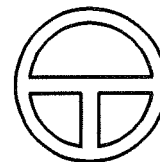


**Barrierer imod anvendelsen af
RENERE TEKNOLOGI**

September 1992

TeknologiNævnet



1. Indledning

Teknologinævnet har iværksat et projekt under betegnelsen *Barrierer imod anvendelse af renere teknologi*. Projektet består dels af denne rapport og dels af en høring, som afholdes den 28. oktober 1992. Bag projektet står en gruppe, der er nedsat af Teknologinævnet og som består af:

- Lillian Reesen, PA consulting, medlem af Teknologinævnet
- Kjeld Holm, Dansk Arbejdsgiverforening, medlem af Teknologinævnet
- Søren Kristoffersen, Miljøstyrelsen
- Christian Kruse, Teknologinævnets sekretariat
- Johs. Grundahl, Teknologinævnets sekretariat
- Bjarne Kohl, Schou Management Konsulenter A/S

Det har været projektets formål at belyse hvilke barrierer imod anvendelse af renere teknologi, som har betydning for mindre og mellemstore danske virksomheder, med

henblik på at berige debatten i Folketinget og i samfundet i øvrigt.

2. Baggrund

Tanken om at reducere forurening gennem anvendelse af renere teknologi er på ingen måde ny. Fokus på færre råvarer, der er produceret på en renere måde, renere produktionsprocesser med mindre spild og mindre potentiel forurening indlejret i produkternes distribution, anvendelse og endelige bortskaffelse hænger blandt andet sammen med *fra-vugge-til-grav* diskussionen, som har stået på i den sidste halvdel af 80'ere.

En af de åbenlyse konklusioner af denne diskussion er, at indsatsen for en forbedring af miljøet bør tage udgangspunkt i at reducere forurening fremfor at rydde op, når skaden er sket.

Men på trods af den løbende diskussion om renere teknologi, programmer til støtte for udviklingen af renere teknologi, indførelsen af renere teknologi som begreb i miljøloven (i 1986) er det stadig langt de færreste forureningsproblemer, som søges løst ved

hjælp af renere teknologi i stedet for rensning eller fortynding. Dette også på trods af, at konkrete analyser af virksomheder og hele brancher viser, at der er masser af brugbare renere teknologiløsninger, som i mange tilfælde endog er billigere end de traditionelle

Man må derfor undre sig over den renere teknologis manglende anvendelse - og konstatere, at her er et problem, som det er vigtigt at finde løsninger på.

3. Barrierer mod renere teknologi

Når renere teknologi kan anvendes i betydeligt større omfang, end det er tilfældet i dag, er det interessant at se på, hvorfor dette ikke sker - på barriererne imod anvendelse af renere teknologi.

Disse barrierer kan opdeles i 5 hovedtyper:

- Tekniske barrierer
- Økonomiske barrierer
- Institutionelle barrierer
- Videnskabsmæssige barrierer
- Holdningsmæssige barrierer

Der er god grund til at understrege, at disse 5 begreber udgør en ramme, som er egnet til at give problemforståelsen struktur, men som ikke er til megen hjælp ved analysen af årsagerne til den enkelte virksomheds manglende implementering af renere teknologi løsninger. Her vil der ofte være tale om, at alle 5 typer barrierer optræder samtidigt i forskellige blandingsforhold.

Vi vil her lægge mest vægt på de institutionelle barrierer, da der er en række observationer, som udpeger disse barrierer som ganske betydningsfulde.

Tekniske barrierer vil altid findes. Mens der til enhver teknologiudvikling medgår tid, penge og en idé, er der til en renere teknologi løsning yderligere et krav, at resultatet som helhed skal være mindre miljøbelastende end udgangspunktet. Dette vil normalt give større udfordringer end ved anden teknologiudvikling.

Produktudviklingen kan endvidere støde ind i tekniske barrierer, hvis realiseringen af en renere teknologi løsning vanskeliggøres af tekniske problemer. Der kan for eksempel være tale om, problemer med at substituere til andre rå- og hjælpestoffer eller problemer med at overholde tekniske specifikationer til produktet.

Et eksempel herpå kan være underleverandør

X's problemer med at leve op til producent Y's krav om slidstyrke ved overgang til anvendelse af vandbaserede lakker.

Også forringelser i arbejdsmiljøet som følge af indførelse af renere teknologi løsninger kan i realiteten udgøre en teknisk barriere for anvendelsen.

Slakteri Z indfører en målemetode, der muliggør reduktion af 5% spild i råvareanvendelsen (orner, der udskiller et ildelugtende stof), som imidlertid indebærer anvendelse af organiske opløsningsmidler langs produktionslinien.

Økonomiske barrierer kan opstå, hvis virksomheder i almindelighed har vanskeligt ved at skaffe kapital, idet investeringstakten herved bliver inoptimal. Gammel og traditionel produktionsteknologi forbliver aktiv for længe.

Men selvom virksomheden har tilgang til den nødvendige kapital, kan der alligevel være økonomiske barrierer for renere teknologi løsninger. Virksomhedens investeringsbeslutninger vil ofte være et resultat af en afvejning af fordele, ulemper og risici ved forskellige alternativer, som er

baseret på traditionel og renere teknologi. I denne afvejning er der en række grunde til, at alternativer baseret på renere teknologier kan komme til kort. Således kan man forvente, at:

- Usikkerheden ved de økonomiske kalkulationer på traditionel, kendt teknologi vil opleves som værende mindre end ved renere teknologi,
- investorer, banker, aktionærer og andre direkte eller indirekte involverede beslutningstagere vil have en præference for kendte løsninger
- renere teknologiers cash flow vil være mere likviditetskrævende i den nærmeste fremtid, da gevinsterne på længere sigt opstår som følge af større investeringer på kortere sigt

Det kan umiddelbart forventes, at en virksomhed vil vælge den teknologi, der indenfor planlægningshorisonten giver de totalt mindste omkostninger - alt andet lige. Hvis denne forventning er korrekt, vil en renere teknologibaseret løsning, som er dyrere end en traditionel løsning (herunder at undlade at gøre noget) støde på en

økonomisk barriere. I praksis må man imidlertid konstatere, at der i så fald findes virksomheder, hvis planlægningshorisont er uhyggelig kort!

En uvildig konsulent V har således påvist, at slagteri U ved installation af en bestemt type dyser kan spare store mængder vand. Tilbagebetalingstiden på investeringen i installation af disse dyser er vurderet til ca. 3 måneder. Herefter vil anvendelsen af dyserne være ren fortjeneste. Slagteri U fulgte ikke rådet.

Institutionelle barrierer er barrierer i lovgivningen, i organiseringen af miljøadministration, dennes opgaveløsning samt i den miljøpolitiske struktur (interesseorganisationer m.m.).

Udformningen af krav til virksomhederne kan paradoksalt nok fungere som en barriere imod udvikling og anvendelse af renere teknologi. Hvis kravet formuleres som en emissionsgrænse, som skal være opfyldt **indenfor kort tid**, så vil virksomhederne være tvunget til at lede efter traditionelle løsninger som rensning ned til grænseværdien. På samme måde vil en successiv skærpelse af kravene indebære, at

virksomhederne bliver tvunget ud i en række suboptimerende del-beslutninger, som for eksempel alle peger på yderligere rensningsforanstaltninger, hvor den optimale beslutning meget vel kunne være produktionsomlægning til renere teknologi.

En anden institutionel barriere kan konstateres, hvis miljøadministrationens ressourcer eller faglige kompetence ikke står mål med de virksomheder, hvis adfærd, den skal kontrollere, eller hvis administrationen er underlagt andre interesser end de miljømæssige, for eksempel økonomi/arbejdspladser. I denne forbindelse kan der peges på, at det offentlige i mange sammenhænge har investeret sig til en afhængighed af fortsat forurening/ressourcepild: forbrændingsanlæg er afhængig af brændbart materiale, rensningsanlæg af spildevand af en bestemt og konstant forureningsgrad og vandværker af et konstant stort forbrug. Således kan både offentlige og private investeringer i rensningsanlæg medføre manglende motivation for forebyggelse og indførelse af renere teknologi på virksomhederne.

Sektoriseringen af den offentlige administration fører til, at problemstillinger vedr.

det ydre miljø behandles løsrevet fra arbejdsmiljø og kvalitets- og miljøstyring indenfor virksomheden. En side af denne opsplittede anskuelse af virksomheden er en form for fremmedgørelse, som yderligere befordres af den ekspert- og teknik-fokuserede tilgang til renere teknologi, som Miljøstyrelsen og konsulenter ofte lægger for dagen.

Endelig kommer de institutionelle barrierer til udtryk ved, at kommunerne i praksis ikke anvender den eksisterende mulighed for at påbyde virksomhederne mindre forurenende teknologier.

Videnskæssige barrierer findes blandt andet hos miljømyndigheder, producerende virksomheder, forhandlere, forbrugere og rådgivere. I alle disse led findes videnskæssige barrierer i dobbelt forstand: Man er både belastet af den viden, som man har om eksisterende metoder og produkter og af manglen på viden om alternative metoder og produkter. Denne erkendelse er vigtig, fordi den viser, at isoleret information om nye produkter eller metoder ikke er tilstrækkeligt, og at heller ikke negative vurderinger af eksisterende produkter og metoder er nok. Problem og løsning må ses i sammenhæng,

og det må erkendes, at spredning af teknologi og ændring af producent-, forhandler- og forbrugeradfærd i høj grad er en læreproces. Jo hurtigere denne læreproces forløber, jo hurtigere vil de drivende mekanismer blive aktive. For markedsmekanismens vedkommende kan billedet se således ud: Forbrugerne efterspørger renere produkter, leverandørerne kan levere og supportere dem, rådgiverne kan vejlede producenterne om, hvordan de produceres. Set ud fra en reguleringsfilosofi kan det offentlige regulere virksomhedernes produktionsmetoder og produkter og her igennem skabe ændringer i markedets udbudsside. Alt dette kræver viden hos de involverede om konsekvenserne af anvendelsen af renere teknologier i forhold til traditionelle i hele produktets livscyklus.

Holdningsmæssige barrierer i virksomhederne dækker over ideologiske barrierer af typen *"der er ikke tale om alvorlige miljøproblemer i Danmark"* og *"Ingen skal blande sig i vores produktion"* samt kulturelle-/organisatoriske barrierer i den enkelte virksomhed, hvor renere teknologi trods gode tekniske og økonomiske muligheder ikke realiseres på grund af kommunikations- og beslutningsforhold i virksomheden, typisk

på grund af konservatisme hos topledelsen.

Men holdningsmæssige barrierer spiller også en væsentlig rolle i andre sammenhænge: Miljøadministrationen kan i sine reguleringsmetoder være præget af traditionelle forvaltningsprincipper, som måske ikke er de mest hensigtsmæssige på miljøområdet. Salg af forureningsrettigheder, miljørevision, individuelle miljøaftaler, krav til produktionsprocesser og -udstyr snarere end til produktindhold og emissioner er eksempler på reguleringsmetoder, som kræver holdningsændring i miljøadministrationen.

Tilsvarende findes der holdningsmæssige barrierer hos rådgivere, forhandlere og ikke mindst forbrugere.

"Vaskepulver skal være hvidt!" og "Rengøringsmidler skal lugte stærkt!"

4. Krav eller frivillighed?

Denne undersøgelse tilrettelagdes ud fra en hypotese om, at især de økonomiske barrierer var af betydning. Der blev derfor lagt særligt vægt på gennem interviews at få belyst synsvinkler fra den finansielle sektor, pensionskasser og andre med aktuel eller potentiel betydning i virksomhedernes finansiering af investeringer i renere teknologi snarere end at gennemføre en bredt empirisk funderet holdnings- eller forventningsundersøgelse med udgangspunkt i virksomhederne.

Selvom undersøgelsens metode ikke tillader håndfaste konklusioner herom, er billedet ganske tydeligt: Hypotesen om den finansielle barrieres store betydning må forkastes. Problemet er ikke at skaffe penge til at finansiere renere teknologibaserede investeringer; problemet er derimod at stimulere virksomhederne til at indføre renere teknologi.

En sådan stimulans i et udsnit af danske virksomheder kan være den sten, der starter renere teknologi lavinen. Vi kan få has på

alle 5 barrierer med ét smæk!

En repræsentant for den finansielle sektor, som ellers er kendt for at høre til den mere liberalistiske del af dansk erhvervsliv i troen på markeds kræfternes forholdsvis frie spil, giver udtryk for, at pengeinstitutterne efterlyser en højere grad af regeldannelse, flere krav og/eller flere bindende aftaler vedrørende virksomhedernes anvendelse af renere teknologi. Af konkrete muligheder peges der blandt andet på større vandafgifter, mere afgift på energi og CO₂.

Og det er det samme opskrift, som kapitalformidlere, producenter af miljøteknologi og rådgivere peger på.

Forudsætningen for at stille krav er at have en tilstrækkelig viden om, hvordan og med hvilke konsekvenser renere teknologier kan anvendes til at erstatte traditionelle teknologier. **Selektiv nedbrydning af vidensbarrieren** er derfor et udgangspunkt for at kunne stille krav. Forskning, vidensformidling, branchekonsulentordninger og

demonstrationsprojekter skal i endnu højere grad gøres til centrale elementer i en strategi om at øge viden om renere teknologier.

Denne viden skal især bruges til at **nedbryde en del af de institutionelle barrierer**. Her tænkes især på den offentlige del af miljøområdet institutioner, fordi det er her, at kravene skal formuleres og forvaltes. Men også i interesseorganisationer, som i en dialog med det offentlige må kunne påvirke kravene, kan der være behov for strukturelle ændringer. Man må erkende, at de offentlige reguleringsinstrumenter, som kan understøtte en bæredygtig udvikling/forebyggelse af miljøproblemer ved kilden, er yderst mangelfuldt udviklet. Det går derfor trægt med en omstilling fra afbødende rensningsforanstaltninger til forebyggelse af miljøproblemerne ved kilden.

Men hvordan kan man sætte ind overfor de institutionelle barrierer? Krav er kun en del af svaret

De nationale miljømyndigheder må:

- fastlægge langsigtede målsætninger med en gradvis og kontinuerlig skærpelse af

de tilladte miljøbelastninger (f.eks. N, P og BOD)

- indgå brancheaftaler om disse mål - og midlerne til at realisere dem - samt tilse, at der indgås lokale aftaler herom mellem virksomhederne og kommunerne
- initiere udviklingen af renere teknologier (processer og produkter)

De kommunale myndigheder må:

- opbygge kompetence i at rådgive virksomhederne om forebyggelse,
- påbyde virksomhederne at indføre bedst tilgængelig teknologi i miljøgodkendelserne.

Hvilke fordele kan vi opnå herved?

Ved eksplicit at kræve anvendelse af renere teknologier, hvor det er muligt, kortsluttes et af de væsentlige problemer, som er omtalt under **de økonomiske barrierer**, idet der i en række tilfælde ikke længere foreligger en konkurrencesituation mellem de renere teknologier og de traditionelle. Hermed undgås vanskeligheder med at overbevise kapitalformidlere, aktionærer, pengeinsti-

tutter m.fl. om den renere teknologis overlegenhed, idet den er blevet et uomgængeligt krav. Pengeinstitutter og andre vil ikke længere være så skeptiske ved vurderingen af lån til anskaffelse af renere teknologi, idet disse investeringer vil være en forudsætning for, at virksomheden fortsat kan operere. Samtidig vil virksomhederne herigennem opnå en sikkerhed for, at deres investeringer ikke gøres til fejlinvesteringer af nye og skærpede krav.

Specielt hvis kravene til virksomhedernes teknologianvendelse kan formuleres tilstrækkeligt langsigtet, vil der være gode muligheder for at kortslutte **tekniske barrierer**, idet der vil være tilstrækkelig efterspørgsel efter og tid til udvikling af renere teknologi løsninger i betydeligt større omfang.

Nogle af vigtigste initiativer, som virksomhederne kan tage er:

- substituere farlige rå- og hjælpestoffer med mindre skadelige
- at vedtage og implementere en langsigtet miljøpolitik og -strategi
- at gennemføre miljørevision som en fast tilbagevendende procedure

- opbygge en ansvarlig organisation for forebyggelse.
- indarbejde miljø- og arbejdsmiljøhensyn i design og konstruktionsudformning af maskiner og procesanlæg i et samarbejde med leverandørerne.

Herigennem vil også de **holdningsmæssige barrierer** kunne kortsluttes. De holdningsmæssige barrierer er især relevante, hvis man ønsker renere teknologi anvendt i højere grad ad frivillighedens vej, og som der argumenteres for i følgende afsnit er det her, det største ændringspotentiale findes.

5. Hvordan ændres virksomhedernes adfærd?

I gennem det seneste årti her man set en tendens til, at kravene til virksomhederne har været forskellige i forskellige dele af landet, hvilket har givet anledning til en del kritik fra industrien og dens organisationer. Samtidigt har disse krav især drejet sig om grænseværdier for emission m.m.

Kravene er på en række områder blevet skærpet løbende, hvilket har vanskeliggjort industriens mulighed for langsigtet planlægning.

Forsøgene på at påvirke incitamentsstrukturen på andre måder har været usystematiske og begrænsede. Miljøbøder er stadig betænkeligt små, miljørådgivningsindsatsen kun rettet imod enkelte brancher og regioner.

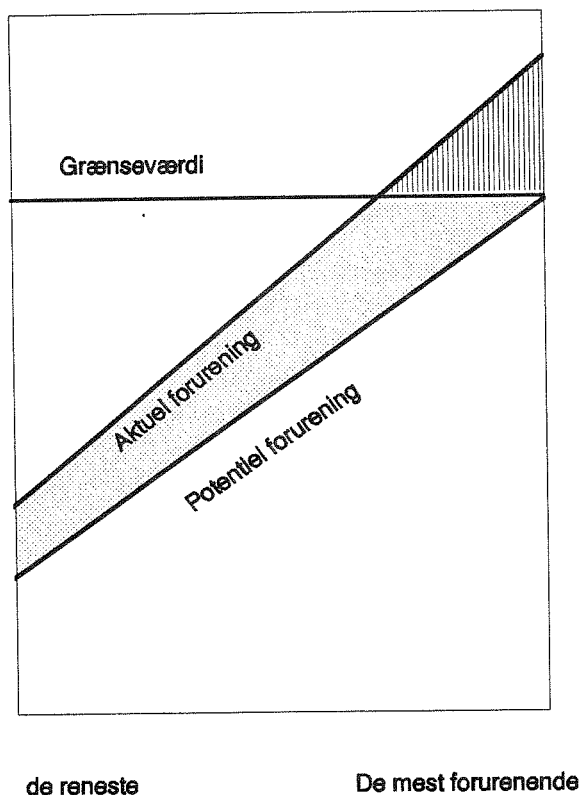
Nu er der kommet en ny miljølov, som udgør en meget bred ramme for regulering

gen af miljøområdet. Hvordan kan den bruges?

Hvordan kan den enkelte virksomhed inciteres til at forstærke sin miljøindsats?

- ved generelle grænseværdier eller andre "fælles-for-alle" foranstaltninger.
- ved krav til eller aftaler med brancher eller andre mindre grupper af virksomheder
- ved krav til eller aftaler med enkeltvirksomheder

Generelle grænseværdier er tilsyneladende et bud på den højere retfærdighed, og kan meget vel være en af de få fremkommelige veje. Virksomhederne, deres organisationer og rådgiverne ønsker ensartet behandling af virksomhederne uanset geografisk beliggenhed og andre forskelle.



Man skal blot være opmærksom på, en imødekommelse af dette ønske udgør en barriere for at optimere løsninger på miljøområdet. F.eks. er det naturligvis værre at udlede Y mg/ton kviksølv nær Gudenåens udspring,

end i Vesterhavet.

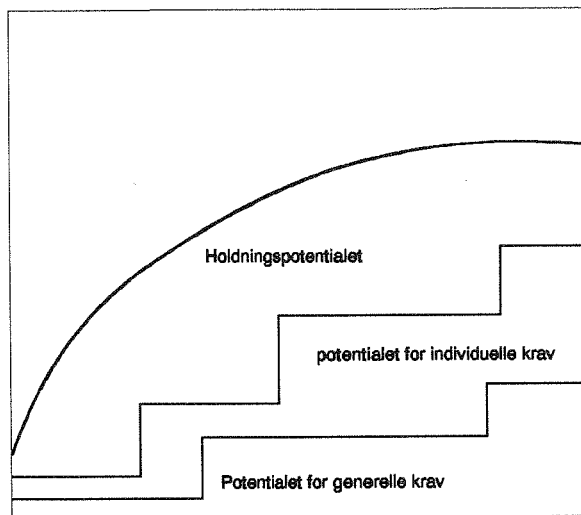
Med hensyn til enhver form for forurening findes der et reduktionspotentiale, som er forskelligt fra virksomhed til virksomhed (repræsenteret ved afstanden mellem kurven for aktuel og potentiel forurening på figuren ovenfor. Ved anvendelse af krav baseret på ensartede grænseværdier realiseres det lodret skraverede areal, mens man afstår fra at realisere en betydelig del af potentialet, nemlig det prikkede areal i figuren.

Generelle grænseværdier kan have en sovepudeeffekt for virksomheder, som af den ene eller den anden grund (for eksempel relativt nyt produktionsudstyr) ikke overskrider grænseværdier. Den samme sovepudeeffekt kan blive aktuel, hvis miljøreguleringen kommer til at tage udgangspunkt i aftaler med brancher. I begge tilfælde er problemet, at man ikke kan sætte niveauet efter den mindst forurenende virksomhed, da det vil være katastrofalt for alle andre, og at man mister et potentiale hvis aftaler eller krav fastlægger et større forureningsniveau, jvfr. figuren til venstre.

Den vej, som kan føre til det mest optimale

resultat, er at tage udgangspunkt den enkelte virksomheds situation.

I figuren nedenfor illustreres det forhold, at formulering af krav overfor den enkelte virksomhed kun giver mulighed for at realisere en begrænset del af virksomhedens



Tid

potentiale. Set over tid er der mulighed for løbende at realisere en lille del af potentialet ved anvendelse af generelle krav, f.eks. i form af grænseværdier. Bedre resultater kan

opnås med formulering af specifikke krav til den enkelte virksomhed gennem miljøgodkendelser.

Det fulde udbytte opnås først, når virksomheden gennemsyres af en bevidst holdning til minimering af ressourceanvendelse og konsekvent forureningsbekæmpelse - og denne holdning løbende skærpes gennem et vedholdende arbejde på alle niveauer i virksomheden.

En sådan virksomhedsforvandling sker ikke af sig selv.

Undersøgelsens empiriske baggrund

Det empiriske grundlag for denne undersøgelse er interviews med følgende:

- Juristernes og Økonomernes Pensionskasse
- Bikuben Børs
- Dansk Udviklingsfinansiering
- Snedker- og tømrerforbundet
- Finansieringsinstituttet for industri og håndværk,
- Miljøstyrelsen
- TIC-centret i Storkøbenhavn
- TIC-centret i Vestsjællands Amt
- TIC-centret i Sønderjyllands Amt
- TIC-centret i Storstrøms Amt

Barrierediskussionen i denne rapport er baseret på et artikeludkast udarbejdet i Miljøstyrelsen d. 13.7.90 samt notatet "Barrierer og virkemidler for forebyggelse" af Arne Remmen, AUC, 1992

TeknologiNævnet

**Antonigade 4 • DK-1106 København K
Telefon 3332 0503 • Telefax 3391 0509**

