

Orientering fra Miljøstyrelsen

Nr. 3 1990

Evaluering af udviklingsprogrammet for renere teknologi

Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Orientering fra Miljøstyrelsen

1985

- Nr. 1 : Badevand og strandkvalitet
- Nr. 2 : Luftforurening fra motorkøretøjer
- Nr. 3 : Emneordsliste til databasen MILJØLITT
- Nr. 4 : Aktuelle emner: NPO-handlingsplan og tilsyn m.v.
- Nr. 5 : Miljøafgifter
- Nr. 6 : Miljøkreditrådets årsberetning 1984
- Nr. 7 : Forbrug og forurening med arsen, chrom, cobalt og nikkel
- Nr. 8 : Kemikalieaffald - fritagelse for aflevering
- Nr. 9 : Oprensningsteknik ved olie-pild på land

1986

- Nr. 1 : Oversigt over godkendte bekæmpelsesmidler 1986
- Nr. 2 : Om dioxinhandlingsplan, tilsyn og andet
- Nr. 3 : Badevand og strandkvalitet
- Nr. 4 : Miljøkreditrådets årsberetning 1985
- Nr. 5 : Genanvendelsesrådets årsberetning 1985
- Nr. 6 : Miljølovsrevision og ministerredegørelser
- Nr. 7 : Mikrobiologiske vand- og miljøanalyser 1985

1987

- Nr. 1 : Oversigt over godkendte bekæmpelsesmidler 1987
- Nr. 2 : Badevand og strandkvalitet
- Nr. 3 : Miljøstraffesager 1
- Nr. 4 : Miljøgodkendelser og forsøgsanlæg
- Nr. 5 : Vandmiljøhandlingsplan og tilsynsundersøgelse
- Nr. 6 : Genanvendelsesrådets årsberetning 1986
- Nr. 7 : Miljøstraffesager 2

1988

- Nr. 1 : Oversigt over godkendte bekæmpelsesmidler 1988
- Nr. 2 : Badevand
- Nr. 3 : Fælleskommunale affaldsselskaber
- Nr. 4 : Genanvendelsesrådets årsberetning 1987
- Nr. 5 : Miljøtilsyn 1987

1989

- Nr. 1 : Den kommunale affaldsplan
- Nr. 2 : Miljøstraffesager 3
- Nr. 3 : Skærpede udstødningsnormer for biler
- Nr. 4 : Oversigt over godkendte bekæmpelsesmidler 1989
- Nr. 5 : Badevand
- Nr. 6 : Kemikaliefri ukrudtsbekæmpelse i grønne områder
- Nr. 7 : Industrielle forureningsundersøgelser
- Nr. 8 : Genanvendelsesrådets årsberetning 1988
- Nr. 9 : Salg af bekæmpelsesmidler 1986, 1987 og 1988
- Nr. 10 : Spildevandsslam fra kommunale rensplanlæg i 1987
- Nr. 11 : Miljøtilsyn 1988

1990

- Nr. 1 : Miljøstraffesager 4
- Nr. 2 : Oversigt over godkendte bekæmpelsesmidler
- Nr. 3 : Evaluering af udviklingsprogrammet for renere teknologi

Orientering fra Miljøstyrelsen
Nr. 3 1990

Evaluering af udviklingsprogrammet for renere teknologi

Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Indhold

1.	Introduktion	side 5
1.1	Evalueringsopgaven	5
1.2	Evaluerings gennemførelse	7
1.3	Projektgruppen og følgegruppen	8
1.4	Rapportens opbygning	9
2.	Beskrivelse af Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi	10
2.1	Baggrund og historie	10
2.2	Princippet om renere teknologi	13
2.3	Udviklingsprogrammets formål og sigte	15
2.4	Miljøstyrelsens valg af indsatsområder	17
2.5	Oversigt over igangsatte aktiviteter	19
2.6	Programmets forvaltning	28
2.7	Andre statslige tiltag	29
2.8	Internationale erfaringer med fremme af renere teknologi	31
3.	Udviklingsprogrammets effekt	36
3.1	Valg af målgruppe og indsatsområder	36
3.2	Branche- og teknologiudredninger	40
3.3	Effekten af teknologiudvikling og implementering	46
3.4	Spredning af den udviklede renere teknologi	51
3.5	Samarbejde og rollefordeling i udviklingsprojekterne	54
3.6	Informationssystemet om renere teknologi	57
3.7	Generel information og formidling	65
4.	Udviklingsprogrammets forvaltning	68
4.1	Miljøstyrelsens sagsbehandling	68
4.2	Opbygning af kompetence i styrelsen	74
4.3	Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi	76
5.	Diskussion af udviklingsprogrammets koncept	80
5.1	Udvikling af renere teknologier i industrien	80
5.2	Konceptet i udviklingsprogrammet	84
5.3	Udviklingsprogrammets rolle i miljøreguleringen	85
5.4	Programmets placering i dansk teknologipolitik	88
5.5	Forslag til udvidelser af programkonceptet	90

6.	Konklusioner og anbefalinger	99
6.1	Udviklingsprogrammets effekt	99
6.2	Udviklingsprogrammets forvaltning	102
6.3	Udviklingsprogrammets koncept	103
6.4	Anbefalinger	104
	Bilag:	
	Litteraturliste 1: Renere teknologi generelt	107
	Litteraturliste 2: Projektrapporter	112
	Bevilligede projekter under programmet	116
	Eksempler på informationssystemets datablade	122

1. Introduktion

I denne rapport evalueres Miljøstyrelsens "Udviklingsprogram for Renere Teknologi"¹, der med en bevillingsramme på 50 mill.kr. har støttet udrednings- og implementeringsprojekter med henblik på fremme af renere teknologi i årene 1987, 1988 og 1989.

*Led i miljø-
handlingsplanen*

Udviklingsprogrammet, der har været et led i regeringens prioriterede handlingsplan for miljøområdet², har haft til formål at opprioritere indsatsen med at fremme anvendelsen af renere teknologi ved at:

- iværksætte initiativer, der på kort sigt vil kunne give resultater og skabe et erfaringsgrundlag, og
- iværksætte langsigtede initiativer, som vil kunne danne basis for det videre arbejde på området.

Udviklingsprogrammet har rettet sig mod industri og håndværk og har støttet aktiviteter inden for følgende områder: udredninger om renere teknologier og deres muligheder i forskellige brancher, opbygning af et informationssystem om renere teknologi til brug i virksomheder og hos miljømyndigheder, udvikling af løsninger med renere teknologi og demonstration af dem i virksomheder samt formidling af metoder og løsninger.

1.1 Evalueringsopgaven

*Evaluering lovet i
finansudvalget*

I forbindelse med finansudvalgets tiltrædelse af bevillingen til udviklingsprogrammet³ blev det af miljøministeren fastslået, at "udviklingsprogrammet i sin helhed ville blive evalueret efter udløbet af en treårig periode, og at der i denne evaluering også vil indgå udarbejdelse af en redegørelse for erfaringerne med at lade Rådet vedrørende genanvendelse og mindre forurenende teknologi behandle disse sager." Denne evaluering var allerede omtalt i oplægget til programmet⁴, hvor behovet for en evaluering af programmet "i forhold til de øvrige administrative og lovgivningsmæssige midler til at fremme renere teknologi" anføres sammen med behovet for en evaluering af programmets økonomiske og miljømæssige effekt.

*Først 50 mill.kr.
så yderligere 40 mill.kr.*

Siden vedtagelsen af programmet har satsningen på renere teknologi fået en stadig mere central placering i miljøpolitikken, og det har derfor været nærliggende for Miljøstyrelsen at overveje eventuelle fortsættelser af udviklingsprogrammet ud over den udvidelse af beløbsrammen, som er sket i 1989 med tillæg af yderligere 40 mill.kr. til programmet⁵. For at kunne benytte og fremlægge materialet fra evalueringen allerede i forbindelse med udarbejdelsen af en handlingsplan i efteråret 1989 for den fremtidige indsats for renere teknologi ønskede Miljøstyrelsen evalueringen igangsat allerede i 1989 - d.v.s. inden den 3-årige periode var udløbet. Styrelsen henvendte sig til lic.tech. Ulrik Jørgensen ved Institut for Samfundsfag og bad om et oplæg til evalueringen. At

Rammerne for evalueringen

valget faldt på dette institut blev af Miljøstyrelsen motiveret med, at man her fandt den ønskede erfaring med programevaluering og samtidig med rimelighed kunne betragte det som uvildigt.

Rammerne for evalueringen blev beskrevet i en projektansøgning, der blev støttet med midler fra udviklingsprogrammet⁶. Dette oplæg blev uden ændringer tiltrådt af Miljøstyrelsen og Rådet vedrørende genanvendelse og mindre forurenende teknologi. I evalueringsoplægget slås det fast, at "Evalueringens formål er at tilvejebringe et grundlag for beslutning omkring den videre statslige indsats for udvikling og fremme af renere teknologi." Dette formål søges nået ved:

- 1) en vurdering af de resultater, der er opnået, og den gennemslagskraft, de vil få,
- 2) en vurdering af de principper, programmet er gennemført efter,
- 3) en bedømmelse af den kompetence, der er blevet opbygget i forbindelse med programmets forvaltning, samt
- 4) en evaluering af programmets koncept, og dets fordele og begrænsninger i forhold til opstillede målsætninger.

Effekt - forvaltning - programkoncept

Sammenfattende kan man tale om en evaluering af programmets effekt, dets forvaltning og dets koncept.

Disse tre dele er indbyrdes forbundet, men sigter dog mod evaluering af principielt forskellige aspekter af et statsligt teknologiprogram som det foreliggende. Selve effektivvurderingen udgør selvsagt evalueringens kerne - det er her det skal belyses om de gennemførte projekter har givet resultater i form af renere teknologi, som lader sig anvende og sprede i industriel målestok. Effektevalueringen omfatter også en vurdering af de generelle formidlingsaktiviteter, samt de brancheudredninger og det informationssystem, som er blevet finansieret af udviklingsprogrammet.

Programmets forvaltning er trukket frem som et selvstændigt punkt i evalueringen, ikke blot for at belyse om Miljøstyrelsen og Rådet for genanvendelse og renere teknologi på rimelig vis har kunnet administrere programmet, men især fordi udviklingsprogrammet allerede ved etableringen forudsatte at styrelsens ansvarlige medarbejdere gik aktivt ind i at opsøge og definere relevante projekter. Erfaringer fra tidligere støtteordninger viste at denne aktivt opsøgende indsats var nødvendig for at opnå resultater. Der blev herved tillagt den statslige forvaltning en vigtig udførende rolle, som krævede opbygning af en ikke ubetydelig proces teknisk og miljøteknisk kompetence. Om denne kompetenceopbygning er lykkedes og har forbedret udviklingsprogrammets resultater må derfor indgå i evalueringen.

Specielt evalueringen af programmets koncept kan forekomme vanskelig at få hold på. Sigtet er her at vurdere, om programmets grundlag og opbygning på hensigtsmæssig måde fremmer de langsigtede målsætninger, der har været med programmet. Udviklingsindsatsens sammenhæng med og betydning for den øvrige statslige regulering på miljøområdet udgør det ene centrale spørgsmål, og programmets samspil med industriens egen løbende indsats for procesfornyelse og dets generelle virkning for fremme af anvendelse af renere teknologi udgør det andet centrale spørgsmål.

1.2 Evalueringens gennemførelse

Tidlig evaluering

Miljøstyrelsens udviklingsprogram startede sommeren 1987 med ud-
deling af de første bevillinger og havde således på det tidspunkt,
hvor den foreliggende evaluering blev påbegyndt i marts 1989 kun
fungeret i godt to år. Det har betydet at evalueringen har måttet
søge metodisk at kompensere for, at der fortsat ved denne rapports
aflevering i oktober 1989 er en række af de igangsatte projekter,
der ikke er afsluttede, og som det derfor ikke er muligt at sige
noget definitivt om resultatet af.

Dette er bl.a. gjort ved, at programmets forløb er blevet
beskrevet og de igangsatte aktiviteter er søgt vurderet på det
grundlag, der er i dag. Der er for at få et så godt grundlag for
evalueringen som muligt lagt vægt på ikke blot at beskrive de
tilsyneladende vellykkede udviklingsprojekter, men også de få fiasko-
er og deres årsag. I et videre perspektiv sigter udviklingsprogram-
met mod at fremme anvendelsen af renere teknologi, blandt andet
gennem spredning af løsninger ved demonstrationsprojekter. Denne
spredningsproces er kun netop gået i gang og har derfor måttet
vurderes på baggrund af tidligere erfaringer, og uden at der endnu
foreligger målbare resultater fra de demonstrationsprojekter, hvor
der afprøves nye processer og nyt udstyr.

Evalueringen har empirisk været baseret på følgende fire
hovedelementer:

Det empiriske grundlag

- 1) en registrering af alle projektsager i tilknytning til udviklings-
programmet i en projektdatabase med tilhørende gennemgang
af projektoplæg og evt. rapporter med henblik på at konkreti-
sere projekternes indhold og sigte,
- 2) en registrering, gennemgang og analyse af internt og offentligt
tilgængeligt materiale om udviklingsprogrammet, renere
teknologi og udenlandske erfaringer,
- 3) en række interviews med sagsbehandlere i Miljøstyrelsen,
nøglepersoner ved de teknologiske institutter, miljøeksperter
og enkelte rådsmedlemmer med henblik på at få belyst
programmets vilkår, forløb og virkemåde, samt
- 4) en effektundersøgelse af teknologiudviklings- og implemen-
teringsprojekterne baseret på 39 interviews med nøgleperso-
ner fra alle disse projekter, hvor der specielt er fokuseret på
resultaternes miljømæssige værdi og mulighederne for at spre-
de deres anvendelse.

Spredningseffekten er det vigtigste

Ved teknologiprogrammer af den type, som Udviklingsprogrammet
for Renere Teknologi er, findes der sjældent en meget detaljeret
målsætning, der umiddelbart kan benyttes som grundlag for evalue-
ring. Nok findes der i programoplægget og i finansudvalgsaktstykket
en række formuleringer, der afgrænser programmets sigte og
udpeger en række indsatsområder, men effekten af programmet
skal ikke aflæses i første led på, om de skitserede aktiviteter også
er blevet igangsat. Programmets egentlige effekt skal aflæses i de
forandringer, det medvirker til i industriens processer, og de relative
forbedringer, det fører til i miljøet. Her deler udviklingsprogram-
met skæbne med de mange andre teknologiprogrammer - opnåelsen

af den ønskede effekt ligger uden for programforvaltningen. Det er på denne baggrund nødvendigt analytisk at indkredse de faktorer, der bestemmer bl.a. spredningen af programmets resultater og få vurderet, om de benyttede midler er hensigtsmæssige.

En del af det indsamlede materiale er i sin karakter fortroligt. Det drejer sig om projektinterviewene og en del af det interne materiale fra Miljøstyrelsen. Blandt bilagene findes en oversigt over de projekter, der har modtaget støtte fra udviklingsprogrammet med angivelse af tilsagnsbeløb og projektansvarlig, samt en tilsvarende oversigt for den supplerende 89-bevilling. Den benyttede litteratur og det tilgængelige materiale om udviklingsprogrammets tilrettelæggelse findes i litteraturliste 1. I litteraturliste 2 er vist en oversigt over de rapporter fra udviklingsprogrammets projekter, der forelå frem til september 1989.

Bilag og litteraturlister

1.3 Projektgruppen og følgegruppen

Evalueringen er gennemført ved Institut for Samfunds-fag. Arbejdet er udført af følgende personer, der har dannet projektgruppen:

Projektgruppen

Cand.scient. Susse Georg

Lic.tech. Ulrik Jørgensen (projektansvarlig)

Mag.scient. Kristian Kristiansen

Cand.polit. Inge Røpke

Projektgruppen har under arbejdet løbende haft kontakt med Miljøstyrelsen, hvor Karsten Skov og Peter Gammeltoft fra kontoret for renere teknologi har været kontaktpersoner. Miljøstyrelsens arkiver har været tilgængelige for evalueringsgruppen, der til gengæld har tiltrådt at følge styrelsens regler for omgang med fortrolige oplysninger.

Til støtte for evalueringen og i overensstemmelse med den praksis, som Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi⁷ har for administrationen af de bevilgede projekter, er der blevet nedsat en følgegruppe til evalueringen med følgende medlemmer:

Følgegruppen

Adjunkt Henrik Larsen, Odense Universitet (formand)

Civilingeniør Jette Rasmussen, Sadolin og Holmblad A/S

Teknisk konsulent Knud Pedersen, LO

Afdelingsleder Palle Lindgaard Jørgensen, VKI

Civilingeniør Uffe Rasmussen, Aarhus Kommune

Følgegruppen har holdt 4 møder. Gruppen blev involveret i evalueringsforløbet på et så sent tidspunkt, at væsentlige beslutninger om evalueringens gennemførelse allerede var truffet. Medvirkende årsag til, at evalueringen blev sat i gang inden følgegruppens nedsættelse, var, at Miljøstyrelsen har fundet det nødvendigt med en hurtig gennemførelse af evalueringen af hensyn til tidsrammen for udarbejdelsen af en ny handlingsplan.

Følgegruppens opgave har været at rådgive og vejlede evalueringsgruppen. Følgegruppen har diskuteret evalueringens præmisser og kriterier samt udkast til rapport. Det faglige og metodiske ansvar for evalueringen påhviler evalueringsgruppen.

Følgegruppens opgave

Konklusionerne i denne rapport er dermed evalueringsgruppens, og der er i følgegruppens kommentering af oplæg mv. ikke søgt opnået enighed i følgegruppen. Medlemmerne af følgegruppen har i stedet hver især ud fra faglige og erhvervsmæssige erfaringer kommenteret og stillet forslag til evalueringens gennemførelse.

1.4 Rapportens opbygning

Rapporten er disponeret således, at kapitel 2 giver en introduktion til udviklingsprogrammet: dets baggrund, målsætning, valget af indsatsområder, de gennemførte projektaktiviteter samt programmets nationale og internationale kontekst. Gennemgangen i kapitel 2 er søgt holdt i en neutral og konstaterende form, mens den egentlige evaluering er gennemført i de følgende kapitler.

Selv om det er vanskeligt helt at adskille evalueringen af programmets effekt, dets forvaltning og dets koncept, er kapitel 3 i hovedsagen en evaluering af effekten af de gennemførte projekter. Denne effektivt vurdering omfatter både den kortsigtede realisering af intentionerne i programmet og den langsigtede spredningseffekt og anvendelser af programmets resultater.

I kapitel 4 belyses og vurderes programmets forvaltning omfattende de sekretariatsmæssige aktiviteter omkring opsøgning og af projektansøgninger og rådets rolle som program- og bevillingsansvarlig. Kapitel 5 er endelig koncentreret om den bredere evaluering af programmets koncept: de valgte programmidler og deres samspil med renere teknologi satsninger i øvrigt og med miljøreguleringens andre virkemidler. Dette kapitel afsluttes med et oplæg til, hvilke andre virkemidler, der kunne medtages i kommende programmer på området. Det afsluttende kapitel 6 opsummerer i kort form rapportens beskrivelse af programmet og evalueringens konklusioner.

Noter:

1. Udviklingsprogrammet findes første gang beskrevet samlet i Miljøstyrelsens programoplæg fra september 1986: "Udviklingsprogram for Renere Teknologi (1986-1989)". Dette oplæg er udgivet som Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987 og vil i det følgende blive refereret som dette. I det følgende vil programmet blive omtalt i kort form enten som "udviklingsprogrammet" eller som "URT".
2. Jvf. redegørelse nr. R 15 af 29. maj 1986.
3. Behandling i finansudvalget d. 18. februar 1987 af Aktstykke om udviklingsprogrammet for renere teknologi fra Miljøministeriet den 13. januar 1987, side 3.
4. Miljøstyrelsen: "Udviklingsprogram for Renere Teknologi (1986-1989)", september 1986, side 46.
5. Jvf. finansudvalgsaktstykke fra Miljøministeriet d. 14. marts 1989.
6. "Program for evaluering af Miljøstyrelsens Udviklingsprogram for Renere Teknologi", Ulrik Jørgensen, Institut for Samfunds-fag, 18. januar 1989.
7. I det følgende forkortende omtalt som "rådet".

2. Beskrivelse af Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi

I dette kapitel gives en detaljeret beskrivelse af Miljøministeriets "Udviklingsprogram for Renere Teknologi". Indledningsvis er der redegjort for de overvejelser, der lå til grund for Miljøministeriets fremsættelse af forslaget til udviklingsprogrammet. Efter en præsentation af, hvad der i programmet menes med renere teknologi, beskrives dets formål og målgruppe. Dernæst følger afsnit 2.4 om Miljøstyrelsens udvælgelse af indsatsområder i forbindelse med programmets gennemførelse. En oversigt over aktiviteterne igangsat under udviklingsprogrammet findes i afsnit 2.5.

Den egentlige effektivtivering af programmet foretages i kapitel 3, mens gennemgangen her i kapitel 2 er koncentreret om beskrivelsen af det faktiske forløb. Rammerne for programmets forvaltning skitseres i afsnit 2.6, idet en nøjere analyse og vurdering heraf findes i kapitel 4. Sammenhængen mellem udviklingsprogrammet og andre statslige tiltag på miljøområdet (herunder handlingsplanerne for CFC og PVC) såvel som andre udviklingsprogrammer, der søger at fremme teknologiudviklingen, beskrives i afsnit 2.7. Endelig sættes de danske bestræbelser med at fremme renere teknologi i perspektiv i afsnit 2.8, hvor der kort redegøres for, hvad der sker internationalt på dette felt.

2.1 Baggrund og historie

Tidligere erfaringer

Baggrunden for udviklingsprogrammet må ses i lyset af erfaringerne med miljøbeskyttelsesarbejdet. På trods af den omfattende offentlige indsats på miljøområdet i løbet af de sidste ti-femten år kunne man i Miljøministeriet konstatere, at denne indsats på en lang række områder ikke havde været tilstrækkelig til at sikre en acceptabel miljøkvalitet.

I hovedtræk havde bestræbelserne på at begrænse forureningen alene været sat ind over for punktkilderne ved hjælp af rensningsforanstaltninger, i stedet for at søge at påvirke selve de stof- og materialestrømme, der var årsag til forureningen. Man søgte ikke at løse problemerne ved 'ondets rod'. Erfaringerne herfra havde vist, at det for det første ikke er en løsning at rense spildevand og røg, fordi problemet oftest flyttes til fast affald, som vanskeligt kan deponeres på en miljømæssigt forsvarlig og økonomisk overkommelig måde, og at det for det andet ikke kan lade sig gøre at fortynde sig ud af problemerne, der i stedet dukker op som regionale eller globale problemer senere.

Forebyggelse ved hjælp af renere teknologi

Det er på denne baggrund, at interessen for at forebygge miljøproblemer fremfor at forsøge at løse dem, når de først er opstået,

skal ses. For, som det konkluderes i indledningen til Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi: "Der er derfor behov for en intensiveret forebyggende indsats, der reducerer miljøbelastningerne fra kilderne totalt set".¹

Renere teknologi ses i Miljøministeriet i dag som et meget væsentligt element i bestræbelserne på at styrke den forebyggende indsats ved at begrænse forureningen ved selve kilden. I eksempelvis miljøinvesteringsplanen "Redegørelse om mål og midler i miljøpolitikken nr. 1 - Miljøinvesteringer 1989-94" forudsættes en væsentlig opprioritering af indsatsen på områderne renere teknologi og genanvendelse.

Tidligere støtteordninger

Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi blev iværksat som et led i gennemførelsen af den prioriterede handlingsplan for miljøområdet². Der havde dog på dette tidspunkt eksisteret nogle "forløbere" til udviklingsprogrammet, idet der i henhold til miljøstøtteloven og genanvendelsesloven var mulighed for at yde støtte til udviklingen af "mindre forurenende teknologi". Erfaringerne erhvervet i forbindelse med administrationen af disse tilskudsordninger viste, at de ikke havde haft en "tilstrækkelig omfattende og målrettet effekt i forhold til den opprioritering og de initiativer, der foreslås som led i udviklingsprogrammet"³.

Ringe effekt

Udgangspunktet for igangsættelsen af udviklingsprogrammet var således den ringe effekt, som de tidligere støtteordninger havde haft med hensyn til at tilskynde til en mere miljøvenlig teknologiudvikling. Under miljøstøtteordningen var der kommet relativt få ansøgninger ind, og den samlede beløbsramme var end ikke blevet brugt op. Tilsvarende havde virksomhedernes interesse for at søge tilskud til renere teknologi-projekter inden for rammerne af genanvendelsesloven ikke levet op til forventningerne. Der var efter Miljøstyrelsens opfattelse flere årsager til støtteordningernes begrænsede effekt⁴.

Få ansøgninger

For det første var der, som nævnt ovenfor, relativt få ansøgninger. Blandt de væsentligste grunde hertil fremhæver Miljøstyrelsen følgende⁵: a) den danske industristruktur med mange små og mellemstore virksomheder, der ikke er i besiddelse af tilstrækkelige økonomiske eller personalemæssige ressourcer til at gå ind i forsknings- og udviklingsprojekter; b) utilstrækkelige økonomiske incitamenter, der ikke kunne stå mål med den usikkerhed, virksomhederne vil stå overfor i udviklingsarbejdet; c) virksomhedernes manglende kendskab til støtteordningerne grundet Miljøstyrelsens beskedne informationsindsats; samt d) Miljøstyrelsens beskedne opsøgende indsats.

Få tilsagn

For det andet blev der i forbindelse med støtteordninger givet relativt få tilsagn. Dette blev begrundet⁶ ved den lovtekniske placering af en generel støtteordning til ny og mindre forurenende teknologi inden for rammerne af en lov, der oprindeligt havde til hensigt at give økonomisk støtte til virksomheder, som vanskeligt kunne leve op til kravene stillet i forbindelse med miljøreformen i 1974. Administrativt har dette haft som konsekvens, at miljøstøtteloven er blevet tolket restriktivt. I fortolkningen af "ny teknologi" blev det bl.a. krævet, at teknologien ikke var kendt i Danmark.

Styringsproblemer

Endelig, som tredje årsag til støtteordningernes manglende effekt, var der en række problemer forbundet med styringen af aktiviteterne. Den blev vanskeliggjort af, at der siden 1984 var hjemmel for støtte til renere teknologi i medfør af to love, hvilket sandsynligvis har gjort støtteordningerne svært gennemskuelige for potentielle ansøgere. I forbindelse med miljøstøtteloven viste andre styringsmæssige problemer sig, idet loven forudsatte, at ansøgningerne blev behandlet enkeltvis, og at der derfor ikke gennemførtes en prioritering mellem de indkomne ansøgninger.

Sammenfattende kan man sige, at det var af ressourcemæssige, lovtekniske, administrative og styringsmæssige grunde, at bestræbelserne på at fremme anvendelsen af ny og mindre forurenende teknologi havde en mere beskeden effekt end forventet. Der var yderligere den anledning til udformningen af udviklingsprogrammet, at der ikke kunne ydes tilsagn om støtte efter miljøstøtteloven til investeringer i mindre forurenende teknologi efter udgangen af 1986.

Programforslaget

"I juli 1986 iværksatte Miljøstyrelsen derfor efter aftale med Miljøministeriets departement udarbejdelsen af et udviklingsprogram for renere teknologi. Et udgangspunkt for drøftelserne med departementet var bl.a., at der skulle ske en opprioritering af renere teknologi området, som skulle udmøntes i et 3-årigt udviklingsprogram (1986-89) med en udgiftsramme på ca. 50 mill.kr., ud fra den betragtning, at der med dette beløb og denne tidsramme skønnes at være muligheder for dels at iværksætte nogle initiativer, der på kort sigt vil kunne give resultater og skabe et erfaringsgrundlag, dels sideløbende hermed at iværksætte mere langsigtede initiativer, som vil kunne danne basis for det videre arbejde på området."⁷ Forslaget til udviklingsprogrammet blev fremsendt af Miljøministeren d. 7. oktober 1986 til Folketingets Miljø- og planlægningsudvalg⁸.

Aktstykket om midler til programmet

På baggrund af Miljøstyrelsens forslag til udviklingsprogrammet blev der udarbejdet et aktstykke om overførsel af midler til udviklingsprogrammet. Aktstykket blev behandlet på finansudvalgets møde d. 21. januar 1987, der i denne forbindelse stillede en række spørgsmål til ministeren⁹. Finansudvalget godkendte d. 18. februar 1987 aktstykket med den bemærkning, at udviklingsprogrammet i sin helhed skulle evalueres efter udløbet af den treårige periode, og at der i denne evaluering også skulle indgå udarbejdelse af en redegørelse for erfaringerne med at lade Rådet vedrørende genanvendelse og mindre forurenende teknologi behandle disse sager¹⁰. Finansudvalget gav således sin tilslutning til, at der i årene 1987, 1988 og 1989 ville blive anvendt i alt 50 mill.kr. til et udviklingsprogram for renere teknologi. Med hensyn til afholdelsen af udgifterne hertil stammer 10 mill.kr. i 1987 fra et tilsvarende mindre forbrug på støjtøtteordningen, som var blevet overført til genanvendelseslovens tilskudsordning, mens udgifterne til finansårene 1988 og 1989 (de resterende 40 mill.kr.) blev afholdt inden for miljøministeriets rammer¹¹. I marts 1989 har Finansudvalget bevilget yderligere 40 mill. kr. til arbejdet med en renere teknologi¹².

Det skal bemærkes, at den foreliggende evaluering primært omfatter de aktiviteter, der er igangsat under udviklingsprogrammet i årene 1987-89, mens midler fra den supplerende 89-bevilling kun er medtaget for at belyse de justeringer, der allerede her er gennemført i forhold til udviklingsprogrammet. I evalueringen har det været vigtigt at trække en klar grænse mellem de to bevillinger, mens Miljøstyrelsen ikke har betragtet det som væsentligt at skelne skarpt mellem bevillingen fra den oprindelige URT-ramme og den supplerende bevilling. De seneste bevillinger fra lige før sommeren 1989 kan således ikke i denne evaluering belyses m.h.t. deres effekt, da projekterne i bedste fald lige er igangsat. Vi har valgt at lægge skellet i februar 1989, hvor den sidste del af den oprindelige URT-bevilling blev disponeret, men en del af disse projekter er altså ikke afsluttede og derfor heller ikke endeligt afregnede. Denne grænse-
sedragning indebærer, at vi henregner i alt 52,8 mill.kr. i projektilsagn til Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi ud fra en forventning om, at de herved dækkede projekters forbrug efter endelig afregning nok kommer til at ligge tæt på programmets 50 mill.kr.

2.2 Princippet om renere teknologi

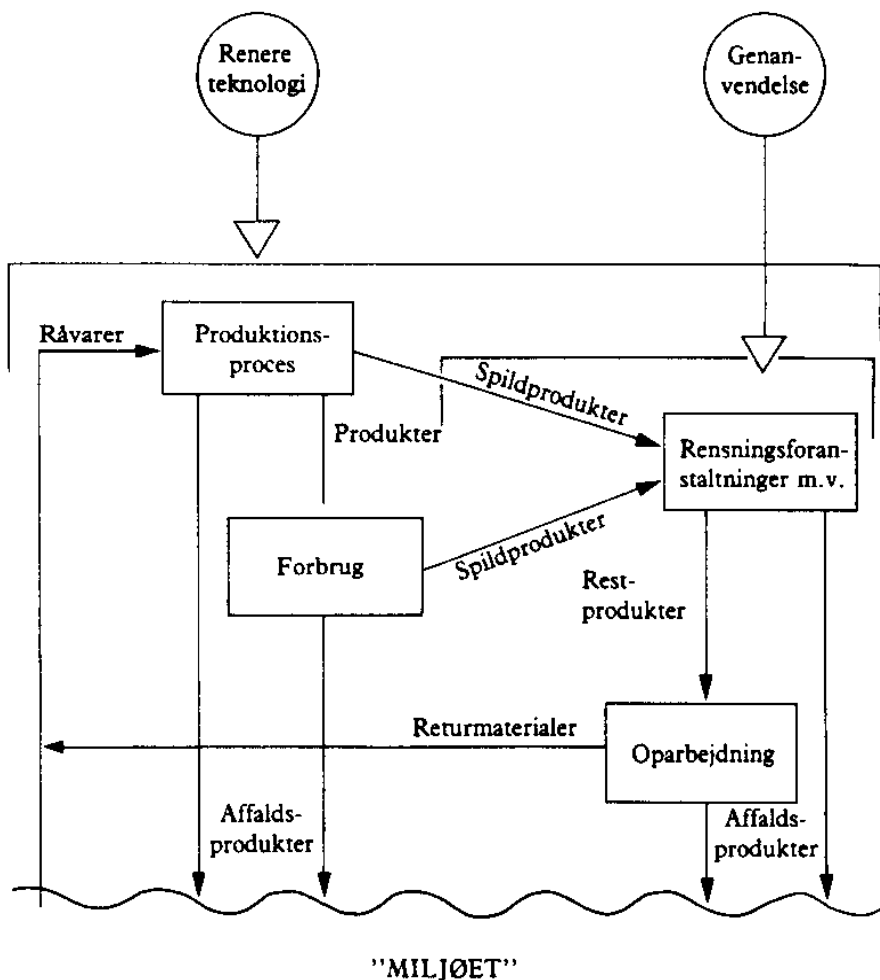
Renere teknologi er formuleret som et princip, hvis anvendelse kan bidrage til at forebygge miljøproblemer: "Ved renere teknologi forstås først og fremmest produktionsteknologier, som er mindre forurenende end de hidtil kendte. Traditionelle forureningsbegrænsende foranstaltninger som filtre og lignende er ikke omfattet af begrebet, fordi disse teknologier hovedsagelig ændrer en form for forurening til en anden"¹³. Forudsætningen for at en teknologi kan betragtes som "renere" er, at nettoforureningen mindskes pr. produceret og forbrugt enhed, og at forureningen ikke blot flyttes til et andet led i produktionen¹⁴.

Ideelt indebærer princippet om renere teknologi, at vurderinger af hele produktkredsløbet inddrages, når forureningen søges begrænset. Det vil sige, at miljøeffekterne af ressourcefremskaffelsen, produktionen, forbruget såvel som bortskaffelsen af produkterne tages op til overvejelse. Som sådan rummer betegnelsen renere teknologi et bredt arsenal af mulige ændringer som eksempelvis, at:

- ressourceanvendelsen begrænses,
- brugen af miljøbelastende stoffer begrænses (de miljømæssigt betænkelige stoffer/materialer erstattes med mindre betænkelige),
- spildet under processen minimeres (omlægning af produktionsprocesser til lukkede kredsløb),
- spredningen af miljøskadelige stoffer i forbindelse med forbrug og bortskaffelse begrænses,
- produkternes holdbarhed forlænges (ved f.eks. udviklingen af nye materialer eller konstruktionsmetoder), og
- mulighederne for genanvendelse forbedres.

Nedenstående figur¹⁵ søger at illustrere, at renere teknologi om-

fatter hele produktkredsløbet, og at genanvendelse kan være en integreret del af renere teknologi.



Helhedsperspektiv

Reelt har udmøntningen af, hvad der i praksis forstås som renere teknologi, været "alle foranstaltninger, som gennem ændringer i selve produktionsprocessen, eller ændringer i valg af råvarer og halvfabrikata, eller gennem ændring i produktudformning, eller en kombination af disse bidrager til, at miljøbelastningen af en given produktion mindskes"¹⁶. Som det vil fremgå af kapitel 3, er en konsekvens af denne betragtningsmåde, at intentionen om at anlægge et helhedsperspektiv ved en inddragelse af hele produktkredsløbet er vanskelig at fastholde. I en lang række af de støttede projekter har sekretariatet - ud fra en samlet vurdering - accepteret kun at fokusere på problemerne i ét af produktkredsløbets led, så projekterne ikke inddrager, hvad der sker i de øvrige.

Renere teknologi - en minimeringsstrategi

I sin konsekvens indebærer en satsning på renere teknologi, at der skal tages et bredt spektrum af mulige omlægninger af arbejdsrutiner og produktionstekniske forandringer i anvendelse for at begrænse forureningsproblemerne ved deres kilde. Kendetegnende for disse indgreb er, at det er en stadig minimeringsstrategi, der tegnes konturerne af. Der findes ingen tekniske løsninger, der i sig selv er rene, men der vil være tale om en konstant udvikling og en ny sammenstilling af det store spektrum af kendte produktions-

*Ingen absolutter ved
renere teknologi*

processer og en stadig årvågenhed omkring tilrettelæggelsen af de tilhørende arbejdsrutiner. Bortset fra de mere ekstreme situationer, hvor anvendelsen af et særligt miljøfarligt stof forbydes for at fjerne miljøbelastningen, vil fremme af renere teknologi være ensbetydende med en stadig søgen mod en relativt mindre belastning af miljøet i forhold til tidligere. Dette indebærer, at renere teknologi - som strategi - tager udgangspunkt i det givne, i den eksisterende produktion og i de miljøproblemer, som produktionen giver anledning til, med henblik på at finde frem til mindre miljøbelastende alternativer. Der vil således være tale om løbende modifikationer og ændringer i en virksomheds processer og produkter.

Det er altså ikke muligt at tale om en i absolut forstand renere eller reneste teknologi. Renere teknologi er et relativt begreb med mange forskellige praktiske dimensioner, der har det til fælles, at der er tale om tilrettelæggelsen af en fortsat udviklings- og valgproces i virksomhederne med henblik på at nedbringe den samlede miljøbelastning.

Set i forhold til de vanskeligheder, der er med at vurdere og prioritere betydningen af de mange kendte miljøproblemer, kan man med støtte i princippet om renere teknologi satse på at minimere en række af disse problemer, uden at der nødvendigvis er etableret et objektivi grundlag for den indbyrdes vægtning af miljøproblemerne alvor. Renere teknologi gør det muligt løbende at "flytte grænser" både omkring væsentlige og mindre væsentlige miljøproblemer ud fra det overordnede synspunkt, at en begrænsning af forureningen ikke stopper ved de højst prioriterede sager, men kræver en bred indsats.

2.3 Udviklingsprogrammets formål og sigte

Formålet

Udviklingsprogrammet har som overordnet formål, "at formindske belastningen af miljøet gennem en forebyggende indsat ved hjælp af øget tilskyndelse til anvendelse af renere teknologi"¹⁷. Dette er udmøntet i en række delmålsætninger for programmet, som for overskuelighedens skyld er grupperet i henhold til de tre overordnede arbejdsområder:

- 1) **indsamlingen og systematiseringen** af viden om renere teknologier med henblik på mere intensivt og koordineret at informere industri og offentlighed (herunder miljømyndighederne) om mulighederne for og konsekvenserne af en øget anvendelse af renere teknologier, samt at skabe et bedre grundlag for en løbende revision af Miljøstyrelsens vejledninger om forurening fra virksomheder.
- 2) **igangsætte undersøgelser** med henblik på nærmere at kortlægge muligheder og barrierer for en øget anvendelse af renere teknologier, og for at opnå større erfaring med hensyn til, hvilke midler der mest effektivt fremmer anvendelse af renere teknologier,
- 3) **etablere forsøgsaktiviteter** med henblik på at opnå flere erfaringer med anvendelse af renere teknologi i industriel skala.

Til grund for dette arbejde ligger der generelt et ønske om "at koordinere og effektivisere indsatsen i arbejdet med renere teknologier"¹⁸.

De økonomiske rammer

Ved programmets igangsættelse fik Miljøministeriet bemyndigelse til at ændre udgiftsfordelingen mellem de enkelte aktivitetsområder inden for programmets rammer¹⁹. Der er ved programmets realisering truffet en række valg, der har haft som konsekvens, at enkelte delmålsætninger er blevet kraftigt nedprioriteret. Som følge heraf er udgiftsfordelingen mellem de forskellige aktiviteter også ændret i forhold til det oprindeligt foreslåede. Det gælder specielt støtten til generel information, som slet ikke tilnærmelsesvis er tildelt midler svarende til det budgetterede, som vist i tabel 2.1²⁰.

Tabel 2.1:
Udviklingsprogrammets
budget januar 1987 og
bevillingstilsagnene
opgjort sommeren 1989

	budget 1987 mill.kr.	tilsagn 1987-89 mill.kr.
informationsindsamling og -system	8	7,4
branche- og teknologiundersøgelser	10	11,7
udviklings- og demonstrationsprojekter	25	33,0
oplysning, evaluering m.v.	7	0,7
I alt	50	52,8

Igangsatte aktiviteter

Udviklingsprogrammet er udformet således, at der er lagt særlig vægt på: videnopbygning og -formidling samt gennemførelsen af konkrete projekter med renere teknologi. Realiseringen af udviklingsprogrammets mange delmålsætninger skulle, i følge Miljøstyrelsen, ske ved igangsættelsen af følgende aktiviteter²¹, som er grupperet i forhold til programmets to overordnede aktivitetsområder:

Videnopbygning og -formidling:

Videnopbygning- og -formidling

- indhentning/overførsel af information om renere teknologi fra indenlandske videncentre, læreanstalter og fra eksisterende inden- og udenlandske databaser
- udviklingen og etableringen af et data og informationssystem til brug for industrien og den offentlige administration
- oplysnings- og informationsaktiviteter rettet mod industrien såvel som mod offentlighed og den offentlige administration
- rådgivningsaktiviteter over for både industri og den offentlige administration
- brancheundersøgelser til kortlægning af branchernes produktions-, materiale- og produktkredsløb med henblik på at danne udgangspunkt for alle videre informations-, rådgivnings-, forsøgs- og demonstrationsaktiviteter

- teknologiundersøgelser med henblik på at skabe et grundlag for at udnytte miljømæssige og teknologiske erfaringer, fordele og kundskaber bedst muligt

Konkrete projekter:

- forsøgs- og udviklingsaktiviteter hos industrien, konsulentvirksomheder og institutter i laboratorieforsøg eller i pilot-anlæg
- demonstrationsprojekter med henblik på at påvise under hvilke betingelser renere teknologi er økonomisk rentabel og skabe grundlag for uddannelse og erfaringsopbygning for ad denne vej at lette overgangen til indførelsen af lignende teknologier i andre virksomheder/brancher
- give støtte til anlægsinvesteringer af væsentlig miljømæssig værdi, når renere teknologi ønskes anvendt i stedet for traditionelle rensningstiltag, og når det ikke umiddelbart er rentabelt for en enkelt virksomhed at afholde disse udgifter.

Udviklings- og demonstrationsprojekter

Programmet er baseret på en informationsstrategi og på en mere resultatorienteret udviklingsstrategi. Dette skal ses i lyset af, at "hensigten med udviklingsprogrammet er at tilvejebringe det nødvendige grundlag for overvejelser om, hvorledes man kan fremme anvendelsen af renere teknologier i industrien", da det er Miljøstyrelsens ønske, at "udviklingsprogrammet skal . . . danne grundlag for udarbejdelse af handlingsplaner på området."²²

Informations- og udviklingsstrategier

Programmet blev endvidere begrænset til alene at omfatte det industrielle produktkredsløb. Aktiviteter i forbindelse med f.eks. den kommunale spildevandsrensning, landbruget, energi og transport er ikke omfattet af programmet af ressource- og ressourcemæssige grunde.²³

Målgruppen

Udviklingsprogrammets målgruppe defineres således som værende industrivirksomheder, og "navnlig den store gruppe af små og mellemstore virksomheder i dansk industri, der ofte har vanskeligt ved at tilvejebringe de nødvendige ressourcer til at udvikle og implementere renere teknologier"²⁴. De decentrale miljømyndigheder optræder som sekundær målgruppe, idet "udviklingsprogrammet derudover har til hensigt at hjælpe kommunernes miljøforvaltninger, ved tilvejebringelsen af den nødvendige viden om renere teknologier"²⁵.

2.4 Miljøstyrelsens valg af indsatsområder

Indsatsområder - brancher og miljøproblemer

På grund af programmets tidsmæssige begrænsning på tre år og begrænsede midler (50 mill.kr.) var det allerede ved programforslagets fremlæggelse klart, at programmet ikke vil "kunne berøre alle sektorer i industrien"²⁶, og at det derfor var nødvendigt med en prioritering ved en udvælgelse af indsatsområder. Udgangspunktet for arbejdet i Miljøstyrelsens renere teknologi- og økonomikontor var i denne forbindelse, "at man så vidt muligt skulle arbejde med en kombination af programområder, der retter sig imod processer/brancher, der tilsammen står for en væsentlig del af en miljømæssig problemstilling, f.eks. en væsentlig del af tilførslen af opløsningsmidler til miljøet."²⁷. Man ønskede således gennem pro-

grammet at arbejde med et eller flere projekter inden for hvert område, der tilsammen kunne forudses at ville medføre betydelige miljøforbedringer. Foruden at koncentrere indsatsen til områder, som på den ene side er forbundet med erkendte, væsentlige miljøproblemer, skulle der på den anden side også udtages områder, "der er bredt anvendelige i de brancher, hvor programmet koncentrerer"²⁸. Dette var ensbetydende med, at indsatsen skulle koncentrerer til de områder, der er af betydning for mange virksomheder, hvilket vil sige brancher, hvor der også findes mange små og mellemstore virksomheder.

Andre overvejelser

Ud over ovenstående mere principielle overvejelser har en række andre forhold ligget til grund for valget af indsatsområder og tilrettelæggelsen af de forskellige aktivitetsområder i programmet. På grund af programmets tidsmæssige og økonomiske rammer anså Miljøstyrelsen - allerede ved programmets start - det for usandsynligt, at der ville være midler til finansieringen af projekter, der skulle udvikle nye, alternative materialer og produkter til de i dag anvendte. Det vil sige, at aktiviteterne på substitutionsområdet primært har sigtet mod identifikation og afprøvning af allerede udviklede alternativer. Derudover vurderede Miljøstyrelsen, at indsatsen skulle dække både forsknings- og udviklingsaktiviteter og inddrage anvendelsesmulighederne på områder, hvor det nødvendige grundlag herfor allerede var til stede. Endelig havde man besluttet sig for, at projekterne såvidt muligt skulle gennemføres i samarbejde med repræsentanter fra den eller de berørte brancher ved inddragelsen af disse repræsentanter i styringsgrupperne for de enkelte projekter²⁹.

De miljøproblemer, som Miljøstyrelsen fandt det væsentligt at få begrænset, var³⁰:

De væsentligste miljøproblemer

- udslip af **opløsningsmidler** fra overfladebehandlende industrier,
- **tungmetalholdigt** spildevand og affald fra metalliserende overfladebehandling,
- formindskelse af spild ved omlægning af produktionsprocesser i levnedsmiddelforarbejdende industri (f.eks. konsumfiskeindustrien) - en begrænsning af udledning af **organisk materiale**, og
- brugen af **miljøskadelige stoffer**.

De udvalgte brancher

De brancher, som efter Miljøstyrelsens vurdering især ville blive berørt af Udviklingsprogrammet var: "metalindustri, elektronikindustri, træindustri og levnedsmiddel-forarbejdende industri. Processerne er galvaniske processer, lakprocesser, træbehandling i forbindelse med lakering og opskæringsprocesser m.v. i levnedsmiddelindustrien."³¹. Ovennævnte industrigræne omfatter ca. 70% af virksomhederne i dansk industri samt nogenlunde samme procentdel ansatte. Valget tilfredsstillede samtidig kravene om, at det på den ene side måtte være erkendte, væsentlige miljøproblemer, der skulle løses, og at der på den anden side fandtes mange små og mellemstore virksomheder³². Valget af indsatsområder kan siges at være resultatet af et kombineret valg af brancher og miljøproblemer suppleret med kendskabet til tilgængelige renere teknologi løsninger.

Miljøstyrelsens valg af indsatsområder var genstand for en faglig

vurdering blandt repræsentanter fra højere læreanstalter, de teknologiske institutter og en række konsulentvirksomheder, udvalgte brancheforeninger samt repræsentanter fra andre af Miljøstyrelsens kontorer på et ekspertseminar i juni 1987. Hensigten med seminaret var, at få Miljøstyrelsens egne ideer diskuteret og at få hørt eksperterne, om andre områder skulle inddrages i programmet³³. Ekspertseminaret afstedkom ingen grundlæggende ændringer i Miljøstyrelsens valg, men underbyggede, at de valgte indsatsområder dækkede væsentlige problemer. Set i forhold til oplæggene ved ekspertseminaret er antallet af projekter, der sigter mod substitution af miljøbelastende stoffer, dog ret begrænset, hvilket bl.a. skyldes at disse projekter var vanskeligere at gennemføre inden for programmets løbetid.

Sammenfattende kan man sige, at udviklingsprogrammet i sin form er industrirettet og primært udviklingsorienteret, med særlig vægt på forholdene i de små og mellemstore virksomheder. Den kombinerede miljø- og branchemæssige tilgang, der ligger til grund for valget af indsatsområder, får i forlængelse heraf som konsekvens, at programmet i opfølgningen af renere teknologi løsninger er relativt procesorienteret. Fokus i programaktiviteterne er rettet mod forbedringen af miljøforholdene i forbindelse med de dele af produktkredsløbet, der knytter sig til de industrielle processer. Der anlægges kun i enkeltstående projekter en egentlig produkttilgang. Hermed ikke være sagt, at en lang række procesmæssige ændringer ikke vil få produktmæssige følger f.eks. ved at indebære produktmæssige modifikationer, men dette er ikke det samme som en produkttilgang, der også vedrører aktiviteterne i design- og konstruktionsfasen såvel som i forbindelse med markedsføring. Produktudvikling er ofte forbundet med stor risiko og usikkerhed, og er af samme grund vurderet som mere vanskelig at initiere på grundlag af de økonomiske og tidsmæssige rammer for programmet. Det er netop af denne grund, at den produktmæssige side i praksis har været nedprioriteret³⁴.

2.5 Oversigt over igangsatte aktiviteter

I det følgende vil der blive givet en oversigt over aktiviteter igangsat under udviklingsprogrammet. De er inddelt efter det aktivitetsområde i programmet, de hører til:

- **formidling** omfattende projekter, der har haft til formål at udbrede viden om renere teknologi og om udviklingsprogrammet (f.eks. udarbejdelsen af informationsmaterialer, afholdelsen af temadage);
- **vidensindsamling** omfattende projekter, der har haft til hensigt at indsamle viden af relevans for de videre informations-, rådgivnings-, forsøgs-, og demonstrationsaktiviteter. Projekterne falder i to grupper, hvor den ene omfatter en række branche- og teknologiundersøgelser m.v., og hvor den anden omfatter forslag til og etableringen af et informationssystem om renere teknologi; samt

- **udviklings- og implementeringsprojekter** inden for indsatsområderne galvano, jern & metal i øvrigt, levnedsmiddel, træ og møbel og garverier såvel som inden for en række andre brancher.

Bevillingstilsagn

Med de samlede bevillingstilsagn på 52,8 mill.kr. er der ved evalueringstidspunktet givet støtte til i alt 70 projekter. Tilsagnsrammen på 52,8 mill.kr. er større end den oprindelige programbevilling på 50 mill.kr. Den dækker de projekter, det falder naturligt at betragte som igangsat under udviklingsprogrammet. En definitiv placering af projekterne bevilget i starten af 1989 enten under udviklingsprogrammet eller under den supplerende bevilling på 40 mill.kr. lader sig først gøre, når alle projekter er endeligt afregnet. En mindre del af "overskridelsen" på 2,8 mill.kr. i vores afgrænsning vil antagelig heller ikke komme til udbetaling.

Antallet af projekter

I det følgende er det derfor de 70 projekter, der betragtes som resultatet af udviklingsprogrammet, der bliver behandlet. Der er i denne periode indkommet 124 egentlige ansøgninger om støtte under programmet, hvoraf 54 enten har fået afslag, endnu er under behandling, er stillet i bero, eller hvor ansøgningen er trukket tilbage. Den følgende gennemgang omfatter de 70 bevilgede projekter, mens behandlingen af ansøgninger og begrundelserne for afslag sker i kapitel 4 om udviklingsprogrammets forvaltning.

Tabel 2.2:
Antallet af projekter
fordelt efter brancher
og aktivitetsområde

	tvær- gående	jern- & metal	træ- & møbel	levneds- middel	andre brancher	I alt	%-andel af projekter
formid- ling	3	1	2	1	-	7	10
videnind- samling	9	5	2	3	1	20	29
udvikling og imple- mentering	-	19	9	8	7	43	61
URT i alt	12	25	13	12	8	70	100
89-bevil- linger	3	9	1	2	15	30	

Naturligt nok er en række formidlings- og videnindsamlingsprojekter branchetværgående i deres sigte. De i alt 8 projekter beliggende i "andre brancher" ligger inden for områderne: garveri, medicoteknik, plast og grafisk. For at belyse den udvikling, der er sket i bevillingernes fordeling fra den oprindelige bevilling på 50 mill.kr. frem til den supplerende bevilling på 40 mill.kr., er 89-bevillingerne specificeret i en særlig række i tabellerne.

Tabel 2.3:
Bevilgede beløb i t.kr.
fordelt efter branche
og aktivitetsområde

	tvær- gående	jern- & metal	træ- & møbel	levneds- middel	andre brancher	%andel af I alt projekter	
formid- ling	201	13	36	33	-	283	0,5
videnind- samling	9216	1697	1529	2962	472	15876	30,1
udvikling og imple- mentering	-	21282	7612	4543	3223	36660	69,4
URT i alt	9417	22992	9177	7538	3695	52819	100,0
89-bevil- linger	3454	11003	1821	1763	4332	32373	

Projektfordelingen

Som det fremgår af tabel 2.2 og 2.3 er godt 2/3 af projekterne og ca. 70% af den samlede bevilling anvendt i forbindelse med udviklings- og implementeringsprojekterne. Både bevillingsmæssigt og hvad angår antallet af projekter har jern & metal været det klart største af indsatsområderne. Udviklings- og implementeringsprojekterne har i den oprindelige bevilling først og fremmest ligget i de oprindelige indsatsområder, dækket af brancherne: jern & metal, træ & møbel og levnedsmiddel. De har desuden i begrænset omfang vedrørt forhold i andre brancher.

Tabel 2.4:
Bevillinger %-fordelt
på brancher efter
aktivitetsområde

	tvær- gående	jern- & metal	træ- & møbel	levneds- middel	andre brancher	I alt
formid- ling	70	5	13	12	-	100
videnind- samling	58	11	10	18	3	100
udvikling og imple- mentering	-	58	21	12	9	100
URT i alt	18	44	17	14	7	100
89-bevil- linger	11	34	6	5	44	100

Af tabellerne 2.2 til 2.4 fremgår det også, hvad den supplerende 89-bevilling har været anvendt til. Miljøstyrelsen har fortsat ydet støtte til projekter igangsat inden for indsatsområderne (særligt i jern & metal), men har derudover igangsat en række projekter inden for nye områder og andre brancher. Disse nye områder overgår bevillingsmæssigt indsatsen inden for jern- og metalområdet.

Formidlingsaktiviteter

Formidlingsaktiviteterne har været forholdsvis beskedne og har omfattet afholdelsen af en række fag- og temamøder for jern- og metal-, træ- og møbel- samt fiskeindustrien. Hertil kommer at

medarbejderne i styrelsen har holdt oplæg ved en række møder i brancheorganisationer m.v. Miljøstyrelsen har desuden kunnet disponere over en rammebevilling til afholdelsen af generelle informationsmøder. Der er udarbejdet en folder om udviklingsprogrammet for renere teknologi samt givet støtte til udarbejdelsen af en publikation vedrørende informationssystemet om renere teknologi.

Videnindsamling

Aktiviteterne i forbindelse med videnindsamling har som anført koncentreret sig om: gennemførelsen af brancheundersøgelser og etableringen af et informationssystem. Brancheundersøgelserne har haft til formål at kortlægge branchernes struktur og miljøproblemer med henblik på at belyse mulighederne for renere teknologi. Der er gennemført undersøgelser af forholdene inden for træ- og møbelindustrien, fiskeforarbejdningsindustrien, tekstil- og beklædningsindustrien, den vegetabiliske og animalske industri samt mejeribranchen.

Informationssystem

De projekter, der er igangsat med henblik på at etablere et informationssystem, har primært haft det formål at tilvejebringe og systematisere den nødvendige viden.

Derudover er der ydet støtte til enkelte andre videnindsamlingsprojekter. Der er udarbejdet en håndbog om dataplanlægning og dataanalyse i miljøstudier specielt med henblik på forurenende industrielle anlæg. Der er blevet givet støtte til udvikling af ekspertsystemet UNIFAC, som kan vurdere komplicerede stofblandingers egenskaber på baggrund af oplysninger om enkeltkomponenternes egenskaber, bl.a. malervarer, lime, lakker og trykfarver. Det kan benyttes i forbindelse med kemikalieuheld, arbejdsforhold i kloakker, miljøvurdering af nye stoffer allerede under udviklingsfasen m.v. Endelig er der gennemført en undersøgelse om kommunernes behov i forbindelse med videnindsamling, formidling og implementeringen af renere teknologi i miljøarbejdet.

Udviklings- og implementeringsprojekter

Som det fremgik af tabel 2.3 er der anvendt betydelige midler til udvikling og implementering af renere teknologi. I disse projekter har man navnlig koncentreret sig om optimeringen af ressourceanvendelsen, erstatningen af miljøfarlige stoffer samt udviklingen af procesintegrerede recirkulationsanlæg. På de følgende fire sider vil der blive givet en ultrakort beskrivelse af disse projekter, der omfatter de 39 teknologiudviklings- og implementeringsprojekter, som indgår i effektundersøgelsen, samt 4 teknologirettede udredningsprojekter.

Jern- og metalområdet

Udviklings- og implementeringsprojekter igangsat inden for jern- og metalområdet har især beskæftiget sig med galvanisering, affedtning og lakering, rustbeskyttelse af jernkonstruktioner samt skærende bearbejdning af jern og metal.

Galvanisk industri

Inden for det galvaniske område er der udført udviklings- og implementeringsprojekter i forbindelse med lukkede produktionssystemer (anlæg uden spildevand og affald). Programpakken har omfattet nybygningen af traditionelle anlæg, ombygningen af eksisterende og indbygningen af lukkede anlæg i automatiserede produktionslinier. Formålet med disse projekter har været at nedbringe tungmetalbelastningen og belastningen med miljøgifte fra disse anlæg.

Affedtning

Vedrørende affedtning er der støttet tre projekter:

- et udredningsprojekt, der skal undersøge og dokumentere mulighederne for at bruge vandige affedtningsmidler i stedet for de chlorerede forbindelser, der hyppigst anvendes i dag, og
- et implementeringsprojekt med støtte til etablering af et nyt anlæg til rensning og lakering af støberiudstyr, og
- et implementeringsprojekt, hvor der skal etableres et nyt anlæg, der affedter ved hjælp af vandige midler, der regenereres.

Lakering

Vedrørende lakering er der bevilget 4 projekter:

- en undersøgelse af forskellige vandige materialer til korrosionsbeskyttelse,
- et undersøger mulighederne for at bruge vandige malematerialer ved reparationsmaling af biler,
- et andet beskæftiger sig med malematerialer ved industriel lakering, og
- endelig er der bevilget et implementeringsprojekt, hvor der udvikles et anlæg for sprøjtepåføring af vandbaserede malinger på cykelstel.

Disse projekter har primært sigtet mod at begrænse udledningen af opløsningsmidler, uden at spildevandsforureningen samtidig forøges.

Derudover er der bevilget fire projekter:

Andre projekter

- et udviklingsprojekt med vurdering af mulighederne for alternativer til sandblæsning, som i 89 er fulgt op med et implementeringsprojekt,
- et implementeringsprojekt med indførelse af katodisk elektrodypemaling,
- en undersøgelse af omkostninger og resultater ved en bedre pleje og vedligeholdelse af køle- og smøremidler, samt
- et projekt, der skal udvikle en støberiprocess, hvor der bruges vandglas som bindemiddel i stedet for organiske bindere.

Træ- og møbelbranchen

Inden for træ- og møbelbranchen er der primært ydet støtte til projekter, der beskæftiger sig med lakeringsprocesser, limningsprocesser og imprægneringsprocesser.

Lakering

På baggrund af gennemførte brancheundersøgelser iværksatte man tre implementeringsprojekter vedrørende lakeringsprocesser:

- påsprøjtning af lak, der hærder ved ultra-violet belysning, på komplekse emner som døre og vinduer, buede kanter, stole og stel mm.,
- udviklingen af et system til vaccuumpåføring af samme slags lakker på smalle emner som lister, rundstokke m.m., og
- udviklingen og implementeringen af et malescannersystem, der muliggør, at man kan nøjes med at sprøjte de relevante steder på hullede og irregulære emner.

Vedrørende limning er der støttet:

Limning

- et udviklingsprojekt, der skal lette overgangen fra lime med organiske opløsningsmidler til vandbaserede lime til påklæbning af skum ved fremstilling af polstermøbler.

Imprægnering

Inden for imprægneringsområdet er der igangsat 4 projekter med henblik på, at:

- udvikle vandbaserede imprægneringsmidler og tilhørende påføringsprocesser til vinduer,
- implementere et zoneimprægneringssystem til bygningstræ, så man kun behøver at imprægnerer, hvor det er nødvendigt,
- reducere saltaflejringer på træ, der er imprægneret med vandopløselige imprægneringsmidler, og endelig
- udvikle imprægneringsmidler uden arsen og krom.

Derudover er der igangsat et udviklingsprojekt med henblik på at:

- udvikle og dokumentere forskellige metoder til at måle formaldehydafgivelse fra møbler og møbelmaterialer.

Levnedsmiddelindustrien

Inden for levnedsmiddelindustrien er der, som omtalt tidligere, gennemført brancheundersøgelser inden for mejeri-, slagteri- og fiskeindustrien, men der er endnu kun igangsat udviklings- og implementeringsprojekter inden for slagteribranchen og inden for forarbejdning af fisk.

Slagterier

På slagteriområdet er der gennemført to projekter:

- et implementeringsprojekt med det formål at opstille en maskine, der salter kød ved hjælp af et vacuumprincip, hvorved man kan undgå at bruge fosfat og undgå lagespild i øvrigt, og
- et bredere udrednings-/udviklingsprojekt om forureningsbegrænsende tiltag i et slagteri.

Fiskeindustrien

I fiskeindustrien er der gennemført seks projekter:

- to projekter om udvikling og implementering af en maskine, der kan pille hovedet af rejer ved en tør proces, hvorved rejehovederne kan udnyttes til foder og mængden af organisk materiale i spildevandet reduceres,
- to projekter om udvikling og afprøvning af maskiner, der kan fjerne indvoldene fra sild inden filetering sådan, at indvoldene kan udnyttes, og forurening med organisk materiale i spildevandet reduceres,
- et udredningsprojekt om udnyttelsen af indvoldene fra torsk, og
- endelig er der i denne sammenhæng givet støtte til udvikling og afprøvning af en maskine, der kan frasortere de for små muslinger ombord på kutterne for at mindske ødelæggelsen af det biologiske grundlag og begrænse affaldsmængden.

Hovedsigtet med projekterne inden for levnedsmiddelindustrien har været at minimere spildevandsbelastningen.

Desuden er der givet støtte til et enkelt projekt om garvning:

Garvning

- til udviklingen af en metode til afhåring af huder ved hjælp af mælkesyre.

Grafiske branche

Uden for de oprindeligt formulerede indsatsområder er der igangsat projekter inden for den grafiske branche:

- til forsøg med at bruge sojaolie i stedet for organiske opløsningsmidler til afvaskning af trykpresser,
- udviklingen af en computerstyret farveblander til mindre trykkerier, der kan udnytte indholdet i dåserne fuldstændigt og mindske behovet for at blande for store portioner af en farve, samt
- undersøgelsen af, om elektronstrålehærdede trykfarver er velegnede til fødevareemballage.

Tekstilbranchen

Inden for tekstilbranchen er der igangsat et projekt med henblik på:

- udvikling af et apparat, der kan fiksure bomuldstekstiler og forhindre, at de krymper eller trækkes skæve ved hjælp af vand i stedet for hidtidige stoffer med formaldehyd.

Endelig er der en række projekter, der falder i en diverse gruppe:

- ombygningen af anlæg til fremstilling af printplader, så processen på linie med processerne på galvanoområdet kan blive spildevands- og affaldsfri,
- forsøg med at lave vandkasser af plastic til kølerne i biler,
- forsøg med at erstatte opløsningsmiddelholdig polyester med opløsningsmiddelfri polyurethan i fabrikationen af vindmøllevinger,
- udviklingen af et plastmateriale, der kan bruges i stedet for amalgam i tandplomber, der er udsat for en hård belastning.

De miljøproblemer, som først og fremmest søges afhjulpel ved renere teknologi i de gennemgåede 43 projekter, er opgjort i tabel 2.5. Godt 3/4 af samtlige projekter er centreret omkring de problemer, som udviklingsprogrammets indsatsområder har fokuseret på. Der findes enkelte andre projekter, der først og fremmest sigter imod at begrænse problemerne med organisk affald (og ødelæggelse af det biologiske grundlag), formaldehyd, kemikalieaffald og kemikalier i spildevand.

Miljøproblemer, der søges løst

Tabel 2.5:
Antallet af teknologi-
rettede projekter fordelt
efter projektsigte og
primært miljøproblem

	teknologi- udredning	teknologi- udvikling	implemen- tering	I alt
biologisk grundlag	-	-	1	1
formaldehyd	-	2	-	2
kemikalieaffald	-	2	2	3
organiske opløsningsmidler	3	4	11	18
organiske stoffer i spildevand	1	1	6	8
tungmetaller	-	6	5	11
I alt	4	14	25	43

Teknologiskift

De i projekterne initierede teknologiskift, kan vanskeligt beskrives ved én kategori, da der ofte vil være tale om sammenhængende teknologiformer. På basis af projektoplæg og oplysninger fra interviewundersøgelsen har vi søgt at udpege det teknologiskift, som primært har været genstand for projektarbejdet.

Tabel 2.6:
Antallet af teknologi-
rettede projekter fordelt
efter programsigte og
primært teknologiskift

	teknologi- udredning	teknologi- udvikling	implemen- tering	I alt
optimering	-	2	1	3
procesændring	1	2	13	16
recirkulation	-	3	4	7
spildreduktion	-	-	2	2
stofsubstitution	3	7	5	15
I alt	4	14	25	43

Af tabellen fremgår, at hovedparten af de igangsatte projekter har drejet sig om procesændringer og stofsubstitution.

Tabel 2.7:
Antallet af projekter
fordelt efter bevillings-
størrelse i t.kr. og
projekttype

	1 -249	250 - 499	500 - 999	1000 -	I alt
formidling	7	-	-	-	7
videnind- samling	5	7	4	4	20
udvikling og implementering	4	13	15	11	43
URT i alt	16	20	19	15	70
89-bevillingen	1	5	11	14	31

Projektbevillingernes størrelse

I tabel 2.7 er antallet af projekter opgjort efter bevillingernes størrelsesorden (i t.kr.) og projekttype. Heraf fremgår det, at der har været lige mange små og store projekter, og at størstedelen af projektbevillingerne har ligget mellem 0,25 og 1 mill.kr. Tendensen har ikke uventet været, at udviklings- og implementeringsprojekterne har været "dyrere" end videnindsamlingsprojekterne. Det skal bemærkes, at bevillingsstørrelsen ikke nødvendigvis svarer til de totale omkostninger ved de enkelte udviklings- og implementeringsprojekter, idet Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi har haft en bevillingsspolitik, hvor der er ydet differentieret støtte svarende fra 25 til 100% til de forskellige typer af projektomkostninger. Specielt 89-bevillingen viser en dominans af "dyrere" projekter, hvilket må ses i sammenhæng med, at styrelsen har fået mulighed for at støtte større projekter, som man havde været tilbageholdende med i den oprindelige ramme.

Tabel 2.8:
Bevillingernes relative
fordeling i % på
projekt-ansvarlige efter
aktivitetsområder

	teknol. & F&U-inst.	konsulenter & rådg. ing.	branche- org. & myndigheder	virksom- heder	I alt
formidling	12	21	67	-	100
videnind- samling	63	4	33	-	100
udvikling & implementering	48	21	-	31	100
URT i alt	52	16	20	22	100
89-bevillingen	52	9	11	28	100

Bevillingsfordelingen

Tabel 2.8 indeholder en opgørelse over bevillingernes relative fordeling på typer af projektansvarlige inden for aktivitetsområderne. Der er her skelnet mellem fire typer af projektudførende: 1) de teknologiske institutter og andre F&U-institutter, der alle indgår i det teknologiske servicenet, 2) rådgivende ingeniørfirmaer og konsulenter, der udfører tjenesteydelser for virksomheder, f.eks. ved projektering og opstilling af procesanlæg, 3) brancheorganisationer og myndigheder, der ønsker større viden på deres område og indgår i forhandlinger om hhv. videreformidler den, samt 4) virksomhederne, der står som slutbrugere af resultaterne fra projekterne. Bevillingsmæssigt ser det ud til, at de teknologiske og øvrige F&U-institutter har fået over 50% af den samlede bevilling. Dette giver imidlertid ikke et fuldt korrekt billede af den endelige bevillingsfordeling, da det at være projektansvarlig ikke nødvendigvis er ensbetydende med, at pågældende virksomhed/organisation modtager alle pengene. Bevillingerne fordeles videre til de bruger-virksomheder, leverandører og konsulenter, der i øvrigt deltager i projektsamarbejdet. Den endelige fordeling af bevillingerne på de projektudførende giver det lidt afvigende billede vist i tabel 2.9.

Tabel 2.9:
Bevillingernes relative
fordeling i % på
projektudførende inden
for aktivitetsområder

	teknol. & F&U-inst.	konsulenter & rådg. ing.	branche- org. & myndigheder	virksom- heder	I alt
formidling	12	21	67	-	100
videnind- samling	77	17	6	-	100
udvikling & implementering	48	-	12	40	100
URT i alt	57	10	5	28	100
89-bevillingen	46	10	9	35	100

Af tabel 2.9 fremgår det, at det især er brancheorganisationerne og myndighederne, der har stået for formidlingsaktiviteterne. Videnind-

samling har været baseret på projekter igangsat af de teknologiske institutter, F&U-institutterne og brancheorganisationerne. I forbindelse med udviklings- og implementeringsprojekterne er det især institutterne samt virksomhederne, der har haft størst andel af den samlede bevilling (på hhv. 48% og 40%). Når institutternes andel forbliver på samme niveau skyldes det, at de også modtager midler som underleverandører til projekter med en virksomhed, som den projektansvarlige.

Afslutningsvis kan det være nyttigt at give et overblik over udviklingsprogrammets bevillinger. Tabel 2.10 viser bevillingerne i t.kr. fordelt på aktivitetsområder og de brancher, som projekterne har været rettet mod. Det er i tabellen specielt tilstræbt at få alle brancherelaterede projekter henført til brancherne, hvilket har betydet, at bevillinger til projekter rettet mod flere brancher er fordelt på disse. Det gælder specielt for bevillinger til informations-systemet. I tabellen er de beløbsmæssigt små bevillinger til formidling (i alt 283 t.kr. til møder og pjecer) udeladt af hensyn til tabellens overskuelighed.

Tabel 2.10:
Fordeling af bevillinger
(excl. formidling) på
aktivitetsområder og
brancher

	informa- tions- system	branche- udred- ninger	teknologi- udvikling	implemen- tering m.v.	I alt
tværgående	427	3692	-	-	4119
jern & metal	2583	3338	1095	6909	13925
galvano	389	425	3775	6429	11008
træ & møbel	2143	715	2562	5050	10470
levnedsmiddel	1858	3072	-	4433	9363
garveri	-	-	389	-	389
andre brancher	-	472	1614	1220	3306
Ialt	7400	11704	9435	24041	52580

De fire indsatsområde-brancher har stort set fået lige meget hver og har - med denne måde at opgøre bevillingerne - helt entydigt også fået størsteparten af udviklingsprogrammets midler.

2.6 Programmets forvaltning

Administrationen

Administrationen af programmet er blevet varetaget af Miljøstyrelsen. Begrundelsen herfor var, at Miljøstyrelsen allerede ved programmets start lå inde både med erfaringer med renere teknologi projekter i industrien og den miljømæssige viden, som er en forudsætning for at kunne foretage de nødvendige vurderinger og prioriteringer af de indkomne projektansøgninger. Derudover kunne Miljøstyrelsen umiddelbart udnytte erfaringerne fra programmet ved administrationen af de mange forskellige love, der sigter

mod beskyttelse af miljøet, og herunder bl.a. sikre en formidling af projektresultater og erfaringer til de decentrale miljømyndigheder til brug i deres tilsyns- og godkendelsesarbejde³⁵.

Sekretariatsfunktioner

Den sekretariatmæssige behandling af ansøgninger og opfølgning af programmet bl.a. ved udpegning af indsatsområder er sket ved medarbejdere i Miljøstyrelsen og er i 1989 blevet samlet i et kontor for renere teknologi. Sekretariatet har på baggrund af erfaringer fra tidligere støtteordninger, der skulle fremme anvendelsen af mindre forurenende teknologi, været tillagt en aktiv og udfarende rolle ved etableringen af projektgrupper og sikringen af, at indsatsområderne både teknologisk og miljømæssigt bliver dækket med projekter.

Styringen af og det formelle bevillingsansvar for programmet blev henlagt til Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi med den begrundelse, at det havde fungeret i næsten to år ved programmets start og allerede havde en ekspertise vedrørende renere teknologi som følge af behandlingen af disse sager i henhold til genanvendelsesloven.

Genanvendelsesrådet

Genanvendelsesrådet består af repræsentanter for de kommunale og statslige myndigheder (Amtsrådsforeningen, Kommunernes Landsforening samt Energi- og Industriministeriet), erhvervs- og forbrugerorganisationer (Forbrugerrådet, Industrirådet, Arbejderbevægelsens Erhvervsråd) samt sagkyndige med erfaringer inden for genanvendelse og mindre forurenende teknologi. Miljøstyrelsens direktør Jens Kampmann er født formand, og sekretariatsfunktionerne varetages, som anført, i dag bl.a. af kontoret for renere teknologi.³⁶

2.7 Andre statslige tiltag

Udviklingsprogrammet for renere teknologi er kun ét blandt mange statslige initiativer, der enten sigter mod beskyttelse af miljøet eller mod fremme af teknologiudviklingen.

Miljøbeskyttelsesloven

Begrebet renere teknologi figurerer i dag i andre lovgivnings-sammenhænge inden for miljøområdet. Ved revisionen af miljøbeskyttelsesloven i 1986 blev der indført mulighed for i forbindelse med "kapitel 5 godkendelser" at kræve miljømæssige forbedringer på de såkaldte "listevirksomheder" på baggrund af ny viden om renere teknologi. Der gælder imidlertid ikke uindskrænkede muligheder for de decentrale miljømyndigheder for at kunne stille sådanne krav, idet en normal forudsætning vil være, at omkostningerne ved anvendelsen af renere teknologi ikke væsentligt overstiger omkostningerne ved overholdelse af de krav, der i henhold til gældende vejledninger bør stilles.

Kemikalieloven

Ligeledes har renere teknologi fået en fremtrædende placering ved revisionen af Kemikalieloven, da et hovedhensyn i lovens administration er blevet at fremme renere teknologi. Inden for lovens område er det muligt at kræve betænkelige stoffer erstattet med mindre betænkelige, når der er teknologiske og økonomiske muligheder herfor. Tilsvarende overvejelser ligger til grund for det aktuelle forslag til ny miljøbeskyttelseslov.

Det er endnu for tidligt at vurdere, hvilken effekt disse revisioner vil få med hensyn til at fremme anvendelsen af renere teknologi, da bevisbyrden om fordelene ved renere teknologi oftest hviler på myndighederne, og da det formentlig vil tage nogen tid, før den nødvendige viden om mulighederne for renere teknologi er udbredt hos de decentrale miljømyndigheder, og der ved administrationen af disse bestemmelser skal tages hensyn til økonomien i produktionen. Der synes dog ikke at være tvivl om, at renere teknologi vil få en fremtrædende plads i de fremtidige reguleringsbestræbelser, bl.a. hvis det aktuelle forslag til en ny miljøbeskyttelseslov vedtages.

Handlingsplaner

Ud over udviklingsprogrammet har Miljøstyrelsen ydet tilskud til renere teknologi-projekter i forbindelse med begrænsningen af miljøproblemerne forbundet med anvendelsen/bortskaffelsen af CFC og PVC. Miljøproblemer forbundet med PVC- og CFC-områderne er oplagte områder, som kunne være omfattet af "Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi", men ikke er det af to grunde, dels fordi en række projekter var igangsat allerede inden udviklingsprogrammets start, og dels fordi der ved udviklingsprogrammets igangsættelse var udsigt til, at der skulle opstilles særskilte handlingsplaner for disse områder.

Reduktion af CFC

I dag er der vedtaget et særskilt udviklingsprogram for reduktion af CFC-forbruget³⁷, som består af et mindre atmosfæreforskningsprogram samt et teknologisk udviklingsprogram. Sidstnævnte består af en række enkeltprojekter vedrørende renere teknologi, genvinding og genanvendelse samt destruktion af CFC. Heri har bl.a. indgået et projekt om vandig affedtning i elektronikindustrien.

Substitution af PVC

På PVC-området har Miljøstyrelsen optaget forhandlinger med de relevante parter med henblik på at opnå en frivillig aftale om substitution af PVC til emballageformål. I 1988 har Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi bevilget støtte til projekter om udvikling af erstatningsmaterialer til PVC (substitutionsprojekter), men dette er sket uden om Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi. I dag ydes der tilskud til PVC-projekter fra 89-bevillingen til udviklingsprogrammets fortsættelse.

Andre teknologi-programmer

I forhold til de øvrige programmer, der er rettet mod teknologiudvikling bl.a. i Industri- og Handelsstyrelsens regi er Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi meget beskeden. Der er forskelle i de økonomiske rammer for programmerne - URT er faktor 10 mindre. Derudover adskiller Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi sig fra de øvrige med hensyn til målsætning og valg af målgruppe. I de øvrige programmer er den overordnede målsætning generelt at fremme udviklingen af den erhvervsorienterede teknologiske forskning med henblik på at styrke erhvervslivets konkurrenceevne og fremme eksporten. Til forskel fra disse udviklingsprogrammer er Miljøministeriets Udviklingsprogram for Renere Teknologi det eneste, der alene er motiveret ud fra miljømæssige hensyn.

Sigtet med de øvrige udviklingsprogrammer har således været væsentligt bredere: I det Teknologiske Udviklingsprogram (TUP)

*Renere teknologi - en
perifer målsætning
i andre programmer*

har sigtet været at fremme den informationsteknologiske udvikling i erhvervslivet, mens FTU-programmet (Forskning og Teknologisk Udvikling) primært sigter mod at danne grundlag for den teknologiske udvikling i erhvervslivet og øge kapaciteten for uddannelsen af forskere. Ingen af aktiviteterne igangsat i forbindelse med det Teknologiske Udviklingsprogram eller FTU-programmet havde til hovedformål at yde støtte til udviklingen af renere teknologi ud fra miljømæssige overvejelser.

Regeringens handlingsplan for forskning og udvikling indeholder en række delprogrammer, hvor særligt det bioteknologiske og det materialeteknologiske er af interesse i forhold til fremme af renere teknologi. Delprogrammet vedrørende "miljøforbedringer og udnyttelse af affald" under det bioteknologiske udviklingsprogram indeholder antagelig aspekter af renere teknologi, selv om "det bioteknologiske udgangspunkt kun kan dække en del af disse" og desuden ikke har renere teknologi som nogen central målsætning³⁸.

Det materialeteknologiske udviklingsprogram er blandt de seneste programinitiativer. Det har til hensigt at fremme anvendelsen af nye og forbedrede materialer og fokuserer på substitutionsmulighederne i forbindelse med forskellige kendte materialer og stoffer. I den henseende er der også her mulighed for et overlap til Miljøministeriets indsats med at fremme renere teknologi. I hele programmet er der tillagt hhv. Arbejds- og Miljøministeriet et stort ansvar for at sikre, at udgangspunkt og kriterier for tildeling af projektbevillinger bl.a. inddrager løsningen af konkrete miljøproblemer. Hermed er det dog langt fra sikkert, at de miljømæssige overvejelser vil få højeste prioritet, da der er mange andre interesser, der skal varetages inden for samme program, og som i praksis vil veje tungt i erhvervspolitikken.

Der vil sandsynligvis være mange projekter igangsat under de bioteknologiske og materialeteknologiske udviklingsprogrammer, der vil være interessante ud fra miljømæssige overvejelser generelt og mere specifikt ud fra en renere teknologi synsvinkel. Ikke desto mindre vil det sandsynligvis være de færreste af disse projekter, der har som hovedformål at fremme renere teknologi med vægten på den miljømæssige målsætning.

2.8 Internationale erfaringer med fremme af renere teknologi

Danmark er ikke ene om at fremme anvendelsen af renere teknologi. I flere internationale organisationers regi og i en række lande, som Danmark normalt sammenlignes med, har man i en årrække søgt at fremme udvikling og anvendelse af teknologi, der er mere ressourcevenlig, mindre forurenende og/eller giver anledning til mindre mængder af affald/miljøfarligt affald, end den hidtil anvendte³⁹.

Andre begreber

Der findes mange betegnelser for disse teknologier: "low and non-waste technology" (United Nations Environmental Program UNEP), "clean technology" (The Commission of the European

Motivationen er forskellig

Communities), "technologies propres" (Frankrig), "ressurssnål teknologi" (Finland) og "emissionsarme Technologien" (Vest-tyskland). I Danmark anvendtes betegnelserne "low and non-waste technology" og "miljø- og ressourcevenlig teknologi" frem til 1984, hvor Miljøstyrelsen - i forbindelse med en revision af loven om genanvendelse og begrænsning af affald - indførte begrebet "renere teknologi"⁴⁰. Til forskel fra begreberne anvendt i langt de fleste andre lande dækker det danske begreb renere teknologi ikke over "traditionelle" forureningsbegrænsende foranstaltninger og genanvendelsesinitiativer. Den danske definition af renere teknologi er således mere målrettet end de udenlandske.

Desuden er der den forskel, at i mange andre lande har ideerne om renere teknologi primært været motiveret ud fra et ønske om at reducere industriens emissioner til luft og vand. I Danmark (og i nogle af de nordiske lande) har ønsket om at reducere mængden af fast affald spillet en mere central rolle, og de initiativer, der først blev igangsat, har derfor fundet sted i forbindelse med andre affalds- og genanvendelsestiltag. Affaldsaspektet indgår i dag ikke som den dominerende målsætning i de danske initiativer, idet der lægges mere vægt på kredsløbsstankegangen⁴¹ for at reducere forureningen ved kilderne og ikke først tage fat omkring affaldsproblemet.

EF-programmer

I EF-regi har "clean technology" indgået som delområde i det 3., 4. og 5. miljøprogram, men har aldrig været prioriteret som programformål. EF's programmer har desuden primært beskæftiget sig med genanvendelse, har bidraget til at gøre EF-programmerne mindre interessante i dansk sammenhæng. Dertil kommer den kendsgerning, at aktiviteterne hyppigt er rettet mod industri, som ikke findes i Danmark,

Visse ligheder - men implementeringsmæssige forskelle

På baggrund af den tilgængelige litteratur om emnet er det muligt at udpege visse overordnede lighedstræk ved de forskellige landes bestræbelser på at fremme anvendelsen af (mere effektive rensningsteknikker og) renere teknologi. Det må dog kraftigt understreges, at ikke alene er der store forskelle i den konkrete udformning af de enkelte landes politikker på dette felt, men at der også er væsentlige forskelle i, hvordan politikken implementeres i de enkelte lande. De implementeringsmæssige forskelle foreligger ikke belyst i en sådan grad, at en direkte sammenligning af de danske initiativer med de udenlandske vil være meningsfuld.

På det organisatoriske plan varetages den offentlige indsats i de fleste andre lande ligesom i Danmark i miljøministeriernes regi. Med hensyn til de iværksatte tiltag falder de mange forskelligartede initiativer inden for tre hovedgrupper⁴²:

- tildeling af forskellige former for økonomisk støtte,
- formidling af information, samt
- andre former for reguleringsmæssige tiltag, der har til hensigt at fremme udviklingen af renere teknologi.

Økonomisk støtte

Tildelingen af økonomisk støtte er dominerende som fremgangsmåde til at fremme udviklingen af renere teknologi. Kendetegnende for de fleste statslige organisationers arbejde er en satsning på demonstrationsforsøg, der kan tjene som eksempler til

at overbevise industrien om mulighederne ved anvendelsen af renere teknologi. Her adskiller de danske initiativer sig ikke fra, hvad der foregår i mange andre lande. Relativt set har det danske miljøministerium flere tilskudsmidler til fremme af renere teknologi, end det er tilfældet i de øvrige lande⁴³.

Information

På informationssiden søger man i de internationale organisationer (UNEP, ECE) og i en række lande (Finland, Frankrig og Holland) at indsamle og formidle information/viden om rensningsteknikker såvel som renere teknologi. Disse kataloger/informationssystemer (databaser) er ikke så målrettede som det danske forslag, der kun indeholder oplysninger om renere teknologi (og som er nærmere beskrevet i kapitel 3). Endvidere tyder en undersøgelse fra Teknologisk Institut⁴⁴ på, at de udenlandske kataloger er mindre "up to date" og detaljerede på processiden end det danske, hvilket klart begrænser de udenlandske katalogers anvendelighed i dansk sammenhæng.

Andre reguleringstiltag

Ser man bort fra støtteordninger bliver der i mange andre lande anvendt reguleringsmæssige tiltag med henblik på at fremme renere teknologi. I flere lande findes der godkendelsesordninger, der minder om den danske, men hvor der, som sagt, i implementeringen heraf sandsynligvis skjuler sig vigtige forskelle. Manglende eksakt viden om disse forhold gør det umuligt at vurdere, hvorvidt Danmark er på forkant med hensyn til fremme af renere teknologi ved hjælp af de administrative styringsmidler som eksempelvis godkendelserne.

I udlandet finder andre former for styringsmidler end dem, vi kender til i Danmark, beskeden anvendelse. I USA skal virksomhederne årligt - i en "miljøselvangivelse" - indberette til miljømyndighederne om emissionerne, affaldsmængderne og affaldssammensætningen. Denne form for administrative styringsinstrumenter, der med anmeldeordningen i træbranchen begynder at finde begrænset anvendelse, kan indgå som et vigtigt supplement til produktionsgodkendelserne⁴⁵. Lignende overvejelser må ligge til grund for det svenske forslag om introduktionen af et system med "miljørevisorer"⁴⁶. Miljømærkning er også et muligt styringsinstrument, som nu overvejes i en række lande, omend de konkrete erfaringer fra Vesttyskland har afsløret en række ulemper ved den valgte udformning. I England indtager udviklingskontrakter med industrien en vigtig plads i bestræbelserne på at fremme renere teknologi, som generelt ikke har fået nogen høj politisk prioritet. Udviklingskontrakter er her det instrument, der bedst kunne tilfredsstille de industripolitiske målsætninger i England.

Danske erfaringer vigtige

De definitions-, program- og implementeringsmæssige forskelle gør det vanskeligt at give andet end en overordnet vurdering af de danske initiativer i forhold til de udenlandske. Selv om der er mange paralleller, m.h.t. hvad der foregår i Danmark, og hvad der ser ud til at foregå i udlandet inden for dette felt, gør de manglende effektundersøgelser det umuligt at sammenligne aktiviteterne nøjere med henblik på at overføre erfaringer udefra.

Set i lyset af de definitions- og afgrænsninger, der ligger i den danske fortolkning af renere teknologi, og som får følger for de

igangsatte aktiviteter, er det vigtigt at opbygge egne erfaringer, som i eventuelt kan vise sig at slå igennem internationalt.

Noter:

1. "Udviklingsprogram for renere teknologi (1986-1989)", Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987, side 8.
2. Jvf. Redegørelse nr. R 15 af 29. maj 1986 - her omtalt i Aktstykke 113 af 13. januar 1987.
3. Aktstykke 113 af 13. januar 1987, side 3.
4. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 9, 1987, side 15-18.
5. Internt notat af 28. august 1986, fra Miljøstyrelsen, side 5-6.
6. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987, side 16.
7. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987, side 4-5.
8. Aktstykke 113 af 13. januar 1987.
9. Statusnotits vedr. udviklingsprogrammet for renere teknologi, bilag 4.
10. Aktstykke 113 af 13. januar 1987.
11. Jvf. miljøministerens besvarelse af spørgsmål 7 fra finansudvalget under behandlingen af aktstykke 113 af 13. januar 1987.
12. Aktstykke 176 af 14. marts 1989.
13. Aktstykke 113 af 13. januar 1987.
14. Miljøstyrelsens redegørelse om genanvendelse og renere teknologier, 1983, side 26 - her referat fra Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 6, 1986, side 10.
15. "Genanvendelse og renere teknologi", Miljøstyrelsen, 1983, side 24.
16. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen 1987, nr. 9, side 8-9.
17. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen 1987, nr. 9, side 27-28.
18. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen 1987, nr. 9, side 28.
19. Aktstykke 113 af 13. januar 1987, side 1-2.
20. Jvf. aktstykke 113, side 2.
21. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen 1987, nr. 9, side 36-42.
22. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, 1987, nr. 9, side 8.
23. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987, side 31.
24. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987, side 9-10.
25. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987, side 10.
26. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987, side 30.
27. Internt notat af 10. april 1987, fra Miljøstyrelsen, side 2.
28. Internt notat af 10. april 1987, fra Miljøstyrelsen, side 2.
29. Internt notat af 10. april 1987, fra Miljøstyrelsen, side 3.
30. Internt notat af 10. april 1987, fra Miljøstyrelsen, side 3-4.
31. Internt notat af 10. april 1987, fra Miljøstyrelsen, side 4.
32. Peter Gammeltoft, udateret oplæg om "Renere Teknologi - miljøvenlige processer og produkter".
33. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, 1987, nr. 21, side 5.
34. Jvf. konferencerapporten "Renere Teknologi", Miljøministeriet 1989, side 80.
35. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, 1987 nr. 9, side 42.
36. En fortegnelse over Genanvendelsesrådets medlemmer i perioden er gengivet i afsnit 4.3.
37. Aktstykke 175 af d. 14. marts 1989.
38. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, 1987, nr. 9, side 50.

39. Winnie Kristensen (red): "Renere teknologi - Konference indlæg", Teknologisk Institut for Tek-Sam/RUC, okt. 1984; Kim Christiansen & John Kryger: "Implementering af renere teknologi i Danmark og udlandet", Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr.6. København: Miljøstyrelsen, 1985.
40. Bekendtgørelse nr. 532 af 16. okt. 1984.
41. Birgitte B. Nielsen & John Kryger: "Forslag til: Handlingsprogram for renere teknologi", udarbejdet for Nordisk Råd, Teknologisk Institut, 1989.
42. "The Promotion and Diffusion of Clean Technology in Industry", OECD, 1987; "Policies and Methods for Promoting the Development of Clean Technology in French Industry" and "Concepts for Developing and Implementing Low-Waste Technology: Government Approaches" from the 1st International Conference Waste Minimization and Clean Technology Moving Toward the 21st Century-Proceedings, Switzerland, May 29 - June 1, 1989.
43. Iflg. oplysninger fra Miljøstyrelsen.
44. Kim Christiansen & John Kryger: "Muligheden for danske virksomheder i at få kendskab til og anvende udenlandske kataloger over renere teknologier", Teknologisk Institut, 1989.
45. Birgitte B. Nielsen & John Kryger: "Forslag til: Handlingsprogram for renere teknologi", udarbejdet for Nordisk Råd, Teknologisk Institut, 1989.
46. Miljö- och Energidepartementet: "För en bättre miljö", Statens Offentliga Utredningar, 1987, side 32.

3. Udviklingsprogrammets effekt

Dette kapitel er koncentreret om at belyse og vurdere de resultater, der er nået med Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi. Grundlaget for denne vurdering er den faktiske gennemførelse af programmet, siden de første bevillinger blev givet i 1987 og frem til sommeren 1989, hvor der i denne evaluering har måttet sættes en foreløbig slutstreg for, hvilke aktiviteter i evalueringen der kunne medtages. Udgangspunktet for vurderingen er den opdeling i aktivitetsområder, som Miljøstyrelsen har benyttet sig af ved tilrettelæggelsen af arbejdet. Den leder frem til at vurdere programmets resultater opdelt på fire programområder:

- a) resultater fra og problemer ved branche- og teknologiudredningerne,
- b) effekten af de gennemførte teknologiudviklings- og implementeringsprojekterne,
- c) opbygning af et informationssystem om renere teknologi, samt
- d) generel information om renere teknologi og formidlingen af resultater fra programmet.

Efter en indledende vurdering af de valgte indsatsområder og den afgrænsning af målgruppen, der har været i programmet, vil de følgende afsnit således være koncentreret om at effektivt vurdere aktiviteterne på de fire programområder.

3.1 Valg af målgruppe og indsatsområder

Blandt de fire anførte programområder i udviklingsprogrammet har Miljøstyrelsen og Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi betragtet teknologiudviklings- og implementeringsprojekterne samt deres resultater og demonstrationseffekt som det grundlag, resten af programmet skulle bygge på.

Ud over afgrænsningen af programmet ved udvælgelsen af indsatsområder er programmets sigte blevet afgrænset ved at målgruppen blev defineret som små og mellemstore virksomheder. Det har på ene side været med til at gøre spredningsstrategien baseret på demonstration af renere teknologi løsninger realistisk - hvor de store virksomheder nok i højere grad betjener sig af unikke processer. På den anden side har det betydet at de mulige projektemner blev indskrænket til først og fremmest at vedrøre processer, hvor procesudstyret er tilgængeligt som standardudstyr der købes fra maskinleverandører, og hvoraf en betydelig del må hjemtages fra udlandet, da der kun i mindre omfang fremstilles maskiner og udstyr til standardprocesser i Danmark. Større og mere komplekse anlæg, hvor også en større del af udstyret projekteres og specialfremstilles i Danmark, vil derfor være meget lidt repræsenteret i projekterne.

Set i lyset af omfanget af forureningen også fra større virksomheder kunne det være nærliggende også at have inddraget dem

*Små og mellemstore
virksomheder*

Større virksomheder er ikke med

i en støtteordning for renere teknologi, men her har den klare holdning i Miljøstyrelsen og i rådet været at de store virksomheder selv ville kunne finansiere denne aktivitet og at udviklingsprogrammets finansielle ramme slet ikke ville kunne spille nogen rolle i den sammenhæng. Specielt to sager, hvor store kemiske virksomheder havde søgt om støtte, har dog ført til en konflikt omkring udelukkelsen af de store virksomheder fra støtte. Deres ansøgninger er blevet afvist af rådet, hvilket Industrirådet så har protesteret over med henvisning til at de forelagte projekter i øvrigt måtte betragtes som støtteværdige. Tages der udgangspunkt i prioriteringen af sprednings- og demonstrationseffekten snævert i forhold til de udviklede løsninger ville de to projekter næppe være relevante, mens de til gengæld ville have etableret en god kontakt til dele af den kemiske industri og dermed i bredere forstand kunne medvirke til dels at styrke styrelsens kompetence dels at fremme udbredelsen af renere teknologi.

Synlige løsninger

Det har samtidig i programmet været en udtalt omend ikke skriftligt formuleret målsætning i udvælgelsen af projekter at tilvejebringe synlige og veldokumenterede renere teknologi løsninger. Dels for at dokumentere programmets berettigelse, men også for at fremme denne type indsats i industrien mere generelt. Herved har programmet også reelt udelukket en række mere risikobetonede og langsigtede projekter, da programmets løbetid på tre år jo i forvejen gør det svært at have mange afsluttede projekter inden programmet er stoppet.

Procesændringer og materialesubstitutioner

Samtidig har denne prioritering givet programmet en drejning mod procesændringer eller enklere materialesubstitutioner. Procesændringerne kan tildels gennemføres uden at påvirke produkterne og vil dermed kunne tilrettelægges som interne projekter, kun berørende virksomhedens produktion - og hvis denne type ændringer påvirker produktet er det i de fleste tilfælde mod en mere ensartet kvalitet. Materialesubstitutioner kan også gennemføres inden for en kortere tidshorisont, hvis ændringen kun i begrænset omfang påvirker resultatets brugsværdi og kvalitet. Til gengæld er egentlige produktændringer, hvor hele produktkredsløbet inddrages i overvejelserne stort set ikke til at placere inden for denne ramme.

Virksomhedsdeltagelse

Som naturlig konsekvens af ønsket om at få demonstreret renere teknologi i fuld skala i virksomheder har det været vigtigt i projekterne så tidligt som muligt at få involveret virksomheder, der ønskede at medvirke. Også selvom det var et rådgivende firma eller et institut, der forelagde ideen om en renere teknologi løsning, er der i de fleste tilfælde blevet stillet krav om at demonstrationsvirksomheden allerede var med i projektet fra begyndelsen. Dette krav blev i starten af programmet flere gange understreget af Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi, som ytrede bekymring om at for mange af programmets midler gik til teknologiudvikling i de teknologiske institutter og hos rådgiverne og for få brugervirksomheder var involveret. Konsekvensen af dette krav kombineret med, at der ikke særligt ofte er arbejdet med pilotprojekter, der bl.a. kunne afklare forholdet til evt. demonstrationsvirksomheder i et projekt, har været at programmet er blevet

afhængig af den viden om løsningsmuligheder og de kontakter, som rådgivere, konsulenter og institutter har haft til virksomheder på forhånd, eller af at virksomhederne selv har henvendt sig med egne ideer.

Koncentreret om industrielle processer

Valget af indsatsområder for udviklingsprogrammet har naturligt nok været tilpasset udviklingsprogrammets tidsmæssige og økonomiske rammer. Det kan derfor ikke bebrejdes Miljøstyrelsen at de ved programmets start ret så pragmatisk søger at undgå at sætte aktiviteter igang uden for ministeriets ressort og i stedet koncentrerer sig om den mere direkte forurening fra industrielle produktionsprocesser og produkter. Der blev på denne baggrund heller ikke gennemført nogen ekstraordinær indsats i programmets startfase for at udpege nye miljøproblemer eller foretage en samlet overordnet prioritering af vigtigheden af de miljøproblemer, som styrelsen i forvejen havde fokuseret på i forskellige sammenhænge. Udviklingsprogrammet kommer herved til at afspejle de miljøproblemer og aktiviteter, som styrelsen i årene op til udviklingsprogrammet allerede havde etableret en viden om.

Pragmatisk program

Der har således alt i alt ligget ret så pragmatisk overvejelser bag udvælgelsen af både de brancher og de miljøproblemer, som blev udpeget som indsatsområder i udviklingsprogrammet. Da denne pragmatisk tilgang forekommer rimelig netop på baggrund af programmet ressourcer skal vi her koncentrere os om en vurdering af om de valgte områder forekommer rimelige ud fra programmets målsætning.

Jern- og metalindustrien udgør en meget stor del af den danske industri og omfatter en del små og mellemstore virksomheder. Noget tilsvarende gør sig gældende for både levnedsmiddel- samt træ- og møbelindustrien. Med valget af disse brancher er der dermed en rimelig chance for at kommer i berøring med en bred gruppe virksomheder i industrien, hvis de processer og miljøproblemer, der fokuseres på også er aktuelle for en stor del af branchernes virksomheder.

Udvalgte miljøproblemer

De processer og miljøproblemer der er blevet fokuseret på er: 1) opløsningsmidler fra industrier, der overfladebehandler, 2) tungmetaltholdigt spildevand og affald fra metalliserende overfladebehandling, og 3) formindskelse af spild ved omlægning af produktionsprocesser i levnedsmiddelforarbejdende industri.¹ Disse tre områder vil i det følgende kort blive vurderet, uden at der heri ligger nogen intention om at foretage en samlet vurdering af miljøproblemernes omfang og betydning.

De her fremhævede problemer dækker jo af gode grunde kun en meget lille del af de globale miljøproblemer, dels fordi en række af disse problemer ikke specielt hidrører fra type af industriel produktion, som er dominerende i Danmark, dels fordi problemernes løsning kræver en betydeligt bredere indsats end rammerne for et teknologiorienteret udviklingsprogram lægger op til. Forsuring, iltsvind, drivhuseffekt og evt. farer ved genteknologisk manipulation falder således bl.a. uden for udviklingsprogrammets målområde. Disse nok så vigtige miljøproblemer vedrører i særlig grad sværindustri, som stort set helt er lokaliseret uden for Danmark, eller

Opløsningsmidler

hidrører fra andre sektorer som landbrug, energiforsyning og transport, som alle har været defineret som liggende uden for programmets område. Samtidig må det erindres at der hele tiden parallelt med udviklingsprogrammet for renere teknologi er blevet gennemført et program for genanvendelse og affaldsbehandling, som tager sig af andre sider af miljøproblemerne, og der er senere blevet gennemført handlingsplaner både på CFC- og PVC-området.

Opløsningsmidler fra industrien har længe (i Norden) været et anerkendt alvorligt arbejdsmiljøproblem, hvorimod der stadig er megen diskussion om opløsningsmidlernes emission til atmosfæren udgør et alvorligt miljøproblem. Miljøstyrelsen har allerede i nogen år fremhævet de flygtige organiske opløsningsmidlers betydning bl.a. ved at medvirke til dannelsen af ozon i de lavere luftlag, der er sundhedsskadeligt og kan give skader på planter. Samtidig er de fremhævet som medvirkende til de ozonnedbrydende processer i troposfæren. Set i dette lys kan der meget vel vise sig at være tale om et vigtigt miljøproblem, som der herved forholdsvis tidligt er blevet fokuseret på, og den aktuelt indgåede aftale mellem Miljøministeriet og dansk industri om at nedbringe emissionen af organiske opløsningsmidler demonstrerer, at industrien nu også anerkender det som et alvorligt miljøproblem.

Indsatsen omkring emission af organiske opløsningsmidler berører stort set alle virksomheder både inden for jern- og metalindustrien og træ- og møbelindustrien. Denne indsats vil derfor berøre ganske mange virksomheder og vil med fokuseringen omkring afrensning og overfladebehandling dække en meget væsentlig del af den industrielle emission af organiske opløsningsmidler. Det har i denne sammenhæng været fremmende for området at specielt træ- og møbelbranchen har anmodet styrelsen om støtte til at begrænse emissionen. En sideeffekt af denne indsats vil også være en reduktion af opløsningsmidlernes tilstedeværelse i arbejdsmiljøet. En meget væsentlig opgave i forbindelse med nedbringelsen af emissionen af organiske opløsningsmidler er substitutionen med opløsningsmiddelfrie lakker og lime. På dette område har udviklingsprogrammet kun haft en begrænset effekt, idet farve- og lakindustrien i forbindelse med sine produktudviklingsaktiviteter har været meget forbeholden overfor udviklingsprogrammet - man har derfor i programmets projekter været henvist til at benytte allerede tilgængelige materialer.

Tungmetaller

Tungmetallerne i spildevand og affald fra galvaniseringsprocesserne udgør kun en mindre del af den samlede forurening med tungmetaller. Specielt nedbrydningen af produkter og deres bidrag til affaldet udgør meget væsentlige kilder til tungmetallforureningen, så indsatsområdets fokus på spildet fra selve galvaniseringsprocessen dækker kun en af de direkte forureningskilder, der næppe bidrager med mere end nogle procent af den samlede tungmetallforurening. På dette område er der dog også søgt igangsat enkelte projekter, der sigter mod at mindske tungmetallernes anvendelse i produkter, og den iværksatte indsats fokuserer på et åbentlyst direkte forureningsproblem.

Organisk forurening af spildevand

Det tredje miljøproblem, der er fokuseret på, udgør en betydelig del af den industrielle forurening af spildevand og må ses i lyset af den generelle vandmiljøplan. Det har her været muligt i første omgang at få især fiskeindustrien til at gøre en indsats, der ikke mindst er betinget af forventede begrænsninger i vandmængderne til disse industrier og stigende afledningsafgifter. Slagteri- og mejeribranchen har været mere konservativ og er først på det seneste gået aktivt ind i projekter inden for indsatsområdet.

Valget af brancher og miljøproblemer forekommer rimeligt

De udvalgte brancher og miljøproblemer må på denne baggrund vurderes som rimelige ud fra en pragmatisk bedømmelse af udviklingsprogrammets tidsmæssige og økonomiske rammer. I de forberedende overvejelser i Miljøstyrelsen og ved ekspertseminaret blev der alt i alt lagt større vægt på substitutionen af en række miljøbelastende stoffer, end det ses afspejlet i det gennemførte program. Således var bl.a. spørgsmålet om substitution af tungmetaller i legeringer og ved overfladebehandling anført, ligesom reduktion af brugen af cadmium i pigmenter også blev taget op. Disse og lignende substitutionsprojekter har vist sig alle at være både mere ressourcekrævende og meget mere risikobetonede at gennemføre, hvorfor de i praksis falder for det mere eller mindre klart udtalte ønske i både styrelsen og rådet om, at projekterne under udviklingsprogrammet skulle resultere i brugbare løsninger på kort sigt (inden for programmets tidshorisont).

3.2 Branche- og teknologiudredninger

Baggrund for kompetenceopbygning

Ved udviklingsprogrammets tilrettelæggelse er der lagt særlig vægt på videnopbygning som forudsætning for opbygningen af kompetence i styrelsen og igangsættelsen af aktiviteter inden for programmets rammer såvel som for det videre arbejde med renere teknologi. Centralt i denne sammenhæng står to ting: dels igangsættelsen af en række undersøgelser (udredninger) af metodisk, branchespecifik og teknisk karakter, og dels etableringen af et informationssystem om renere teknologi. Bevillingsmæssigt er der anvendt stort set lige mange midler til disse to aktiviteter jvf. tabel 3.1.

Tabel 3.1:
Antallet af projekter og bevillinger med videnindsamling som hovedformål

	udredning	informations-system	I alt
antal projekter	16	8	24
bevilling (t. kr.)	11704	7356	19060
%-andel af videnindsamling	61	39	100
%-andel af URT	22	14	36

Af de samlede bevillingstilsagn fra udviklingsprogrammet på 52,8 mill.kr. har godt 1/5 (22%) været brugt i forbindelse med udredningsprojekterne, som skal evalueres nærmere i det følgende.

Informationssystemet vil derimod først blive behandlet senere i afsnit 3.6.

Hovedparten af disse udredningsprojekter er gennemført af de teknologiske institutter og F&U-institutterne, mens de øvrige virksomheder hhv. organisationer hver især kun har gennemført lidt over halvt så mange projekter, jvf. tabel 3.2.

Tabel 3.2:
Antallet af udredningsprojekter og bevillinger fordelt efter projektansvarlig

	teknol. inst.	F&U- inst.	branche- org.	konsulent	I alt
antal projekter	5	6	2	3	16
bevilling (t.kr.)	3903	4794	2400	607	11704

Der er imidlertid tale om forskellige typer af udredningsprojekter. Af de ialt 16 udredningsprojekter kan ca. en trediedel af dem bedst karakteriseres som metodeudredninger og organisationsstudier, mens de øvrige er enten branche- eller teknologiundersøgelser (udredninger). Som det fremgår af tabel 3.3 er der gennemført lige mange projekter inden for hver type af udredning.

Tabel 3.3:
Antallet af udredningsprojekter og bevillinger fordelt efter projektype

	metode- & organisa- tionsstudier	branche- under- søgelser	teknologi- under- søgelser	Ialt
antal projekter	5	6	5	16
bevilling (t.kr.)	3692	4564	3448	11704

Inden for den gruppe af undersøgelser, som vi har valgt at kalde metodeudredninger og organisationsstudier, findes udredninger om:

- ekspertsystemet UNIFAC, et værktøj til produktudvælgelse,
- tilrettelæggelsen af industrielle forureningsundersøgelser med henblik på anvisning af metoder til dataplanlægning og -analyse,
- kommunernes rolle i forbindelse med formidling og implementering af renere teknologi i miljøarbejdet, samt
- denne evaluering af udviklingsprogrammet, som ikke omtales nærmere i det efterfølgende

Hertil kommer en særlig bevilling givet til et seminar, der havde til formål at hjælpe Miljøstyrelsen i spørgsmålet om udvælgelse af indsatsområder. Rapporten herfra er inddraget i vurderingen af valg af indsatsområder og målgrupper i det foregående afsnit 3.1.

Metodeudredningerne og organisationsstudierne vedrører en række problemstillinger, der går på tværs af de valgte indsatsområder: UNIFACs ekspertsystem er et værktøj, der gør det muligt at identificere komplicerede stoffblandingers egenskaber ud fra et kendskab til enkeltkomponenternes egenskaber. Som værktøj gør dette system det muligt at vælge imellem forskellige malervarer,

Stor spredning i udredningsprojekterne

lime, lakker og trykfarver ud fra miljømæssige overvejelser. I projektet om industrielle forureningsundersøgelser søges statistisk forsøgsplanlægning relateret til analyser i miljøsammenhæng, og vedrører således mere generelle problemstillinger end blot indførelsen af renere teknologi. Projektet om kommunernes rolle kommer ind på en række organisatoriske spørgsmål i forbindelse med de decentrale miljømyndigheders arbejde generelt med at fremme renere teknologi.

Spændvidden i disse udredningsprojekter er stor. Med undtagelse af projektet om kommunernes rolle beskæftiger de to øvrige projekter sig med emner, der har et bredere sigte end renere teknologi. Det er særlig udtalt for projektet om tilrettelæggelsen af industrielle forureningsundersøgelser, hvor anvisningerne i forbindelse med statistisk forsøgsplanlægning kun i begrænset omfang kommer ind på de vanskeligheder med problemidentifikation og dokumentation, som særligt gør sig gældende ved diffuse kilder og sammensatte miljøproblemer, hvor der er begrænsede midler til rådighed. Af samme grund kan der stilles spørgsmålstejn ved anvendelse af programmidler hertil, idet de mere generelle metodeundersøgelser også kunne være igangsat for andre udredningsmidler, som i højere grad sigtede mod løsning af disse opgaver.

På baggrund af forskellene i metode- og organisationstudiernes sigte ser det ud til, at udredningernes gennemførelse i stort omfang har været bestemt af, hvad de pågældende institutter m.v. har ønsket og haft kompetence til at undersøge. Der har ikke været tilstræbt nogen klar linie i disse generelle udredningsprojekter på samme måde, som tilfældet er i forbindelse med branche- og teknologiundersøgelserne.

Brancheundersøgelserne

Blandt de resterende 11 udredningsprojekter er der seks brancheundersøgelser og fem teknologiundersøgelser. Brancheundersøgelserne vedrører:

- "Renere teknologi i fiskeindustrien - undersøgelse af muligheder for introduktion af renere teknologi i silde-, torske- og fladfiskeindustrien"²,
- "Renere teknologi i træ- og møbelbranchen"³,
- "Fiskeindvolde - problemer og muligheder"⁴, samt
- "Spildevand fra vegetabilsk og animalsk industri i Danmark - slutrapport", samt fire delrapporter for brancherne:
 - a) "Slakteri og kødkonserves, kødfoderfabrikker, foderfabrikker, fiskemel og -olie",
 - b) "Fisk og skaldyr til konsum",
 - c) "Vegetabilske industrier og forædlingsindustri", og
 - d) "Virksomheder som beskæftiger sig med fermentering, mejeriprodukter, sukker og sukkervarer".⁵

Desuden er der startet to undersøgelser af forholdene i tekstil- og beklædningsindustrien og mejeribranchen, der dog endnu ikke foreligger færdigrapporteret, hvorfor de ikke omtales i det følgende.

Som det fremgår af ovenstående titler vedrører de igangsatte undersøgelser forholdene inden for de brancher, der betragtes som dækket af de oprindelige indsatsområder⁶, med en overvægt af

Teknologiundersøgelserne

projekter inden for levnedsmiddelområdet.

De gennemførte teknologiundersøgelser vedrører særlige forhold inden for jern- og metalindustrien:

- "Galvanisk overfladebelægning uden affald og spildevand"⁷
- "Vedligeholdelsen af køle-smøremidler i 18 virksomheder - arbejdsmiljø, økonomi og forbrug"⁸
- Malematerialer ved industriel lakering
- Vandige malematerialer til korrosionsbeskyttelse
- Vandige produkter til affedtnings af stål.

Ud over de her nævnte teknologiundersøgelser kan anføres rapporten: "Renere teknologi i svine- og kreaturslagteribranchen"⁹, som er en udredningscase gennemført på TULIP som modelslagteri, men anviser indsatsområder og løsninger, der er generelt anvendelige i branchen.

Teknologiundersøgelserne adskiller sig fra de egentlige teknologiudviklingsprojekter, som er nærmere omtalt i afsnit 3.3, ved at være mere beskrivende og bredere i deres sigte. Teknologiundersøgelserne er ikke i samme omfang udviklingsorienterede i den forstand, at det er nye processer/produkter, der udvikles, men snarere udredende ved at der gives en detaljeret redegørelse for status quo og for eventuelle, kendte alternativer hertil. Der er dog både i projekterne om galvaniske belægninger, vandige malematerialer og vandige affedtningsprodukter eksempler på teknologiudvikling. Teknologiundersøgelserne adskiller sig fra brancheundersøgelserne ved at fokusere alene på proces- og materialesiden ved udvalgte virksomheders (delbranchers) produktion med henblik på at dokumentere egenskaberne ved eventuelle alternativer. Disse undersøgelser er således mere præcist afgrænset end brancheundersøgelserne.

Brancheprojekter

Samtlige brancheprojekter har været igangsat ud fra et ønske om:

- 1) at få identificere de processer og arbejdsfunktioner, der særligt bidrager til de branchespecifikke former for miljøproblemer, angivet i de enkelte rapporter som værende væsentlige at få begrænset, og
- 2) på baggrund heraf anviser mulige forbedringer og alternativer til eksisterende anlæg, arbejdsrutiner m.v.

Af samme grund har fokus i brancherapporterne primært været rettet mod at identificere de mulige områder, hvor en eller anden form for renere teknologi kunne tænkes anvendt, snarere end at være rettet mod at identificere og analysere de barrierer i og imellem virksomhederne, der kan være for indførelsen af de foreslåede muligheder for renere teknologi. Derudover er der betydelige forskelle i detaljeringsgraden i rapporterne imellem. Som følge heraf er der også store forskelle i rapporternes anvendelighed.

Vanskeligheder med brancheundersøgelser

Hovedparten af disse rapporter er meget generelle og overordnede i deres beskrivelser af miljøproblemernes årsag og særlig i deres beskrivelser af mulige løsninger. Dette på trods af at flere af brancheundersøgelserne er blevet til på baggrund af undersøgelser hos et udsnit af virksomhederne inden for branchen. Selv

om dette samarbejde med de forurenende virksomheder givetvis har været afgørende for den præcise identifikation af forureningsproblemerne kilde (kortlægningsarbejdet), peger det forhold, at anvisningen af mulige alternativer er væsentligt svagere belyst i rapporterne, på begrænsningerne ved dette samarbejde. En mulig forklaring herpå kan findes i, hvem der har været inddraget i forbindelse med rapporternes udarbejdelse, og hvordan dette samarbejde er forløbet.

Konkurrencehensyn

Når inddragelsen af de forurenende virksomheder ikke kan siges at have været tilstrækkeligt med hensyn til at udpege mulige renere teknologi løsninger, kan det være, fordi virksomhederne har ønsket at beskytte egne markedsræssige interesser i udviklingssammenhænge såvel som i forbindelse med eksisterende produkter, hvor nuværende konkurrencemæssige forhold kan være en forklaring på virksomhedernes tilbageholdenhed med hensyn til at ændre/modificere eksisterende produkter. En anden forklaring kan være, at virksomhederne er bundet i forhold til deres leverandører, og at disse lægger sådanne begrænsninger på de tilgængelige informationer om stoffer og processer, at eventuelle handlingsanvisninger nødvendigvis bliver meget generelle og overordnede. Også selv om repræsentanter for leverandørerne til de forurenende virksomheder har været inddraget i undersøgelserne (bl.a. som medlemmer i styringsgrupper), har dette ikke nødvendigvis været ensbetydende med en større grad af detaljering i anvisningen af løsningsforslag, da leverandørvirksomhederne også har markedsræssige interesser at pleje og af den grund kan vælge en forbeholden eller direkte "projektdestruktiv" kurs i styringsgruppe-arbejdet.

For mange opgaver søges løst på én gang

Foruden at være svage med hensyn til at give præcise anvisninger på anvendelsen af renere teknologi inden for de enkelte brancher, er brancheundersøgelsesternes beskrivelser af de strukturelle forhold i branchen generelt meget overordnede, uden at der redegøres nøjere for dynamikken bag de teknologiske innovationer på området, og uden at der udpeges mulige "entreprenører", som kunne tænkes at stå for fremtidige innovationer. Rapporternes manglende eksplicitte analyse af barriererne for indførelsen af renere teknologi svækker dem yderligere på anvisningssiden, da det hermed ikke er muligt at udpege eventuelle samarbejdskonstellationer, der kan igangsætte de ønskede eller nødvendige forandringer.

Gennemførelsen af sådanne analyser af barrierer mod anvendelsen af renere teknologi forudsætter, at man i undersøgelses-sammenhænge går meget tæt på de virksomheder, som har indvilliget i at samarbejde med rapportsskriverne. Set i lyset af at konsulenter, teknologiske institutter og rådgivere er meget afhængige af undersøgelsesvirksomhederne som "kunder" i øvrigt, kan det være svært for disse, at gennemføre mere tilbunds-gående undersøgelser af de virksomhedsinterne og -eksterne barrierer. Dette gælder imidlertid også for en del af de øvrige udredningsaktiviteter, og vanskelighederne for brancheundersøgelserne må derfor nok ses som resultatet af alle de anførte begrænsninger for deres

gennemførelse.

Det bemærkelsesværdige i denne sammenhæng er de undersøgelser, der ikke er blevet igangsat. Målsætningen om at "kortlægge barrierer for en øget anvendelse af renere teknologi"¹⁰ er nemlig ikke søgt realiseret ved gennemførelsen af hverken branche- eller teknologiundersøgelserne eller ved organisationsstudierne. Den eneste ansøgning om gennemførelsen af en brancheundersøgelse specifikt med henblik på at udpege barriererne, der hindrer den generelle udbredelse af renere teknologier i branchen, er blevet afvist af Rådet, selv om man fra sekretariatets side har betragtet projektet som et vigtigt supplement til de igangværende projekter inden for programpakken af demonstrationsprojekter inden for den pågældende branche¹¹.

*Valg af indsatsområder
skete før branche-
undersøgelserne*

Set i forhold til realiseringen af det aktuelle udviklingsprogram har de gennemførte brancheanalyser på det konkrete plan kun haft mindre betydning. Valget af indsatsområder var foretaget, allerede før brancheundersøgelserne blev igangsat, og rapporteringen har for en del af projekterne først foreligget sent i programmet. Brancheanalyserne har dog kunnet bekræfte de valgte indsatsområders berettigelse og har specielt for træ- og møbelindustrien og for fiskeindustrien givet styrelsen en baggrundsviden til støtte for prioriteringen af projekter.

Med undtagelse af de generelle metode- og organisationsstudier har de igangsatte udredningsprojekter således haft til formål at beskrive/kortlægge miljøproblemerne, identificere de problem- skabende processer og stoffer samt beskrive fordele og ulemper ved mulige alternativer hertil, og endelig beskrive de mulige barrierer for implementeringen af renere teknologi. En tilbundsående behandling af disse omfattende problemstillinger kan næppe rummes i én enkelt type udredning alene. Brancheundersøgelse- rnes anvendelighed skal især ses i relation til det kortlægningsmæssige - i afdækningen af miljøproblemerne i de undersøgte brancher/virk- somheder. Dette er imidlertid ikke en uvæsentlig funktion, da kortlægningen må betragtes som en forudsætning for en nærmere afgrænsning og evt. prioritering af mulige indsatsområder i frem- tiden. Teknologiundersøgelser har gjort det muligt at vurdere renere alternativer til den nuværende produktion og leverer vigtig bag- grundsviden for udviklings- og implementeringsprojekterne. Af- gørende for disse undersøgelseres kvalitet og dermed deres effekt har været tilgængeligheden af den nødvendige information. I de få gen- nemførte teknologiundersøgelser har informationen været til- gængelig, så de har kunnet udnyttes i forbindelse med udviklings- og implementeringsprojekter.

*Barriererne mod
implementering
bør undersøges*

Det vil afslutningsvis sige, at det især er omkring undersøgelsen af barriererne mod implementering af renere teknologi, at de igang- satte undersøgelser har været mangelfulde. De strukturelle bindin- ger, som virker begrænsende for virksomhedernes innovative ad- færd, enkeltvis og i samarbejde med andre, er stort set ikke belyst. I forlængelse heraf har det ikke været muligt at nuancere svarene på spørgsmålet om hvilke styringsmidler, der skal tages i anvendelse og hvornår med henblik på at fremme renere teknologi.

3.3 Effekten af teknologiudvikling og implementering

Udviklingsprogrammets kerne har været gennemførelsen af en række teknologiudviklings- og implementeringsprojekter, der så vidt muligt også omfatter demonstration af et fungerende pilot- eller et fuldskala-anlæg for andre lignende virksomheder.

*Effekten er belyst
gennem interviews*

Der er inden for rammerne af udviklingsprogrammet givet tilsagn til i alt 39 af denne type projekter, der tilsammen har fået 63% af programmets midler. Effekten af disse 39 projekter er søgt belyst ved telefoninterviews med én kontaktperson fra hvert projekt.

Af de 39 projekter var der ved starten af september 1989 kun afsluttet 19 projekter, men resten bliver afsluttet i løbet af efteråret 1989 og 1990. Effektundersøgelsen er dog gennemført også for de igangværende projekter, idet kontaktpersonerne er blevet bedt om at vurdere projektets forventede resultater ud fra de indhentede erfaringer fra projekternes første faser. Der vil i det følgende blive gjort opmærksom på evt. forskelle mellem resultaterne fra igangværende og afsluttede projekter, hvor denne skelnen er afgørende for svarenes pålidelighed.

Teknologiudviklings- og implementeringsprojekterne fordeler sig som vist i tabel 3.4 på de indsatsområder, som Miljøstyrelsen har defineret i udviklingsprogrammet. I tabellen er angivet både antallet af projekter og den samlede bevilling til disse.

Tabel 3.4:
Udviklings- og
implementeringsprojekternes
antal og bevillinger
fordelt på indsatsområder

	teknologi- udvikling		implemen- tering		I alt	
	antal	t.kr.	antal	t.kr.	antal	t.kr.
galvano	3	3775	4	6329	7	10204
garveri	1	389	-	-	1	389
jern & metal	1	1095	6	5999	7	7094
levnedsmiddel	-	-	7	4433	7	4433
træ & møbel	5	2562	4	5050	9	7612
uden for indsatsområder	4	1614	4	2130	8	3744
I alt	14	9435	25	25911	39	33476

*3/4 af projekterne ligger
i indsatsområderne*

Godt 3/4 af projekterne (og 89% af midlerne) er bevilget inden for de indsatsområder, som Miljøstyrelsen havde udvalgt, men også projekter uden for indsatsområderne (i alt 8) har fået støtte. Denne fordeling viser, at det har været muligt at benytte indsatsområderne til at fokusere programmet med, samtidig med at andre projektideer har kunnet opnå støtte, også selv om der er stillet større krav til disse projekters nyhedsværdi og effekt.

En hensigtsmæssig fordeling mellem antallet af teknologiudviklings- hhv. implementeringsprojekter er det vanskeligt at give nogen generel norm for. Variationen mellem indsatsområderne afslører

bl.a. de forskellige behov, der har været. Her ses levnedsmiddelområdet på den ene side, hvor behovet helt har samlet sig om at få afprøvet nye kombinationer af kendt teknik i praksis, mens det på den anden side i området jern & metal har været nødvendigt at få dokumenteret brugsegenskaberne ved alternative materialer til overfladebehandling. Forskellene afspejler også strukturen af institutter, rådgivere og virksomheder og deres kompetence, men dette forhold vil blive specielt belyst senere i afsnit 3.5.

Sammenhæng mellem projekterne

Enkelte af teknologiudviklingsprojekterne har kun formelt været selvstændige projekter, men har reelt været en første (selvstændig) fase i et forløb, der er fulgt op med et implementeringsprojekt. Dette er tilfældet for 7 af projekterne, hvoraf de 3 blev fulgt af implementeringsprojekter inden for udviklingsprogrammets oprindelige bevilling, mens 4 er fulgt op inden for 89-bevillingen. På denne baggrund og med den vægt, som implementering og demonstration har været tillagt i programmet, forekommer sammensætningen af projekttyperne ganske velbegrundet. Et enkelt projekt har skiftet karakter undervejs i projektforløbet fra først og fremmest at være et implementeringsprojekt til at indeholde et væsentligt element af teknologiudvikling (udvikling af ny laktype). I oversigtstabellerne m.v. er projektets oprindelige indplacering som implementeringsprojekt dog bevaret.

89-bevilling har kompletteret indsatsen

Den supplerende 1989-bevilling på 40 mill.kr. har gjort det muligt for Miljøstyrelsen at følge op på de ingangsatte aktiviteter inden for udviklingsprogrammet, og disse midler har været brugt dels til at komplettere indsatsområderne, dels til at inddrage helt nye områder som energi, transport, byggeri, emballage og landbrug. Selv om tilsagnene fra 89-bevillingen ikke meningsfuldt har kunnet dækkes af denne effektundersøgelse, er det relevant at vurdere bevillingsfordelingen.

Den høje prioritet, som Miljøstyrelsen og Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi har givet udviklingsprojekterne, er blevet yderligere understreget i fordelingen af 89-bevillingen, idet 80% af projekterne her er teknologiudviklings- og implementeringsprojekter. Projekterne har for 50%’s vedkommende ligget i forlængelse af de oprindelige indsatsområder (med 79% i den oprindelige bevilling), og styrelsen har dermed klart markeret, at andre, nye områder fremover bør inddrages i langt større omfang. Andelene af implementeringsprojekter er 60% mod 64% i den oprindelige bevilling, hvilket ikke udgør nogen afgørende ændring.

Følgegrupper til alle projekter

Projekternes gennemførelse er blevet overvåget af følgegrupper, nedsat for hvert enkelt projekt med sagkyndige repræsentanter for videncentre, brancheorganisationer, fagbevægelse m.v. Arbejdsmiljøaspekterne af de gennemførte projekter er blandt andet søgt dækket ind gennem sagkundskab i følgegrupperne. Disse følgegruppers opgave har været at rådgive i løbet af projektet og stå som garant for, at projektets formål blev opnået. Følgegrupperne har således på projektniveau skullet udføre en løbende evaluering, som denne afsluttende programevaluering ligger i forlængelse af.

Enkelte projekter er blevet afbrudt (2 teknologiudviklings- og 2

Kun få fiaskoer

implementeringsprojekter), fordi de forventede/ønskede resultater ikke kunne opnås. Hertil kommer antagelig to projekter, hvor der har vist sig store vanskeligheder med at nå de ønskede mål. Projekterne er forsinkede, men det er muligt, at de kan ende med at nå de opstillede mål. Dette er alt i alt en meget lille "fiasko-andel" blandt de 39 projekter. Selv om 20 af de øvrige projekter endnu ikke er afsluttede, er de dog så langt, at det er ret sandsynligt, at de vil blive gennemført. I undersøgelsen er de projektudførende blevet bedt om selv at vurdere projektets resultat i forhold til de opstillede forventninger. Resultatet er sammenfattet i følgende tabel 3.5 og kombineret med projekternes status.

Tabel 3.5:
Projekternes egen
vurdering af projekt-
resultatet fordelt på
projektsstatus og
projekttype.

	teknologi- udvikling	implemen- tering
Afsluttede projekter:		
succes	4	5
godt resultat	3	5
uvæsentligt resultat	-	1
afbrudt	2	2
Igangværende projekter:		
forventer godt resultat	3	9
ved ikke	2	3
I alt	14	25

Årsager til fiaskoerne

Der kan være grund til at se lidt nærmere på de fire afbrudte projekter samt de to projekter, der har været i vanskeligheder. Disse "fiaskoer" og problem-projekter afspejler nogle af de vanskeligheder, som også mere generelt vil gøre sig gældende ved teknologiprogrammer af URT's type. Baggrunden for de fire "fiaskoer" er:

- virksomhedsledelsen ønskede ikke at finansiere de supplerende byggeudgifter, der var forudsætningen for et økonomisk rentabelt nyt anlæg,
- materialeleverandørerne ønskede ikke at justere i sit produkts sammensætning og virksomheden selv fokuserede på forsinkelser i produktionen, alt i alt problemer, der resulterede i samarbejdsvanskeligheder,
- ved nærmere undersøgelse viste projektets problemstilling sig at være atypisk for danske virksomheder, og
- projektet blev allerede i første fase betragtet som perifert i forhold til URT's målsætning og fik ikke forlænget bevillingen (det er i stedet videreført for forskningsmidler fra Miljøstyrelsen).

Problemerne i de to projekter i vanskeligheder er:

- samarbejdsvanskeligheder mellem virksomheden, maskinleveran-

døren og instituttet, der er involveret i projektet, med udgangspunkt i problemer med at få et leveret anlæg til at fungere, og

- opgaven viste sig sværere end ventet, bl.a. på grund af for ringe kvalitet i materialeleverance og svigt i samarbejdet mellem virksomhed og analysefirma, hvor konsekvensen har været, at virksomheden selv har måttet køre langt flere opgaver end planlagt.

Den typiske årsag til fejlslagne projekter har således været svigt i samarbejdet mellem leverandører og brugere på grundlag af nye krav til materialer henholdsvis maskiner.

Ønsket om at sprede resultaterne i form af nye kombinationer og anvendelser af kendt teknik samt nye tekniske løsninger til andre virksomheder med lignende processer har ført til krav om, at resultaterne enten skulle demonstreres ved fremvisning for interesserede, eller gøres tilgængelige på markedet som produkter, som indkorporerede resultaterne af udviklingsarbejdet. I 10 af projekterne er et demonstrationsarrangement ikke relevant, enten fordi resultatet er et produkt, der via markedsføringen vil blive demonstreret, eller fordi projektet er ført videre i et implementeringsprojekt med tilhørende demonstration. De resterende 29 projekter skulle altså principielt ende i demonstrationer. Samlet kan status for demonstrationsaktiviteterne ved starten af september 1989 beskrives ved den følgende oversigtstabel 3.6.

Spredning af resultaterne gennem demonstrationer

Tabel 3.6:
Status for demonstrationsaktiviteterne i de to projekttyper

	teknologi-udvikling	implemen-tering
demo gennemført	1	5
demo endnu for tidlig	4	15
demo ikke relevant	7	3
projekt afbrudt	2	2
I alt	14	25

Anledninger til at søge støtte

Anledningerne til at søge projektstøtte fra udviklingsprogrammet har været vidt forskellige i de forskellige projekter. De falder dog i tre hovedgrupper: lidt under halvdelen angiver, at materiale eller henvendelse fra Miljøstyrelsen har fået dem til at søge, lidt over en fjerdedel er blevet opfordret af rådgivende firmaer eller institutter, og resten har været involveret i tidligere projekter eller har fået informationer via medierne. Der har således både direkte og indirekte via institutter og rådgivere været en relativt stor effekt af Miljøstyrelsens opsøgende indsats og almene information.

Ser man på, om projekternes gennemførelse har været afhængig af bevillingen fra udviklingsprogrammet, viser der sig et ganske interessant mønster. Ikke overraskende ville kun en lille del af teknologiudviklingsprojekterne være kommet i gang uden støtte. Det skyldes jo ikke mindst, at denne gruppe projekter har et almennytt-

tigt sigte og udføres af institutter og konsulenter, der udfører opgaverne som lønarbejde. De er derfor helt afhængige af økonomiske tilskud. Næsten 2/3 af implementeringsprojekterne ville derimod været kommet i gang også uden støtte fra URT, og kun få projekter er ændret afgørende på grund af støtten. Dette findes belyst i tabel 3.7.

Tabel 3.7:
Programstøttens
betydning for
igangsættelsen af
projekterne

	teknologi- udvikling	implemen- tering
igangsat uden støtte:		
uændret projekt	2	10
ændret projekt	-	4
betinget af støtte	12	8
ved ikke/ubesvaret	-	3

Støtten fra udviklingsprogrammet har dog også påvirket andre af projekterne, hvilket illustreres af udsagn som: "programmet har virket som startraket for projektet", "ja, men i et andet tidsperspektiv", "ja, men i reduceret udgave", og "ja, men ikke med samme grundighed".

Dette rejser flere spørgsmål: Har udviklingsprogrammet blot støttet aktiviteter, som var blevet igangsat? Kan der forventes nogen langsigtet effekt, hvis programmet blot støtter mindre ændringer? Er det rimeligt at give støtte til projekter, hvor virksomheden alligevel vil blive tvunget til at gennemføre miljøforbedringer? Er der grund til at støtte projekter, hvor virksomheden har økonomiske fordele af resultatet? Det viser sig nemlig, at en del af projekterne er motiveret med allerede vedtagne, skærpede miljøkrav, som virksomhederne skal opfylde, samt at ganske mange af projekterne giver anledning til potentielt øget salg eller mindre omkostninger. Det er her mest interessant at belyse forholdene omkring implementeringsprojekterne, da motivet til teknologiudviklingsprojekterne ikke er helt så afgørende for deres gennemførelse.

*En del projekter er
motiveret i skærpede
miljøkrav*

Tabel 3.8:
Kombinationen af
økonomiske og
miljømæssige motiver
til at igangsætte
udviklingsprojekter

økonomi: miljø:	mindre omkostninger	kvalitet og salg	ingen økonomiske fordele	I alt
aktuelt skærpede miljøkrav	4	2	2	8
forventede miljøkrav	3	2	6	11
forebyggende miljøindsats	1	1	-	2
miljøside mindre vigtig	1	3	-	4
I alt	9	8	8	25

Det fremgår, at en del af implementeringsprojekterne er motiveret både af økonomiske fordele og miljøforbedringer (13 ud af 25). Blandt disse er der skønsmæssigt ud fra besvarelsene 7, hvor hovedmotivet er miljømæssigt, mens 6 har økonomiske fordele som drivende moment.

Set i lyset af programmets relativt korte tidshorisont og ønsket om at nå resultater er det ikke underligt, at både økonomiske fordele for virksomhederne og aktuelle, skærpede miljøkrav har spillet en så relativt stor rolle i motiveringen for en del af de deltagende virksomheder. Det indebærer jo ikke i sig selv nogen begrænsning, da formålet med projekterne: at demonstrere renere teknologi i praksis, er blevet opfyldt samtidig. Miljøstyrelsen har bevidst valgt at støtte en del af denne slags projekter, dels for at satsningen på renere teknologi stærkere frem i projektet, dels for at kunne benytte dem som demonstrationseksempler. Virksomhederne har således modtaget den offentlige støtte for dels at fremskynde, rendyrke og demonstrere resultaterne, dels at bidrage til styrelsens dokumentation af, at renere teknologi løsninger findes tilgængelige.

Der er ikke noget grundlag for generelt at postulere nogen entydig sammenhæng mellem valg af renere teknologi og ændringer i produktionsomkostningerne. I en række tilfælde følges besparelser i materialeforbrug, mindre udgifter til rensning eller affaldsdeponering, højere udnyttelsesgrad og miljømæssige forbedringer ad, så "miljøet kan betale sig". I andre tilfælde er miljøforbedringer fordyrende for produktionen på grund af store anlægsinvesteringer eller dyrere materialer. Selv om renere teknologi ideelt indebærer en bedre husholdning med materialestrømme, er de økonomiske forhold forskellige fra situation til situation. Som konsekvens er der ikke noget forkert i, at udviklingsprogrammet har støttet en række projekter, som de deltagende virksomheder har haft økonomisk fordel af. Omvendt kan det dog konkluderes, at der kun har været en mindre andel af projekterne, der kan karakteriseres som risikobetonede, og som har indebåret mere radikale teknologiske fornyelser.

*Ingen entydig
sammenhæng mellem
omkostninger og
miljøeffekt*

3.4 Spredning af den udviklede renere teknologi

Vurderingen af udviklingsprogrammets resultater stopper ikke med vurderingen af projektgennemførelsen, idet programmets egentlige formål er de miljømæssige forbedringer, der kan opnås gennem spredning af de teknologiske løsninger - eller alternativt ansporingen af virksomhederne til at finde andre løsninger.

Da det kun er 8 implementeringsprojekter, der i dag er afsluttet, er grundlaget for en vurdering af projekternes resultater begrænset. Ud over de 8 afsluttede projekter foreligger der dog foreløbige resultater fra yderligere 8 projekter, d.v.s., i alt 16 af de gennemførte 23 implementeringsprojekter (fraregnet de 2 "fiaskoer"). I disse 16 projekter, hvoraf en stor del er blevet vurderet som successer, foreligger der dokumentation for en positiv miljømæssig hhv.

økonomisk effekt som vist i tabel 3.9.

Tabel 3.9:
Dokumentationen for
hhv. miljømæssig og
økonomisk effekt af
udviklingsprojekterne

økonomisk effekt: miljøeffekt:	økonomisk effekt:	
	positiv	fraværende el. ikke dokumenteret
positiv	7	5
fraværende el. ikke dokumenteret	2	2

God basis for spredning

Der er således potentielt basis for en spredning af projektresultaterne, idet over halvdelen endda er økonomisk fordelagtige, og en væsentlig del af resten resulterer i en mindre miljøbelastning. Det er ikke tanken her at gå ind i en detaljeret analyse af betingelserne for hhv. barriererne mod en spredning af resultaterne. Men det er i hvert fald centralt at slå fast, at hverken økonomiske eller miljømæssige fordele i sig selv sikrer resultaternes videre spredning. Den vil afhænge af en lang række forhold i virksomhedernes dispositioner og i miljøreguleringen, som ligger uden for udviklingsprogrammets aktionsfelt. Udviklingsprogrammer af denne type kan søge at fremme spredningen gennem information og samarbejde, og miljømyndighederne og industrien kan følge programmets resultater op.

Med basis i de gennemførte interviews er det dog muligt at vurdere spredningsmulighederne og give eksempler på forhold, der forventes at hæmme hhv. fremme spredningen af den renere teknologi, som har været resultat af projekterne.

Blandt de 39 projekter er der kun 7, der angiver, at de fundne løsninger ikke er generelt anvendelige, men specielle for den pågældende virksomhed. De 7 forbehold har følgende karakter:

- to angiver, at resultatet kun er brugbart i store virksomheder/enheder,
- fire angiver, at antallet af potentielle brugervirksomheder i Danmark er meget lille, og
- ét angiver behov for kompetent, regional service.

På spørgsmål om der eksisterer et stort spredningspotentiale i form af andre virksomheder i Danmark, der vil kunne udnytte resultaterne, svarer 20 positivt ja, mens yderligere 6 angiver begrænsede spredningsmuligheder, og resten mener, at det er for tidligt eller vanskeligt at svare på. Kombineres disse svar med vurderingen af patenterings- og afsætningsmulighederne for de udviklede løsninger, antydes endda et større spredningspotentiale, idet en del af "ved ikke"-svarene angiver både patenterings- og afsætningsmuligheder. Dette findes belyst i følgende tabel 3.10.

Tabel 3.10:
Vurdering af sprednings-
potentiallet for de
udviklede løsninger
kombineret med
oplysninger om salgs- og
patenteringsmuligheder

	teknologiudvikling			implementering		
	spredningspotentiale stort begr. ved ikke			spredningspotentiale stort begr. ved ikke		
alle	5	1	8	15	5	5
heraf m. planer om patentering og/eller salg	3	-	3	12	4	2
planerne:						
produktsalg				1		
materialesalg				7	2	
patentering	3		3	3	1	
rådgivning				9	1	2
(flere svar)						

Kombineres den generelle vurdering af spredningspotentiallet med de ganske mange projekter, hvor enten leverandøren/innovatøren eller brugeren kan opnå økonomiske fordele af indførelse af den udviklede renere teknologi, er det rimeligt sandsynligt, at de gennemførte projekter set under ét har et stort spredningspotentialle.

Som supplement til den generelle vurdering af spredningspotentialle, afsætnings- og patenteringsmuligheder og fordele ved de udviklede renere teknologier, er i det følgende belyst de faktorer, der måtte hæmme hhv. fremme spredningen af givne løsninger. Nogle af de faktorer, der hæmmer spredningen er allerede anført som forbehold over for en spredning i større omfang, så de faktorer, der anføres i det følgende, er taget fra projekter med et formentligt stort spredningspotentialle og belyser dermed nogle af de forhold, det kan være nyttigt at overveje som opfølgning eller supplement til udviklingsprogrammet i form af en spredningsfremmende indsats.

Af faktorer, der vil virke fremmende, anføres:

Fremmende forhold

- generelt, at lavere omkostninger og færre miljøproblemer er en fordel for virksomhederne,
- for galvano- og fødevareområdet er der flere eksempler på, at affaldet kan videreforarbejdes/sælges,
- teknisk set ukomplicerede løsninger er en fordel,
- længere holdbarhed og mere jævn kvalitet er en indirekte fordel i nogle løsninger, samt
- en generel bevågenhed omkring skærpede, men realistiske miljøkrav vil fremme spredningen i en lang række tilfælde.

Af faktorer, der vil virke hæmmende, anføres:

Hæmmende forhold

- en del løsninger forudsætter større investeringer i dele af anlæg,
- de nye processer kræver i nogle tilfælde viden om kemiske processer, hvilket kræver udbygning af kompetencen i en del virksomheder,
- operatørers og procesteknikeres konservatisme er typisk en hæmmende faktor (her kan også manglende forståelse i produktionsplanlægning og salg spille en rolle),

*Behov for en indsats,
der fremmer spredningen*

- enkelte af løsningerne er mere følsomme og kræver derfor bedre styring eller mindre tempo (f.eks. vegetabilsk olie som erstatning for organiske opløsningsmidler), samt
- enkelte løsninger kræver øgede investeringer og ændrede arbejdsgange for ikke at forringe arbejdsmiljøet.

Set i lyset af de anførte hæmmende og fremmende faktorer synes der at være behov for en fortsat indsats for at sprede renere teknologi. Denne indsats skal kombinere en målrettet og op-søgende formidling af de afprøvede løsninger med brancheplaner for nedbringelse af forureningen. Samtidig må det med rimelighed kunne forventes, at de involverede rådgivere, konsulenter og institutter følger op på de programfinansierede projekter med 1) tilbud om konsulenthjælp til andre virksomheder i brancherne og 2) med forslag om målrettet personaleopklæring til større opmærksomhed overfor arbejdsrutinernes betydning for at begrænse miljøbelastningen og med viden om de særlige forhold, der gør sig gældende ved nye, renere processer.

3.5 Samarbejde og rollefordeling i udviklingsprojekterne

Langt de fleste af implementeringsprojekterne og nogle af teknologiudviklingsprojekterne er udført i et samarbejde mellem flere virksomheder, institutter og/eller rådgivere. Dette samarbejde afspejler to forhold af stor betydning for udviklingsprogrammets gennemførelse og resultater. I en del af projekterne har tilvejebringelsen af den nødvendige knowhow til at forstå arbejdet forudsat et samarbejde mellem flere parter som f.eks. en leverandør, en brugervirksomhed og en rådgiver eller et institut. I dette samarbejde har leverandøren f.eks. stået for modifikation af maskiner eller materialer, brugervirksomheden har haft de daglige driftserfaringer, og rådgiveren har kunnet viderebringe erfaringer med sammenstilling og styring af anlægget.

*Videnformidling
er vigtig*

Hertil kommer som det andet forhold af betydning, at formålet med de fleste af projekterne har været at gøre viden om og erfaringer med renere teknologi løsningen tilgængelig for andre i branchen bl.a. ved demonstrationer, men også ved at rådgivere/institutter blev kvalificerede til at indgå i lignende projekter og kunne stå som garant for den videre spredning af løsningerne. Ved siden af denne "garantfunktion" har institutter selv sagt i en række tilfælde udført specialopgaver i form af målinger og uvildig dokumentation/vurdering af f.eks. miljøeffekten af projektet.

*Forskellige mønstre
i samarbejdet*

De allerede omtalte forskelle med hensyn til, om projektresultaterne kunne forventes spredt via markedet indbygget i et produkt eller måtte spredes som erfaringsviden, har gjort mønstret i dette samarbejde ret forskelligartet, hvilket skal belyses nærmere i det følgende. Generelt kan samarbejdet i projekterne belyses, som vist i tabel 3.11.

Tabel 3.11:
Samarbejdskonstellationerne
i hhv. teknologiudviklings-
og implementerings-
projekterne

	teknologi- udvikling	implemen- tering
institut/rådgiver alene	13	-
virksomhed alene	1	5
samarbejde ml. virksomhed og institut/rådgiver	-	20
I alt	14	25

Rollefordelingen i projekterne kan belyses på flere måder. Først er der i tabel 3.12 vist, hvem der i de 25 implementeringsprojekter har stået som hoveddrivkraft for projektets gennemførelse. Herved er det søgt belyst, hvem der først og fremmest har været udfarende omkring innovationerne i projektet.

Tabel 3.12:
Hoveddrivkraften i
gennemførelsen af
implementeringsprojekterne

	implemen- tering
brugervirksomhed	12
maskinleverandør	2
rådgiver/konsulent	6
institut	5

I de 12 projekter, hvor det er virksomhederne, der har stået som hoveddrivkraft, har institutter hhv. rådgivere støttet dem med følgende ydelser: i 4 tilfælde med problemløsning og analyser omkring centrale udviklingsproblemer, i 8 med generel konsulenthjælp, og i 2 med løsningen af en specifik delopgave. I denne sammenhæng er specielt Institut for Produktudvikling og Fiskeriministeriets Forsøgslaboratorium blevet fremhævet for en kompetent og støttende indsats.

*Kompetencen er
placeret forskellige
steder*

Der er tilsyneladende store forskelle fra branche til branche med hensyn til deltagersammensætningen af projektgrupperne. Denne forskel afspejler det enkle forhold at den proces- og materialetekniske kompetence ligger placeret forskelligt i de forskellige brancher. Institutter, konsulenter og rådgivende ingeniørfirmaer indgår således på de forskellige områder stort set i den samme rolle i projekterne. I fiskeindustrien er det et rådgivende ingeniørfirma (Metcon), der har akkumuleret den nødvendige kompetence, mens det på galvanoområdet er et halvoffentligt F&U-institut (IPU). Samtidig er der kun ganske få eller måske kun ét sted i Danmark, hvor denne kompetence findes, på grund af den specialisering, der sker inden for teknisk rådgivning og service. Denne fordeling af kompetencen afspejler sig tydeligt i tabel 3.13.

Tabel 3.13:
Bevillinger til udviklings-
og implementerings-
projekterne fordelt på
typen af projektdeltager

	teknol. & F&U-inst.	konsulent & rådg. ing.	bruger- virksom- heder	leveran- dører	I alt
galvano	5175	769	4260	-	10204
garveri	389	-	-	-	389
jern & metal	3391	-	3503	200	7094
levnedsmiddel	770	1652	1611	400	4433
træ & møbel	2562	1030	4020	-	7612
udenfor indsatsområder	2471	445	713	115	3744
URT i alt	14758	3896	14107	715	33476
%-fordelt	44	12	42	2	100
89-bevilling	11682	2262	5545	5273	24762
%-fordelt	47	9	22	22	100

I tabellen er også til sammenligning angivet fordelingen af forbruget af den supplerende 89-bevilling frem til august 1989. Fordelingen mellem virksomheder og institutter og rådgivere er stort set ligelig, idet virksomhederne modtager lidt under halvdelen af midlerne. Som det fremgår af tabel 3.14, dækker udviklingsprojekterne ikke uventet en del af bevillingerne, der alene går til institutter og rådgivere, så virksomhedsandelen er større hvis der alene ses på implementeringsprojekterne.

Tabel 3.14:
Bevillinger til
implementerings-
projekterne fordelt
på typen af
projektdeltager

	teknol. & F&U-inst.	konsulent & rådg. ing.	bruger- virksom- heder	leveran- dører	I alt
URT i alt	5583	3676	14107	675	24041
%-fordelt	23	15	59	3	100
89-bevilling	7258	966	4320	2689	15233
%-fordelt	48	6	28	18	100

Institutternes andel af midlerne

Spørgsmålet er nu om institutternes andel af midlerne har en rimelig og funktionel størrelse i forhold til programmets formål. Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi havde i starten af programmet sin opmærksomhed specielt rettet mod dette, da man var bange for at en for stor del af programmets midler endte hos institutterne. Set i lyset af at institutterne skal have hele deres indsats finansieret, mens virksomhederne i egen interesse finansierer fra 2 til 4 gange så meget af anlægsinvesteringerne selv, forekommer denne fordeling af midler rimeligt velbegrundet. Da institutternes og rådgivernes opgave bl.a. er at stå som

*Samarbejdet med
rådgivere og
institutter
nødvendigt*

garanter for den videre formidling af resultaterne må det forventes at de i forlængelse af projekterne stiller deres viden til rådighed i form af konsulenttydelser omkring renere teknologi.

Lokaliseringen af denne type viden afspejler samtidig tildels branchens strukturelle og procestekniske forhold. I fiskeindustrien er der gennemført en omfattende mekanisering på grund af massefabrikationen, som nok er baseret på udenlandske maskiner, men som kræver en "lokal" kompetence i form af en rådgiver i forbindelse med installation og indkøring. Inden for træ- og møbelbranchen findes den samme kompetence ikke koncentreret i samme grad. Her er virksomhederne både afhængige af udenlandske maskinleverandører og af store farve- og lakfabrikker, mens deres egen produktion overvejende består af mindre serier. Begrænsningen i den valgte strategi: at benytte konsulenter eller rådgivere som garantanter og i nogle tilfælde også som innovatører, er at programmet bliver afhængig af, at den relevante kompetence forefindes - og det gør den kun i det omfang, et institut eller en rådgiver i forvejen har opbygget denne kompetence i relation til en efterspørgsel efter ydelser fra en branches virksomheder. Sker dette ikke er styrelsen henvist til evt. at samarbejde med udenlandske leverandører, der jo bl.a. ønsker at bevare et vist videnmonopol, eller til at medfinansiere opbygningen af den nødvendige kompetence, hvilket i begge tilfælde er risikoprægede opgaver.

3.6 Informationssystemet om renere teknologi

*Model for centralt
informationssystem*

Opbygningen af et informationssystem er, som allerede omtalt i afsnit 3.2, nok den mest centrale aktivitet i forbindelse med udviklingsprogrammets videnopbygning og -formidling¹². Inden for udviklingsprogrammets tidsramme på tre år er der udarbejdet en model for, hvordan et centralt informationssystem kan etableres. Denne model er opstillet ud fra kendskab til produktionstekniske og miljømæssige forhold inden for en enkelt delbranche - galvanindustrien - og vil nu blive anvendt i forbindelse med de øvrige af udviklingsprogrammets indsatsområder (resten af jern- og metalområdet, træ- og møbelindustrien og fiskeindustrien) samt til et supplement, der specielt vedrører CFC-gasser. Indholdet i informationssystemet skal i hovedsagen være færdig inden udgangen af 1989, som lovet i oplægget til udviklingsprogrammet for renere teknologi. Det centrale informationssystem skal indeholde oplysninger om de tekniske, økonomiske og miljømæssige forhold ved eksisterende og alternative produktionsprocesser, materialer og stoffer inden for de valgte indsatsområder. Systemet kan således tjene som edb-baseret værktøj for miljømyndigheder, virksomheder og rådgivere, og indeholde omfattende beskrivelser af mulige alternativer til eksisterende procestekniske løsninger.

PC-baseret system

I første omgang bliver systemet gjort tilgængeligt for interesserede virksomheder og myndigheder i form af et PC-system, der distribueres af Institut for Produktudvikling. Denne version omfatter, som nævnt, kun galvanbranchen. Også det udbyggede infor-

*Ideen er ældre end
programmet*

mationssystem vil foreligge som en edb-baseret database, men her er valget af edb-løsning endnu ikke afklaret.

Beslutningerne om, hvordan det centrale informationssystem skal etableres, er blevet til på baggrund af de indhøstede erfaringer med en række projekter, der dels i forlængelse af hinanden, dels parallelt har ledt frem til de aktuelle forslag til informationssystemets opbygning. Det er på denne baggrund nødvendigt med en redegørelse for, hvordan arbejdet med etableringen af informationssystemet er foregået.

Overvejelserne omkring etableringen af et informationssystem til formidling af viden om renere teknologi går længere tilbage end udviklingsprogrammets vedtagelse. Allerede i 1985 besluttede Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi således at iværksætte et forprojekt til at afklare behovet for sådanne informationer blandt potentielle brugere samt til at udarbejde en skitse til informationssystemet. Dette forprojekt blev gennemført af konsulentfirmaet ØKOconsult¹³, og afgrænsedes til primært at omfatte en vurdering af behovet for et system svarende til det af UNEP udarbejdede PACT-system¹⁴, som er den eneste database, der specifikt omhandler emnet renere procesteknologi.

På baggrund af en spørgeskemaundersøgelse og efterfølgende interview med dem, der defineredes som potentielle brugere - repræsentanter fra de decentrale og centrale miljømyndigheder, rådgivende virksomheder samt fra visse interesseorganisationer - vurderede ØKOconsult interessen for et informationssystem som overvejende positiv.

Særlig PACT-systemets produktionsprocesorienterede opbygning vurderedes som velegnet, mens PACT-systemet som sådan ikke blev betragtet som anvendeligt, fordi det fortrinsvis omfatter de traditionelle "filterløsninger" og specielt er udarbejdet med henblik på anvendelse i udviklingslandene. Ifølge ØKOconsults anvisninger skulle informationssystemet fokusere på renere teknologi - dog uden at dette defineredes snævert, og uden at det kun omfattede renere teknikker. Systemet skulle holdes åbent for beskrivelser af alle former for ændringer, der kunne medføre en renere produktion, og skulle bestå af en samling datablade, ordnet branchemæssigt.

*Processer og renere
løsninger*

Hvert blad skulle indeholde beskrivelser af renere teknologi (med referencer), og teknologien skulle være ordnet efter, hvilken proces den kunne knyttes til samt efter, hvilket forureningsproblem den kunne udbedre. I det videre arbejde med etableringen af et informationssystem kan man genfinde mange af ØKOconsults forslag. Det har dog vist sig vanskeligt at udarbejde et procesteknisk klassifikationssystem til anvendelse på tværs af de forskellige brancher¹⁵.

I 1986 bevilges der penge til gennemførelse af yderligere en undersøgelse af anvendeligheden af de udenlandske kataloger over renere teknologi. Dette var en opfølgning af det arbejde, der gennemførtes af Teknologisk Institut og Roskilde Universitetscenter i årene 1984-85 støttet af Teknologirådet med henblik på at undersøge implementeringen af renere teknologi i udlandet og Danmark¹⁶. Projektet gennemførtes af Teknologisk Institut og er først

blevet færdiggjort i februar 1989. I projektet beskrives tre internationale kataloger (ECE-kompendiet samt et fransk og et amerikansk katalog) med hensyn til opbygning og indhold. Derudover sammenfatter projektet resultaterne fra diskussioner med repræsentanter fra industrivirksomheder fra jern- og metalindustrien og den kemiske industri om anvendeligheden af udvalgte eksempler fra de tre kataloger.

*Udenlandske kataloger
var ikke anvendelige*

Konklusionen var, at virksomhederne kun havde meget begrænset kendskab til katalogerne, og at katalogerne derudover kun har en meget begrænset anvendelighed. Blandt årsagerne hertil nævnes manglende aktualitet og manglende detail-oplysninger på processiden, samt virksomhedernes vurdering af vanskelighederne med umiddelbart at overføre de udenlandske teknologierfaringer til Danmark. Hermed får Miljøstyrelsen - omend noget sent i forhold til forløbet i forbindelse med informationssystemet - yderligere dokumentation for den rejste kritik af de udenlandske kataloger samt yderligere argumenter for, hvorfor informationssystemet må være baseret på danske forhold, suppleret med bearbejdede oplysninger bl.a. fra de udenlandske kataloger/databaser.

Miljøstyrelsen anså det for nødvendigt at følge op på ØKOconsults arbejde med henblik på at afklare, hvorledes et informationssystem mest hensigtsmæssigt kunne opbygges. For at få et bredt beslutningsgrundlag bevilgede Rådet støtte til gennemførelsen af fire skitseprojekter med Jysk Teknologisk, Teknologisk Institut, DAFOLO og Dansk Teknisk Oplysningstjeneste (DTO) som konsulenter. Sekretariatet anså dem for tilsammen at dække et spektrum af forskellige faglige indgangsvinkler.

*Brugere og
systemansvar*

Skitseprojekterne adskiller sig fra hinanden i afgrænsningen af målgruppe og med hensyn til den fremtidige placering af drift og vedligeholdelse af informationssystemet. Dafolo, Jysk Teknologisk og Teknologisk Institut baserer deres arbejde på en antagelse om, at systemets primære brugere vil være rådgivere og teknologiformidlere. Derimod går man i DTOs forslag ud fra, at alle med det nødvendige dataudstyr skal kunne søge direkte.¹⁷

Angående placeringen af informationssystemets er forslagene ret forskellige, dog alle med styrelsen som koordinator. Dafolos skitseprojekt adskiller sig fra de øvrige ved kun at lægge vægt på at beskrive den rolle, som de kommunale og amtskommunale miljømyndigheder kunne have i programmet for renere teknologi. I forlængelse heraf foreslår de, at "den kommunale viden bør indsamles og registreres på linie med den øvrige viden om renere teknologi i de enkelte brancher"¹⁸. Dette motiveres med kommunernes mulige rolle ved at fremme renere teknologi som led i det miljøadministrative arbejde.

*Videnindhentning
ved specialister*

Alle er enige om, at indhentningen og bearbejdningen af viden skal foretages af specialister, og at dette skal ske løbende. Kompetence- og ansvarsfordelingen i denne forbindelse er dog generelt svagt belyst. Specielt ét punkt i denne forbindelse rejser en række principielle spørgsmål. Det vedrører henvisninger til bestemte produkter og leverandører. Erfaringerne med at benytte leverandøroplysninger er negative, hvad angår oplysningernes fuldstændig-

hed, både med hensyn til miljøeffekter og produktsammensætning. Samtidig rejser henvisninger til leverandører på den ene side problemet om deres ret til under påstand om "konkurrenceforvridning" at kræve at blive omtalt i databasen og i forlængelse heraf, hvem der afgør, om det skal være tilfældet. På den anden side rejser det problemet med "produktansvaret" i forbindelse med de henvisninger, som er medtaget i databasen. Generelt er det derfor ikke tilrådeligt at åbne databasen for leverandørinformation og -reklame.

På baggrund af de indkomne forslag afholdt Miljøstyrelsen en "workshop vedrørende renere teknologi-informationssystem" med projekterne samt en række andre konsulenter og repræsentanter fra de berørte brancher. Her blev skitseprojekterne fremlagt, og der blev etableret enighed om, at opbygningen af et edb-baseret informationssystem burde foregå i flere etaper. "På denne baggrund opfordrede Miljøstyrelsen projektansøgerne til at formulere enkelte pilotprojekter, der med udgangspunkt i videnindsamling i enkelte brancher skulle danne grundlaget for en videreførelse af systemets opbygning."¹⁹ Disse pilotprojekter havde til formål at udarbejde de "datablade", der skulle ligge til grund for informationssystemet. Herved valgte Miljøstyrelsen reelt at udskyde den endelige stillingtagen til informationssystemets opbygning, indtil pilotprojekternes resultater forelå. Til mødet præsenterede et software-firma desuden - som et alternativ til skitseprojekterne - et forslag om at producere et "intelligent interface" til de eksisterende, offentligt tilgængelige miljødatabaser og supplere disse med nødvendige tilføjelser, men dette forslag blev ikke fulgt op, da den nødvendige bearbejdning af den tilgængelige viden var alt for lavt prioriteret i forslaget.

Specielt system for galvanområdene

På baggrund af et brancheprojekt, udført af IPU, om galvanomindustriens tekniske og miljømæssige forhold vedtager Rådet i sommeren 87 - inden gennemførelsen af pilotprojekterne er aftalt - at støtte en ansøgning fra IPU om at nyttiggøre resultaterne i et mindre ekspertsystem. Dette arbejde udføres parallelt med det videre arbejde med informationssystemet, og kommer således ind fra "sidelinien".

Allerede på dette tidspunkt foreslår IPU, at deres ekspertsystem baseres på software-programmer, som de allerede var i besiddelse af. Beslutningen herom bringer - de facto - IPU langt forud for de øvrige pilotprojekter, hvor planen jo var, at databladene først skulle afprøves i industrien inden igangsættelsen af det videre arbejde med at overføre informationerne til edb. Hermed fik Miljøstyrelsen et "færdigt" forslag meget hurtigere end oprindelig planlagt og som også relativt nemt kunne afprøves af potentielle brugere. Forslagene til datablade færdiggøres i løbet af efteråret 1988. Både Teknologisk Institut og Jysk Teknologisk/DTOs forslag til et informationssystem foreligger som et system af datablade i ringbindssystem, mens IPU's foreligger både på papir og på EDB. I samtlige forslag er der mulighed for at søge information både på proces- og på stofniveau.

Pilotprojekter

Pilotprojekterne gennemføres i udvalgte brancher og procestyper inden for de indsatsområder, som der i øvrigt blev arbejdet

med i udviklingsprogrammet. Dansk Teknisk Oplysningstjeneste og Jysk Teknologisk gik sammen om at udarbejde databladene for møbelindustrien (med særlig vægt på overfladebehandling) og fiskeindustrien. Center for renere Teknologi på Teknologisk Institut undersøgte og bearbejdede materialet om overfladebehandling (malearbejde - minus galvanisering) og borende og skærende bearbejdning i jern- og metalindustrien. Derudover tog Teknologisk Institut sig også af at indsamle materiale om CFC med henblik på at finde frem (ved substitution) til renere teknologiske processer.

De hermed igangsatte projekter skulle herefter sørge for den nødvendige indsamling af viden via relevante databaser, tidsskrifter og personlige kontakter i ind- og udland samt for klassificeringen af disse oplysninger på datakortene under følgende kategorier: branche, produktionsproces, substitutionsmaterialer, teknologibeskrivelser, produktionsbegrænsninger, investeringer/driftserfaringer og miljømæssige konsekvenser. I tilknytning til dette arbejde foretog DTO en litteratursøgning med henblik på udskillelse af litteratur vedrørende renere procesteknikker inden for fiske- og møbelindustrien. På baggrund heraf konkluderede DTO, at "der eksisterer relativt mange tekniske beskrivelser af procesteknisk udstyr inden for de to brancher, især inden for patentlitteraturen. Derimod er forekomsten af analyser og beskrivelser af procesteknisk udstyr i emissions- og forureningssammenhænge mere sparsom"²⁰

Detaljeringsgraden forskellig

Den største forskel mellem forslagene ligger i selve detaljeringsgraden af de i systemet indeholdte oplysninger, hvilket samtidig afspejler de førnævnte forskelle i valg af primær målgruppe. I begge forslag fra de teknologiske institutter er den primære målgruppe rådgiverne/teknologi-formidlerne, mens IPU's forslag er rettet mod slutbrugerne (virksomheder/myndigheder). Dette får betydning for, hvilken usikkerhed der kan tillades i de i systemet indeholdte informationer. Til illustration af forslagernes indhold og opbygning er der i bilagene gengivet eksempler på de tre forskellige forslag til opstilling af "datablade".

IPU's forslag giver et relativt konservativt driftsteknisk billede af alternativerne, da de tekniske beskrivers detaljeringsgrad gør, at valgmulighederne er væsentligt mere veldefineret end i de to andre forslag. Årsagen hertil er, at man i de øvrige forslag formoder, at det er rådgiverne, der træffer de nødvendige valg på baggrund af en bredere erfaring, end virksomhedernes driftsingeniører ofte vil have. TI's forslag adskiller sig fra de øvrige ved at være mere problem-orienteret og ved at indeholde færre driftstekniske detaljer.

Konservativt billede af alternativer

IPU-modellens mere produktionsnære, men lidt konservative udformning er ensbetydende med, at det hovedsageligt er partielle ændringer af eksisterende enkeltprocesser, der anvises. Systemet leverer dog heller ingen fiks og færdig løsning på eksisterende problemer. Den endelige beslutning om mulige løsningsforslag forudsætter en professionel vurdering. For mindre virksomheder vil dette i en række tilfælde indebære henvendelse til rådgivere. Det er således naturligt nok karakteristisk for alle de udarbejdede forslag, at de er vejledende værktøjer, som kræver sagkyndig

*Ønske om en uvildig
bedømmelse*

vurdering for at blive anvendt. Der anvises ingen definitivt bedste løsning, men skitseres en (eller flere) bedre løsninger til videre bearbejdning. Dette system er derfor fortrinsvis et målrettet værktøj til modifikation af eksisterende procesanlæg, mens en anvendelse i forbindelse med design af hele, nye produktionsanlæg næppe vil kunne bygge på databasens anvisninger.

Ved bevillingstidspunktet var det sekretariatets vurdering, at man for at opnå en uvildig faglig bedømmelse af det foreliggende arbejde, skulle inddrage to eksterne eksperter for hvert brancheområde i vurderingen af datakortene. Resultaterne heraf skulle ligge til grund for et internt møde, hvor de respektive forslag/resultater skulle diskuteres²¹. Hverken ekspertevalueringen eller seminaret gennemføres dog med den begrundelse, at sekretariatet efter diskussion med en uvildig konsulent ikke mente, at væsentlig ny viden kunne tilføjes, og at det ville være nærmest umuligt at finde uvildige eksperter på området. Derimod bevilger Rådet - på sekretariatets anbefaling - støtte til afprøvningen af IPU's forslag til informationssystem "RENTEK". Det skete fordi IPU's forslag allerede på dette tidspunkt forelå som PC-diskette, og ikke adskilte sig meget fra de øvrige bidrag til informationssystemet med hensyn til typen af indeholdte informationer.

*Afprøvning af
RENTEK-systemet*

Afprøvningen, som blev gennemført af en uvildig konsulent (Mogens Nielsen), havde til formål at fremskaffe oplysninger om "målgruppens vurdering af RENTEK-systemet med henblik på at tilpasse dette til brugernes faktiske behov"²². RENTEK blev afprøvet af ti virksomheder, ni miljømyndigheder, to rådgivende ingeniørfirmaer, to repræsentanter fra Arbejdstilsynet samt af en repræsentanter for Jernets Arbejdsgiverforening og fra Dansk Metal-arbejderforbund. Interviewbesvarelsenerne indeholder både ønsker af principiel karakter og forslag til rettelser til mindre fejl og mangler ved systemet af procesteknisk og edb-mæssig karakter, som man fandt frem til under systemets afprøvning. En del af de principielle kommentarer vedrørte dog ønsker, der ligger uden for det nuværende programs faglige og økonomiske rammer.

*Ønsker til
forbedringer*

Med hensyn til de enkelte procesbeskrivelser kunne man fra virksomhedernes side pege på visse oplagte mangler, mens flere af repræsentanterne fra kommunerne efterlyste flere oplysninger om driftsparametre (emissioner, økonomi) ved "standardanlæg" samt en miljømæssig prioritering af alternativerne til de eksisterende processer²³.

Hertil kommer et behov for større præcision i beskrivelsen af de tekniske og miljømæssige forhold, således at udsagn som "god", "mindre god", "farligt" og "ikke farligt" relateres til definerede situationer, samt at emissioner til omgivelserne belyses. Der savnes bl.a. henvisninger til egnede miljødata og oplysninger, der angiver graden af de alternative processers hhv. stoffers miljøvenlighed (evt. som index). Desuden gives der en række forslag til, hvordan de tekniske data kan udbygges f.eks. ved at tilføje et årstal til de anvendte grænseværdier og standardisere søgeord og medtage synonymmer. De afgivne kommentarer fører til, at informationssystemet på lidt længere sigt skal forbedres kvalitativt bl.a. omkring

Overvejende positiv modtagelse

informationerne om materialer og om processers miljøforhold. Her er det ofte vanskeligt at få et tilstrækkeligt kvalificeret informationsgrundlag uden medvirken fra leverandører, samtidig med at det ikke vil være tilrådeligt at åbne databasen for ubearbejdet leverandørinformation.

Generelt vidner de mange konstruktive kommentarer om en overvejende positiv modtagelse af systemet. Dog understreger enkelte, at systemet er velegnet som baggrundsmateriale til at vurdere alternativer til eksisterende forhold, men udpegning af eksakte løsningsmodeller kræver en dybere indsigt i de faktiske forhold, end systemet kan levere, hvorfor denne viden må søges på anden vis²⁴.

På sekretariatets foranledning har Miljøstyrelsen købt IPU systemet (Rentek) og ejer således den oprettede database og distributionsretten til systemet, der jo i den foreliggende udgave endnu kun dækker galvanoområdet. Ved markedsføring/salg af systemet skal der betales en afgift for de anvendte softwarepakker, og dette skal ske ved betalingen af en engangsafgift på 50000 kr. og stykafgifter på 2000 kr. Markedsføringen kræver et indgående kendskab til systemet, hvorfor sekretariatet har indgået kontrakt med IPU om at påtage sig opdaterings- og salgsarbejdet i de næste 1 1/2 år. I fortsættelse heraf er der bevilget penge til at implementere IPU-modellen på de øvrige indsatsområder, således at informationssystemet kommer til at omfatte hele jern- og metalområdet, træ- og møbelindustrien, levnedsmiddelindustrien og plastindustrien. Dette vurderes at blive så omfattende en database, at sekretariatet anser det for nødvendigt at etablere et mainframe system²⁵. Hovedindholdet planlægges at blive færdigt inden udgangen af 1989.

Systemet må ses i internationalt perspektiv

Internationalt foregår der en del aktiviteter med hensyn til at udarbejde kompendier hhv. oprette databaser både dækkende traditionelle forureningsbegrænsende foranstaltninger og renere teknologi. I denne forbindelse foregår der også et arbejde med hensyn til etablere trans-nationale netværk. Miljøstyrelsens arbejde med informationssystemet må ses som et led i dette internationale arbejde. Selv om valget af at opbygge et dansk informationssystem forekommer velbegrundet, bør det overvejes, om den tilvejebragte viden kan benyttes i international sammenhæng eller eventuelt udgøre et specielt dansk bidrag til videnopbygning om renere teknologi evt. ved at det danske system søges benyttet som model eller direkte markedsføres.

Uløste problemer

Selv om arbejdet med udvikling af informationssystemet har ført frem til et system, som synes at blive et brugbart værktøj i det videre arbejde, er der aktuelt en række uløste problemer omkring den videre udvikling af systemet. Systemet er således et vigtigt led i at sprede den proces- og materialeorienterede viden om renere teknologi, mens det i forbindelse med en udbygning til også at dække produktsiden vil være nødvendigt at overveje om det valgte koncept er hensigtsmæssigt og kan udbygges i den takt, det er nødvendigt for at sikre et bredt nok brugerunderlag til at finansiere systemets vedligeholdelse.

*Længerevarende
aftaler om vedligeholdelse
savnes*

Miljøstyrelsen har gennem hele forløbet valgt at tage stilling til informationssystemets udvikling trin for trin og har bortset fra den seneste kontrakt med IPU, der løber over 1½ år, ikke indgået nogen længerevarende aftaler om opbygning og vedligeholdelse af systemet. Denne fremgangsmåde er måske anvendelig i endnu en runde, hvor indholdet af datakortene opstilles og tilpasses den valgte model, men er næppe hensigtsmæssig, når den mere løbende videreudvikling og vedligeholdelse af systemet skal etableres. På dette punkt er styrelsen kommet i en uheldig institutionelt betinget konflikt, hvis årsag styrelsen egentlig ikke kan tillægges ansvaret for. Udviklingsprogrammets løbetid har hidtil ikke muliggjort etableringen af vedligeholdelsesaftaler, ligesom projektformen ikke specielt godt egner sig til denne opgavetype. Der er således et behov for at kunne indgå vedligeholdelsesaftaler med en fler-årig løbetid og samtidig indgå sådanne aftaler på grundlag af kvalitativt formulerede ydelseskrav og ikke projektafregning til sædvanlig konsulentonorarsats. Her har den kortsigtede planlægningshorisont hidtil medført, at aktiviteterne er blevet afregnet til almindelige projekttimesatser, hvilket de involverede institutter har begrundet med, at der ikke var tale om nogen mere permanent aktivitet, og at basistilskuddene i dag reelt er så små, at de ikke kan finansiere denne type af opgaver.

*Ad-hoc præget
edb-planlægning*

Miljøstyrelsen har også valgt en noget ad hoc-præget strategi omkring planlægningen af informationssystemets edb-side. Det forekommer således lidet gennemtænkt alene at modstille en PC-løsning med en "main-frame" løsning, ligesom valget af databasesystem i det videre forløb må kræve en selvstændig kravspecifikation. Det er - med baggrund i de mange dårlige erfaringer, der er med edb og edb-konsulenter - meget forståeligt, at sekretariatet ikke har villet binde sig tidligt i forløbet til én bestemt edb-strategi eller edb-konsulent, omvendt er det nok nødvendigt i den kommende fase af arbejdet at kombinere valg af model for dataindholdet med skitsering af mulige edb-løsninger og deres anvendelighed i de miljøer, hvor informationssystemet tænkes anvendt.

Specielt stiller spørgsmålet om brugernes mulighed for at supplere informationssystemets datablade med nye informationer og erfaringer med produktionsanlæg, emissioner og stoffer krav om videregående overvejelser om systemet. Det forekommer således nærliggende at udnytte brugererfaringer med implementeringen af renere teknologi i forbedringen af systemet, men det kræver samtidig en klar procedure for, hvordan disse oplysninger verificeres og systematiseres både edb-mæssigt og hvad angår placeringen af det faglige ansvar for opdateringen af informationssystemet. Tages disse spørgsmål ikke op eksplicit, vil den igangsatte udviklingsproces de facto resultere i et meget envejs-orienteret informationssystem, som ingen tager det faglige ansvar for på lidt længere sigt.

3.7 Generel information og formidling

Manglende viden og information fremhæves i "Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi"²⁶ som "en af de væsentligste barrierer for så vidt angår fremme af renere teknologi." Af samme grund anså Miljøstyrelsen det for vigtigt, at der blev gennemført "omfattende informationskampagner indeholdende aktiviteter som f.eks. emnemøder, symposier, demonstrationsbesøg, foredrag, brochurer, film, aviser o. lign."²⁷.

Kun få formidlingsaktiviteter

På den baggrund synes det paradoksalt, at der kun er igangsat et begrænset antal (seks) deciderede formidlingsaktiviteter, og at der i forhold til det oprindelige budget er brugt væsentligt færre midler hertil end afsat (0.3 mill.kr. mod budgettets 6.5 mill.kr.)²⁸. Formidlingsaktiviteterne har, groft sagt, begrænset sig til to former for aktivitet: Udarbejdelsen af generelt informationsmateriale og afholdelsen af informationsmøder og foredrag. Med hensyn til informationsmaterialet har Miljøstyrelsen udarbejdet en pjece, der kort redegør for udviklingsprogrammet og desuden igangsat udarbejdelsen af en publikation om informationssystemet. Heri omtales hvad der forstås ved "renere teknologi", programmets aktivitetsområder, hvem der kan opnå støtte, hvilke industrigrene der er prioriteret særlig højt, og til slut anføres, at programmet navnlig er rettet mod små og mellemstore virksomheder. Publikationen vil især koncentrere sig om databasen for metalliserede belægningsprocesser, da de øvrige dele endnu ikke er færdige.

Miljøstyrelsen havde oprindelig intentioner om at gennemføre informationsmøder på amtsniveau og specielt i forbindelse med de brancher, der faldt ind under de udvalgte programpakker. Førstnævnte skulle oprindelig have været arrangeret i samarbejde med de teknologiske informationscentre, men blev aldrig til noget, da TIC-centrenes viden inden for renere teknologi og miljøforhold generelt vurderedes af Miljøstyrelsen som værende for mangelfuld. Med hensyn til de fagspecifikke branchemøder er der for hver af de "oprindelige" indsatsområder afholdt møder på baggrund af gennemførte brancheundersøgelser med henblik på at præsentere igangværende udviklings- og implementeringsprojekter (fiskeindustrien) og generelt orientere om mulighederne for renere teknologi (træ- og møbelindustrien samt jern- og metalindustrien). Hertil kommer en række foredrag ved arrangementer i brancheforeninger m.v.

Formidling via demo-projekter

Den forholdsvis lille indsats omkring en bredere formidling bl.a. af perspektivet i renere teknologi og metoder i denne forbindelse skal ses i lyset af to forhold. For det første indeholder både videnindsamlings-, udviklings- og implementeringsprojekterne et vist formidlingsperspektiv. En stor del af videnindsamlingsaktiviteterne har vedrørt etableringen af et informationssystem, der vil gøre det muligt at formidle viden om renere teknologi til systemets brugere - virksomheder og offentlige myndigheder. Dernæst er der i forbindelse med teknologiudviklings- og implementeringsprojekterne krav om demonstrationer hvorved afgrænsede målgrupper bliver informeret om projektresultaterne. For det andet må Miljøsty-

relsens valg: at nedprioritere formidlingsaktiviteterne, ses i lyset af, at informationsstrategien primært har været rettet mod produktionsteknikerne i virksomhederne. Formidlingsaktiviteterne har skullet fremme ideer til igangsættelse af konkrete projekter. Størsteparten af de igangsatte formidlingsaktiviteter må derfor betragtes som programintroducerende.

Miljøstyrelsens opsøgende arbejde med at aktivere brancheorganisationer, F&U-institutter og de teknologiske institutter samt med at indhente projektansøgninger har tildels overflødiggjort denne brede informationsindsats omkring selve programmet. Mange er blevet bekendt med mulighederne for at søge støtte til undersøgelser, udviklingen og anvendelsen af renere teknologi m.m. Med programmets udvikling vokser behovet for væsentligt mere specifikke oplysninger som grundlag for flere konkrete projekter. Det tager samtidig tid at indhente og bearbejde erfaringerne herfra, inden de kan formidles videre, og styrelsen har derfor valgt at vente med en bredere information til resultaterne fra projekterne foreligger.

*Bredere information
har manglet*

Bag dette skift fra en bred til en mere målrettet informationsstrategi ligger der en intention om at formidle og informere ved eksemplets magt. Denne informationsstrategi har imidlertid sine klare begrænsninger, i og med at målgruppen afgrænses så snævert. Der er således andre grupper i virksomhederne, der vil være oplagte målgrupper i informationssammenhæng. Det er eksempelvis vigtigt at få operatører, salgsfolk, designere og produktionsplanlæggere i tale, når det skal vurderes, hvem der på virksomhederne gennem de daglige arbejdsrutiner er med til at gøre en produktion mere eller mindre "ren". Der lægges da også i programmet op til en særlig indsats for at overvinde barrierer²⁹, og bl.a. projekterne i fiskeindustrien viser at alene gennemgangen af arbejdsrutiner giver et betydeligt bidrag til at mindske forureningen.

På den baggrund synes afslaget på et projekt om udarbejdelsen af en håndbog i miljøvenlig design at være problematisk, da det også er vigtigt, at renere teknologi søges indarbejdet i design- og konstruktionsfasen ved produktfremstillingen. Enkelte andre formidlingsprojekter har også fået afslag med begrundelsen, at ansøgningerne ikke har været tilstrækkeligt underbyggede. Vurderet ud fra antallet af ansøgere (10 i alt) kan man dog konstatere, at Miljøstyrelsens opsøgende virksomhed på dette område har været begrænset sammenlignet med, hvad de har gjort i forbindelse med udviklings- og implementeringsprojekterne.

Prioriteringen har begrænset mulighederne for at få væsentligt flere aktører i virksomhederne i spil med hensyn til fremme af renere teknologi. I forlængelse heraf begrænses dermed også mulighederne for at få renere teknologi til at være en integreret del af virksomhedernes udvikling.

Noter:

1. Jvf. "Notat om arbejdet med prioriterede indsatsområder for udviklingsprogrammet for renere teknologi", Miljøstyrelsen, 10.04.87.
2. Miljøprojekt nr. 97, Miljøstyrelsen, 1988.
3. Miljøprojekt nr. 98, Miljøstyrelsen, 1988.
4. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 5, 1988.
5. Alle udgivet af Akademiet for de Tekniske Videnskaber.
6. Miljøministeriet: "Renere Teknologi - konferencegrundlag", 1989, side 15.
7. UDKAST til Miljøprojekt, Miljøstyrelsen, 1988.
8. UDKAST til Miljøprojekt, Miljøstyrelsen, 1989.
9. Miljøprojekt nr.116, Miljøstyrelsen, 1989, i denne evaluering klassificeret som et teknologiudviklingsprojekt.
10. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987, side 27.
11. Internt notat af 24. januar 1989 fra Miljøstyrelsen.
12. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987, side 34.
13. "Informationssystem vedrørende renere teknologi - behovsanalyse", ØKOconsult, 1985.
14. Forkortelse for "Pollutions Abatement and Control Technology".
15. Internt DTO oplæg til møde i Miljøstyrelsen d. 20.5.88.
16. Jvf. konferencerapporten: "Renere teknologi", Miljøministeriet 1989.
17. Skitseprojektrapporteringen.
18. "Skitseprojekt vedr. informationssystem om renere teknologi", DAFOLO, 1987, side 8.
19. Internt notat i Miljøstyrelsen af 11.2.88.
20. Oplæg til møde d. 20.5.88. i Miljøstyrelsen vedr. informationssystemet.
21. Internt notat af 11.1.88 fra Miljøstyrelsen.
22. "RENTEK-miljødata - Brugerundersøgelse", Mogens Nielsen, 1989, side 1.
23. "RENTEK-miljødata - Brugerundersøgelse", Mogens Nielsen, 1989, side 8.
24. Mogens Nielsen, 1989, side 29.
25. Jvf. internt notat af d. 17.5.89 fra Miljøstyrelsen.
26. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987, side 40-41.
27. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 9, 1987, side 41.
28. Jvf. Aktstykke 113 af d. 13. januar 1987.
29. Udviklingsprogram for renere teknologi (1986-1989)", Miljøstyrelsen, 1987, side 32-33.

4. Udviklingsprogrammets forvaltning

Dette kapitel behandler den forvaltningsmæssige side af Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi. Det indebærer en vurdering af Miljøstyrelsens rolle som sagsbehandler og initiativtager på den ene side og Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologis rolle som ansvarlig og beslutningstager på den anden. Den formelle kompetence til at give bevillingstilsagn er henlagt til rådet, mens hele forbehandlingen af sagerne og kontakten til ansøgerne varetages af sekretariatet. Netop programmets særlige vægt dels på miljøperspektivet i den teknologiudvikling, der ønskes fremmet, dels på den udfarende rolle Miljøstyrelsen er blevet tillagt, gør det særligt vigtigt ikke blot at se på de rent formelle administrative procedurer, men også inddrage den kompetenceopbygning og de valg, som programforvaltningen har nødvendiggjort.

4.1 Miljøstyrelsens sagsbehandling

Den praktiske gennemførelse af Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi var allerede fra starten henlagt til Miljøstyrelsen, idet initiativet til programmet kom fra en arbejdsgruppe herfra, bl.a. med erfaringer fra de tidligere støtteordninger for mindre forurenende teknologi.

*Programmets
administrative placering*

Internt i Miljøstyrelsen har programmets administration ført en lidt omskiftelig tilværelse indtil den i februar 1989 med baggrund i erfaringerne med programmet blev henlagt til et særligt oprettet kontor for renere teknologi. Indtil da har kontinuiteten i programmets administration helt været afhængig af en lille gruppe engagerede medarbejdere i Miljøstyrelsen, der på grund af deres erfaring både med sagområdet og med de administrative procedurer i styrelsen har kunnet sikre programmets gennemførelse. Etableringen af dette kontor afspejlede den opprioritering af satsningen på renere teknologi som strategi, som er sket i Miljøstyrelsen i programmets løbetid. Programindsatsen vil dog også fortsat være nødt til at trække på specialistviden fra andre kanter på de enkelte indsatsområder.

4-5 AC-sagsbehandlere

Der har stort set hele tiden formelt været knyttet et antal på omkring 4-5 AC-sagsbehandlere til programmet og hertil desuden sekretariatsmæssig assistance. Spørgsmålet om, hvor mange personer udviklingsprogrammet ville lægge beslag på i Miljøstyrelsen, var allerede oppe ved finansudvalgets behandling af det oprindelige aktstykke om udviklingsprogrammet. I forslaget skønnes det, at personalebehovet vil "være op til 10 medarbejdere i takt med opbygningen af programmet".¹ Fra foråret 1989 har uddelegeringen af arbejdsopgaver involveret flere i programmets gennemførelse

uden at medarbejderantallet dog er nået det anslåede behov.

Sagsbehandlingen har i de konkrete sager været delt mellem medarbejderne efter deres branche- og teknologikendskab. Herudover har der været været trukket på særlig ekspertise i andre kontorer i Miljøstyrelsen, når der har været behov for det. AC-medarbejderne knyttet til udviklingsprogrammet har dog ikke alene arbejdet med dette, men i høj grad også været involveret i andre sager, bl.a. grundet den øgede vægt som renere teknologi er tillagt i forbindelse med revisionen af forskellige miljølove. Skønsmæssigt har der i gennemsnit pr. år været benyttet arbejdskraft svarende til omkring 3 AC'ere på fuld tid til programmets administration.

Projektinitieringen

Initieringen af projekter var allerede fra udviklingsprogrammets start gjort til en meget central opgave i forbindelse med programmets forvaltning. Erfaringer fra Miljøstøtteleven med støtte til "ny og mindre forurenende teknologi" og Genanvendelsesloven med støtte til udrednings- og udviklingsarbejde havde klart vist et behov for, at Miljøstyrelsen selv eller i samarbejde med institutter, konsulenter og brancheorganisationer gik ind i at initiere projekter.² Konklusionen var, at "der ikke har været de nødvendige ressourcer til aktivt at foretage opsøgende arbejde i det omfang, dette påtænkes i medfør af udviklingsprogrammet, for derigennem at kunne påvirke virksomheders teknologiudvalg, samt iøvrigt motivere til igangsætning af renere teknologipolitik." Dette med baggrund i at virksomhederne ikke kunne forventes i tilstrækkeligt omfang selv at henvende sig med projektideer og ansøgninger.

Mange virksomhederne får projektinitiativer udefra

Selv om udviklingsprogrammet tilsyneladende har mange lighedspunkter med andre teknologiprogrammer og også har åbnet mulighed for, at virksomheder selv kunne henvende sig med projektideer, er en langt større del af projekterne end man f.eks. kender til det fra Industri- og Handelsstyrelsens programmer kommet til veje gennem henvendelse til virksomheden udefra (jvf. afsnit 3.3). Lighedspunkterne findes bl.a. i den pjece³, som Miljøstyrelsen udsendte i et større oplag i efteråret 1987. Pjecen inviterer således forholdsvis bredt virksomheder og institutter til at søge støtte. Forskellene ses i den langt større rolle som forhandlinger om udformningen af projekterne mellem styrelsen og de projektudførende har spillet.

Pjecen har i praksis vist sig kun i mindre omfang at fungere som markedsføring af støttemulighederne over for virksomhederne, men har først og fremmest haft som funktion at informere bredt om programmets eksistens. Det har derimod været styrelsens erfaring at det er de mere målrettede arrangementer i form af branchemøder eller direkte henvendelser gennem institutter, rådgivende virksomheder og konsulenter, som har ført til kontakt med virksomheder, der var interesserede i at gennemføre projekter med implementering af renere teknologi. Det kan på denne baggrund konstateres at satsningen på renere teknologi har krævet en meget selektiv markedsføring for så vidt angår gennemførelsen af udviklingsprojekter, idet det ellers ikke er muligt at få etableret den nødvendige direkte kontakt med de deltagende virksomheder.

Ansøgningsprocedure

Miljøstyrelsen har valgt ikke at benytte nogen formaliseret procedure for udformningen af ansøgninger - der foreligger således ikke nogen ansøgningsformular eller nogen detaljeret vejledning til ansøgere. Til gengæld har styrelsen gerne villet arbejde videre med meget kortfattet beskrevne ideer og således ikke stillet store formelle krav til ansøgningsmaterialet for at det kunne få en reel behandling. Som konsekvens heraf har sekretariatet i forlængelse af den praksis, der var med genanvendelsessagerne, selv formuleret oplæggene til Rådet for genanvendelse og renere teknologi, så sagerne har kunnet fremstå ensartet belyst og med en vurdering og indstilling fra sekretariatet.

Sagsbehandlingskvalitet

Der kan på denne baggrund være ekstra grund til at søge information om kvaliteten i styrelsens sagsbehandling, og der er derfor i forbindelse med effektundersøgelsen dækkende de 39 teknologiudviklings- og implementeringsprojekter spurgt om erfaringerne med Miljøstyrelsens sagsbehandling. En meget stor del af de interviewede personer har vurderet Miljøstyrelsens rolle som positiv i projektforberedelsen og selve projektforløbet. Sagsbehandlere i styrelsen fremstilles helt overvejende som "kompetente", "engagerede", "smidige" og "effektive". 15 af projekterne udtaler sig således meget positivt i deres bedømmelse, 9 er neutralt positive, mens 6 er forbeholdne, d.v.s. at de fremfører enkelte kritikpunkter, uden at helhedsvurderingen af den grund bliver negativ. Af de resterende er 4 negative i deres vurdering, mens 5 ikke fandt at have et grundlag for at besvare spørgsmålet.

Fiaskoer skyldes ofte samarbejdsproblemer

Det er værd at notere sig, at de 3 af de 4 negative vurderinger stammer fra afbrudte "fiasko-projekter", hvor samarbejdsvanskeligheder inden for projektet er det centrale i de to af dem: "for mange særinteresser i styregruppen" og "uenighed mellem rådgiver og virksomhed", mens udskiftning af sagbehandler i Miljøstyrelsen fremhæves som problem i det tredje.

Alt i alt må vurderingen af styrelsens sagsbehandling siges at være positiv. Det er nu også nærmest en nødvendighed set i lyset af den udfarende og aktive rolle, styrelsen er tillagt i programmet. Flere fremhæver endog samarbejdet som forbilledligt og i kontrast til erfaringer med andre offentlige myndigheder. Det skal samtidig erindres, at der ikke er søgt systematisk information om vurderingen af Miljøstyrelsens sagsbehandling fra afslåede projekter, hvor der af indlysende grunde bl.a. kan forekomme utilfredshed med de prioriteringer, som fagligt og administrativt er foretaget inden for rammerne af programmet.

Undersøgelse af afslag

Der foreligger som allerede tidligere anført ikke nogen komplet og systematisk registrering af alle henvendelser til Miljøstyrelsen om projeksideer og projektoplæg. Disse henvendelser har i deres karakter strakt sig lige fra kortere telefonsamtaler, hvor en idé er blevet præsenteret, til egentlige færdigudarbejdede projektoplæg. De formelle afslag giver i sig selv heller ikke noget fyldestgørende billede af de projektforslag, der ikke er blevet til noget, blandt andet fordi der er store forskelle i den måde ansøgerne har lagt ideer frem for styrelsen - nogle forespørger, mens andre fremsender ansøgninger.

De registrerede afslag samt de sager, der ikke er færdigbehandlet eller er stillet i bero, er vist i følgende tabel 4.1. Selv om de ikke giver noget statistisk dækkende billede af sagsbehandlingen, giver de dog et ganske godt kvalitativt billede af de problemer, som afslag m.v. dækker over.

Tabel 4.1:
Afslag og sager under
behandling fordelt efter
kategorien af ansvarlig
ansøger

	teknologisk & F&U-institut	konsulent & rådg.ing.	brugervirksomhed & leverandører
afslag	4	10	13
stillet i bero	3	1	3
trukket tilbage	3	1	1
ikke afgjort	3	1	4

I tabellen dækker "trukket tilbage" over, at ansøgeren p.g.a. en forventet negativ afgørelse har frafaldet ansøgning, men "stillet i bero" dækker sager, hvor styrelsen har bedt om et uddybet eller ændret projekt.

Institutterne er den ansøgerkategori, der har haft lettest ved at vurdere kravene til projekterne, men de udgør samtidig den gruppe, der med den tætteste kontakt til Miljøstyrelsens sagsbehandlere flittigst har benyttet muligheden for at få vurderet ideer, før de blev til ansøgninger og dermed formelt registrerede "sager".

Især virksomhederne har i nogle tilfælde haft svært ved at finde ud af hvad der blev accepteret som renere teknologiprojekter, hvilket har ført til ansøgninger om investeringer i traditionelle eller allerede tilgængelige anlæg, som ikke indebar nogen fornyelse af løsninger eller egentlig udviklingsindsats.

I den følgende tabel 4.2 går vi i dybden med de begrundelser, der har været for afslag samt motiverne til at ansøgere har valgt at trække ansøgningen tilbage.

Tabel 4.2:
Motiver til afslag hhv.
tilbagetrækning af
ansøgninger fordelt på
kategorien af ansvarlig
ansøger

	teknologisk & F&U-institut	konsulent & rådg.ing.	brugervirksomhed & leverandører
afslag:			
stor udenlandsk virksomhed	-	-	4
ikke renere teknologi	-	2	7
dublet	2	2	1
ikke relevant	2	5	1
aftalebrud	-	1	-
trukket tilbage:			
dårligt projektoplæg	3	1	-
ansøger mistet interessen	-	-	1

Kategorien "dublet" dækker over at projektets teknologi allerede er dækket af et andet projekt i udviklingsprogrammet. Derimod er kategorien "ikke relevant" ganske sammensat, idet den dels dækker projekter, der af forskellige grunde falder uden for udviklingsprogrammets område, dels dækker over vurderinger af nogle formidlings- og udredningsprojekter, som placerer dem i programmets periferi. Nogle af disse vurderinger forekommer ikke velbegrundede ud fra udviklingsprogrammets formål og har medvirket til at begrænse udviklingsprogrammets langsigtede perspektiv som omtalt i afsnit 3.2 og afsnit 3.7. Specielt er der givet afslag på projekter, som sigtede mod at belyse barriererne for spredning af programmets resultater, selv om der på dette felt er behov for øget viden.

Alle sagerne, der er stillet i bero, afventer en af styrelsen ønsket uddybning eller ændring af projektet fra ansøgeren. En del af disse kan efter en tid ende som afslag. De ikke-afgjorte sager er en sammensat gruppe, hvor 4 betragtes som dubletter, der antagelig efter nærmere vurdering kan forventes at blive afslået, 4 ansøgninger afventer en yderligere dokumentation og to ansøgninger betragtes som relevante, men afventer afslutningen af andre projekter.

Administrativ praksis

Det, der således ud fra et ønske om effektivitet og fleksibilitet er en meget rimelig administrativ praksis, og som i de fleste tilfælde også fungerer udmærket enten ved, at en sag bringes frem, eller ved, at en idé, der falder uden for programmet, bliver afvist allerede fra starten, fungerer imidlertid mindre hensigtsmæssigt i tilfælde hvor afgørelserne ikke er klare. Enten fordi styrelsens reaktion er henholdende, fordi det er svært at træffe en klar afgørelse på det foreliggende grundlag, eller fordi det af andre grunde er lettest at "sylte" henvendelsen. Hvis det institut eller den virksomhed, der har henvendt sig, så ikke vælger at forelægge en egentlig (kortfattet) ansøgning og beder om en klar afgørelse bliver resultatet at ansøgere står tilbage med uklare signaler. Den valgte administrative praksis stiller således store krav til den enkelte sagsbehandlers integritet og ansvarlighed, ligesom den kræver at ansøgere også selv søger at opnå en klar stillingtagen evt. ved i mere ekstreme tilfælde at fremsende en sag til formel behandling med kritik af de indvendinger, der måtte være mod den uformelle behandling eller afvisning.

Da rådets - og ved delegationssager formandens - afgørelser er endelige, forekommer de få afslag, der kun er begrundet med, at projektet ikke anses for at være relevant, at være utilfredsstillende både for ansøgeren og for den videre sagsbehandling.

Følgegruppernes opgaver

Der er i tilknytning til hvert projekt nedsat en følgegruppe med en bred repræsentation af ekspertise uden for projektets deltagerkreds. Følgegruppens rolle har været noget forskellig betinget af følgegruppemedlemmernes engagement, der har bestået i lige fra passivt at følge med til aktive bidrag med råd og evt. supplerende vurderinger, som korrigerer projektførløbet. Det er dog kun nogle af følgegrupperne, der som helhed har fungeret som aktive "sparing-partnere". Det har betydet at kun en mindre del af projekterne har følt, at følgegruppens arbejde aktivt bidrog til projektets

gennemførelse. Deltagelsen i en følgegruppe er ulønnet og indsatsen vil derfor afspejle projektets behov for hjælp og de enkelte følgegruppemedlemmers personlige engagement.

Følgegruppernes arbejde skal efter Miljøstyrelsens opfattelse tilgodese en række funktioner, der omfatter at rådgive om projektets tilrettelæggelse, sikre en bred videnindsamling og indgå i diskussionen af den endelige rapport, hvor de skal tilse at projektets formål er opnået, og at der sker en tilfredsstillende formidling. Følgegrupperne er således tiltænkt en rolle som "sikkerhedsventil" i projektforsløbet, kontakt til omverdenen og kritisk læsepanel i den afsluttende fase. Følgegrupperne skal derimod ikke lave nogen selvstændig afrapportering eller vurdering af projektforsløbet, deres synspunkter skal rettes til de projektførende.

Det andet aspekt ved følgegruppernes arbejde er deres rolle som kontakttled til relevante interessegrupper og videntcentre. Heri ligger i et vist omfang også, at medlemmerne kan have funktionen at forpligte interessegrupper til en mere positiv medvirken på området. Udfyldelsen af disse udadvendte kontaktfunktioner er også helt betinget af det enkelte følgegruppemedlems viden og personlige engagement. I denne sammenhæng har det ud over kontakten til branchorganisationer m.v. været tilstræbt at sikre en arbejdsmiljømæssig ekspertise i følgegrupperne.

Ensartet dokumentation af miljøeffekt og økonomi

For at sikre en mere ensartet afrapportering og dokumentation påtænker sekretariatet at lade en konsulent udarbejde et sæt retningslinier for afrapporteringen fra udviklings- og implementeringsprojekterne specielt for beskrivelsen af evt. økonomisk gevinst og miljømæssig effekt af projektet. Denne systematisering af dokumentationen forekommer at være en god idé.

Koordination med Industri- og Handels- styrelsen

Enkelte af udviklingsprogrammets projekter har haft en karakter, så de også kunne opnå støtte i bl.a. produktudviklingsordningerne i Industri- og Handelsstyrelsen. I denne type sager, hvor koordinering til andre programmer har været nødvendig, har der været taget kontakt på sekretariatsplan for at finde frem til en hensigtsmæssig placering af sagen. Selv om det ideelt set - for at forenkle sagsbehandlingen og projektadministrationen - bør tilstræbes, at et projekt kun finansieres et sted fra, er der enkelte projekter, hvis bevilling er delt mellem udviklingsprogrammet og andre støtteordninger. De fleste projekter under udviklingsprogrammet tilfredsstiller dog ikke Industri- og Handelsstyrelsens traditionelle nyhedskriterier, og ville derfor ikke i det omfang kunne opnå støtte her, så overlappingsproblemet har hidtil i praksis været af begrænset omfang. Der har også været enkelte projekter med overlap i problemstilling i forhold til Arbejdsmiljøfondet. I disse sager har man i styrelsen valgt at støtte projekter hvis det eksterne miljøproblem alene berettigede til det for at undgå dobbelt administration.

Tilskudsprocenter

Et specielt forhold omkring sekretariatets forbehandling af ansøgninger om støtte er knyttet til afvejningen af hvilken tilskudsprocent forskellige dele af et projekts omkostninger findes berettiget til. Alle implementeringsprojekter og også en del teknologiudviklingsprojekter indebærer både udgifter til undersøgelser, projektering,

kontrolmålinger, indkøb af anlæg samt montage og indkøring. Samtidig er der en del af de gennemførte projekter, der ikke alene vedrører miljøforbedringer med renere teknologi, men er kombineret med andre forandringer i virksomhedens produktion som f.eks. produktionsudvidelser eller generelle anlægsoverbygninger.

Især lige i starten var der en noget usikker kurs i styrelsen omkring fastsættelsen af bevillingsprocenterne, men herefter er der blevet udviklet en nogenlunde konsekvent praksis, der dog fortsat bygger på skøn når projektudgifter skal klassificeres og som også indebærer skøn i tilfælde hvor en samfinansiering f.eks. med Industri- og Handelsstyrelsens produktudviklingsstøtte eller Arbejds-miljøfondet kan komme på tale.

Som udgangspunkt for afgørelsen af, hvilken andel af et projekts omkostninger, som kan opnå tilsagn om støtte fra udviklingsprogrammet, benyttes følgende bevillingsprocenter:

- 25 % til anlæg som er sammensatte af renere teknologi og andre anlægsforandringer,
- 50 % til projektering og rene miljøorienterede anlæg
- 100 % til udredninger og dokumenteret konsulent-assistance (med en akcepteret timesats)

Tilskudsprocenten indgår dog reelt fortsat som en del af forhandlingsspillet fra Miljøstyrelsens side i tilfælde, hvor der er tale om risikofyldte projekter, eller hvor det af den ene eller anden objektive grund er vanskeligt at få virksomhederne til at medvirke.

4.2 Opbygning af kompetence i styrelsen

Det særlige ved oplægget til udviklingsprogrammet er som allerede omtalt den initierende og vurderende opgave, som tillægges Miljøstyrelsens sagsbehandlere. De kan selvsagt støtte sig til sagkyndige udenfor styrelsen, men er i sidste instans ansvarlige for projekternes kvalitet overfor rådet og har ingen særlige midler til at købe denne type ekstern faglig/konsultativ assistance. Det er således helt afgørende at sagsbehandlerne både opbygger et overblik over programmets aktiviteter og overskuer mulighederne for renere teknologi samtidig med, at de også skal kunne vurdere og udvælge både relevante projekter og relevante institutter, rådgivere og virksomheder til at udføre projekterne.

Sammensætningen af kredsene af projektdeltagere bliver til som en del af forarbejdet og projekttilrettelæggelsen, og er dermed formelt den ansvarlige ansøgers problem. I praksis har sekretariatet dels gennem initiering af projekter, dels ved deltagelse også i de projektforberejdede faser, haft mulighed for og været nødt til at påvirke kredsene af deltagere. I disse overvejelser spiller både deltagernes tekniske kompetence og projekterfaring en rolle, men også deres villighed til, interesser i og evner til at formidle resultaterne så den indsamlede viden kan formidles videre i overensstemmelse med sigtet med demonstrationsprojekterne.

Udviklingsprogrammet adskiller sig på dette punkt en del fra de ordninger, der ellers dominerer teknologipolitikken. De er nemlig

Sammensætning af deltagerkredsen i projekter

*Aktiv rolle ved
projektudvælgelsen*

alle mere eller mindre at betragte som programmer, der bevilliger penge til enkeltstående projekter efter en kvalitetsvurdering af ansøgningen, og hvor der ikke principielt er krav om nogen indbyrdes koordinering af de enkelte projekter. Desuden sigtes der i udviklingsprogrammet principielt mod kun at gennemføre ét projekt for hvert problemområde og teknisk løsning, der tages op.

Denne praksis indebærer en anden holdning og behov for andre erfaringer hos sagsbehandlerne - de kan ikke blot optræde som neutrale opmænd i vurderingen af ansøgninger og fordelingen af bevillinger, men må kunne gå aktivt ind i udvælgelsen af projektemner og opsøgningen af samarbejdspartnere. Alt i alt kræves der således kompetence både i miljøspørgsmål, procestekniske spørgsmål, strukturelle spørgsmål omkring virksomhedernes og de rådgivendes indbyrdes arbejdsdeling og kompetence samt spørgsmål omkring projektorganisering.

Det har ikke været muligt inden for denne evaluerings rammer at gå ind på den enkelte sagsbehandlers kompetence, men på baggrund af de igangsatte projekter og den relative succes som udviklingsprogrammet har været, synes det klarlagt, at styrelsen i samarbejde med de valgte institutter, konsulenter og rådgivende firmaer har været i stand til hidtil at løse den stillede opgave.

*Pjecen og TIC'erne
bidrog kun lidt til
formidlingen*

Aktiviteterne i udviklingsprogrammet blev formidlet til offentligheden bl.a. gennem pjecen "Udviklingsprogram for Renere Teknologi - 50. mill.kr. til projekter", der i første omgang var tænkt som middel til at nå bredere ud blandt virksomhederne. Denne funktion kunne pjecen ikke reelt udfylde og styrelsens medarbejdere måtte derfor i endnu højere grad lægge vægten på andre veje til at komme i kontakt med virksomheder, hvor der kunne gennemføres projekter med renere teknologi. I denne forbindelse forsøgte styrelsens medarbejdere dels at få institutter, rådgivere og konsulenter til at være initiativtagende, dels at benytte de Teknologiske Informations Centre (TIC'erne) som formidlingskanaler og kontaktskabende mellemlid mellem styrelsen og virksomheder. Dette har dog vist sig ikke at være ganske let og forløbet kan betragtes som en læreproces for styrelsens medarbejdere og en del af den kompetenceopbygning, som har været nødvendig.

*Brug af pilotprojekter
i fremtiden*

Miljøstyrelsen har således savnet en større villighed fra institutter og konsulenter til at initiere risikoprægede projekter og især til at initiere samarbejde med virksomheder, allerede i forberedelsen af projekter. Dette arbejde har på den anden side været af et sådant omfang for de projektansvarlige, så det kun er blevet igangsat på områder, hvor der på forhånd synes at være gode muligheder for at få stillet et projekt på benene. Spørgsmålet er på denne baggrund, om det ikke ville være en fordel både for styrelsen og det institut eller den virksomhed, som skal forberede et projekt, at der kunne gives en bevilling til et pilotprojekt, hvor valget af projektdeltagere kunne afklares og opgave kunne præciseres nøjere. Styrelsen har på dette punkt benyttet opdelingen af projekter i flere faser til at indbygge muligheder for at afbryde projekter undervejs. Denne fremgangsmåde løser dog ikke reelt ansøgernes problem, omend den gør sagsbehandlingen enklere ved at der kun skal tages

stilling til ét projekt.

Det har dog samtidig vist sig at være mindre hensigtsmæssigt at benytte TIC'erne (de teknologiske informationscentre) som formidlingsled, da deres kendskab til miljøvenlig teknologi og til virksomhedernes problemer ikke har været nær omfattende nok. Miljøstyrelsen vil derfor også ved evt. fremtidige programmer være henvist til at søge samarbejde med specialiserede institutter, konsulenter og rådgivende firmaer på de områder, hvor netop de har deres kompetence og kendskab både til virksomheder og processer.

4.3 Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi

Et særligt punkt i evalueringen har allerede fra udviklingsprogrammets vedtagelse i finansudvalget været "en redegørelse for erfaringerne med at lade Rådet vedrørende genanvendelse og mindre forurenende teknologi behandle disse sager."

*Nye opgaver tillagt
genanvendelsesrådet*

Rådet har 10 medlemmer og blev oprindeligt nedsat til at tage sig af bevillinger til genanvendelse og affaldsbehandling i forbindelse hermed. Med Udviklingsprogrammet for Renere Teknologi fik rådet udvidet sit arbejdsfelt inden for renere teknologi med bevillingerne til dette program. I forbindelse med finansudvalgsbehandlingen begrundede miljøministeren denne opgaveplacering med: "Rådet har igennem 2 år behandlet sager om renere teknologi, og besidder den fornødne ekspertise indenfor området" og det "kan foretage den koordinering til andre programmer, som udviklingsprogrammet forudsætter." Begge argumenter forekommer umiddelbart overbevisende.

Rådets medlemmer

Rådets formandskab bliver varetaget af Miljøstyrelsens direktør Jens Kampmann og de øvrige medlemmer er:

Arne Skov Andersen	Arbejderbevægelsens Erhvervsråd
Niels F. Gram	Industrirådet
(Paul Sommer indtil juni 88)	
Jette Juul Jensen	Forbrugerrådet
Poul Jensen	Hovedstadsrådet
(suppleret af Lisbeth Ølgaard, Amtrådsforeningen)	
(Ole Sommer indtil april 88)	
Charlotte Ammundsen	Københavns Kommune
(observatør: Birgit Herslund, Kommunernes Landsforening)	
Jens Krumholt	Industri- og handelsstyrelsen
Niels Moe	Energistyrelsen

Som særligt sagkyndige i genanvendelses- og teknologispørgsmål har følgende to personer været udpeget til rådet:

Morten Knudsen	Teknologisk Institut
Flemming Kristiansen	Genvindingsbranchesekretariatet

*Projektsager dominerer
rådets arbejde*

Rådets arbejde har helt været domineret af behandlingen af projektsager på basis af oplæg fra sekretariatet. De spørgsmål, der har været gennemgående i rådets diskussioner har drejet sig om projekternes relevans, og sammensætningen af følgegrupper. Ved siden af projektbevillingerne inden for udviklingsprogrammet har

rådet jo behandlet alle genanvendelsessagerne, så der har til de fleste møder været en ganske omfattende sagsmængde. Det kan være vanskeligt at vurdere rådets rolle alene ud fra disse sager, som kun i ganske få tilfælde har resulteret i at rådet har truffet en anden beslutning end sekretariatet havde indstillet. Hovedindtrykket af rådets arbejde er da også at opgaven som formelt ansvarlig for tildelingen af projektbevillinger er blevet varetaget løbende og har haft høj prioritet i rådets arbejde. Rådet har i denne forbindelse fungeret som formel beslutningstager og har i enkelte tilfælde også kunnet gøre opmærksom på forhold, som sekretariatet havde overset.

Kun få principielle diskussioner

Der er kun få eksempler på mere principielle debatter i rådet omkring renere teknologi og udviklingsprogrammets indsatsområdet. Ved programmets start blev der fra sekretariatet lagt op til en grundig indledende diskussion af oplægget om indsatsområder⁴, men i forlængelse heraf har rådet først og fremmest ønsket at behandle konkrete projektsager. Det afspejler selvsagt udviklingsprogrammets karakter af et teknologiudviklingsprogram, og behandlingen af de konkrete bevillingssager giver klart også et bedre grundlag for at vurdere udviklingsprogrammets reelle potentialer og fremtidige muligheder. Der savnes dog opfølgende diskussioner i rådet om valget af indsatsområder og om den prioritering, som de forskellige aktivitetsområder i programmet i praksis har fået. Det kan således undre at rådet ikke mere eksplicit tager spørgsmålet om den relativt lille indsats på formidlingssiden op til drøftelse, ligesom spørgsmålet om spredningen af udviklingsprogrammets resultater og deres evt. sammenhæng med anden miljøregulering heller ikke tages op.

Et af eksemplerne på spørgsmål af mere tværgående karakter, som rådet har haft oppe, er principperne for sammensætning af følgegrupper. Her har Industrirådets repræsentant ved flere lejligheder ønsket en styrket repræsentation for branche- hhv. arbejdsgiverorganisationer, dels for at sikre spredningen, dels begrundet i et ønske om at få inddraget arbejdsmiljøspørgsmål.

Delegation af beslutninger

For at undgå det alt for store sagsmateriale, som rådet efter, at det også skulle behandle sager om renere teknologi, stod med, er der blevet vedtaget regler for delegation af beslutningskompetencen fra rådet til rådets formand for en række sager⁵. Delegationen omfattede i første omgang bevillingssager under 300 t.kr., samt hvad der betegnes som "klare afslag" og "delegationsafslag". Af disse var det overladt til sekretariatet at tage stilling i sager med "klare afslag", hvor sagen f.eks. faldt uden for programmets område. Denne kompetence i sekretariatet er jo en uomgængelig nødvendighed i forbindelse med den allerede omtalte aktive og vejledende rolle sekretariatet er tillagt. Mindre bevillingssager og andre afslag kunne afgøres af formanden og blev så sendt til skriftlig høring hos rådets medlemmer til indsigelse.

Fra januar 1989 blev delegationsbeføjelserne udvidet for igen at aflaste rådets møde, således at afslag i dag endeligt afgøres af rådsformanden, samtidig med at beløbsrammen for tildeling af projektbevillinger er udvidet til at gælde projekter op til 1 mill.kr.⁶ Dog skal principsager fortsat forelægges rådet. Rådet får også til

orientering en liste over bevillinger og afslag givet ved delegationen.

Miljøstyrelsens direktør, der er øverste chef for sekretariatet, er også formand for rådet. For at undgå at komme i konflikt i denne situation, har Jens Kampmann betonet i rådet, at han ikke ville benytte sin placering som styrelseschef i forbehandlingen af sager, ligesom han betragtede sig som frit stillet overfor sekretariatets indstillinger under rådets behandling af sagerne.

Rådsformanden kan i praksis på grund af den store sagsmængde, opgaven med at tilrettelægge rådets arbejde og delegationsbeføjelserne få stor indflydelse på sekretariatets forberedelse af sagerne. Selv om der ikke foreligger nogen større sager, hvor dette har været et problem, er der dog enkelte eksempler på, at mere principielle sager, som sekretariatet har ønsket fremmet og forelagt rådet, er blevet afgjort ved delegation. Dette har været med til at nedtone både informations- og spredningssiden af programmet, hvilket på baggrund af rådets manglende eksplicite stillingtagen til disse områder forekommer at være mindre hensigtsmæssigt.

Det, at styrelsens chef også er rådsformand, kan måske siges at være en fordel, idet der herved kan sikres en sammenhæng mellem de andre tiltag, som Miljøstyrelsen har inden for miljøregulering og så indsatsen for udvikling og spredning af renere teknologi. Da det samtidig er uomgængeligt nødvendigt at aflaste rådet i den konkrete behandling af enkeltsager, kunne en løsning være at overlade delegationsbeslutninger - evt. endda i et endnu større omfang - til et forretningsudvalg, dog således, at rådet fortsat fik kendskab til et udsnit af de typiske sager og til egentlige principalsager.

Rådet for genanvendelse og renere teknologi blev etableret i 1985 for at behandle sager i medfør af genanvendelsesloven. Ved udviklingsprogrammets start blev dets arbejdsfelt udvidet. Det samlede råd forekommer dog med den nuværende sammensætning at have et begrænset overblik over de tekniske muligheder inden for renere teknologi og samtidig kun i mindre omfang at være i stand til at støtte sekretariatet i de mere generelle spørgsmål, bl.a. om programmets kobling til miljøreguleringen og til at tage fat om de spredningsproblemer, som de udviklede løsninger vil komme til at stå over for. Derimod forekommer koordineringen på rådsplan - som supplement til den allerede omtalte koordinering på sekretariatsplan - mellem udviklingsprogrammet og Industri- og Handelsstyrelsens støtteordninger at være varetaget udmærket gennem den repræsentation, som denne styrelse har i rådet.

Set i lyset af at rådet blev nedsat for først og fremmest at behandle genanvendelses- og affaldssager er det ret naturligt at rådet har fået så mange repræsentanter fra den offentlige sektor og her specielt kommuner og amter. Rådets sammensætning har dog kun i mindre omfang afspejlet de behov, der kan siges at knytte sig til behandling af udviklingsprogrammet for renere teknologi. Der har således kun været to særligt miljø- og produktionssagkyndige i rådet nemlig Morten Knudsen, der er direktør for Teknologisk Institut, og repræsentanten for genvindingsbranchen Flemming Kristiansen, idet resten af medlemskredsen udgøres af interesserepræsentation og offentlige myndigheder. Der savnes på

*Rådets sammensætning
er ikke optimal*

denne baggrund et større indslag af sagkyndig kompetence i rådet både omkring mere generelle miljøspørgsmål og omkring de mere proces- og materialetekniske sider af den industrielle produktion. På det sidstnævnte område har den aktuelle repræsentant for Industrirådet tilført rådet ny ekspertise, mens denne funktion tidligere blev varetaget af en embedsmand i Industrirådet. Der er således ingen sikkerhed for, at den særlige sagkundskab sikres gennem organisationsrepræsentation.

Det kan derfor anbefales at søge rådets sammensætning bragt bedre i overensstemmelse med dets opgaver i forbindelse med en videre indsats for renere teknologi, og her specielt lægge vægt på at øge deltagelsen af sagkyndige personer, der står uafhængigt både af organisationerne og af de institutter og rådgivere, som også kommende programmer vil være helt afhængige af at trække på som projektdeltagere.

Noter:

1. Fra miljøministerens besvarelse af finansudvalgets spørgsmål ved behandling af Aktstykke af 13. jan. 1987 fra Miljøministeriet.
2. Erfaringerne er resumeret i "Udviklingsprogram for Renere Teknologi", Miljøstyrelsen, september 1986, side 12-19.
3. "Udviklingsprogram for Renere Teknologi - 50 mill. kr. i tilskud", Miljøstyrelsen, efteråret 1987.
4. Oplæg om indsatsområder i Arbejdsrapport fra Miljøministeriet, nr.9, 1987.
5. Denne delegation sker i henhold til §6 i rådets forretningsorden, der findes i "Bekendtgørelse af forretningsorden for rådet vedrørende genanvendelse og mindre forurenende teknologi", nr. 474 af 20. september 1984.
6. Udvidelsen skete efter et forslag fra sekretariatet om at udvide beløbsgrænsen for delegation til 500 t.kr. i "Notat om den administrative behandling af og procedure for rådssager", Miljøstyrelsen 24. januar 1989.

5. Diskussion af udviklingsprogrammets koncept

I dette kapitel diskuteres programmets koncept forstået som afgrænsningen af programmet og dets grundlæggende opbygning. Programmet sigter på at påvirke den teknologiske udvikling i industrien, så der i højere grad vælges renere teknologier, men programsatsningen er i sig selv kun et lille hjørne af alle de aktiviteter, der hhv. fremmer og hæmmer udbredelsen af renere teknologier. Derfor indledes kapitlet med en kort omtale af de vilkår, programmet skal virke under, d.v.s. med nogle overvejelser om arbejdet med teknologiske forandringer i industrien og om drivkræfter bag og barrierer for renere teknologier.

Som udgangspunkt for diskussionen af programkonceptet resumeres i afsnit 5.2 de centrale træk i dette på baggrund af gennemgangen i de foregående kapitler. I afsnit 5.3 ses på, hvordan det aktuelle program indgår i et samspil med miljøpolitikken i øvrigt. I afsnit 5.4 ses på de særtræk, der adskiller URT fra andre teknologiudviklingsprogrammer, og det diskuteres, om der fortsat vil være behov for tilsvarende programsatsninger. Endelig skitseres i afsnit 5.5 forskellige forslag til, hvordan udviklingsprogrammet for renere teknologi kan tænkes udbygget.

5.1 Udvikling af renere teknologier i industrien

Virksomheders målsætninger

Renere teknologier kan ses som en strategi, der gradvis kan vinde indpas i den almindelige teknologiske udviklingsproces i industrien.¹ Strategien indebærer, at de traditionelle målsætninger for virksomhedernes teknologiske udvikling suppleres med en målsætning om at minimere de miljømæssige effekter af produktion, forbrug og bortskaffelse allerede ved kilden. I almindelighed er målsætningerne for virksomhedernes udvikling af produkter og processer af en anden karakter. En af de mest centrale består i at økonomisere, d.v.s. at udforme produkter og processer, så fremstillingen kan billiggøres. Hvilken form for økonomisering dette indebærer, er helt afhængig af omkostningsstrukturen i den pågældende industri, d.v.s. om lønomkostningerne vejer tungt, om råvareforbruget er stort, om maskiner og anlægsinvesteringer skal afskrives hurtigst muligt o.s.v. Ved siden af økonomiseringsmålsætningen er der en række andre målsætninger, der kan være mere eller mindre væsentlige afhængig af industriens art. F.eks. har det i de senere år været afgørende i mange industrier at kunne sikre en hurtig levering og at kunne tilpasse produkterne til de enkelte kunders behov.² Begge dele har stillet store krav til ændret produktudformning (f.eks. modulopbygning) og ændrede produktionsformer (f.eks. fleksibel automatisering kombineret med organisering i produktgrupper). Spørgsmålet er, hvordan målsætningen om miljøhensyn ved

udformningen af produkter og processer slår igennem i forhold til de mange andre væsentlige målsætninger, der præger udviklingsprocessen.

Sammenfald og konflikt mellem målsætninger

I nogle tilfælde er det så heldigt, at arbejdet med at nå andre målsætninger indirekte også kan tilgodese miljøhensynet. Dette har ikke mindst været tilfældet med de efterhånden mange års arbejde med energibesparelser, som fulgte i kølvandet på de stigende energipriser. Her fører økonomiseringen til klare miljømæssige gevinster. På materialeområdet er der flere eksempler på tilsvarende sammenfald af målsætninger, idet nye materialer, der indføres enten for at billiggøre produkterne eller for at øge kvaliteten, samtidig mindsker nogle miljøproblemer, fordi de kan substituere nogle mere farlige stoffer. Omvendt er der desværre også eksempler på det modsatte: udviklingen af kompositmaterialer, der er særligt egnede til at modstå nedbrydning, indebærer f.eks. stigende problemer med at dele materialerne op i deres komponenter efter brug, og dermed vanskeliggøres genanvendelse.

Drivkræfter bag øget miljøhensyn

Som det fremgår af de store miljøproblemer, vi fortsat står med i industrien, kan arbejdet med opfyldelsen af andre målsætninger langtfra sikre varetagelsen af miljøhensynet. Derfor er det vigtigt, at miljøhensynet i stigende grad vinder frem som en selvstændig målsætning hos virksomhederne. Der er flere drivkræfter bag denne proces. Miljøbevidstheden øges generelt i samfundet, og det afspejler sig både hos industriens kunder, der begynder at lægge vægt på produkternes miljømæssige kvaliteter, hos de ansatte og lederne, der af egen drift sætter miljøhensynet på dagsordenen, og i virksomhedernes lokale omgivelser, der stiller krav om begrænsning af miljømæssige gener fra produktionen. Samtidig er den offentlige regulering på miljøområdet blevet strammet op i de seneste år både i forbindelse med kapitel 5 godkendelser, regulering af brugen af forskellige stoffer og i forbindelse med øgede afgifter på afledning af spildevand, affaldsbortskaffelse o.s.v.

Integration mangler

På den baggrund har flere, især større virksomheder etableret miljøafdelinger, og mange virksomheder har ansat personale med miljømæssig ekspertise. Imidlertid er det dog endnu karakteristisk, at de miljømæssige opgaver varetages som et supplement og ikke som en integreret del af virksomhedens øvrige aktiviteter. Det betyder, at miljø kun i de færreste tilfælde er integreret i produktudviklingen, i forandringer af processerne ud fra andre hensyn, i markedsføring o.s.v. Virksomhederne har med andre ord sjældent en miljøbevidst udviklingsstrategi. Dertil kommer, at der stadig er nedslående eksempler på, at miljøhensynet direkte tilsidesættes.

Gode grunde til end-of-pipe

Udbredelsen af renere teknologier er som sagt i første omgang knyttet til, at miljøhensynet vinder frem som en eksplicit og gerne også højt prioriteret målsætning i industrien. Men strategiens udbredelse kræver desuden, at miljøhensynet varetages på en bestemt måde - nemlig ved forebyggende foranstaltninger frem for ved filtrering eller rensning (i det flg. kaldet EOP, end-of-pipe), der indebærer en overførsel af miljøproblemet til fast affald. Der er mange gode grunde både af økonomisk, teknisk og organisatorisk karakter til, at virksomhederne ofte foretrækker EOP-løsninger frem

*Renere teknologi
vanskeligere tilgængelig*

for renere teknologi. Sådan som den offentlige regulering hidtil har været udformet, har det ofte været det enkleste og det inden for de fastlagte tidsrammer mest overkommelige for virksomhederne at leve op til krav om overholdelse af f.eks. bestemte emissionsgrænser ved at rense spildevand og røg. Når virksomhederne så først har investeret i EOP-løsninger, vil de være interesserede i at få afskrevet denne investering frem for at give sig i kast med nye løsninger, og det kommer til at fungere som en barriere for udbredelsen af renere teknologier. Men selv når virksomhederne endnu ikke har investeret større beløb i rensningsanlæg o.lign., vil EOP-løsninger ofte være at foretrække.

For det første er der ofte tale om kendt teknologi, som har været i anvendelse på andre virksomheder, og som i forvejen markedsføres af miljøindustrielle virksomheder. Dette kan naturligvis også være tilfældet med løsninger baseret på renere teknologi, men det er stadigvæk undtagelsen, og det betyder, at en satsning på renere teknologi ofte vil stille større krav til ny-udvikling (og ikke bare til implementering) og dermed vil være væsentlig mere risikobetonet. EOP har i en årrække været basis for udvikling af en miljøindustri, der naturligvis videreudvikler og markedsfører sit udstyr, mens de forurenende brugervirksomheder i højere grad skal lede efter løsninger baseret på renere teknologi eller selv udvikle dem. Det vil formentlig være forbundet med større vanskeligheder tilsvarende at etablere miljøindustrielle virksomheder baseret på renere teknologi, bl.a. fordi denne type løsninger som regel vil være mere branchespecifikke og ikke i samme grad kan få generel anvendelighed og dermed et stort potentielt marked. I almindelighed vil det være en forudsætning for løsninger baseret på renere teknologi, at de traditionelle leverandører af maskiner og udstyr til en given branche går ind i en omformning af deres produkter i samarbejde med brugervirksomhederne.

*Renere teknologi
mere risikobetonet*

For det andet forøges risikoen ved brug af renere teknologi, fordi strategien som hovedregel vil kræve ændringer i selve processen, mens EOP kan tilføjes produktionsprocessen uden at gribe ind i den og derfor ikke giver så store tilpasningsproblemer og ikke samme risiko for produktionsstop. Af samme grund giver EOP heller ikke samme risiko for ændringer af produktkvaliteten, som renere teknologi kan gøre. Som eksemplerne fra URT viser, kan renere teknologi i nogle tilfælde forbedre produktkvaliteten (f.eks. har ændringerne af galvaniseringsprocessen givet en mere jævn produktkvalitet), men i andre tilfælde kan ændringerne f.eks. betyde, at brugerne af produktet skal være meget omhyggelige med at bruge forskellige varianter på den rigtige måde (f.eks. kan vandbaserede malinge være ligeså gode som oliebaserede, hvis de enkelte varianter bruges præcis til de områder, de er beregnet til). Generelt er effekten på produktkvaliteten svær at forudsige, og forandringer vil under alle omstændigheder opleves som risikobetonede. Indgrebene i processer og produktkvalitet kan også indebære organisatoriske vanskeligheder, fordi de må involvere mange afdelinger af virksomheden, mens EOP lettere kan etableres af en miljøafdeling alene.³

*Driftsøkonomisk
rentabilitet*

*Er ikke central
konkurrenceparameter*

*Renere teknologi
som industriel
strategi*

Broget billede

Behov for mere viden

Mens de ovenfor omtalte forhold kan favorisere valget af EOP-løsninger frem for renere teknologi, kan der omvendt være tilfælde, hvor renere teknologi har relativt bedre muligheder for at blive driftsøkonomisk rentable. Som flere eksempler fra URT viser, kan det f.eks. hænge sammen med, at der genindvindes nyttige produkter, at der spares store afgifter til afledning af spildevand, at der spares betaling for bortskaffelse af kemikalieaffald fra filtre m.v., at produktkvaliteten forbedres o.s.v. Det er også tænkeligt, at en kombination af renere teknologi og EOP kan blive den billigste, hvis anvendelsen af renere teknologi f.eks. kan billiggøre EOP-anlægget (f.eks. kan røgrensning på kraftværker billiggøres, hvis svovlmængden i olien reduceres på forhånd). Generelt er det imidlertid vigtigt ikke at overvurdere den driftsøkonomiske rentabilitet som drivkraft bag indførelsen af renere teknologi. I mange tilfælde vil det være sådan, at besparelserne nok kan være værd at tage med, men på den anden side langt fra udgør nogen central konkurrenceparameter for virksomhederne; det kan være andre omkostningsforhold, produktkvalitet, markedsføring o.s.v., der har langt større betydning for, hvordan virksomhederne klarer sig i konkurrencen.

Netop fordi så mange andre konkurrenceparametre vejer så tungt, bliver det afgørende for virksomhedens adfærd, om renere teknologi får karakter af en egentlig industriel strategi for stadig minimering af miljøbelastningen fra processer og produkter. Det betyder, at ledelsen prioriterer renere teknologi på det strategiske niveau og inddrager de miljømæssige overvejelser i alle beslutninger, selv om de ud fra en umiddelbar betragtning ikke har med miljø at gøre. Det er alle de mange beslutninger om operatørernes uddannelsesniveau, hurtige skift mellem fremstilling af forskellige produktvarianter som følge af Just-in-time, fokuseringen på tempo o.s.v., der tilsammen har stor betydning for miljøeffekterne. Som illustration vil f.eks. en beslutning om at acceptere en råvareudnyttelsesgrad for et givet anlæg på 96% i stedet for 98% groft taget indebære en forøgelse af miljøbelastningen på 100%. Når renere teknologi bliver en egentlig strategi i en virksomhed, vil miljøet ikke længere bare være en rammebetingelse, der må tages højde for, eller et problem, der må løses, efter at alle de øvrige beslutninger er truffet, men et integreret led både i design og konstruktion af produkter og i tilrettelæggelsen af produktionsprocessen.

Som en generel konklusion på overvejelserne om driftsøkonomisk rentabilitet, barrierer m.v. kan man sige, at billedet er meget broget: i nogle tilfælde kan det betale sig økonomisk for virksomhederne at satse på renere teknologi, i andre tilfælde kan det ikke. Billedet bliver endnu mere broget, når man ikke blot skitserer industriens forhold med den brede pensel, men inddrager differentieringen mellem brancher, mellem store og små virksomheder, mellem virksomheder med forskellige grader af kompetence på det kemiske område o.s.v.

Der er grund til afslutningsvis at fremhæve, at der er forholdsvis lidt tilgængelig viden om, hvordan miljøhensynet i disse år vinder frem på virksomhederne, og hvilke handlinger det udmønter sig i.

Så vidt vi kan vurdere, er der endnu meget betydelige barrierer for udbredelsen af renere teknologi i industrien, og de vejer tungere end de drivkræfter, der fremmer udbredelsen. Som vi skal vende tilbage til i afsnit 5.5, er der behov for at opbygge mere viden om de tendenser, der er på miljøområdet i industrien i øjeblikket.

5.2 Konceptet i udviklingsprogrammet

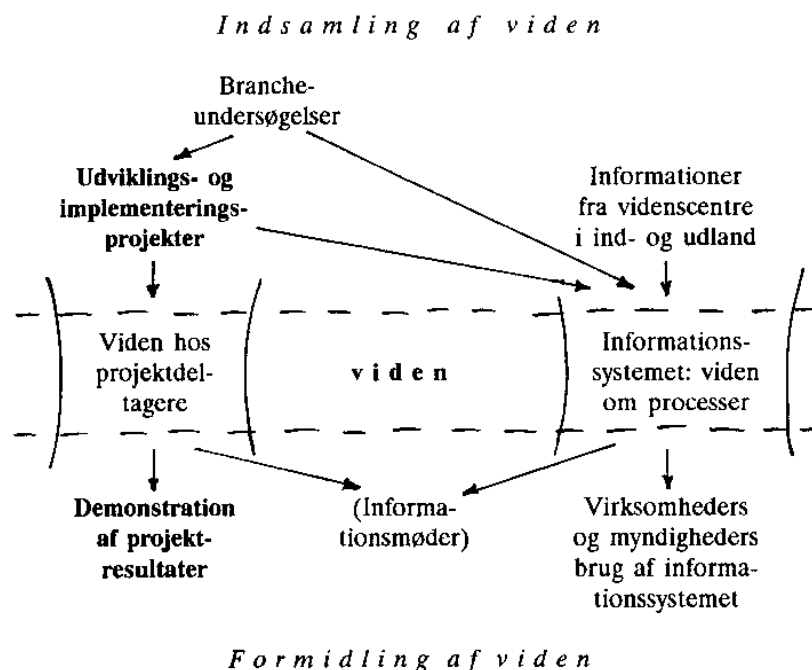
*Faktisk koncept
i forhold til formål*

Som baggrund for den videre diskussion af konceptet skal det her resumeres, hvori det aktuelle koncept består - hvad der er programmets grundlæggende afgrænsning og opbygning. Omtalen er ikke baseret på alle de elementer, der oprindeligt indgik i oplægget til URT, men på de aktiviteter, der faktisk har været dominerende.

URT er et teknologiudviklingsprogram, hvis overordnede formål er at fremme udvikling og anvendelse af renere teknologi. Hovedvægten lægges således på miljøbeskyttelsen, men der kan naturligvis være afledte effekter i form af bedre konkurrenceevne, eksportmuligheder, beskæftigelse m.v. De konkrete tekniske resultater fra programmet har ikke alene interesse for de enkelte deltagende virksomheder, men også for andre virksomheder, der får information på baggrund af projekterne, og for myndighederne, der kan bruge resultaterne både i deres egen vidensopbygning og i relation til udformningen af reguleringen på miljøområdet.

*Viden og gode
eksempler*

URT kan nærmere karakteriseres ved at være baseret på en strategi, der søger at fremme udbredelsen af renere teknologi dels ved at indsamle, systematisere og formidle viden til virksomheder og myndigheder og dels ved at iværksætte teknologiudviklings- og implementeringsprojekter, der kan stimulere spredningen gennem deres funktion som gode eksempler. I kort form kan man tale om en strategi baseret på viden og gode eksempler.



I figuren på den foregående side er det illustreret, hvordan de enkelte aktiviteter i programmet hænger sammen og understøtter hinanden. Det fremgår, hvordan viden indsamles ved forskellige metoder, hvordan den opsamles og bringes videre gennem to kanaler, og hvordan den formidles. Det vises også, at viden ikke alene formidles gennem de to kanaler, men også via virksomheder, institutter, organisationer og myndigheder, der ikke direkte er involveret i projekterne.

Supplerende til den model for opsamling og spredning af viden, som programmet har bygget på, er der en række andre grundlæggende træk i programmets afgrænsning. De gennemførte projekter har helt overvejende taget udgangspunkt i processiden, d.v.s. procesændringer, procesoptimeringer og substitution af materialer, mens produktsiden kun har været repræsenteret ved ganske enkelte projekter.

I forbindelse med udviklings- og implementeringsprojekterne er der tale om en ren støtteordning med forskellige tilskudsprocenter til forskellige dele af projekterne - ikke om lån med en eller anden grad af tilbagebetalingspligt i tilfælde af succes. Det er et kriterium for støtten, at projektet indeholder noget egentlig nyt for så vidt angår miljøhensynet. Det behøver ikke nødvendigvis være en helt nyudviklet teknologi, idet f.eks. også brugen af allerede eksisterende teknologi i en ny sammenhæng kan støttes.

Endelig skal det fremhæves som centralt for konceptet i URT, at Miljøstyrelsen har været en udfarende kraft bag programmets gennemførelse, idet der er taget direkte kontakter til virksomheder, brancheorganisationer og institutter for at få relevante ansøgninger frem.

Støtteordning med vægt på den miljømæssige nyhedsværdi

Miljøstyrelsen udfarende

5.3 Udviklingsprogrammets rolle i miljøreguleringen

Som omtalt er det karakteristisk for konceptet, at formålet først og fremmest er at opnå miljømæssige resultater, og at programmet skal ses som et led i den offentlige regulering af miljøområdet i øvrigt. Der skal i dette afsnit gøres lidt mere ud af at diskutere samspillet mellem URT og den øvrige offentlige regulering, sådan som det udkrystalliserer sig af det gennemførte program. Først omtales, hvordan resultaterne fra URT ser ud til at kunne nyttiggøres i reguleringen i øvrigt, og dernæst ses på, hvordan andre reguleringsmidler kan stimulere industriens udnyttelse af programmet. Da projekterne under URT især har fokuseret på processiden, er det specielt denne side af reguleringen, der omtales i dette afsnit. I afsnit 5.5 inddrages også produktsiden og den regulering, der er knyttet hertil.

Da programmet blev udformet, var der ikke nogen særlig klare forestillinger om, hvordan resultaterne præcis skulle spille sammen med andre reguleringstiltag. Det nævnes dog, at programmet "gennem opbygning af viden om renere teknologi (vil) skabe grundlag for en ændring af de vejledende grænseværdier og dermed af vejledningerne",⁴ der benyttes som grundlag for kapitel 5

Oprindelige idealer

godkendelserne af særligt forurenende virksomheder. Baggrunden var, at miljøbeskyttelsesloven gav mulighed for, at vilkårene i godkendelserne kunne udformes under hensyntagen til de muligheder for forureningsbegrænsning, som udviklingen af renere teknologi åbnede. Programdokumentet indeholdt også nogle vage antydninger af behovet for at overveje, om vejledningerne fortsat ville være det rette instrument.

Siden disse formuleringer er der imidlertid dels internt i Miljøstyrelsen, dels gennem styrelsens kontakter til industriens organisationer og dels på politisk plan gjort en del overvejelser over, hvordan reguleringen kan fremme udbredelsen af renere teknologi. Der er brug for at overveje udviklingen af nye typer af instrumenter, bl.a. fordi der er opstået et nyt afhængighedsforhold mellem myndighederne og industrien. Myndighederne står over for et dilemma, der kan sammenfattes i følgende tre punkter:

Myndighedernes dilemma

- 1) Myndighederne har brug for industriens aktive samarbejde for at kunne udvikle renere teknologi. Tidligere koncentrerede myndighederne sig om emissionerne og behøvede derfor ikke noget egentligt proceskendskab. Med satsningen på renere teknologi er det nødvendigt at gå ind i både processers og produkters udformning, og det lader sig kun gøre i samarbejde med industrien selv.
- 2) Hvis resultaterne af et udviklingsarbejde med renere teknologi skal implementeres i større stil, er det nødvendigt at benytte de midler, som reguleringen giver. De miljømæssige resultater af URT og efterfølgende programsatsninger vil først for alvor vise sig, når de kommer til at afspejle sig i reguleringen. I betragtning af de store barrierer, der gør sig gældende for spredning af renere teknologier alene baseret på markedskræfterne, er der næppe nogen vej udenom egentlig regulering. Programsatsningen bliver med andre ord for svag, hvis den står alene.
- 3) Hvis industrien opfatter reguleringen som meget rigid og økonomisk belastende, kan det få industrien til at modsætte sig det nødvendige samarbejde.

Balance mellem samarbejde og krav

Det er en vanskelig balancegang både at skulle sikre samarbejdet og mere omfattende miljømæssige effekter, fordi de traditionelle reguleringsformer let lægger op til en konfrontationskurs. Ganske vist kan man forestille sig, at et udviklingsprogram kan gøre det tillokkende for enkeltvirksomheder at gå aktivt ind i et samarbejde og komme på forkant med de miljøkrav, der senere vil blive stillet til alle gennem regulering, men en sådan strategi kan tænkes at få negative konsekvenser, hvis den fører til, at industriens organisationer modarbejder projekterne. I øjeblikket ser det ud til, at et af svarene på dilemmaet kan blive et såkaldt aftale-koncept, der er ved at udkrystallisere sig. Der er for nylig iværksat et samarbejdsprojekt mellem Miljøstyrelsen og Industrirådet om formulering af en handlingsplan for reduktion af industriens udledning af flygtige organiske forbindelser til atmosfæren.⁵ Dette projekt kan måske komme til at danne mønster for et nyt reguleringsinstrument og bl.a. bidrage til afklaringen af, hvordan aftaler af den karakter kan

Aftale-koncept

håndhæves over for enkeltvirksomheder.

Kapitel 5 godkendelser

Denne reguleringsform kan måske med tiden erstatte kapitel 5 godkendelser på nogle områder, men der vil fortsat være brug for at forsøge at få renere teknologi til at slå igennem via godkendelsessystemet, sådan som det oprindeligt blev antydnet i oplægget til URT. Informationssystemet er bl.a. tænkt som middel hertil. Dels kan det bruges som instrument i kommunernes dialog med virksomhederne i forbindelse med udformningen af godkendelser og på den måde gå ind som supplement til de vejledninger, der normalt benyttes som grundlag for arbejdet. Dels kan det danne grundlag for ændrede vejledninger, men det kræver, at disses traditionelle fokusering på emissioner i stigende grad kan erstattes af anvisninger på, hvordan forskellige problemer kan søges løst. Muligheden for at ændre vejledningerne i denne retning er i princippet til stede, men de er endnu kun udnyttet i meget begrænset omfang.

Branchebekendtgørelser

I nogle tilfælde kan branchebekendtgørelser træde i stedet for kapitel 5 godkendelser. Dette instrument kan især være egnet for brancher, der består af mange små og mellemstore virksomheder, hvor det kan være uhensigtsmæssigt og ressourcekrævende at gennemføre individuelle godkendelser. I forbindelse med branchebekendtgørelser vil oplysninger fra informationssystemet, brancheundersøgelser og konkrete projektresultater lettere kunne afspejle sig, fordi det er mere oplagt at inddrage konkrete handlingsanvisninger her, end det er i vejledningerne. I forbindelse med brugen af dette instrument er det efter vores opfattelse vigtigt at fastholde, at handlingsanvisningerne ikke bør binde virksomhederne til en bestemt teknisk løsning, som let kan blive teknologi-konserverende: hvis virksomhederne kan leve op til tilsvarende emissionskrav ved brug af andre løsninger, kan det bidrage til yderligere dynamik i udviklingen.

Øget centralisering

Med den udvikling af nye og omformning af traditionelle instrumenter, der er skitseret ovenfor, tegner der sig en klar tendens til øget centralisering af miljøreguleringen. Ganske vist vil tilsynet med, om virksomhederne efterlever de fastsatte bestemmelser, fortsat skulle føres decentralt, men det centrale niveau får større del i den konkrete udformning af kravene.

Stimulere virksomheder til udvikling

Ovenfor er det skitseret, hvordan resultaterne fra URT og efterfølgende programsatsninger kan tænkes implementeret i større stil, når de inddrages som grundlag for miljøreguleringen. En anden side af samspillet mellem URT og miljøreguleringen i øvrigt drejer sig om, hvordan reguleringen kan stimulere virksomhederne til at igangsætte udviklingsprojekter og evt. udnytte de muligheder, programmet giver for at få støtte hertil. I sig selv er programmet naturligvis en "gulerod" gennem tilbudet om økonomisk støtte, ligesom det kan være tillokkende at være på forkant med forventede miljøkrav. Men også andre sider af den offentlige regulering kan fremme virksomhedernes interesse for at arbejde med renere teknologi. Det gælder dels den løbende forhøjelse af vandafledningsafgifter og afgifter på bortskaffelse af affald, dels reguleringer af brugen af forskellige miljøfarlige stoffer.

Forhandlingsmodel

Det må afslutningsvis slås fast, at selv om satsningen på renere teknologi kan tænkes at blive et meget mere betydningsfuldt og integreret virkemiddel i den offentlige miljøregulering og her vil kunne bidrage til at mindske miljøbelastningen inden for de mange områder, hvor det er umuligt med de traditionelle midler i miljøreguleringen at opnå tilstrækkelig gode resultater, er der fundamentalt tale om en forhandlingsmodel, hvor virksomhedsøkonomiske prioriteringer hele tiden vil spille en afgørende rolle for om indsatsen lykkes.

Krav stadigvæk nødvendige

En række miljøproblemer løses næppe ad denne vej alene, men kræver mere traditionelle og håndfaste midler i form af udledningsgrænser eller direkte forbud. Der er således fortsat behov for et generelt beredskab inden for miljøreguleringen, der uvildigt kan fastslå truende miljøbelastninger, og hvor det skal være muligt at gribe ind med offentlig regulering, der ikke indgår i den "forhandlings- og påvirkningsstrategi", som renere teknologi bygger på.

5.4 Programmets placering i dansk teknologipolitik

Teknologistøtte i fagministerier

Der har i de seneste år været en meget tydelig tendens til, at flere og flere fagministerier både har etableret egne programmer inden for forskningsfelter med særlig relevans for ministeriets ressortområde og endda også har etableret egne teknologistøtteordninger, der specielt sigtede mod at udvikle teknologiske løsninger på problemer knyttet til ministeriets område. I denne sammenhæng udgør udviklingsprogrammet for renere teknologi ingen undtagelse.

Hensigtsmæssigt med flere ordninger?

Det er på denne baggrund nærliggende at spørge, om det er særlig hensigtsmæssigt at støtteordninger, der for en stor dels vedkommende henvender sig til industrivirksomheder og forskningsinstitutter og alle har som formål at påvirke den tekniske og industrielle udvikling, ligger placeret i vidt forskellige ministerier og styrelser, der hver gør de samme erfaringer og opbygger egne administrative rutiner.

Politisk prioritering

Det er selvfølgelig nærliggende at pege på, at de nye programaktiviteter ikke blot afspejler fagministeriers interesse i en selvstændig videnopbygning, men i høj grad er resultatet af en politisk prioritering af målrettede aktiviteter for at løse problemer med hensyn til miljøet, energiforbruget eller hvad aktiviteten nu er fokuseret på. Ingen af disse politisk prioriterede programmer kan simpelt indordnes under den generelle industri- og teknologipolitik, der har forbedring af virksomhedernes udvikling og konkurrenceevne som formål, men spørgsmålet kunne være, om der ikke alligevel både af hensyn til virksomhedernes overblik og af hensyn til effektiviteten i forvaltningen kunne være fordele knyttet til, at teknologipolitiske programmer lå samlet.

Gode grunde til program i Miljøstyrelsens regi

Specielt for udviklingsprogrammet for renere teknologi er der tre forhold, der taler for, at det forvaltningsmæssigt fortsat er placeret i tilknytning til den øvrige miljøforvaltning:

- 1) udviklingsprogrammets kriterier for støtte er specielt defineret ud fra miljøhensyn, så det bl.a. er muligt at støtte projekter,

hvis tekniske nyhedsværdi måske er begrænset, men som har en stor miljømæssig værdi,

- 2) programmets succes er helt afhængig af, at programmets administration i samarbejde med potentielle projektdeltagere opbygger en kompetence til at opsøge og udvælge relevante projekter - der er altså ikke tale om en passiv tildeling af midler efter ansøgning, men en målorienteret aktivt opsøgende aktivitet, samt
- 3) den viden, der bl.a. er resultatet af arbejdet, er ikke blot af interesse for projektdeltagere og evt. andre virksomheder, som gennem demonstrationer o.a. får adgang til resultaterne, men skal benyttes også i den øvrige indsats i miljøreguleringen som baggrundsviden.

Der er således meget afgørende grunde, der taler for fortsat at have et program af denne type i Miljøstyrelsens regi. Den helt nødvendige og i fremtiden endda antagelig mere omfattende koordination med Industri- og Handelsstyrelsen må således løses gennem et tættere samarbejde mellem programadministrationerne de to steder.

*Miljømæssige
målsætninger i
andre programmer*

I forbindelse med det materialeteknologiske program er både arbejdsmiljøet og det ydre miljø taget med i formuleringen af programmets målsætning. Den praktiske realisering af denne side af programmets målsætning er endnu ikke afklaret og ligger uden for denne evaluerings område. Det er dog nærliggende generelt at pege på, at miljømæssige målsætninger i fremtiden må inddrages i alle industri- og teknologipolitiske programmer, således at dette hensyn eksplicit medtages i alle projekter. Det er dog samtidig en meget afgørende forskel i programmernes gennemførelse, om den miljømæssige målsætning udgør det overordnede kriterium for indsatsen eller blot er et punkt blandt flere, som der også skal tages hensyn til. Optagelsen af miljømålsætninger i andre teknologiprogrammer overflødiggør således ikke evt. kommende programmer for udvikling af renere teknologi i Miljøstyrelsens regi.

*Fokusering på
indsatsområder*

Et grundlæggende spørgsmål er i denne forbindelse om afgrænsningen af programindsatsen til primært at ligge inden for udvalgte indsatsområder fremviser nogen fordele f.eks. i form af en synergiefekt knyttet til muligheden for at sikre en bred og samtidig nogenlunde fuldstændig dækning af de processer og produkter, der vejer tungest inden for området. Om der gennem tilrettelæggelsen af programmet gennem indsatsområder er opnået nogen synergiefekt er svært at vurdere nu da effekten jo først viser sig i spredningen, men fokusering forekommer at være en fordel, da styrelsen har kunnet tilrettelægge projekter, så de tilsammen dækkede væsentlige aspekter af procestyper og problemer og derfor må formodes at slå igennem med en stor samlet virkning. På dette tidspunkt kan det derfor blot konstateres, at det i forhold til en mere målrettet informationsindsats omkring processer i bestemte brancher har været en fordel, at programmet har dækket et bredere spektrum, end det havde været tilfældet uden en systematisk opsøgning af projekter indenfor indsatsområder.

I forlængelse heraf forekommer det derfor hensigtsmæssigt også

ved et evt. kommende program at koncentrere det om udvalgte indsatsområder. Det kan ikke undgås, at der også i fremtiden vil skulle tages hensyn til, at de udpegede indsatsområder ikke blot skal dække væsentlige miljøproblemer, men også skal muliggøre en effektiv indsats med de midler, som et udviklingsprogram kommer til at råde over. Ved fremtidig udpegning af indsatsområder vil det dog være ønskeligt at valget af indsatsområder i højere grad gøres til genstand for diskussion. Heri ligger ikke nogen forestilling om at det enten gennem ekspertvurdering eller ved forhandling er muligt entydigt at udpege de vigtigste miljøproblemer, men et ønske om at denne miljøpolitisk centrale proces gøres tilgængelig for faglig og politisk debat.

5.5 Forslag til udvidelser af programkonceptet

URT har i en vis forstand været et pilot-program, der har skullet give nogle erfaringer med, hvordan renere teknologi kan fremmes gennem et egentligt støtteprogram. Programmet har haft en kort tidshorisont og et beskedent rådighedsbeløb, og opgaverne har derfor nødvendigvis måttet begrænses. Med de nye prioriteringer i miljøpolitikken er der afsat væsentligt større beløb til satsning på renere teknologi⁶, og det bliver derfor muligt at udvide programmets perspektiv og aktivitetsområder. I dette afsnit er det hensigten at diskutere nogle af disse udvidelsesmuligheder, idet det dog indledningsvis er meget vigtigt at få slået fast, at programmets nuværende udformning og virkemidler har fungeret godt i forhold til udvikling af renere teknologi i forbindelse med processer i små og mellemstore virksomheder. Dette område bør derfor fortsat være ét af de centrale i et evt. kommende program.

Indledningsvis skal det bemærkes, at der allerede i forbindelse med den supplerende bevilling i 1989 er taget hul på at udvide programmet til at omfatte andre sektorer end industrien: både energiområdet, trafik, bygge- og anlægssektoren samt landbruget er kommet med. Det vil i forlængelse heraf også være nødvendigt at der i alle projekter eksplicit inddrages et hensyn til at de udpegede løsninger ikke må udgøre en øget belastning af arbejdsmiljøet.

Fokus på produkter

Som omtalt har det været et karakteristisk træk ved URTs koncept, at projekterne især har drejet sig om industriens processer. Ganske vist er det ofte sådan, at en procesorienteret indgangsvinkel også vil indebære forandringer af produkterne, men det drejer sig her om en afledt effekt, der ikke nødvendigvis mindsker de miljøproblemer, der måtte være knyttet til produktets anvendelse eller bortskaffelse. Der er brug for at bringe denne side af produktkredsløbet mere i fokus, og det forudsætter, at der iværksættes projekter med udgangspunkt i produktsiden.

Det fremgår klart af Miljøstyrelsens debatoplæg om renere teknologi som middel i fremtidens miljøpolitik,⁷ at der er planer om at lade produktsiden indgå med større vægt fremover. For at kunne

gøre dette bliver der brug for at indsamle viden på en ny måde. Hidtil har også vidensindsamlingen været procesorienteret, og informationssystemet er struktureret med udgangspunkt i brancher og processer. Det ville være nyttigt at udvide vidensindsamlingen, så produktsiden kom bedre med. En af de mulige indgangsvinkler kunne være viden om miljøfarlige stoffer, som spredes i miljøet via brug af produkter eller via affaldsbortskaffelse. Denne form for viden er f.eks. indsamlet i forbindelse med CFC-handlingsplanen, hvor der er udarbejdet en rapport over de mange forskellige anvendelser af CFC og de mulige substitutionsmuligheder i de enkelte tilfælde⁸, og et tilsvarende arbejde er igangsat omkring brugen af kviksølv.

Større risiko

Der er en række forhold, der gør det vanskeligt at etablere projekter med produktet som indgangsvinkel, og som ændrer vilkårene for en programsatsning. For det første er produktudvikling forbundet med stor risiko, fordi der ikke alene er en teknisk usikkerhed, men også en markedsmæssig: det bliver afgørende, om kunderne vil acceptere forandringerne af produktet - ikke mindst hvis de fortsat har muligheden for at vælge et produkt af traditionel udformning fra andre producenter. Risikoen forstærkes yderligere af, at det ofte vil være nødvendigt ikke bare at modificere et givet produkt, men at starte helt fra bunden i design- og konstruktionsprocessen for at få inddraget miljøhensynet i alle led af den beslutningsproces, der fører frem til produktet. Det betyder også, at omkostningerne kan blive meget store.

Nye instrumenter

Der kan derfor være grund til at overveje, om de hidtidige instrumenter i programmet bør udvides med lånemuligheder specielt i forbindelse med produktudvikling, så virksomheder kan tilbydes væsentligt større beløb, hvor tilbagebetalingen er afhængig af projektets succes. Lånene kunne evt. ved koordination med bl.a. Industri- og Handelsstyrelsens støtte til produktudvikling blive givet som en forøgelse af lånemulighederne, hvis renere teknologi udgjorde et centralt element i udviklingsprojektet. Lånekonstruktionen er dog kun rimelig i forbindelse med produktudvikling, fordi der her er bedre muligheder for at afgrænse projektet og vurdere, om det har været en økonomisk succes, end der er, når det drejer sig om procesforandringer.

Krav til kompetence

For det andet kan det være en vanskelig opgave at vurdere alternative produkters miljøfarlighed, og det stiller nye krav til Miljøstyrelsens kompetence. I nogle tilfælde kan det være enkelt nok at sigte på at undgå eller nedbringe brugen af et bestemt stof, men ofte kan det være svært at vurdere produkter, der er sammensat af mange forskellige stoffer, og det kan her være nødvendigt at gå ind i en nærmere analyse af hele produktkredsløbet.

Finde formidlingsled

For det tredje kan det blive et større arbejde at finde frem til de rigtige formidlingsled. I forbindelse med URT har det været muligt at benytte et forholdsvis begrænset antal brancheorganisationer i forbindelse med formidling omkring mulighederne for at gå ind i projekter under programmet. Med en indgangsvinkel baseret på stoffer og i anden række produkter bliver det en langt bredere vifte af brancheorganisationer, der skal inddrages. Her vil der være

behov for nærmere at få analyseret de barrierer, der er for spredning af renere teknologi, og analysere det netværk af firmaer og institutter, der på givne områder kan sikre implementeringen.

Samspil med regulering

Endelig er det nyt og uprøvet at få etableret et samspil med den øvrige regulering på miljøområdet. Der er efterhånden udviklet en praksis for regulering af produktionsprocesser, og selv om denne regulering skal ændre karakter, er der dog erfaringer at bygge på. Der er derimod endnu kun få erfaringer med regulering af produkter, da eksempelvis kapitel 5 godkendelser ikke omfatter virksomhedernes produkter.⁹ Hidtil har produktregulering fundet sted i forbindelse med mere specielle handlingsplaner (CFC, PVC, bekæmpelsesmidler), og det er derfor ikke så oplagt, hvordan øget viden kan afspejle sig i den mere generelle regulering. Lovgrundlaget for at regulere anvendelsen af kemiske stoffer og sammensætningen af kemiske produkter er strammet op ved den seneste revision af kemikalieloven, hvor der er hjemmel til at gribe ind overfor miljømæssigt betænkelige stoffer, produkter og varer, hvis der findes mindre forurenende alternativer.

På tilsvarende måde indgår der som en vigtig nyskabelse i forslaget til ny miljøbeskyttelseslov en hjemmel til at regulere andre produkter. I bemærkningerne til lovforslaget står bl.a.: "Både ved fremstilling, import og forbrug bør henholdsvis producenterne, importørerne og forbrugerne sikre sig, at varerne og produkterne har den længst mulige levetid, at de lader sig genanvende, og at de i mindst mulig omfang giver anledning til forureningsproblemer ved affaldsbortskaffelsen. Anvendelse af økonomiske, adfærdsregulerende virkemidler vil kunne medvirke til, at et øget antal varer og produkter opfylder de nævnte betingelser".¹⁰ Men der er naturligvis langt fra disse formuleringer til etablering af en praksis på området.

Miljømærkning

For at stimulere til projekter med udgangspunkt i produktsiden vil det være nyttigt med instrumenter, der direkte tager udgangspunkt i efterspørgslen (i princippet på samme måde som vandaflenningsafgifter o.lign. stimulerer til projekter på processiden). Både i kemikalieloven og i forslaget til ny miljøbeskyttelseslov åbnes der mulighed for indførelse af et miljømærke. "Formålet med en sådan ordning er at give forbrugerne en bedre mulighed for at vælge genanvendelige eller i øvrigt miljøvenlige varer og produkter fremfor andre. Samtidig vil en miljømærkeordning tilskynde producenter til at udvikle og markedsføre genanvendelige eller i øvrigt mere miljøvenlige varer og produkter".¹¹ På baggrund af erfaringerne med et miljømærke i Vesttyskland er der grund til at fremhæve, at den konkrete udformning af ordningen kan blive afgørende for, om den opfylder sit formål.¹² Et andet meget vigtigt efterspørgselsinstrument består i at gennemføre en bevidst prioritering af miljøhensyn i forbindelse med offentlige indkøb. Som et lille eksempel på dette kan nævnes, at statens efterspørgsel efter PVC-fri ringbind var afgørende for at få dette produkt udviklet.¹³

Offentlige indkøb

Store virksomheder og specielle processer

Begrænsede spredningsmuligheder

De store virksomheder og de mere specialiserede processer har været givet en lav prioritet i det gennemførte udviklingsprogram. Det har været begrundet med, at disse virksomheder forventedes selv at være nødt til og selv at være i stand til at finansiere den nødvendige udviklingsindsats. Samtidig ville en udvikling af de her aktuelle typer af processer kun i begrænset omfang være anvendelige for andre virksomheder, hvorfor en offentlig indsats ikke kunne begrundes med behovet for tilgængeligheden af renere teknologi løsninger.

Nyttigt supplement

En satsning på front-virksomheder og nye procestyper vil typisk være i fokus i andre typer af teknologiprogrammer, og vil derfor umiddelbart få høj prioritet i forlængelse af en idé om, at miljøindsatsen skal kunne udmøntes i nye eksportorienterede produkter og processer. Der må derfor advares imod en énsidig fokusering af indsatsen på dette område ud fra ønsket om at opnå en så stor miljømæssig effekt som mulig. Det bør dog samtidig indgå i overvejelserne til kommende programmer at åbne for at støtte specialiseret procesudvikling også i store virksomheder - som et supplement til den bredere programindsats. På grund af disse virksomheders behov for tildels at hemmeligholde resultater af udviklingsarbejdet er det nødvendigt at benytte andre former for programstøtte, hvor vægten i mindre grad lægges på spredningseffekten og hvor der i stedet kræves en dokumenteret markant reduktion af den miljømæssige belastning som forudsætning for støtte.

Bredere strategi for spredning af renere teknologi

Det er et karakteristisk træk ved konceptet i URT, at spredningen af renere teknologi dels er baseret på spredningseffekten af nogle demonstrationsprojekter og dels på den forventede brug af informationssystemet. I dette afsnit er det hensigten at diskutere især den første del af strategien og at foreslå nogle mulige udvidelser af den.

Spredning

Det er et krav til projekterne inden for URT, at de skal have en teknologisk nyhedsværdi i forhold til den pågældende branche, og at der som hovedregel kun ydes støtte til ét demonstrationseksempel af hver art.¹⁴ Spredningen af den nye teknologi til beslægtede virksomheder er herefter baseret i første omgang på markedskræfterne, d.v.s. på løsningens driftsøkonomiske rentabilitet og på markedsføringen af den - understøttet af demonstrationer og informationsmøder. I anden omgang kan teknologien spredes, hvis den bliver baggrund for skærpet regulering. Som vi har argumenteret for ovenfor, er barriererne for renere teknologi så store, at markedskræfterne næppe alene vil kunne sikre store miljømæssige effekter af demonstrationsprojekterne. Det er derfor et centralt spørgsmål, om der via programsatsningen kan gøres mere for at sikre en spredning dels af løsningerne i de konkrete demonstrationsprojekter og dels af renere teknologi som generel udviklingsstrategi til de mange virksomheder, der falder uden for indsatsområderne

eller ikke selv har projekter.

Konsulentbistand

En af mulighederne for at sprede renere teknologi som udviklingsstrategi kunne bestå i yde støtte til konsulentbistand til et større antal virksomheder. Denne konsulentbistand skulle indebære hjælp til en gennemgang af virksomhedernes produktion med henblik på at afdække miljøproblemer og på at finde frem til de tilgængelige løsninger. Der er udbredt enighed om, at der er et forholdsvis stort potentiale for at reducere spild og affald ved beskedne ændringer af arbejdsrutiner og organisation og ved mindre tekniske ændringer i produktionsprocesserne. Baggrunden for dette potentiale er, at virksomhederne ikke er vant til at fokusere på den miljømæssige side af processerne og derfor ikke holder så godt hus med ressourcerne.¹⁵ Metodisk er der ikke nogen væsentlige forskelle på denne type analyser og andre mere traditionelle typer af proces- og materialestrømsanalyser, men fokus er et andet, og dermed kan resultaterne blive væsentligt anderledes.

Enkelte tiltag betaler sig

Inden for rammerne af URT er der eksempler på denne arbejdsform som led i afdækningen af miljøproblemer forud for iværksættelsen af demonstrationsprojekter. Men generelt er denne type konsulentbistand ikke blevet støttet i programmet, bl.a. fordi Miljøstyrelsen har forventet, at virksomhederne selv måtte være motiverede for at gennemføre sådanne aktiviteter: "enkle tiltag, der kan foretages uden særlige teknologiske virkemidler eller alene ved anvendelse af her i landet velkendt teknologi (kan ikke) modtage tilskud, idet det herved er lagt til grund, at råvarebesparelser og sparede rens- eller bortskaffelsesomkostninger rigeligt kan opveje virksomhedernes udgifter til rådgivning eller teknologisk service i denne forbindelse".¹⁶

Barrierer for enkelte tiltag

Der er efterhånden en del - især udenlandsk - dokumentation for, at det faktisk kan betale sig for virksomhederne at gennemgå processerne ud fra et miljøsynspunkt og gennemføre enkle tiltag. Inden for udviklingsprogrammets rammer er dette eksempelvis blevet tydeligt dokumenteret i fiskeindustrien. Imidlertid er det endnu ikke sket i noget særligt omfang. Barrieren er her især den tidligere omtalte mangel på miljøbevidst udviklingsstrategi i virksomhederne samt det faktum, at de mulige besparelser herved langtfra altid er de mest centrale for virksomhedens udvikling og konkurrenceevne når tid og investeringer skal prioriteres. Der er derfor grund til at overveje, om der trods den mulige driftsøkonomiske rentabilitet er brug for at give virksomhederne et særligt incitament.

Viden og bredde

Miljøstyrelsen har fremhævet, at det kan være problematisk for tidligt at iværksætte denne form for arbejde med afdækning og forslag til mere enkle tiltag, hvis konsulenten ikke har en mere specifik procesteknisk indsigt og kan foreslå alternative renere teknologi løsninger. Det er derfor i styrelsen blevet anset for mere hensigtsmæssigt at afvente konkrete resultater især fra demonstrationsprojekterne, før man iværksatte bredere aktiviteter. Det er nu efter vores opfattelse en lovlig snæver fortolkning af, hvad der kan opnås ad denne vej, dels fordi det er muligt at nå resultater i driften også uden egentlig at ændre grundlæggende på processer og

materialer, og dels fordi projekterne i udviklingsprogrammet nødvendigvis må berøre ret afgrænsede områder og derfor kun en lille del af det store felt, der er brug for at komme ud til.

Institutionelle vanskeligheder

Der har været nogle forsøg på at tage aktivitetsområdet op i tilknytning til URT, men de er ikke blevet realiseret bl.a. som følge af nogle forhold af mere institutionel karakter. Bl.a. de teknologiske institutter og et konsulentfirma har søgt støtte til at gennemføre den omtalte type aktiviteter, men Miljøstyrelsen har ment, at de pågældende selv burde finansiere aktiviteterne som led i udviklingen og markedsføringen af deres egne ydelser - ikke mindst på baggrund af, at de tidligere havde fået støtte til andre projekter, der kunne udgøre baggrundsviden. Specielt institutterne har på den anden side været i den situation, at deres basisbevillinger er blevet reduceret, og at de derfor har sværere ved at finansiere vidensindsamling og udvikling af nye former for konsulenttydelser.

Udvikling og konsulentydelse

Efter vores opfattelse ville det være nyttigt at støtte en række eksperimenter med sigte på udvikling af konsulenttydelser. Dette er ikke mindst relevant som baggrund for en nærmere udformning af det forslag, der fremsættes i debatoplægget om "en offentlig støttet branchekonsulentordning, der kan tilbyde gratis eller billig rådgivning med henblik på at omlægge en virksomheds produkter og/eller processer til renere teknologi".¹⁷ Ideen afspejler sig i forslaget til ny miljøbeskyttelseslov, hvor der åbnes mulighed for at etablere en frivillig konsulentordning baseret på "autorisation af konsulenten med henblik på at sikre en faglig minimumsstandard og dermed kvalificeret rådgivning".¹⁸ Der lægges dog ikke op til en egentlig støtteordning, idet der tales om eventuel opkrævning af gebyrer til finansiering af ordningen.

Branche- anmeldeordning

Det bemærkes, at ordningen evt. kan knyttes til den brancheanmeldeordning, der tidligere er etableret, og som udbygges lidt i det aktuelle lovforslag. Det ligger heri, at den enkelte virksomhed kan pålægges at skulle anmelde sin "anvendelse af råvarer, hjælpestoffer og andre materialer samt af udledninger til vand, jord og luft i forbindelse med virksomhedens . . . drift, herunder af frembringelsen af affald".¹⁹ Dette kan indebære et skridt i retning af såkaldte miljøselvangivelser, der findes f.eks. i USA, hvor virksomhederne en gang årligt skal indsende en rapport om årets emissioner, affaldsmængder og sammensætning.²⁰ En sådan ordning ville reelt indebære, at virksomhederne fik pligt til at gennemgå deres processer ud fra et miljøsynspunkt og dermed til at tage hul på overvejelser baseret på princippet om renere teknologi. På den måde kunne de mere bevidsthedsmæssige barrierer for renere teknologi naturligvis overvindes, men i den aktuelle situation er der nok først og fremmest brug for at gøre erfaringer med konsulentbistand til virksomhedernes forsøg på at gå ind på renere teknologi.

Kvalitet afgørende

Et udviklingsprogram kan som sagt støtte forarbejdet til en konsulentordning, d.v.s. støtte en udviklingsindsats, der går ud på at afklare, hvordan en konsulentydelse kan udformes, og hvordan det sikres, at den gøres tilstrækkelig god. Erfaringer fra andre konsulentordninger, bl.a. i Industri- og Handelsstyrelsens regi, tyder på, at

det er meget vigtigt at sikre ydelsens kvalitet. Hvis den først er i orden, kan mere holdningsbearbejdende formidlingsaktiviteter få virksomhederne til selv at finansiere konsulentbistanden, så den ikke er afhængig af statsstøtte, som jo reelt kun vil dække en lille del af de omkostninger, der er forbundet med omlægninger i arbejdsrutiner og produktionsprocesser.

Større viden om omgivelserne for programmet

Behov for systematiske undersøgelser

Allerede i de oprindelige planer for URT indgik det, at der var brug for større viden om de omgivelser, programmet skal virke indenfor.²¹ Det er da også givet, at der er opnået nogle nyttige erfaringer bl.a. om barrierer for renere teknologi i forbindelse med de aktiviteter, der er gennemført. Imidlertid er der efter vores opfattelse brug for mere systematiske undersøgelser og opsamling af erfaringer med henblik på at belyse en række spørgsmål:

- Hvordan slår den øgede miljøbevidsthed igennem i industrien i dag?
- Hvilke miljøaktiviteter er allerede i fuld gang i industrien?
- Hvilke relationer er der mellem udvikling af renere teknologier og forbedring af arbejdsmiljøet?
- Hvilke barrierer er der for udbredelsen af renere teknologi? Er de branchespecifikke?
- Hvilke effekter har de forskellige dele af den offentlige regulering? Fungerer de i nogle tilfælde som barrierer for spredningen af renere teknologi?

Spørgsmålene er her formuleret med udgangspunkt i industrien, men med udvidelsen af programsatsningen til andre sektorer bliver der også her behov for en mere systematiseret indsamling og bearbejdning af viden om betingelserne for at få programsatsningen til at lykkes.

Programmets grænser

Behov for at mindske stofstrømme

I Miljøstyrelsens debatoplæg om renere teknologi gøres der i indledningen opmærksom på, at "alle råmaterialer til produktion og varer til forbrug til syvende og sidst tilføres miljøet og derfor udgør forureningskilder". Derfor er det vigtigt at gøre "den del af stofstrømmene, der tilføres miljøet . . . mindst mulig", og dette indebærer, at "den nødvendige tilførsel af ny råstoffer til kredsløbet (må gøres) mindst mulig".²² Det er således ikke alene gruppen af egentlig miljøfarlige stoffer som f.eks. tungmetaller, bekæmpelsesmidler og visse opløsningsmidler, der skal gribes ind overfor, men også miljøbelastningen fra gruppen af energiråstoffer og andre basisråstoffer. Disse er ofte i sig selv forholdsvis harmløse, men de bliver en belastning som følge af de meget store mængder og den måde, de tilføres miljøet på.²³

Projekterne under URT drejer sig imidlertid stort set allesammen om gruppen af skadelige eller betænkelige stoffer og materialer. Der er ikke rigtig taget hul på projekter om basismaterialer og energiråstoffer, men det fremhæves som et vigtigt led i en mere langsigtet og forstærket indsats for udvikling af renere teknologi.

Aktuelle barrierer

Metoderne hertil skitseres i flg. punkter:

- Forbruget af råstoffer ved fremstilling af produkter skal minimeres.
- Produkternes levetid skal forlænges.
- Både restprodukter og selve produktet skal så vidt muligt kunne genanvendes.²⁴

Mens det første punkt kan tænkes at harmonere med økonomiske målsætninger i industrien, vil de to andre metoder let komme i karambolage med de aktuelle udviklingstendenser: produktlevetiderne er typisk blevet kortere gennem de seneste 20 - 30 år, og brug-og-smid-væk kulturen har vundet frem; og genanvendelse vanskeliggøres af den voksende udbredelse af sammensatte materialer, der vanskeligt kan opsplittes i sine komponenter efter brug. Dette ændrer naturligvis ikke ved ønskeligheden i at fremme de pågældende metoder, men det antyder, at der er væsentlige barrierer at overvinde.

Vækst udhuler effekt af renere teknologi

Da debatoplægget jo er knyttet til renere teknologi, er det en nærliggende præmis, at stofstrømmene skal minimeres ved forskellige former for teknologiske løsninger. Der er da heller ikke tvivl om, at man kan komme langt ad den vej: især på energiområdet er det gennem de sidste ti år blevet dokumenteret, hvordan man ved brug af energibesparende teknologi kan nedbringe energiforbruget meget betydeligt uden at ændre mere strukturelle forhold i produktion og forbrug. På den anden side vil denne strategi støde ind i væsentlige begrænsninger, hvis uændrede strukturelle forhold indebærer fortsat økonomisk vækst ad de kendte baner. Eksempelvis ville en forureningsbegrænsende foranstaltning som katalysatorer på biler (eller alternativt en renere teknologi løsning f.eks. baseret på andre brændstoftyper) i en periode reducere forureningen væsentligt, men hvis væksten i biltrafikken fortsatte, ville forureningen hurtigt nå samme høje niveau som i udgangssituationen. Det kan derfor være nødvendigt også at sigte på forandringer af de strukturelle forhold - d.v.s. i det konkrete eksempel også at reducere biltrafikken.

Strukturændringer nødvendige

Denne problematik illustrerer begrænsningerne i et teknologiudviklingsprogram. Inden for programmets rammer drejer det sig groft sagt om at finde metoder til, at vi kan blive ved med at producere og forbruge stort set det samme som hidtil, bare på en renere måde. Det bliver nødvendigt at supplere denne tilgang med satsninger på strukturelle forandringer, der mere radikalt kan begrænse stofstrømmene. Det betyder, at miljømæssige overvejelser efter vores opfattelse i langt højere grad bør afspejle sig i beslutninger på andre områder.²⁵

Noter:

1. Baggrunden for at tale om en industriel strategi omtales kort i slutningen af dette afsnit.
2. J. Rode & K.L. Sant: "UPS Fremgangsmåden", Institutet for Produktudvikling, DTH, u.å. J. Johansen & L. Mitens: "Analyse og diagnose", Produktionsstyring, Aalborg 1986.

3. Barrierer for renere teknologi omtales bl.a. i "The promotion and diffusion of clean technologies in industry", OECD 1987; "From pollution to prevention: a progress report on waste reduction", OTA, Washington 1987; M. Backman, D. Huisingh, L. Siljebratt: "Resursbevarande teknik och strategi i Landskrona", Stiftelsen Reforsk 1989.
4. Udviklingsprogram for renere teknologi, sept. 1986, s.22.
5. Dette projekt har fået støtte fra 89-bevillingen til renere teknologi omend det i sin karakter afviger en del fra de ellers bevilligede projekter.
6. "Redegørelse om mål og midler i miljøpolitikken nr.1 - Miljøinvesteringer 1989-1994", Miljøministeriet 1989.
7. Miljøstyrelsen, Renere teknologi-kontoret: "Debatoplæg om renere teknologi som middel i fremtidens miljøpolitik" i "Renere teknologi - Konferencegrundlag", 1989, s.80ff.
8. "Reduktion af CFC-forbruget. Teknisk-økonomisk vurdering af relevante muligheder for Danmark, Finland, Norge og Sverige", Nordisk Ministerråd 1988.
9. "Debatoplæg.." s.94.
10. Forslag til "Lov om miljøbeskyttelse", juli 1989, §5, Bemærkninger til lovforslaget s.77.
11. Bemærkninger til lovforslaget s.79f.
12. Kritikken af den vesttyske ordning er sammenfattet i "Forslag til: Handlingsprogram for renere og ressourcevenlige teknologier", Teknologisk Institut 1989, s.61f.
13. Oplyst af Lars Ottesen, Jysk Teknologisk.
14. "Debatoplæg.." s.83.
15. "From pollution to prevention: a progress report on waste reduction", OTA, Washington 1987; D. Huisingh m.fl.: "Proven profits from pollution prevention", Washington 1985; I. Larsen & K.O. Olsen: "Furthering cleaner technologies. The role of the decentral authorities" i "Renere Teknologi i træ- og møbelbranchen". 1st International Conference on Waste Minimization and Clean Technology - Moving Toward the 21st Century; Proceedings - Geneva Switzerland, May 29 - June 1, 1989.
16. "Debatoplæg .." s.83.
17. "Debatoplæg.." s.91.
18. Forslag til "Lov om miljøbeskyttelse", juli 1989, §7, stk.2, Bemærkninger til lovforslaget s.79.
19. Forslag til "Lov om miljøbeskyttelse", juli 1989, §7, stk.1, nr.5, Bemærkninger til lovforslaget, s.79.
20. "Forslag til: Handlingsprogram for renere og ressourcevenlige teknologier", Teknologisk Institut 1989, s.60.
21. "Udviklingsprogram for renere teknologi", sept. 1986, s.27.
22. "Debatoplæg.." s.78.
23. "Debatoplæg.." s.78f.
24. "Debatoplæg.." s.79f.
25. F.eks. vil en satsning på renere biltrafik ikke hjælpe meget, hvis der samtidig bygges en bilbro over Storebælt og skæres ned på den kollektive trafik.

6. Konklusioner og anbefalinger

Den foreliggende evaluering af Miljøstyrelsens tre-årige udviklingsprogram for renere teknologi omfatter en beskrivelse og vurdering af programmets effekt, dets forvaltning og dets koncept. I dette afsluttende kapitel sammenfattes evalueringens konklusioner og anbefalinger.

6.1 Udviklingsprogrammets effekt

Udviklingsprogrammets centrale aktivitet har været gennemførelsen af teknologiudviklings- og implementeringsprojekter, der så vidt muligt også omfatter demonstration af fungerende pilot- eller fuldskala anlæg for andre lignende virksomheder. Disse projekter har ved eksemplets magt skullet tjene til at overbevise andre industrivirksomheder om fordele ved og muligheder for renere teknologi og dermed bidrage til en spredning af resultaterne.

Indsatsområder og fokus på processer

Indsnævringen af programmets sigte gennem valget af indsatsområder og målgruppe har gjort det muligt at fokusere på de igangsatte aktiviteter. Projekterne har først og fremmest omhandlet almene og bredt anvendte produktionsprocesser, mens kun ganske enkelte har handlet om produkter. På den ene side har dette bidraget til at gøre spredningsstrategien realistisk, men det har på den anden side også betydet en afvisning af ansøgninger fra større virksomheder, der i højere grad betjener sig af unikke processer.

Teknologiudviklings- og implementeringsprojekter

Indenfor udviklingsprogrammets rammer er der givet tilsagn om støtte til 14 teknologiudviklings- og 25 implementeringsprojekter. Kendetegnende for gennemførelsen af disse projekter har været at:

- De fleste af teknologiudviklingsprojekterne har været fulgt op af implementeringsprojekter.
- Kun ganske få projekter er blevet afbrudt eller er blevet vurderet som ikke værende i stand til at opnå de ønskede mål (ialt seks projekter). Der er således relativt få "fiaskoer" blandt de 39 projekter. Disse "fiaskoer" og problem-projekter afspejler nogle generelle vanskeligheder, som gør sig gældende ved teknologiprogrammer af denne type: den projektansvarliges belastning vokser, f.eks. som følge af utilfredsstillende underleverancer til projektet og deraf følgende samarbejdsvanskeligheder.
- Kun en mindre andel af implementeringsprojekterne kan karakteriseres som risikobetonede, bl.a. ved at involvere gennemførelsen af forholdsvis radikale teknologiske ændringer.
- Der er ikke grundlag for generelt at konkludere en entydig sammenhæng mellem indsats for renere teknologi og ændringer i produktionsomkostningerne. De økonomiske konsekvenser er meget forskellige fra situation til situation.
- Kun en lille del af teknologiudviklingsprojekterne ville være kommet i gang uden støtte fra programmet. Derimod ville

næsten 2/3 af implementeringsprojekterne være kommet i gang uden programmidler, og kun få projekter er ændret afgørende på grund af støtten. For de øvrige projekter gælder dog, at udsigten til støtte har ført til en opprioritering af renere teknologi aspektet og til en fremskyndelse af arbejdet.

- Langt de fleste af implementeringsprojekterne og nogle af teknologiudviklingsprojekterne er udført i et samarbejde mellem flere virksomheder, institutter og/eller rådgivere. Dette har været vigtigt for tilvejebringelsen af den nødvendige know-how til at forestå udviklingsarbejdet og for at gøre viden om og erfaringer med renere teknologiløsningerne tilgængelige for andre i branchen, dels gennem demonstrationer og dels ved at rådgiverne står som garanter for den videre spredning.

Set i relation til de økonomiske fordele og miljømæssige forbedringer, som projekterne resulterer i, må mange (16) af implementeringsprojekterne betragtes som "successer". I forlængelse heraf må spredningsmulighederne generelt vurderes som positive; medtages patenterings- og afsætningsmulighederne i vurderingen af de udviklede løsninger antydes endda et større spredningspotentiale.

Udredningsaktiviteter

Inden for programmet er der igangsat tre typer af udredningsaktiviteter: metode- eller organisationsstudier, teknologiundersøgelser samt brancheundersøgelser. Karakteristisk herfor er, at:

- Spændvidden i metode/organisationsstudierne har været stor. Enkelte af undersøgelserne beskæftiger sig med emner, der har et bredere sigte end renere teknologi, og kunne af samme grund være igangsat med andre udredningsmidler end udviklingsprogrammets.
- Teknologiundersøgelserne fokuserer alene på proces- og materialesiden ved udvalgte virksomheders (delbranchers) produktion, og er således forholdsvis præcist afgrænsede, men samtidig meget fokuseret på teknikken.
- Brancheundersøgelserne er generelt for overordnede i deres beskrivelser. Anvendeligheden af disse undersøgelser er størst i forbindelse med kortlægningen af branchernes miljøproblemer.
- De gennemførte brancheanalyser har kun haft mindre betydning for tilrettelæggelsen af programmets indhold. Indsatsområderne var valgt inden resultaterne af disse analyser forelå, og den tildels sene afrapportering har gjort det vanskeligt at foretage kurskorrektioner i programmet. En vis prioritering har dog vist sig i de seneste projekter og i 89-bevillingen og brancheanalyserne har kunnet bekræfte de valgte indsatsområdets berettigelse.

Det bemærkelsesværdige er de undersøgelser, der ikke er blevet igangsat. Der er f.eks. ingen af de gennemførte undersøgelser, der går i detaljer med udpegningen af barriererne for en øget anvendelse af renere teknologi.

Etablering af informationssystem

Beslutningerne om etablering af et informationssystem er blevet til på baggrund af de indhøstede erfaringer med en række projekter, der dels i forlængelse af hinanden og dels parallelt har ledt frem til det aktuelle forslag til systemets opbygning. Systemet skal tjene som et edb-baseret værktøj for virksomheder såvel som miljømyndigheder og indeholde oplysninger om de tekniske, økonomi-

Endnu kun en prototype

ske og miljømæssige forhold ved eksisterende og alternative produktionsprocesser, materialer og stoffer inden for de valgte indsatsområder.

Det valgte system, som ved evalueringstidpunktet kun omfattede en enkelt delbranche (galvanoindustrien) og som nu skal overføres til de øvrige indsatsområder, bygger på en processtilgang. Systemet har fået en produktionsnær og dermed relativt konservativ udformning på grund af krav om brugervenlighed. Det er ensbetydende med, at der hovedsagelig anvises renere teknologi løsninger i forhold til forandring af eksisterende anlæg, mens systemet ikke giver nogen særlig hjælp ved design af nye produktionsanlæg. Systemet leverer ingen fiks og færdig løsning på eksisterende problemer. Der anvises ingen definitivt bedste løsning, men skitseres en (eller flere) renere løsninger. Den endelige beslutning om mulige løsningsforslag vil ofte forudsætte en professionel vurdering. For mindre virksomheder vil dette i en række tilfælde indebære kontakt til rådgivere.

Systemet er blevet afprøvet af galvanoindustrien, miljømyndigheder, rådgivende virksomheder og repræsentanter fra de forskellige brugergrupper og er generelt blevet meget positivt modtaget. Selvom arbejdet med udviklingen af et informationssystem har ført frem til hvad synes at blive et brugbart værktøj i det videre arbejde med fremme af renere teknologi, er der nogle uløste problemer omkring den videre udvikling af systemet:

- Kompetence- og ansvarsfordelingen og herunder de organisatoriske rammer for arbejdet i forbindelse med systemets fremtidige udbygning og vedligeholdelse er ikke fastlagt.
- Der mangler en eksplicit stillingtagen til, hvorvidt brugerne skal have mulighed for at supplere informationssystemets datablade med nye informationer og erfaringer med produktionsanlæg, emissioner og stoffer m.v.

Ovennævnte problemer skal ses i lyset af, at Miljøstyrelsen gennem hele forløbet har valgt at tage stilling til informationssystemets udvikling trin for trin og ikke har villet indgå nogen længerevarende aftaler om opbygning og vedligeholdelse af systemet. Miljøstyrelsens edb-strategi kan tilsvarende karakteriseres som noget ad hoc-præget.

Endvidere må det bemærkes, at erfaringerne med at benytte leverandørbaserede proces- og materialeoplysninger giver anledning til en række problemer mht fuldstændighed, både hvad angår miljøeffekter og produktsammensætning. Samtidig vil optagelse af enkelte leverandøroplysninger af denne karakter let kunne føre til, at andre leverandører kræver at blive optaget i databasen med påstand om "konkurrenceforvridning", og der vil samtidig opstå vanskeligheder med fastlæggelsen af, hvem der har "produktansvaret".

Formidlingsaktiviteter

Ud over den mulige formidling, der kan foregå i forbindelse med teknologi- og implementeringsprojekterne og ved etableringen af et informationssystem, har de øvrige formidlingsaktiviteter begrænset sig til udarbejdelse af generelt informationsmateriale, afholdelse af introduktionsmøder, deltagelse i fag- eller temamøder samt avisskriveri m.v. Formidlingsaktiviteterne har først og fremmest

skullet fremkalde ideer til og initiere konkrete projekter og formidle de specifikke resultater fra projekterne, og de har som følge heraf hovedsageligt været rettet mod produktionsteknikere og lignende grupper i virksomheder og organisationer med indsigt i procestekniske forhold. Denne informationsstrategi har klare begrænsninger, i og med at også andre professionelle grupper og institutioner ville være oplagte målgrupper. Det er eksempelvis vigtigt at få operatører, salgsfolk, designere og produktionsplanlæggere med, når der skal initieres en proces på virksomhederne der kan være med til at gøre en produktion og dens produkter mindre forurenende.

6.2 Udviklingsprogrammets forvaltning

Miljøstyrelsens sagsbehandling

Initieringen af projekter har været et meget centralt spørgsmål i forbindelse med programmets forvaltning. En stor del af projekterne er kommet til veje ved at Miljøstyrelsen eller institutter og rådgivende virksomheder har henvendt sig til virksomhederne med ideer. Dette har krævet en selektiv markedsføring fra Miljøstyrelsens side for at få etableret den nødvendige direkte kontakt med de deltagende virksomheder. Miljøstyrelsens sagsbehandling har været karakteriseret ved:

- En administrativ procedure, der har været meget fleksibel, uden formelle krav til ansøgningsskemaer mv. Styrelsen har arbejdet videre med mange af de indkomne projektideer med henblik på at få sagerne ensartet belyst inden indstillingen til Rådet. Dette har været en relativt effektiv fremgangsmåde med undtagelse af de tilfælde, hvor afgørelserne ved enkelte af afslagene har været uklare.
- At der er opstillet formelle afrapporteringskrav specielt med henblik på beskrivelsen af projekternes eventuelle økonomiske gevinster og miljømæssige effekt.
- Kredsen af projektdeltagere er blevet påvirket bl.a. via Miljøstyrelsens aktive rolle ved projektinitieringen.

Set i lyset af den relative succes som udviklingsprogrammet har været, synes det klarlagt at styrelsen i samarbejde med de valgte institutter, konsulenter og rådgivende firmaer har været i stand til hidtil at løse den stillede opgave. På basis af de deltagende virksomheders udsagn må den generelle vurdering af styrelsens sagsbehandling både under projektforbereelserne og under selve projektforløbet siges at være positiv. Flere af de deltagende virksomheder fremhæver endog samarbejdet som forbilledligt og i kontrast til erfaringer med andre offentlige myndigheder.

Rådets arbejde

Rådet for genanvendelse og renere teknologi har behandlet genanvendelsessager såvel som sager vedrørende renere teknologi. På grund af den omfattende sagsmængde har der været relativt lidt tid til mere principielle debatter omkring renere teknologi, spredningsmulighederne mv. For at begrænse sagsmængden ved rådsmøderne er beslutningskompetencen for sager under en vis beløbsstørrelse delegeret fra rådet til rådets formand.

Set i lyset af, at rådet blev nedsat for først og fremmest at

behandle sager med relation til genanvendelse, forekommer rådet med dets nuværende sammensætning kun at have et begrænset overblik over de tekniske muligheder inden for renere teknologi.

6.3 Udviklingsprogrammets koncept

Konsekvensen af det valgte koncept

URT er et teknologiudviklingsprogram, hvis overordnede formål er at fremme udvikling og anvendelse af renere teknologi. Valget af indsatsområder og af målgruppe har fået følgende konsekvenser for de igangsatte aktiviteter:

- En række mere risikobetonede og langsigtede projekter er reelt blevet udelukket - der er sket en drejning af hovedparten af projekterne mod procesændringer og enklere materialesubstitutioner. Egentlige produktændringer, hvor hele produktkredsløbet inddrages i overvejelserne, har der kun været få eksempler på inden for programmets tidsmæssige rammer.
- De enkelte projekter er søgt koordineret og afgrænset med henblik på kun at gennemføre et projekt for hvert problemområde og teknisk løsning, der er taget op.

Samspil med andre aktiviteter

Programsatsningen er i sig selv kun et lille hjørne af alle de aktiviteter, der hhv. fremmer og hæmmer udbredelsen af renere teknologier. Udviklingsprogrammet må således ses i lyset af mulighederne for fremme af renere teknologi ved markedskræfterne alene såvel som ved miljøreguleringsbestræbelserne i øvrigt. Endelig er det nødvendigt at se på programmets placering i den hjemlige teknologipolitik.

Renere teknologi kan som strategi gradvis vinde indpas i den almindelige teknologiske udviklingsproces i industrien, men udbredelse heraf er i første omgang knyttet til, at miljøhensynet vinder frem som en eksplicit og gerne også højt prioriteret målsætning i industrien. Det er et endnu uafklaret spørgsmål, hvordan en målsætning om miljømæssige hensyn ved udformningen af produkter og processer faktisk slår igennem i forhold til de andre væsentlige målsætninger, som præger virksomhedernes udviklingsproces. Hertil er den tilgængelig viden alt for sparsom.

Miljøregulerings dilemma

Udviklingsprogrammet skal ses som et led i den offentlige regulering af miljøområdet. På den ene side kan resultaterne fra programmet nyttiggøres i miljøreguleringen i øvrigt, og på den anden side kan der være andre reguleringsmidler, der kan stimulere industriens udnyttelse af programmet. I disse sammenhænge står myndighederne over for et dilemma, som kan sammenfattes i følgende tre punkter:

- a) de har brug for industriens aktive samarbejde for at kunne udvikle renere teknologi,
- b) de er nødt til at benytte sig af andre reguleringsmæssige tiltag, hvis resultaterne af udviklingsarbejdet med renere teknologi skal implementeres i større stil, og
- c) industrien kan modsætte sig det nødvendige samarbejde, hvis reguleringsbestræbelserne opfattes som for rigide og økonomisk belastende.

De hidtidige bestræbelser på fremme af renere teknologi bygger på en forhandlings- og påvirkningsstrategi - en balancegang mellem at sikre samarbejdet og mere omfattende miljømæssige resultater. Denne fremgangsmåde er ikke velegnet til løsningen af alle former for miljøproblemer, og der vil fortsat være behov for en generel videnopbygning og samtidig et beredskab til konkrete indgreb inden for miljøreguleringen.

6.4 anbefalinger

Fortsat program i Miljøstyrelsen

Der er en række forhold ved udviklingsprogrammet for renere teknologi, der udmærker dette i forhold til andre teknologiudviklingsprogrammer og som taler for programmets fortsatte forvaltningsmæssige placering i Miljøministeriets regi:

- Udviklingsprogrammets kriterier for støtte er specielt defineret ud fra miljøhensyn/-overvejelser.
- Programmets succes er helt afhængig af sagsbehandlingsmålorienterede, aktive og opsøgende indsats.
- Den opbygning af viden, der bl.a. er resultatet heraf, er ikke blot af interesse for projektdeltagerne og evt. andre virksomheder, som gennem demonstrationer får adgang til resultaterne, men kan også benyttes i de øvrige bestræbelser på at beskytte miljøet og fremme renere teknologi.

Udviklingsprogrammet for renere teknologi har i mange henseender været et "pilot-program", der har skullet give nogle erfaringer med, hvordan renere teknologi kan fremmes gennem et egentligt støtteprogram. Programmet har haft en kort tidshorisont og et beskedent rådighedsbeløb, hvorfor opgaverne nødvendigvis har måttet begrænses.

Med de nye prioriteringer i miljøpolitikken er der afsat et væsentligt større beløb til fremme af renere teknologi i de kommende år, og det bliver derfor muligt at udvide programmets perspektiv og aktivitetsområder. På baggrund af den gennemførte vurdering foreslår vi følgende udvidelser af programkonceptet:

Supplering af konceptet ved opfølgende program

- Som supplement til det hidtidige programkoncept bør der også sættes på udviklingen af renere produkter fremfor alene at fortsætte med den procesorienterede indgangsvinkel. For at kunne gøre dette bliver der brug for at indsamle viden på en anden måde end hidtil, da udredningsaktiviteterne såvel som informationssystemet har været struktureret med udgangspunkt i brancher og processer.

Andre finansieringsformer

- Der bør inden for det fremtidige programs rammer overvejes andre finansieringsformer. Andre former for programsatsninger kan være mere hensigtsmæssige end tilskud, når der skal tages højde for den meget store risiko og det høje omkostningsniveau, der eksempelvis er forbundet med produkt-orienterede projekter. Der er grund til at overveje, om de hidtidige instrumenter i programmet bør udvides med lånemuligheder, hvor tilbagebetalingen afhænger af projektets succes.
- Der bør igangsættes en række udredningsprojekter med henblik

*Procedure for udvikling
af informationssystemet*

*Opprioritering af
formidling*

*Ændring af rådets
sammensætning*

*Spredning af
implementering*

på at tilvejebringe en større viden om de omgivelser, programmet skal virke indenfor: Der bør afsættes midler til undersøgelse af barriererne for udbredelsen af renere teknologi, af den offentlige miljøregulerings betydning herfor samt af samspillet mellem udviklingen af renere teknologi og ændringer til arbejdsmiljøet.

- I forbindelse med informationssystemet bør der etableres en klar procedure for verificeringen af oplysningerne, den edb-mæssige systematisering heraf og placeringen af det faglige ansvar for systemets opdatering med henblik på at kunne udnytte brugererfaringerne. Tages disse spørgsmål ikke op eksplicit, vil den igangsatte udviklingsproces de facto resultere i et meget envejs-orienteret informationssystem. I forlængelse af en klargøring heraf bør det overvejes, om det danske system ikke kan markedsføres internationalt.
- Formidlingsaktiviteterne bør opprioriteres dels med henblik på at få produktdesignere og -konstruktører aktiveret i bestræbelserne på at udvikle renere produkter, men også for at få andre grupper indenfor såvel som udenfor virksomhederne engageret i denne sammenhæng.
- I forbindelse med programmets fremtidige forvaltning bør der etableres et forretningsudvalg til Rådet med henblik på at aflaste Rådet i forbindelse med den konkrete sagsbehandling og rådets sammensætning bringes bedre i overensstemmelse med dets nuværende opgaver.
- Der bør i de øvrige reguleringsbestræbelser anlægges en mere produkt-orienteret vinkel evt. ved instrumenter som en miljømærkeordning, der kan bruges til at påvirke efterspørgslen hos forbrugerne, eller ved en mere miljøbevidst offentlig indkøbspolitik.
- Der bør tages andre instrumenter i brug med henblik på at sikre en spredning og implementering af de udviklede renere teknologi løsninger. Det omfatter dels af spredning af løsningerne i de gennemførte udviklingsprojekter, hvis effekt er helt afhængig af denne spredning, dels af renere teknologi som generel udviklingstrategi til de mange virksomheder, der falder uden for indsatsområderne eller ikke selv gennemfører projekter. En mulighed herfor er bl.a. etableringen af en velkvalificeret konsulentordning.
- I forlængelse af ovenstående bør der igangsættes projekter med henblik på at udvikle konsulenttydelser af en tilstrækkelig kvalitet til fremme en bedre råstofhusholdning og renere teknologi hos virksomhederne generelt.

På baggrund af erfaringerne med udviklingsprogrammet for renere teknologi er der således generelt grund til at anbefale, at Miljøstyrelsen fortsat søger at underbygge miljøreguleringen med støtte til udvikling af renere teknologi.

Litteraturliste 1:

Bøger og notater om renere teknologi og miljøregulering

Aktstykke om at der i 1989 anvendes 40 mill.kr. til renere teknologi og 70 mill.kr. til genanvendelse ud over, hvad der er opført på finansloven for 1989. København: Miljøministeriet, 14.03.89, p.3.

Aktstykke om udgifter til et udviklingsprogram for reduktion af CFC-forbruget inden for en samlet ramme på 45 mill.kr. København: Miljøministeriet, 14.03.89, p.3.

Aktstykke om, at der i finansårene 1987-89 afholdes udgifter til et udviklingsprogram for renere teknologi indenfor en samlet ramme på 50 mill.kr. København: Miljøministeriet, 13.01.87, p.4.

Analyse og diagnose - Produktionsstyring. Johansen, J.; Mitens, L. Aalborg, 1986.

Arbejds miljøregler som incitament til produktudvikling. Jensen, Per Lunde. København: Arbejdstilsynet, 1987, p.12.

Arbejds miljøregulering og udgifter i virksomhederne. Olsen, Poul B. København: Handelshøjskolen, 1988, p.10.

Bag om modebegrebet renere teknologi. Kryger, John. Artikel i: Ingeniøren, nr.46. København: Ingeniøren, 13.11.87, p.2.

Compendium of Lectures on Low and Non-waste Technology. Budapest: National Authority for Environment Protection, 1983, p.500.

Country Reports - Case Studies. Rapport fra konferencen: International Symposium on Clean Technologies, vol.3, 7.-8.okt. 1958.

Danmark og Brundtlandrapporten - Et handlingsprogram. Kristiansen, Kristian. København: Arbejderbevægelsens Internationale Oplysningsforbund, 1988, p.56.

Danmarks udviklingsevne. Møller, Kim. København: Forlaget Management, 1987, p.150.

Environmental Technology - Proceedings of European Conference on Environmental Technology. Amsterdam: De Waal, 1987, p.826.

Fast affald och Återvinning - Olika strategier i Norden. København: Nordisk Ministerråd, 1988, p.119.

Det forchromede overblik. Skov, Karsten. Artikel i tidsskriftet: Naturkampen, nr.50. København: Politisk Revy, 1988, pp.16-17.

Forslag til: Handlingsprogram for renere teknologi og ressourcevenlige teknologier. Nielsen, Birgitte B.; Kryger, John. Udarbejdet for Nordisk Råd. Tåstrup: Teknologisk Institut, 11.05.89, p.71.

Forslag til lov om ændring af lov om kemiske stoffer og produkter. København: Folketinget, 1988, p.46.

- Fotokemisk luftforurening - Dannelse, forekomst, effekter og kontrol.** Fenger, Jes; Johnsen, Ib; Mortensen, Lisbeth; Ro-Poulsen, Helge. Udgivet i serien: Miljø-projekter, nr.45. København: Miljøstyrelsen, 1983, p.152.
- From pollution to prevention: a progress report on waste reduction .** Wasihington DC: Congress of United States, 1987, p.54.
- Furthering Cleaner Technology - The Role of the decentral authorities.** Larsen, Ib; Olsen, Ib O.
- Genanvendelse og renere teknologi - Miljøstyrelsens redegørelse om genanvendelse og renere teknologi.** København: Miljøstyrelsen, 1983, p.50.
- Genanvendelsesrådets årsberetning 1987.** Udgivet i serien: Orientering fra Miljøstyrelsen, nr.4. København: Miljøstyrelsen, 1988, p.64.
- Industriudvikling og miljøkonsekvenser.** Jørgensen, Christian Ege. København: Teknologinævnet, 24.01.89, p.250.
- Industriudvikling og økologi - industriudvikling i 90'erne.** Danielsen, Olaf; Nielsen, Jørgen Sten. København: Teknologinævnet, 1988, p.78.
- International review of Danish environmental research.** København: Planlægningsrådet for Forskning, 1989, p.240.
- Lov om miljøbeskyttelse - Oplæg fra Miljøministeriet.** København: Miljøministeriet, 14.07.89, p.132.
- Low- and none-waste technology - begrebsdannelse, effektvurdering og hidtidig indsats.** Hansen, Tom; Nedergaard, Kirsten. Tåstrup: Kemiteknik, Teknologisk institut, 1981, p.41.
- Low- and none-waste technology.** Artikel i tidsskriftet: Industry and Enviroment, vol.9 no.4. New York: United Nations, 1986, p.19.
- Low-Waste and Non-Waste Technology in the Iron and Steel Industry, ECE/STEEL/32.** New York: United Nations Publication, 1981, p.191.
- Miljövänlig processteknik inom industrien.** Huisingh, Donald. Uddrag af bogen: En ren fremtid - fakta om miljövård. Malmö: Liber Hermods, 1989, pp.41-52.
- Miljøbeskyttelse - Offentlig regulering eller privat selvregulering.** Henriksen, Carsten M. Artikel i tidsskriftet: Retfærd, nr.37, vol.10. København: Akademisk Forlag, 1988, pp.18-36.
- Miljøsagsbehandling.** København: Kommuneinformation, 1987, p.24.
- Miljøvenligt design er klodens fremtid.** Danske Kommuner: København, 13.04.89, p.1.
- Muligheden for danske virksomheder i at få kendskab til og anvende udenlandske kataloger over renere teknologier.** Tåstrup: Teknologisk Institut - Miljøteknik, 1989, p.49.
- New Technology - Clean Industry, Proceedings of the European Forum.** Dortmund: Institute for European Enviromental Policy, 17.4.84, p.500.
- Non waste Technology and Production - International Seminar on non waste technology and produktion 1976.** Oxford Pergaman Press, 1978, p.681.
- Notat om arbejdet med prioriterede indsatsområder inden for udviklingsprogrammet for renere teknologi.** København: Miljøstyrelsen, 10.04.87, p.5.

- Notat om den administrative behandling af og procedure for rådssager.** København: Miljøstyrelsen, 24.01.89, p.4.
- Notat om tilrettelæggelsen af arbejdet med udviklingsprogrammet for renere teknologi.** København: Miljøstyrelsen, 10.04.87, p.6.
- Notat vedr. en handlingsplan for renere teknologi.** København: Miljøstyrelsen, 28.08.86, p.6.
- Notat vedr. forhandlingerne om substitution af PVC (bilagt brev til folketingets miljøudvalg).** København: Miljøministeriet, 20.11.88, p.21.
- Notat vedrørende informationsprojekter i forbindelse med udviklingsprogrammet for renere teknologi.** København: Miljøstyrelsen, 3.08.87, p.2.
- Objectives, Programme and General Statements.** Rapport fra konferencen: Internatinal Symposium on Clean Technologies, vol.1, 7.-8.okt. 1985.
- Om en affallsstyrd produktutveckling.** Backman, Mikael; Huisingh, Donald; Lidgren, Karl; Lindhqvist, Thomas. Rapportserie fra: TEM, Lund's Universitet, nr. LTEM-3118. Solna: Naturvårdsverket, 1988, p.93.
- Om substitution af farlige stoffer/materialer og om renere teknologi.** København: Arbejdstilsynet, 01.03.89, p.23.
- Pengene eller miljøet - Om økonomiske konsekvensberegninger på miljøområdet.** Udsen, Sanne. København: Samfundslitteratur, 1988, p.183.
- Present state of low and non waste technology in Industry.** van den Akker, F. Leidenschendam, 1988.
- The Promotion and Diffusion of Clean Technology in Industry.** Paris: OECD, 1987, p.32.
- Promotion and Diffusion of Clean Technology in Industry.** Environmental Monographs, no.9. Paris: OECD, 1987, p.681.
- Re-thinking the Relationship between Environmental Regulation and Insutrial Innovation: The Social Negotiation of Technological Change.** Irwin, Alan; Vergragt, Philip. Artikel i tidsskriftet: Technology Analysis & Strategic Management, vol.1, no.1. Carfax Publishing Company, 1989, pp.57-70.
- Redegørelse nr.1 om mål og midler i miljøpolitikken - Miljøinvesteringer 1989-1994.** København: Miljøministeriet, 1989, p.31.
- Redegørelse om udviklingsprogram for Danmarks reduktion af CFC-forbruget og tilrettelæggelsen heraf.** København: Miljøstyrelsen, 08.02.89, p.10.
- Reduktion af CFC-forbruget - Teknisk-økonomisk vurdering af relevante muligheder for Danmark, Finland, Norge og Sverige.** Miljørapport, 1988:12. København: Nordisk Ministerråd, 1988, p.90.
- Ren renere renest.** Skov, Karsten. Artikel i tidsskriftet: Naturkampen, nr.49. København: Politisk Revy, 1988, pp.13-15.
- Renere teknologi.** Temanummer i: Naturkampen, 13.årgang, nr.52. København: Naturkampen, 1989, p.39.
- Renere teknologi.** Temanummer af: VKI-orientering, nr.45, juni 1989. Lindgaard-Jørgensen, Palle. Hørsholm: Vandkvalitetsinstituttet, 1989, p.16.

- Renere teknologi - Konferencegrundlag.** Miljøministeriets konference om teknologi, juni 1989. København: Dansk Ingeniørforening, 1989, p.103.
- Renere teknologi - miljøvenlige processer og produkter.** Gammeltoft, Peter. København: Miljøstyrelsen, 26.10.88, p.16.
- Renere teknologi en god forretning.** Miljødanmark: København, 00.11.88, p.4.
- Renere teknologi for fremtiden - et speciale om diskurs, information og regulering.** Christensen, Birgitte; Clausen, Helle; Madsen, Dorte. Roskilde: Institut for Samfundsøkonomi og Planlægning, p.204.
- Renere teknologi i arbejdsmiljøet.** Hansen, Torben Grønnebak; Jensen, Per Lunde. Arbejdsmiljøfonden, 1988, p.194.
- Renere teknologi i produktionen.** Andersen, Arne Skov. Artikel i tidsskriftet: Netop nu, nr.5. København, 1989, pp.5.
- Renere teknologi, status rapport 1985 - Implementering af renere teknologi i Danmark og udlandet.** Christiansen, Kim; Kryger, John. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr.6. København: Miljøstyrelsen, 1986, p.100.
- Renere teknologier - Indsatsområder.** Kryger, John; Christiansen, Kim (red). Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr.21. København: Miljøstyrelsen, 1987, p.67.
- Renere teknologier - Konferenceindlæg 2.okt. 1984.** Kristensen, Winnie (red). Roskilde: Teknologisk Institut & Tek.-Sam./RUC, 1984, p.128.
- Resursbevarande teknik och strategi i Landskrona - Erfarenheter och resultat från Etapp 1.** Backman, Mikael, Huisingsh, Donald; Siljebratt, Lars. Rapport i serien: Reforsk FoU, nr.34. Lund: Reforsk, TEM, 1988, p.85.
- Resursbevarande teknik och strategi i Landskrona - Systematisk miljörevision.** Backman, Mikael, Huisingsh, Donald; Siljebratt, Lars. Rapport i serien: Reforsk FoU, nr.35. Lund: TEM, 1988, p.25.
- Selektiv litteraturliste vedrørende renere teknologi.** København: Miljøstyrelsen, 11.07.86, p.23.
- Statslig miljøregulering - Implementering af renere teknologi - Litteraturliste.** Roskilde: RUC, 1986, p.10.
- Statusnotits vedrørende udviklingsprogram for renere teknologi.** København: Miljøministeriet, 21.01.87, p.14.
- Strategi for industrialisering og miljøudstyr.** Hilde, Jervan. Oslo: Gruppen for ressursstudier, 1988, p.89.
- Substitution - Muligheder og begrænsninger med udgangspunkt i elektroniskindustrien.** Sørensen, Else; Klug-Andersen, Marianne. Speciale ved: Institut for Miljø, Teknik & Samfund. Roskilde: Roskilde Universitetscenter, 1989, p.168.
- Third invitation for research proposals.** London: Department of the environmental scheme, 06.03.89, p.15.
- Udbygget notat om emballageafgifter (med brev til folketingets miljøudvalg).** København: Miljøministeriet, 23.11.88, p.21.
- Udviklingsprogram for renere teknologi (1986-1989).** Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr.9. København: Miljøstyrelsen, 1987, p.53.

- Udviklingsprogram for renere teknologi - 50 mill. kr. i tilskud.** København: Miljøstyrelsen, 1987, p.6.
- Udviklingsprogrammet vedrørende CFC-reduktion: Notat om kriterier for projektudvælgelse.** København: Miljøstyrelsen, 20.03.89, p.5.
- Undersøgelse af implementeringen af renere teknologier ved anvendelse af udenlandske kataloger (arbejdstitel).** Kryger, John; Christiansen, Kim. Tåstrup: Teknologisk Institut - Miljøteknik, 1989, p.30.
- UPS Fremgangsmåden.** Rode, J.; Sant, K.L. Lyngby: Instituttet for Produktudvikling.
- Waste Minimization and Clean Technology - Proceedings.** Geneva: International Public Works Federation, p.590.
- Waste Reduction Technology: A Case Study in Resistance to Technical Change.** Buriks, Carla. Lund: Research Policy Institute, 1989, p.83.
- Økonomiske tilskud som styringsmiddel til renere teknologi.** København: Miljøstyrelsen, p.8.

Litteraturliste 2:

Rapporter fra udviklingsprogrammets projekter

- Alternativt afvaskningsmiddel til trykpresser - Rapportudkast.** København: Københavns Tekniske Skole, 1989, p.82.
- Anvendelse af mindre miljøbelastende malematerialer ved reparationsmaling af automobiler - Delrapport.** Tåstrup: Teknologisk Institut - Overfladeteknik, 1988, p.25.
- Anvendelse af mindre miljøbelastende materialer i industrielt malerarbejde - forslag til slutrapport.** Tåstrup: Teknologisk Institut, 1988, p.139.
- Anvendelse af vandige produkter til affedtning af stål inden malebehandlingen - Delrapport.** Tåstrup: Teknologisk Institut, 1988, p.90.
- Arbejdshygienisk brugsanvisning for malervarer m.v. NICOSIT UV-lak 1490-0040.** København: Foreningen for Danmarks lak- og farveindustri, 1.01.86, p.4.
- Arbejdsrapport og statusrapport vedr. KJ-HÅRDKROM.** Møller, Per. Lyngby: Insitut for Produktudvikling, 22.11.89, p.44.
- Belægningsprocesser, tekniske og miljømæssige forhold - Introduktion samt brugervejledning for informationssystem.** Frees, Niels. Lyngby: Institut for Produktudvikling, 1988, p.29.
- DTO's skitseprojekt til etablering af et informationssystem ti formidling af viden om renere teknologier.** Hellerup: Dansk Teknisk Oplysningstjeneste, 27.05.87, p.20.
- Egenskaber af vandfortyndbare malinger.** Hørsholm: Nordisk Institut for Maling og Trykfaverver, 31.05.88, p.19.
- Erstatningsmaterialer for amalgam til stressbærende kindtandsfyldninger m.v. - delrapport.** København: Miljøministeriet, 13.06.89, p.10.
- Fiskeindustri - renere teknologi, ringbind A.** Århus: Jysk Teknologisk, 1988.
- Fiskeindvolde - Problemer og muligheder.** Rasmussen, Ole (Matcon A/S). Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr.5. København: Miljøstyrelsen, 1988, p.167.
- Forureningsfri galvanomaskiner til værkstedsbrug.** Lyngby: Institut for Produktudvikling, 15.05.89, p.126.
- Galvanisk overfladebehandling uden affald og spildevand.** Løkkegaard, Kristian. Rapport i serien: Miljøprojekt, nr.107. København: Miljøstyrelsen, 1989, p.85.
- Indbydelse til demonstration på Brande Liste Fabrik ApS.** Miljøstyrelsen. København: Miljøstyrelsen, 1989, p.14.
- Industrielle forureningsundersøgelser.** Pallesen, Lars. Udgivet i serien: Orientering fra Miljøstyrelsen, nr.7. København: Miljøstyrelsen, 1989, p.88.

- Informationssystem for renere teknologi - Udvalgte håndbøger vedr. renere teknologi.** Bilag 5 til rapport fra: Pilotprojekt (a) om informationssystem. Hellerup: Dansk Teknisk Oplysningstjeneste, 20.05.88, p.2.
- Informationssystem for renere teknologi - Codex Alimentarius model.** Bilag 4 til rapport fra: Pilotprojekt (a) om informationssystem. Hellerup: Dansk Teknisk Oplysningstjeneste, 20.05.88, p.2.
- Informationssystem for renere teknologi - SIC-model og PACT-model.** Bilag 3 til rapport fra: Pilotprojekt (a) om informationssystem. Hellerup: Dansk Teknisk Oplysningstjeneste, 20.05.88, p.4.
- Informationssystem for renere teknologi - Liste over databaser, der indeholder information om renere teknologi.** Bilag 2 til rapport fra: Pilotprojekt (a) om informationssystem. Hellerup: Dansk Teknisk Oplysningstjeneste, 20.05.88, p.19.
- Informationssystem for renere teknologi - PACT-database med to eksempler på udskrift.** Bilag 1 til rapport fra: Pilotprojekt (a) om informationssystem. Hellerup: Dansk Teknisk Oplysningstjeneste, 20.05.88, p.7.
- Informationssystem for renere teknologi - Notat til workshop.** Hansen, Inge Berg. København: Computer Resources International, 19.11.87, p.10.
- Informationssystem vedrørende renere teknologi - Behovsanalyse.** København: ØKOconsult, 30.08.85, p.45.
- Katodisk elektrodypemaling - Delrapport.** Tåstrup: Teknologisk Institut, 1988, p.53.
- En leg at eksportere.** Kristensen, Gitte. Artikel i tidsskriftet: Fagbladet, nr.18.
- Limning i polstermøbelindustrien - vandbaserede klæbere.** Galten: Miljø-kemi, Dansk Miljøcenter A/S, 16.06.89, p.55+ bilag.
- Litteratursøgning: Renere procesteknologier inden for fiske- og møbelindustrien.** Hellerup: Dansk Teknisk Oplysningstjeneste, 20.05.88, p.48.
- Lukkede overfladebelægningsanlæg - Afhjælpning af miljøproblemer i eksisterende galvanovirksomheder.** Løkkegård, Kristian. København: Miljøstyrelsen, 1988, p.22.
- Lukkede overfladebelægningsanlæg - Generelisering og systematisering af projekteringsgrundlaget for lukkede overfladebelægningsanlæg.** Løkkegård, Kristian. København: Miljøstyrelsen, 1988, p.85.
- Miljøforbedring ved hovedseparation i rejepilleindustrien.** Matcon. Rapport i serien: Miljøprojekt, nr.104. København: Miljøstyrelsen, 1988, p.88.
- Miljøvenlig afhåring ved hjælp af mælkesyre eller beslægtede organiske kemikalier. Med tillæg om miljøvenlig afkalkning.** Frendrup, Willy; Rydin, Stefan. Taastrup: Teknologisk Institut - Garveforsøgsstation, 19.05.89, p.57.
- Miljøvenlig sandblæsning med nyt keramisk blæsemiddel.** Nielsen, S. Max. Artikel i: Dansk Teknisk Tidsskrift.
- Modifikation af eksisterende galvanoplanlæg KJ Hårdkrom A/S.** Chembo. København: Miljøstyrelsen, 18.05.89, p.18.
- Muligheder for introduktion af renere teknologi i tekstil- og beklædningsindustrien - Statusrapport og litteraturgennemgang.** Hansen, John, 1989, p.8.
- Møbelindustri - renere teknologi, ringbind D.** Århus: Jysk Teknologisk, 1988.

Notat vedrørende udvikling, dokumentation og demonstration af vacuumudsugning af sildeindvolde. København: Miljøstyrelsen, 24.01.89, p.5.

Nyheds- og markedsundersøgelse ang. udvikling af computerstyret farveblander. Hørsholm: Nordisk Institut for Maling og Trykfarver, 1.09.88, p.12.

Områderapport - Branchegruppe A: Slagteri og kødkonserves, kødfoderfabrikker, foderfabrikker, fiskemel og -olie. Delrapport fra: Spildevand fra vegetabilsk og animalsk industri i Danmark. I Krüger A/S, 1988, p.48.

Områderapport - Branchegruppe B: Fisk og skaldyr til konsum. Delrapport fra: Spildevand fra vegetabilsk og animalsk industri i Danmark. Vandkvalitetsinstituttet, 1988, p.49.

Områderapport - Branchegruppe C: Vegetabilske industrier og forædlingsindustri. Delrapport fra: Spildevand fra vegetabilsk og animalsk industri i Danmark. Carl Bro Gruppen A/S, 1988, p.59.

Områderapport - Branchegruppe D: Virksomheder som beskæftiger sig med fermentering, mejeriproduktion, sukker og sukkervarer. Delrapport fra: Spildevand fra vegetabilsk og animalsk industri i Danmark. COWI consult, 1988, p.21.

Op af de bløde polstermøbler. Jepsen, Bent M. Tåstrup: Teknologisk Institut - Træteknik, pp.10-12.

Ophugning af et informationssystem om renere teknologi - Bemærkninger. Nielsen, Mogens. Kokkedal: Mogens Nielsen, 1988, p.9.

Opbygning af et informationssystem om renere teknologi - jern- og metalindustrien og CFC-området. Kryger, John; Nielsen, Birgitte B. Tåstrup: Teknologisk Institut, p.200.

Projekt om nedbringelse af køle-/smøremiddel. Vejle: PERS Teknik A/S, 6.07.88, p.11.

Projekt vedr. formaldehydafgivelse fra møbler og møbelmaterialer. Dueholm, Sten. Tåstrup: Teknologisk Institut, 05.07.88, p.14.

Projektrapport vedr. udvikling af malerscannersystem. Ringe: Kompan, 23.06.88, p.4.

Renere teknologi i fiskeindustrien - Undersøgelse af muligheder for introduktion af renere teknologi i silde-, torske- og fladfiskeindustrien. Jacobsen, Greta. Rapport i serien: Miljøprojekt, nr.97. København: Miljøstyrelsen, 1988, p.32.

Renere teknologi i jern- og metalindustrien. Tåstrup: Teknologisk Institut, p.28.

**Renere teknologi i jernindustrien 1) vandige materialer til korrosionsbeskyttelse
2) Mindre forurenende blæserensningsmetoder for stålkonstruktioner.** Tåstrup: Teknologisk Institut, 21.03.89, p.140.

Renere teknologi i rejeindustrien.. Herlev: Matcon, 28.03.88, p.11.

Renere teknologi i svine- og kreaturslagteribranchen. Rapport i serien: Miljøprojekt, nr.116. København: Miljøstyrelsen, 1989, p.113.

Renere teknologi og træ- og møbelbranchen. Lauritsen, Kristian Bierring. Rapport i serien: Miljøprojekt, nr.98. København: Miljøstyrelsen, 1988, p.102.

Renere teknologier - Indsatsområder. Kryger, John; Christiansen, Kim (red). Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr.9. København: Miljøstyrelsen, 1987, p.67.

- Rensning og sortering af muslinger på kuttere.** København: Rambøll & Hanne-mann, 03.04.89, p.23.
- RENTEK-miljødata - Brugerundersøgelse.** Nielsen, Mogens, 1989, p.52.
- Skitseforslag til et informationssystem for renere teknologi.** Kryger, John; Christiansen, Kim. Tåstrup: Teknologisk Institut, 1.09.87, p.17.
- Skitseprojekt vedrørende informationssystem for renere teknologi.** Aarhus: Jysk Teknologisk, 1.1.87, p.25.
- Skitseprojekt vedrørende informationssystem for renere teknologi (arbejdstitel).** Frederikshavn: DAFOLO, 1.09.87, p.25.
- Spildevand fra vegetabilsk og animalsk industri i Danmark - Slutrapport.** Akademiet for de Tekniske Videnskaber, 1988, p.43.
- Udvikling af renere teknologi i produktionsmetoden ved fremstilling af pigment.** København: Miljøministeriet, 20.09.85, p.35.
- Udvikling af vandbaseret imprægnering til vinduer af træ.** Sheard, Len. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr.14. København: Miljøstyrelsen, 1989, p.39.
- Ultra-Violet Curing for Mouldings.** Queensferry: Universal Machinery Co.-Limited, p.10.
- En undersøgelse af kommunernes behov og muligheder for videnindsamling, formidling og implementering af renere teknologi i miljøarbejdet.** Frederikshavn: DAFOLO, 1987, p.41.
- Undersøgelse af mindre forurenende blæserensningsmetoder for stålkonstruktioner.** Jensen, Niels Lund; Rachlitz, Marianne. Tåstrup: Teknologisk Institut, 01.09.88, p.85.
- Undersøgelse af vandige malematerialer til korrosionsbeskyttelse.** Rachlitz, Marianne; Jensen, Niels Lund. Tåstrup: Teknologisk Institut, 1989, p.142.
- Vandbaseret imprægnering af vinduer - fantasi eller mulighed?** Artikel i tidsskriftet: Træ og Industri, 16.årgang nr.5, 1989, pp.13-24.
- Vedligeholdelse af køle-smøremidler i 18 virksomheder.** Nielsen, Mogens. København: Miljøstyrelsen, 1989, p.127.

Bevilligede projekter under Udviklingsprogrammet for renere teknologi

Formidlingsaktiviteter:

Fagmøde for fiskeindustrien

33 t.kr. Danmarks Fiskeindustri- og Eksportforening

Fagmøder i træ- og møbelbranchen

16 t.kr. Midt-Consult

Fagmøder jern- og metalindustri

13 t.kr. Teknologisk Institut - Metallurgi

Folder om renere teknologi

17 t.kr. Miljøstyrelsen

Generelle informationsmøder

140 t.kr. Miljøstyrelsen

Publikation vedrørende informationssystemer om renere teknologi

44 t.kr. Birgitte Fjeldsted Christensen

Temadag om renere teknologi i træ- og møbelbranchen

20 t.kr. Jydsk Teknologisk - Kemiteknik

Indsatsområdet galvanisering:

Elimination af tungmetalholdigt spildevand fra eksisterende anlæg

2220 t.kr. Institut for Produktudvikling

Etablering af multifleksibelt galvano-anlæg

1800 t.kr. Laurids Knudsen A/S

Galvanotekniske anlæg integreret i produktionslinien

980 t.kr. Institut for Produktudvikling

Lukkede galvanotekniske anlæg til traditionel produktion

575 t.kr. Institut for Produktudvikling

Ombygning af eksisterende anlæg på Sønderborg Fornikling A/S

1220 t.kr. Sønderborg Fornikling A/S

Reduktion/eliminering af forurenede afløb ved fornikling

2479 t.kr. Chembo Overfladeteknik A/S

Renere teknologi ved fremstilling af printplader

930 t.kr. Chemitalic A/S

Indsatsområdet garvning:

Miljøvenlig afhåring af huder

389 t.kr. Teknologisk Institut - Garverforsøgsstationen

Indsatsområdet jern- & metalindustri:

Anvendelse af katodisk elektrodypemaling

852 t.kr. Teknologisk Institut - Overfladeteknik

Malematerialer ved industriel lakering

808 t.kr. Teknologisk Institut - Overfladeteknik

Malematerialer ved reparationsmaling af automobiler

987 t.kr. Teknologisk Institut - Overfladeteknik

Mindre forurenende blæserensemetoder på stålkonstruktioner - udviklingsprojekt

1095 t.kr. Teknologisk Institut - Overfladeteknik

Nedbringelse af køle/smøremiddelforbruget i jernindustrien

125 t.kr. PERS Teknik A/S

Opløsningsmiddelfri affedtning og lakering i jernindustrien

1535 t.kr. DISA

Vandbaseret metalaffedtning

300 t.kr. Jydsk Teknologisk - Kemiteknik

Vandfortyndbar maling til cykelstel

2200 t.kr. Teknologisk Institut - Overfladeteknik

Vandige malematerialer til korrosionsbeskyttelse

1485 t.kr. Teknologisk Institut - Overfladeteknik

Vandige produkter til affedtning af stål

781 t.kr. Teknologisk Institut - Overfladeteknik

Indsatsområdet levnedsmiddelindustri:

Anlæg til sortering af muslinger på kutterne

650 t.kr. Vejle Muslinge Industri

Demonstrationslinie i rejeindustrien

922 t.kr. Matcon

Forureningsbegrænsende tiltag indenfor slagteribranchen

141 t.kr. Tulip Slakterierne amba

Miljøvenligt produktionsudstyr til forarbejdning af kød

263 t.kr. Eberharts Pølsefabrik

Renere teknologi i rejeindustrien

1350 t.kr. Matcon

Udkratning og bortkastning af sildeindvolde

450 t.kr. UNI-Fisk aps

Vacuumudsugning af sildeindvolde fra fisk
657 t.kr. Nielsens Fiskeeksport aps

Indsatsområdet træ- & møbelindustri:

Dokumentation af formaldehydafgivelse fra møbler og møbelmaterialer
326 t.kr. Teknologisk Institut - Træteknik

Minimering af saltaflejringer på overflader af træ
292 t.kr. Teknologisk Institut - Træteknik

Træbeskyttelse uden arsen og krom
803 t.kr. Teknologisk Institut - Træteknik

Udvikling af malescannersystem
193 t.kr. Kompan A/S

Udvikling af opløsningsmiddelfri imprægneringsmidler og processer til træ og vinduer
355 t.kr. Teknologisk Institut - Træteknik

Udvikling af sprøjte- og hærdeteknik for UV-lakker ved anvendelse på komplekse træ- og møbelemner
2125 t.kr. Miljøkemi / Dansk Miljøcenter A/S

Udvikling af zoneimprægneringssystem til bygningstræ
2398 t.kr. GORI A/S

Vakuumpåføring af vandbaserede UV-lakker
334 t.kr. Midt-Consult

Vandbaserede klæbere i den polstermøbel- og skumforarbejdende industri
786 t.kr. Teknologisk Institut - Træteknik

Udenfor indsatsområder:

Alternativt afvaskningsmiddel til trykpresser
458 t.kr. Københavns Tekniske Skole

Computerstyret farveblander til mindre trykkerier
448 t.kr. Teknologisk Institut - Renere Teknologi Center

Elektronstrålehærdende farver på fødevareemballage
772 t.kr. Danapak

Erstatningsmateriale af plast for amalgam i stressbærende kindtandsfyldninger
270 t.kr. Københavns Tandlægehøjskole

Kemikaliefri fiksering af bomuldstekstiler
626 t.kr. Dansk Beklædnings- og Textilinstitut

Kerneproces til støberibrug
537 t.kr. Teknologisk Institut - Metallurgi

Plastikvandkasser til brug i kølerfabrikation
373 t.kr. Nissen Kølerfabrik A/S

Polyester erstattes med polyurethan i vindmøllevinger
260 t.kr. Danish Aeroform aps

Vidensindsamling og informationssystem:

Anden overfladebelægning end galvanotekniske
415 t.kr. Institut for Produktudvikling

Anden overfladebelægning end galvanotekniske - ekspertsystem
116 t.kr. Institut for Produktudvikling

Ekspertbistand til informationssystem
228 t.kr. Miljøstyrelsen

Ekspertsystemet UNIFAC
2610 t.kr. Direktoratet for Arbejdstilsynet

Evaluering af informationssystem om overfladebelægning
119 t.kr. Mogens Nielsen

Evaluering af udviklingsprogram for renere teknologi
495 t.kr. Institut for Samfunds-fag

Færddiggørelse af miljøinformationssystemet RENTEK
154 t.kr. Institut for Produktudvikling

Informationssystem - Pilotprojekt (a)
814 t.kr. Jydsk Teknologisk - Kemiteknik

Informationssystem - Pilotprojekt (b)
783 t.kr. Teknologisk Institut - Renere Teknologi Center

Jernindustriens brug af køle/smøremidler
264 t.kr. Mogens Nielsen

Kommunernes rolle i miljøarbejdet
233 t.kr. DAFOLO A/S

Miljøstudier over forurenende, industrielle anlæg
240 t.kr. IMSOR

Renere produktions- og rensningsteknologi i vegetabilsk- og animalsk industri
562 t.kr. Akademiet for de Tekniske Videnskaber

Renere teknologi i mejeriindustrien
1338 t.kr. Danske Mejeriers Fællesorganisation

Renere teknologi i tekstil- og beklædningsindustrien
472 t.kr. Dansk Beklædnings- og Textilinstitut

Renere teknologi i torske-, silde- og rødspætteindustrien
1062 t.kr. Danmarks Fiskeindustri- og Eksportforening

Renere teknologi i træ- og møbelbranchen
715 t.kr. Jydsk Teknologisk - Kemiteknik

Seminar vedr. renere teknologi - indsatsområder
114 t.kr. Teknologisk Institut - Renere Teknologi Center

Skitseprojekt vedrørende indformationssystemer for renere teknologi
199 t.kr. Jydsk Teknologisk - Kemiteknik

Udbygget informationssystem for renere teknologi
4943 t.kr. Institut for Produktudvikling

Udnyttelse af indvolde fra torsk
110 t.kr. Matcon

Projekter bevilliget fra den supplerende 89-bevilling:

Afprøvning og udvikling af alternativer til PVC som gulvbelægning
814 t.kr. Teknologisk Institut - Overfladeteknik

Afviklingsplan for PVC-anvendelsen i en detailhandelskæde
855 t.kr. Jydsk Teknologisk - Kemiteknik

Alternativ glatførebekæmpelse
500 t.kr. COWI Consult

Alternativer til affedtning af aluminium med trichlorethylen
1100 t.kr. Jydsk Teknologisk - Kemiteknik

Anodiseringsmaskine til prismatiske emner i automatiserede produktionslinier
1650 t.kr. Institut for Produktudvikling

Demonstrationsprojekt vedr. kryoaflakning af ophæng i pulverlakeringsanlæg
301 t.kr. Ginge-Raadvad A/S

Fjernelse af cadmium fra råfosfat til handelsgødning
1309 t.kr. F.L. Smidth & Co.

Forniklingsmaskine til rotationssymmetriske messingemner i automatiserede produktionslinier
1380 t.kr. Institut for Produktudvikling

Galvaniseringsmaskine for pladeemner
1490 t.kr. Institut for Produktudvikling

Gasdrevne bybusser
1160 t.kr. Jydsk Teknologisk - Motor- og køretøjsteknik

Integreret fiskeproduktion med genanvendelse af vand og affaldsstoffer
324 t.kr. Knud Rasmussen

Katodisk elektrodypemaling på Vestjysk Industrilakering A/S
1880 t.kr. Vestjysk Industrilakering aps

Kemikaliefri ukrudtsbekæmpelse i grønne områder
188 t.kr. Parkteknisk Institut

Kortlægning af de vigtigste indsatsområder for alternativer til kviksølvholdige varer
264 t.kr. Teknologisk Institut - Renere Teknologi Center

Kortlægningsprojekt om støberibranchens forureningsforhold
294 t.kr. Teknologisk Institut - Metallurgi

Kulforgasning i kraftværker
600 t.kr. Sønderjyllands Højspændingsværk

Mekanisk ukrudtsbekæmpelse
1880 t.kr. Statens Planteværnscenter - Ukrudtsbekæmpelse

Mindre forurenende blæserensemetoder på stålkonstruktioner - demonstrationsprojekt
1526 t.kr. Teknologisk Institut - Overfladeteknik

Mulighederne for indførelse af renere teknologi i den grafiske branche
784 t.kr. Grafiske Organisationer

Ny rengøringsteknologi indenfor flad- og rundfiskeindustrien
674 t.kr. ISS Servisystem A/S

Reduktion af halmtjæres miljøskadelige virkning ved halmforgasning
480 t.kr. Laboratoriet for Energiteknik

Renere selvpolerende antifouling teknologi
1772 t.kr. J.C. Hempels Skibsfarve-Fabrik A/S

Renere teknologi i sildekonservesindustrien
765 t.kr. Matcon

Renere teknologi omkring bygge- og anlægsaffald
905 t.kr. Foreningen Miljøsamarbejdet Århus

Renere teknologi til tekstil vådbehandling
725 t.kr. Dansk Beklædnings- og Textilinstitut

Separationsanlæg til behandling af gylle
610 t.kr. Hygrodan A/S

Spredningsudstyr til gylle
1240 t.kr. Landbrugets Rådgivningscenter

Udarbejdelse af plan for nedbringelse af emissionen af flygtige organiske stoffer i Danmark frem til år 2000
2790 t.kr. Opløsningsmiddelgruppen

Udredningsprojekt vedrørende renere teknologi på energiområdet
510 t.kr. Fysisk Laboratorium III

Valse-/tæppelakering med pigmenterede UV-lakker
1821 t.kr. Denka Møbler A/S

Vandige malematerialer til korrosionsbeskyttelse af stålkonstruktioner
1382 t.kr. Teknologisk Institut - Overfladeteknik

Informationssystemets datablade:

Eksempel 1 fra Teknologisk Institut

PROCESKORT

Side 1.

LBNR: 001

DATO: 06.09.88

ID: RTC/BBN

BRANCHE: Jern- og metalindustrien

OMRÅDE: Overfladebehandling

EX. PROCES: Traversmaskiner med forudindstillede sprøjtearealer

NY PROCES: Afkendingsautomat i tilknytning til traversmaskiner. Afkendingsautomaten er en computerstyret enhed, som placeres umiddelbart før malekabinen og traversmaskinen.

ABSTRAKT: Afkendingsautomaten afkender emnernes størrelse, facon, m.m., således at der kun sprøjtemales på emnet. Afkendingsautomaten består af to lodrette søjler, hvor imellem emnet, der skal sprøjtemales passerer. Afkendingen foregår vertikalt, idet automaten med konstant hastighed bevæger en slæde vertikalt. På slæden er placeret et antal fotoceller, typisk 4 stk., samt 3 stk. induktive aftastere, med hvilke afkendingen foretages. Fotocellerne bevæges således op og ned, og indlæsningen til computeren styres af de induktive aftastere. Computeren foretager en indlæsning hver gang slæden har bevæget sig 2 cm, d.v.s., den vertikale opløsning på sprøjtebilledet er 2 cm. Modsat slæden, på den anden side af conveyorbanen, placeres en søjle med reflektor for fotocellerne. Den horisontale afkending er afhængig af conveyorhastigheden. Det afkendte sprøjtebillede kan udvides både vertikalt og horisontalt, hvor der ønskes kantafslutning. Alle informationer om emnets størrelse er herefter indkodet i computeren, og via synkronisering af afkenderautomaten og sprøjtekabinen fungerer dyserne kun, når emnet er der, ellers ikke. Farveskift kan også styres automatisk fra computeren, ved at afgangsen fra farvebeholderen afspærres. Samtidig åbner en ventil på forbindelsesrøret ned til dyssen og malingen løber ud. Derpå tilføres den fornødne mængde rensesvæske. Afløbet lukkes, og den sidste rest rensesvæske sprøjtes gennem dyssen, så denne bliver rensat, klar til næste farve.

HENVISNINGER: Påføringsmetoder og malingstyper lbnr. 046-054

TEKNISKE DATA:	Afkenderautomaten bygger på et microprocessor-system af typen CS og Micro, som er velegnet til seriel kommunikation og kommunikation med overordnet computer. Der kan opnås en vertikal opløsning ned til 2 cm, og en horisontal opløsning ned til 0,5 cm. Computeren sørger for automatisk overvågning af kædebrud, blokeringer, udsugninger, ovntemperaturer, vandniveau, opsummeret sprøjtetid, opsummeret farveforbrug, og beregner immissionskoncentrationsbidrag.
ØKONOMISKE DATA:	Afkenderautomaten er en modificering af et eksisterende sprøjtemaleanlæg således at man opnår robotlignende funktioner, dog er investeringen langt mindre end til robotanlæg. Vedr. driftudgifter opnås ingen arbejdskraftsbesparelse, men omkostninger til affaldsbortskaffelse reduceres. Der kan opnås 75% udnyttelse af malingen.
MILJØDATA:	Den præcise dosering giver 8% mindre malingspild.
ERFARINGER:	Afkenderautomaten giver et mindre råvareforbrug og en kortere gennemløbstid pr. emne. Der kan opnås stor ensartethed, dog er afkenderen mest velegnet til to-dimensionelle emner, da hjørner og afkroge ikke dækkes fuldstændigt. Ca. 13 virksomheder med industrilakering har indført denne computerstyring, hvorved fejlprocenten i maleprocessen er decimeret. Der kan opnås samme standard, men ved højere hastighed.
UDVIKLER/FORHANDLER:	Mita-teknik a/s, 8840 Rødkjærsbro, (06)658600, Kontaktperson: Lars Bøegh Nielsen
LITTERATUR:	Dansk Teknisk Tidsskrift, marts 1988; Jern og maskinindustrien uge 5, 1988
EMNEORD:	Afkenderautomat; Computerstyret; Traversmaskiner; Maleanlæg; Maling; Vådlakering; Pulverlakering

Eksempel 2 fra Jysk Teknologisk

RENERE TEKNOLOGI	FUNKTIONSBESKRIVELSE RINGBIND B	Nr.2200 side 1
<u>EMNE: OPTØNING</u>		
<u>BRANCHE: Fiskeindustri</u>		<u>ISIC: 31141</u>
<u>FUNKTIONSKARAKTERISTIK:</u>		
Der tilføres energi, således at produktet opvarmes til en passende temperatur. Visse produkter er af hensyn til videre forarbejdning, kun delvis optøede, andre helt.		
<u>METODEOVERSIGT:</u>		
<u>NAVN:</u>	<u>NR. I RINGBIND C:</u>	
Luft	220000	
Vand	220001	
Vacuum	220002	
Mikrobølge	220003	
Modstandsopvarmning	220004	

DTO/Jysk Teknologisk

RENERE TEKNOLOGI	FUNKTIONSBESKRIVELSE RINGBIND B	Nr.2200 side 2
<u>EMISSION:</u> Under optøningen afgives almindeligvis kødsaft, d.v.s. vand med opløst protein, salte m.v. Der kan forekomme kødtrævler i kødsaften, især ved udskårne produkter, blokfrosne rejer o.l. <u>MILJØMESSIG OPTIMERING:</u> Reduktion af dryp ved optøning kan ske ved en hurtig indfrysning af produktet og en ensartet temperatur i produktet under optøningen. Langsom optøning reducerer ofte dryptabet, men er mikrobiologisk uheldigt for produkterne. <u>LITTERATUR:</u> JASON, A.C.: Rapid Thawing of Foodstuffs, IFST PROCEEDINGS, 1974, 7, (3, 146-157. Pedersen, Thorbjørn: Processer og produkter i norsk fiskeindustri, Oslo Universitets forlag. Dato : Sep 88 Init : HDS/Jysk Teknologisk		

DTØ/Jysk Teknologisk

RENERE TEKNOLOGI	METODEBESKRIVELSER RINGBIND C	Nr.210000 side 1
<u>EMNE:</u> SLAGTNING - MANUEL <u>BRANCHE:</u> Fiskeindustri <u>ISIC:</u> 31141 <u>METODEKARAKTERISTIK:</u> Rundfisk: Halsen overskæres fra undersiden og indtil ryghvirvlen. Bugen åbnes fra gattet og hen til halssnittet. Tarmsæt og organer fjernes. Fisken skylles. Fladfisk: Halsen overskæres fra oversiden og forbi rygsøjlen. Tarmsæt rages ud og fjernes sammen med hovedet. Fisken skylles. <u>EMISSION:</u> Spildevand med blod og slim. Det organiske indhold i spildevandsmængden pr. kg fisk afhænger alene af arbejdsvanerne. Bi-5 indholdet afhængigt af fiskekvalitet, håndte- ringsmåde osv. <u>ØKONOMI:</u> Billig i investering, flexibel, men løntung. <u>STOFFER OG MATERIALER:</u> <u>NAVN:</u> <u>NR. I RINGBIND D:</u>		

DTØ/Jysk Teknologisk

RENERE TEKNOLOGI	METODEBESKRIVELSER RINGBIND C	Nr.210000 side 2
<u>UDBREDELSE:</u> Metoden anvendes til mindre produktioner og/eller, hvor stor flexibilitet er nødvendig. <u>MILJØMÆSSIG FORBEDRING</u> Hensigtsmæssig håndbruser, ventiler m.v., kan medvirke til nedbringelse af vandforbruget. Der er gjort forsøg med at suge tarmsæt og organer ud af laks. Cimbrerstål, - har udviklet udstyr hertil. <u>ARBEJDSMILJØ:</u> Vådt og koldt arbejdsmiljø, hvorfor hensigtsmæssig beklædning er nødvendig. Brynjeforklæder og handsker kan forebygge skæreskader. <u>SUPPLERENDE OPLYSNINGER:</u> Cimbrer Stål, 9230 Svenstrup Jysk Teknologisk, Teknologiparken, 8000 Århus, 06-142400 Dato : Sep 88 Init : HDS/Jysk Teknologisk		

DTØ/Jysk Teknologisk

Eksempel 3 fra Institut for Produktudvikling

2 - 1

2.1 GALVANISK ELEKTROLYTISKE BELEGNINGER

Kode : k4001 PROCES: Cyanidisk zink
Hovedproces: Elektrolytisk

Synonymer : Cyan zink, alkalisk zink, elforzinkning, glanszink
Udbredelse : Stor
Beskrivelse : Detalieret
Søge frem : (5001), (5002), (5003), (5004), (5005), (5006)
Søge tilbage: (2001)

BESKRIVELSE:

Procesforhold : Zink udfældet fra et alkalisk cyanidholdigt bad, hvori der er neddyppet zinkanode, inert jernanode og grundemne (katode). Ved jernanoderne udvikles oxygen og ved emnet udvikles hydrogen. Procestemperaturen er typisk 25 - 30 C, strømudbyttet er typisk ca. 60 %, strømtætheden er typisk 2 - 10 A/dm² og spændingen er typisk 5 - 12 V.

Bestanddele : Badet opblandes vandigt af zinkoxid (5001), natriumhydroxid (5003) og natriumcyanid (5002), og tilsættes som regel glansadditiver (5004), polysulfider (svovl-lever) (5005) og skumdæmper (5006).
Man skelner mellem højcyan, mellemcyan og lavcyan bade. Typiske sammensætninger er for højcyan: 50 g/l ZnO (sv.t. 40 g/l zinkion); 100 g/l NaOH; 100 g/l NaCN og for lavcyan: 12 g/l ZnO; 100 g/l NaOH; 20 g/l NaCN.

Farlighed : Badet er ætsende (pH = 13 - 13,5) grundet hydroxidindholdet (5003) og meget giftigt grundet cyanidindholdet. Risiko for alvorlige følger ved uagtsomhed er stor. Aerosolerne er ætsende og giftige.
Der bør ikke benyttes luftgennemblæsning grundet risiko for blåsyreudvikling.

Forbehandling : Overvejende stål; ludkogning (4400), bejdsning (4410,4411), evt. anodisk affedtning (4430) og dekapering (4440,4442). Skylning efter hver for at undgå indsløb i zinkbadet.

Efterbehandling : Skylning, evt. dekapering (4442), kromatering (4350).

Produktionsforhold: Normalt anbringes emnerne i strømførende ophæng eller i tromler og forbindes til strømskinne. I større anlæg føres emnerne gennem delprocesserne med kran, i mindre anlæg sker dette manuelt. Der bør benyttes varestangsbevægelse frem for luftgennemblæsning,

da luftgennemblæsning giver risiko for blåsyreudvikling foruden karbonatforurening af badet. Procestiden er typisk 20-30 min. Se endvidere "MILJØFORHOLD/HÅNDTERING".

Oekonomi : Billig belægning.

Instruktion : Instruktion om badets farlighed og håndtering er absolut påkrævet, "søg frem".

TEKNISKE FORHOLD:

Korrosionsfasthed : God - meget god

Slidfasthed : Ikke egnet

Glans/overflade : Halvmat glans, middel-fin ruhed

Materialefordeling: God, nemmere at styre end øvrige elektrolytiske zinkbade

Kantopbygning : God, bedre end øvrige elektrolytiske zinkbade

Vedhæftning : Meget god, bedre end øvrige elektrolytiske zinkbade

Basismaterialer : Metaller, overvejende stål, særlige forhold for hærdede stål grundet risiko for brintskørhed - søg viden.

Andre forhold : Egenskaberne bliver generelt bedre med højere cyanidindhold

ANVENDELSER:

Korrosionsbeskyttelse af jern/stål emner med vanskelig geometri eller med høje krav til korrosionsfastheden.

MILJØFORHOLD/:

HÅNDTERING

Emission/spildproblemer : til omgivende atmosfære:
Cyanid og natriumhydroxid som aerosol; mængden afhænger af strømodbyttet (stort=lille afgivelse) og skumdannelse (stor=lille afgivelse, skum dog uønsket grundet eksplosionsfare). Hydrogen og oxygen som gas, mængden afhænger af strømodbyttet (lille=stor afgivelse).

til spildevand:

Udsløb mellem badene afhænger af emnets form, (størst for emner med kompliceret geometri, porøsiteter og hulrum).

til affald:

Zinkhydroxid fra konventionelle rensningsanlæg.

Internt, opstart: Opblanding af badet sker fra giftige eller ætsende grundbestanddele, søg frem på disse. Bestemt rækkefølge skal benyttes for at undgå opkogning og sprøjt (først vand, så natriumhydroxid portionsvis, så zinkcyanid). Opblanding er kun yderst sjældent nødvendigt grundet lang levetid af badet (mange år).

Internt, drift : Cyanidiske bade bør være lokaliseret med god adskillelse fra syreholdige for/efterbehandlings- samt procesbade.

Der dannes giftige og ætsende aerosoler som følge af gasudvikling ved elektroderne. En stor del af aerosolerne opfanges af skumdannelsen over badet. Luftgennemblæsning bør ikke benyttes grundet mulig giftgasudvikling (blåsyre). Gas og aerosoler må ikke spredes og skal bortskaffes effektivt. Der bør benyttes ventileret indkapsling. Karret kan f.eks. skærmes af et låg, som monteres omkring strømophænget med udsugning langs karkanten.

Af hensyn til eksplosionsfare må ophobning af gas over badet undgås ved at dæmpe skumdannelsen. Dette gøres ved at mindske indsløb af forsåbete rester fra forbehandling (omhyggelig afskylning) og ved tilsætning af skumdæmpere. Også grundet eksplosionsfaren bør strømmen automatisk afbrydes ved emneflytning.

Eventuelt tab af badvæske udenfor karrene og vand fra rengøring ledes ned i spildrende nedenunder karrene således at personkontakt undgås. Spildet ledes videre til beholder uden afløb og efterfølgende destruktion. Beholderen bør være tilstrækkelig stor til at rumme al badvæsken i tilfælde af uheld, og der må absolut ikke kunne komme sure badvæsker fra andre proceskar ned i beholderen.

Spild og skyllevand fra cyanidbade skal afgiftes (cyaniddestruktion) før eventuel sammenblanding med andre badvæsker kan finde sted.

Eksternt

: En stor del af aerosolerne udkondenserer i udsugningsanlægget, hvor de kan udskylles/opsamles og ledes til destruktion. Ved mindre produktionsanlæg kan aerosolerne opsamles på passende filter, som kan regenereres ved skylning. Ved større anlæg benyttes luftvasker.

Skyllevand ledes til genanvendelse eller destruktion (se nedenunder). Uspecifikt vand, (f.eks. fra opsamlet aerosol og spild, rengøring af filtre, anodeposer og gulv m.v., oprensning af kar, o.s.v.) ledes til beholder uden afløb og efterfølgende destruktion.

Destruktion/ genanvendelse

: Skyllevand/spild fra cyanidiske bade behandles separat frem til baseneutralisation.

Konventionel teknik:

Skyllevandsmængden kan være meget stor (indtil flere m³/t).

Spild, vand fra rengøring og skyllevand behandles i virksomhedens eget rensningsanlæg omfattende cyaniddestruktion (f.eks. oxidation med hypoklorit) (5002) med efterfølgende fældning af zinken ved neutralisation af baseoverskud med f.eks. svovlsyre eller saltsyre og sedimentering af det herved udfældede zinkhydroxid. De tilsatte polysulfider og en del af glansadditiverne meddestrueres herved (søg

frem på tilsætningerne). Spildevandet er nu i reglen klar til udledning, men såfremt der forekommer svæv (slamflokke), som gør at tungmetalindholdet fortsat er for højt, kan det yderligere passere et sandfilter eller tekstilfilter, som renses ved returskyl til indledning i renseanlægget.

Vurdering:

Opnåelig renhedsgrad er høj (1 - 2 mg/l metalion), men må vurderes i forhold til de store skyllevandsmængder, der ofte er tale om. Renhedsgraden er betinget af, at der ikke slipper unedbrydelige komplexdannere (især ammoniak og aminer) ind i rensningsanlægget. Komplexdannerne kan komme ind via indsløb fra forbehandlingsbade, eller fra uspecifikt vand, såfremt dette behandles sammen med skyllevandet (evt. kan uspecifikt vand behandles separat eller afleveres som kemikalieaffald, evt. efter inddampning).

Skyllevandsmængden kan nedsættes ved genanvendelse. Renhedsgraden kan øges ved supplerende rensning (f.eks. ionbytning, omvendt osmose m.fl.)

Genanvendelse:

Ved genanvendelse af skyllevand må dette håndteres separat. Uspecifikt vand behandles konventionelt eller afleveres som kemikalieaffald, evt. efter inddampning.

I nogen situationer kan konventionelt rensset og filtreret skyllevand kan delvis genbruges, evt. efter supplerende rensning, indtil opkoncentrering af ikke fældelige additiver gør det uanvendeligt. Såfremt arten af additiver og tungmetalindholdet ikke vækker betænkelighed kan skyllevandet herefter ledes ud, ellers må det afleveres som kemikalieaffald, evt. efter inddampning.

Skyllevand og salte kan regenereres og genanvendes fuldstændigt i anlæg, hvor overfladeproces og oparbejdning af skyllevand er integreret. Oparbejdning kan f.eks. ske ved en optimeret demineraliserings-, fordampnings- og recirkulationsproces.

Eluering af eventuel ionbytter giver en opløsning, som kan genanvendes.

Affald:

Brugte bade afleveres som kemikalieaffald. Dette er kun sjældent nødvendigt grundet høj badlevetid (mange år). Sedimenter (fast eller slam) samt ikke genbrugelige eluater behandles ligeledes som kemikalieaffald.

Renere teknologi: Belastning af miljøet kan i nogen grad mindskes ved nedbringelse af skyllevands/spildevandsmæng-

den, f.eks. ved anvendelse af spareskyl og/eller delvis genanvendelse af konventionelt rensset skyllevand; og/eller ved nedbringelse af udledningskoncentrationen, f.eks. ved supplerende rensning (ionbytning).

Belastning af miljøet kan i høj grad mindskes ved fuldstændig regenerering og genanvendelse af skyllevand og salte i integreret proces/oparbejdningsanlæg. Demonstrationsanlæg findes - søg viden, rentabiliteten synes at være god.

ALTERNATIVE PROCESSER:

Nærmeste: Alkalisk cyanidfri zink (4002)(komplexdannere-tungmetaller, processtyring), sur zink (4008)(teknisk kvalitet).

Andre : Varmdyppet zink (3040)(procestemperatur, grundemnets art), mekanisk pletteret zink (3065)(teknisk kvalitet, grundemnets art), flammesprøjtet zink (3050)(teknisk kvalitet, grundemnets art).

SØGE VIDEN : [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11] og [12] i litteraturliste

BEMÆRKNINGER:

Badets levetid kan yderligere forlænges ved i vintermånederne eller med frysemaskine at udfryse badforureninger af natriumkarbonat m.m.. Dette sker under dekantering af badet, hvor der må træffes samme forholdsregler som ved håndtering af de farlige enkeltbestanddele, søg frem på disse. Fraskilt bundslam skal destrueres som øvrige spildprodukter. Ovennævnte fremgangsmåde er ikke mulig, hvis der benyttes kaliumhydroxid fremfor natriumhydroxid, hvilket medfører en kortere badlevetid (kaliumhydroxid er sjældent anvendt).

Registreringsblad

Udgiver: Miljøstyrelsen, Strandgade 29, 1401 København K.

Serietitel, nr.: Orientering fra Miljøstyrelsen, nr. 3 1990

Udgivelsesår: 1990

Titel: Evaluering af udviklingsprogrammet for renere teknologi

Forfatter(e):

Georg, Susse; Jørgensen, Ulrik; Kristiansen, Kristian;
Røpke, Inge

Resumé:

Foreliggende rapport er en uafhængig evaluering af Miljøstyrelsens Udviklingsprogram for renere teknologi 1986-89.

Formålet med evalueringen har været at gennemføre:

- 1) en vurdering af de resultater, der er opnået, og den gennemslagskraft, de vil få
- 2) en vurdering af de principper, programmet er gennemført efter
- 3) en bedømmelse af den kompetence, der er blevet opbygget i forbindelse med programmets forvaltning
- 4) en evaluering af programmets koncept, og dets fordele og begrænsninger i forhold til opstillede målsætninger

Emneord:

renere teknologier; kvalitetsvurdering; handlingsplaner; miljøstøtte; administration

ISBN: 87-503-8380-9

ISSN: 0107-2722

Pris (inkl. 22% moms): 75,- kr.

Format: AS5

Sideantal: 136

Md./år for redaktionens afslutning: februar 1990

Oplag: 1500

Andre oplysninger:

Tryk: Scantryk, København

Trykt på miljøpapir

Evaluering af udviklingsprogrammet for renere teknologi

Foreliggende rapport er en uafhængig evaluering af Miljøstyrelsens udviklingsprogram for renere teknologi 1986-89.

Formålet med evalueringen har været at gennemføre:

- 1) en vurdering af de resultater, der er opnået, og den gennemslagskraft, de vil få
- 2) en vurdering af de principper, programmet er gennemført efter
- 3) en bedømmelse af den kompetence, der er blevet opbygget i forbindelse med programmets forvaltning
- 4) en evaluering af programmets koncept, og dets fordele og begrænsninger i forhold til opstillede målsætninger

Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Strandgade 29, 1401 København K, tlf. 31 57 83 10

Pris kr. 75,- inkl. 22% moms

ISSN nr. 0107-2722

ISBN nr. 87-503-8380-9