FoU-aktiviteten under dette programmet bør derfor koordineres med myndighetenes prioriteringer, men avgrenses til områder hvor det ligger forskningsmessige og

markedsmessige utfordringer i teknologiutvikling.

Den teknologiske utfordringen ligger i å koordinere kunnskap fra ulike disipliner med nyvinninger fra internasjonal teknologiutvikling bl.a. knyttet til informasjonsteknologi, bioteknologi og materialteknologi i et brukerrettet system. De fleste tekniske elementene vil være avansert, men internasjonalt kjent teknologi. Det mest krevende området som må dekkes er knyttet til tilpasningen av løsningene til hver enkelt brukers behov.