

# **Driftsøkonomiske konsekvenser af miljølovgivning**

**– en forundersøgelse af  
virksomheders miljøinvesteringer  
(i ekstern miljøbeskyttelse)  
og de  
driftsøkonomiske nettoeffekter**

Udført af Michael Otto Bruun og  
x Ole Øhlenschläger Madsen  
Institut for virksomhedsledelse  
Århus Universitet

DRIFTSØKONOMISKE KONSEKVENSER AF MILJØLOVGIVNING

- EN FORUNDERSØGELSE AF VIRKSOMHEDERS MILJØINVESTERINGER (I EKSTERN MILJØBESKYTTELSE) OG DE DRIFTSØKONOMISKE NETTOEFFEKTER.

MILJØSTYRELSEN  
BIBLIOTEKET  
Strømgade 29  
1401 København K

MICHAEL OTTO BRUUN

OLE ØHLENSCHLÆGER MADSEN

INSTITUT FOR VIRKSOMHEDSLEDELSE  
ÅRHUS UNIVERSITET



Dette hæfte er trykt på genbrugspapir

**ISBN 87-503-2832-8**

Vejdirektoratet  
København

## FORORD

Indenfor den senere tids forsknings- og undersøgelsesaktivitet har man beskæftiget sig med de samfundsøkonomiske aspekter af øgede investeringer i miljøbeskyttelse.

Debatten har dog hovedsagelig vedrørt konsekvenserne for større enheder (f.eks. industrien som helhed), hvorimod man sjældent har fokuseret på de økonomiske konsekvenser for de enkelte virksomheder. - Nærværende rapport er et udtryk for ønsket om også at bringe de økonomiske aspekter for enkeltvirksomheder ind i debatten.

Baggrunden for dette udspringer af en række iagttagelser vedrørende konkrete miljøprojekter, der har været forelagt miljøstyrelsen med henblik på støtte efter miljøinvesteringsloven (lov nr. 682 af 23. december 1975). Ved behandlingen af disse ansøgninger er miljøstyrelsen blevet opmærksom på, at der i visse situationer er forbundet en ikke uvæsentlig indtjening med miljøinvesteringer i form af sparede råstoffer, øgede muligheder for genanvendelse ol.

Den nærmere analyse af disse investeringers samlede effekt, sammenholdt med virksomhedens øvrige aktivitet, viste sig vanskelig gennemførlig. Den primære årsag hertil lå i, at der ikke fandtes driftsøkonomiske analysemodeller indstillet på den specielle problemkreds, miljøinvesteringerne disponeredes ud fra.

Som konsekvens heraf blev der etableret et kontraktforskningsprojekt, hvor Institut for Virksomhedsledelse, Århus universitet ved lektor Michael Otto Bruun og lektor Ole Øhlenschläger Madsen for miljøstyrelsen har foretaget en indledende undersøgelse af de driftsøkonomiske konsekvenser af miljøinvesteringer set fra den enkelte virksomheds side.

Rapporten er således ikke en afsluttet analyse af problemkredsen, men alene en indledende undersøgelse, der påpeger de væsentligste problemstillinger samt anviser mulige modeller til eventuelle videre analyser.

Det er miljøstyrelsens håb, at rapporten vil blive læst ud fra disse forudsætninger, samt at den af interesserede må være et udgangspunkt for yderligere undersøgelser.

MILJØSTYRELSEN i december 1978

INDHOLDSFORTEGNELSE	<u>Side</u>
FORORD	1
RESUMÉ	5
1. INDLEDNING	8
1.1. Undersøgelsens baggrund	8
1.2. Undersøgelsens formål	10
1.3. Disposition	11
2. BEGREBSAPPARAT OG METODE	12
2.1. Undersøgelsens begrebsapparat	12
2.2. Undersøgelsens metode	18
3. RESULTATET AF ANALYSERNE AF TO BRANCHER OG 44 MILJØSTØTTESAGER	26
3.1. Indledning	26
3.2. Undersøgelse af miljøstyrelsens branche 48, "jern og metalvarer i øvrigt" - med hoved- vægt på galvanobranchen	26
3.3. Undersøgelse af mejeribranchens miljøinveste- ringer og deres driftsøkonomiske konsekvenser	33
3.4. 44 miljøstøttelovssager med muligheder for merindtægter, besparelser og lign.	40
4. EN DRIFTSØKONOMISK ANALYSEMODEL	46
4.1. Indledning	46
4.2. Virksomhedsmodel gældende for perioden før de miljøbetingede påvirkninger	46
4.3. Virksomhedsmodel for en periode med miljø- betingede påvirkninger	49
4.4. En klassifikation af investeringer med foru- reningsbegrænsende effekt	53
4.5. Andre reaktionsmuligheder	63
4.6. Sammenstilling af investeringstypeklassifi- kation og investeringsgrupperne	63

5.	RESULTATER FRA DE GENNEMFØRTE VIRKSOMHEDS-INTERVIEWS	65
5.1.	Datamaterialet	65
5.2.	Interviews i 8 store virksomheder	66
5.3.	Interviews i 4 små virksomheder	71
5.4.	Foreløbige konklusioner om virksomheders reaktionsmønster og adfærd over for miljøbeskyttelsesloven	74
6.	EN RÆKKE GENERELLE HYPOTESER OG KONKLUSIONER	77
6.1.	Indledning	
6.2.	Driftsøkonomiske nettovirkninger af investeringer med forureningsbegrænsende effekt	78
6.3.	Miljøkravenes strukturrationaliseringseffekt	82
6.4.	Start af ny virksomhed	
7.	FORSLAG OG ANBEFALINGER	86
7.1.	Indledning	86
7.2.	Forslag 1: Analyse af miljøstøttelovssager	86
7.3.	Forslag 2: Brancheanalyser	87
7.4.	Forslag 3: Analyse af virksomhedsstarter	88
7.5.	Forslag 4: Begrebsudvikling og analysemodeller	88
7.6.	Afsluttende bemærkninger	89

BILAG:

1	Projekt DØNAMI - kortfattet projektbeskrivelse	91
2	Sagsbeskrivelsesblanket til investeringstype 2 og 3	93
3	Interviewcheckliste	94
4	Litteraturliste	97

RESUME:

Denne rapport indeholder en beskrivelse af en empirisk undersøgelse, hvis formål bredt formuleret var at afdække forskellige drifts-økonomiske konsekvenser af miljøkrav og påvirkninger rettet mod den enkelte industri-virksomhed. Specielt fokuseredes på investeringer med forureningsbegrænsende effekt. Det betyder, at undersøgelsen tog sit udgangspunkt dels i den enkelte virksomheds reaktionsmønster dels i den enkelte (forureningsbegrænsende) investering. Svarende hertil bestod undersøgelsen af 14 virksomhedsbesøg og af en gennemgang af de af miljøstyrelsen modtagne ansøgninger om økonomisk støtte til forureningsbegrænsende investeringer (efter den nugældende støttelov). Støttesager fra mejeribranchen og galvanobranchen samt sager vedrørende investeringer, der indebar besparelser- eller merindtægtsmuligheder blev "taget ud" og analyseret.

Det skal understreges, at der er tale om en forundersøgelse (et pilot-projekt), hvilket betyder, at den har et bredt begrebsafklarende og problemformulerende sigte. Det er bl.a. tanken, at forundersøgelsen skal kunne danne udgangspunkt for eventuelle opfølgende undersøgelser.

Gennemgangen af de i miljøstøttesagerne indgående investeringer viste ikke overraskende, at hovedparten af disse er rent passive investeringer, der alene er omkostningsforøgende (anlægsbidrag, add-on anlæg e.t.c. - såkaldte IT1-investeringer). De resterende ca. 10% inkluderer merindtægter eller omkostningsbesparelser (såkaldte IT2 og 3 investeringer). Størstedelen af disse er af den "forbundne" type: Merindtægterne eller besparelserne er betinget af en genindvinding af råvarer, hjælpestoffer eller biprodukter, der fremkommer som en teknisk nødvendig følge af det installerede anlæg (jfr. begrebet forbunden produktion). I en mindre men nok så interessant gruppe er den forureningsbegrænsende effekt et biprodukt af en proces-teknologisk udvikling initieret af ønsket om rationaliseringer. Brancheanalyserne (og tildels virksomhedsinterviewene) har suppleret dette billede, idet der parallelt med denne rationaliseringsinitierede teknologiske udvikling foregår en anden teknologisk udvikling initieret af branchens forureningsproblemer. Denne udvikling foregår hos leverandørerne (af



procesudstyr og/eller renseudstyr) i branchetilknyttede institutioner og i navnlig de store virksomheder. I alle tilfælde går den "teknologiske trend" her i retning af merindtægtsmuligheder og /eller besparelsesmuligheder f.eks. via genindvinding eller recirkulation.

Rapporten giver flere eksempler på sådanne "udviklinger", som jo er bestemmende for virksomhedernes fremtidige tilpasningsmuligheder og dermed for de miljøkrav, der kan opstilles. Brancheanalyserne synes yderligere at demonstrere eksistensen af en gruppe "særligt aktive" virksomheder, der formår at sammenkæde miljøproblemernes løsning med en række driftsfremmende foranstaltninger (rationaliseringer, moderniseringer, udvidelser .....

Den del af undersøgelsen, der fokuserede på den enkelte virksomhed (virksomhedsbesøgene) afdækkede først og fremmest et komplekst og sammensat reaktionsmønster, navnlig for de store virksomheder. Således kan motivet til den enkelte forureningsbegrænsende investering ofte være et samspil af flere "hinanden uafhængige" delmotiver ligesom det kan variere fra ren lønsomhed til et rent miljøhensyn. Dette betyder, at begrebet en miljøinvestering er utilstrækkeligt i forbindelse med en forståelse af den enkelte virksomheds handlemuligheder. Istedet er der i rapporten opbygget en analysemodel bestående af en firdelt investeringsklassifikation og af et input/output skema. Der er således dels tale om en begrebsafklaring dels om udvikling af et hjælpemiddel til brug i analysen af en virksomheds investeringer med miljøeffekt.

Virksomhedsanalyserne har desuden afsløret en række markante forskelle mellem "store" og "små" virksomheders reaktionsmuligheder. Rapporten illustrerer således, hvordan de store virksomheder på en række afgørende punkter har bedre muligheder for at tilpasse sig miljøkrav. Hertil kommer, at renseomkostningerne vokser mindre end proportionalt med virksomhedens volumen for de undersøgte industri-virksomheder.

De interviewede virksomhedsledere havde generelt en positiv accepterende holdning overfor miljøkravene (miljøloven) i deres nuværende form. Derimod rettedes kritik imod lovens administration

specielt den geografiske uensartethed og princippet om forhånds-godkendelse. Begge dele kunne give anledning til konkurrencefor- vridning lokalt som globalt.

Der herskede en del usikkerhed omkring placeringen af niveauet for de specifikke miljøkrav, som virksomheden kunne risikere at skulle leve op til. Et par større velkonsoliderede firmaer med lang plan- lægningshorisont har valgt at minimere denne risiko gennem "en ge- neral godkendelse" - en fremgangsmåde som andre virksomheder, der har behov for meget hurtigt at kunne tilpasse sig til ændrede mar- kedsvilkår ikke kan bruge.

Rapporten slutter med en række forslag til fremtidige undersøgel- ser, hvoraf de fleste er direkte tilknyttede de ovenfor omtalte resultater (problemformuleringer). Et enkelt af de mere fremtræ- dende forslag falder uden for denne ramme. Det drejer sig om en undersøgelse rettet mod miljøkravenes indflydelse på startbarri- eren for nye virksomheder. Interview med en kommunal sagsbehand- ler afslørede, at der her eksisterer et righoldigt materiale.

Til slut skal det igen understreges, at der er tale om en forunder- søgelse med et bredt afdækkende sigte. Det betyder, at rapporten indeholder vigtige resultater, som det ikke er muligt at bringe på en konkluderende form og som derfor ikke indgår i dette resume.

Århus i november 1978

Michael Otto Bruun - Ole Øhlenschläger Madsen

## 1. INDLEDNING

### 1.1. UNDERSØGELSENS BAGGRUND

I den nuværende lov om miljøbeskyttelse (MBL) bestemmes i § 1, stk. 3, at der i bedømmelsen af omfanget og arten af forureningsbegrænsende foranstaltninger skal foretages en økonomisk vurdering og afvejning. På den ene side skal der tages hensyn til det eksterne miljø og forureningens indvirken herpå, og på den anden side skal der tages hensyn til den samfundsnyttige effekt af den enkelte "forurenende virksomhed" og de omkostninger, der skal afholdes til eksterne miljøbeskyttelsesforanstaltninger. Hovedsynspunktet er med andre ord, at der ved den konkrete afvejning skal tages et vidtgående hensyn til den enkelte virksomheds driftsøkonomi i forbindelse med etablering af og investering i forureningsbegrænsende foranstaltninger. Et andet hovedsynspunkt i MBL og administrationen heraf er, at "forurenere betaler" og "forureningsbegrænsning ved kilden", og dette medfører, at den enkelte virksomhed naturligt må opfatte MBL som en udefra kommende påvirkning af virksomhedens handlefrihed og driftsøkonomi.

Dette er en af grundene til, at der ved miljølovens ikrafttræden blev vedtaget en lov om støtte til miljøinvesteringer (MSL), til de virksomheder der var i drift ved MBL's ikrafttræden. Denne lov, miljøstøtteloven af 23.12.75, der afløste den midlertidige støttelov, administreres af et til formålet nedsat miljøkreditråd, der som sekretariat har miljøstyrelsens 11. kontor. Det er dette kontor, der har foranlediget denne forundersøgelse gennemført. Dels har man her et naturligt behov for at få en større viden om og indsigt i de driftsøkonomiske konsekvenser af investeringer i eksternt miljø, dels havde man her haft en række støttesager, hvor virksomheder i forbindelse med en sådan investering fik mulighed for omkostningsbesparelser eller en forøgelse af indtægterne ved salg af indvundne affaldsprodukter.

Der er ingen tvivl om, at MBL for mange virksomheder har medført en ændring af omkostningsstrukturen, ved en forøgelse af såvel de faste omkostninger (forrentning og afskrivning af miljøanlæg) som de variable omkostninger (øgede driftsomkostninger til rens-

ning, vedligeholdelsesomkostninger etc.); dette kan få alvorlige konsekvenser for især mindre virksomheder, der evt. må lukke af samme grund.

Siden MBL's ikrafttræden er der sket en relativ stor stigning i industriens investeringer i forureningsbegrænsende foranstaltninger. I 1972 udgjorde "miljøinvesteringerne" ca. 2% af industriens samlede bruttoinvesteringer (ialt 74 mill.kr.), og i 1976 udgjorde de tilsvarende ca. 4% (ialt 210 mill.kr.). Af miljøinvesteringsstatistikken fremgår, at det primært har været nærings- og nydelsesmiddelindustrien og den kemiske industri, der har gennemført miljøinvesteringer, og at der især er tale om beskyttende foranstaltninger overfor medierne vand og luft. Der foreligger imidlertid ikke mere omfattende og dybtgående empiriske undersøgelser af, hvilken driftsøkonomisk betydning disse investeringer rent faktisk har haft for såvel den enkelte virksomhed som den enkelte branche.

Miljøkrav (lovgivning) har således en række driftsøkonomiske konsekvenser, som det er vigtigt at kunne analysere nærmere. Disse konsekvenser kan være såvel direkte, i form af øgede omkostninger, muligheder for omkostningsbesparelser ved genindvinding af rå- og hjælpestoffer, indtægtsmuligheder ved salg af biprodukter, som indirekte ved f.eks. ændringer i fremstillingsprocesserne, der kan give en mere effektiv produktion.

Som sekundære konsekvenser af en sådan påvirkning og udvikling kan der opstå virksomheder, der fremstiller "miljøudstyr" og derigennem etablerer sig på et stadigt stigende verdensmarked for "miljøbeskyttende ydelser". Der kan med andre ord være grundlag for start af nye virksomheder, der iøvrigt vil passe i den almindelige erhvervspolitiske udvikling, idet "miljøudstyrsvirksomheder" må antages at have et relativt højt indhold af "know-how".

Af andre sekundære konsekvenser skal nævnes de virksomhedssammenslutninger, der kan finde sted indenfor bestemte brancher på grund af ændrede tærskelværdier som følge af miljøkravene.

## 1.2. UNDERSØGELSENS FORMÅL

Det var oprindeligt sigtet med denne forundersøgelse at beskrive og analysere de direkte og indirekte økonomiske følgevirkninger for enkeltvirksomheder af miljøinvesteringer, med særligt henblik på de miljøinvesteringer, der medførte omkostningsbesparelser og/eller indtægtsmuligheder, og derfor i visse tilfælde kunne indtjene sig selv (jfr. bilag 1).

Det viste sig imidlertid at være et for snævert sigte. Behovet for udvikling af en virkelighedsnær driftsøkonomisk analysemodel var stort, herunder også behovet for at afklare "miljøinvesteringsbegrebet". De første virksomhedsinterviews gav os det indtryk, at begrebet "en miljøinvestering" ikke umiddelbart er et entydigt og operationelt begreb. F.eks. blev det konstateret, at selvom der i lovgivningen klart skelnes mellem internt (arbejds miljø) og eksternt miljø (MBL), vil det i praksis være vanskeligt at sondre skarpt mellem disse, især ved en vurdering af de driftsøkonomiske konsekvenser. Det blev ligeledes konstateret, at investeringer med ekstern miljøeffekt strækker sig fra rene driftsmæssige investeringer med et for virksomhederne normalt afkast (20-25%) og til rene miljømæssige investeringer, der passivt gennemføres efter påbud og som udelukkende har omkostningsforøgende konsekvenser.

Formålet med projektet er at frembringe to typer af resultater:

1) en driftsøkonomisk analysemodel med tilhørende virkelighedsnært begrebsapparat og diskussion, der kan anvendes ved evt. yderligere empiriske undersøgelser af miljølovgivningens driftsøkonomiske konsekvenser.

2) en række foreløbige konklusioner og hypoteser om de driftsøkonomiske konsekvenser af gennemførte investeringer i eksternt miljø i enkeltvirksomheder indenfor forskellige brancher, der kan danne grundlag for evt. videregående undersøgelser.

Undersøgelsen har på grund af de begrænsede ressourcer, der var til rådighed, og den usikkerhed, der hersker omkring brugbare

analysemetoder, karakter af en "forundersøgelse". Et yderligere formål er derfor at afprøve forskellige metoder til de evt. yderligere undersøgelser.

### 1.3. DISPOSITION

Rapporten er udover det indledende forord og resumé af de væsentligste resultater disponeret i 7 kapitler samt bilag.

I kapitel 2 diskuteres miljøinvesteringsbegrebet og den anvendte investeringstypeklassifikation i den empiriske del af undersøgelsen, ligesom de anvendte metoder gennemgås. I kapitel 3 gives resultaterne af den gennemførte analyse for dele af miljøstyrelsens data. Kapitel 4 beskriver og diskuterer en driftsøkonomisk analysemodel, der bl.a. er et resultat af de gennemførte virksomhedsinterviews, og i kapitel 5 gengives resultaterne fra disse interviews i nogle foreløbige konklusioner. Kapitel 6 omfatter de hypoteser, som forundersøgelsen har givet anledning til, og som evt. kan danne grundlag for yderligere undersøgelser, hvortil der gives en række forslag og anbefalinger i kapitel 7. I bilagene er gengivet diverse anvendte skemaer, interview-checklister etc.

Det er tilstræbt, at enkeltvirksomheder ikke umiddelbart kan identificeres ved læsning af rapporten. Miljøstyrelsens 11. kontor har dog fået en liste, der selvfølgelig behandles konfidentielt, over de interviewede virksomheder og personer. På tilsvarende måde er det tilstræbt, at data fra miljøstyrelsens 11. kontor, der selvfølgelig er konfidentielle, ikke kan identificeres til enkeltvirksomheder.

## 2. BEGREBSAPPARAT OG METODE

### 2.1. UNDERSØGELSENS BEGREBSAPPARAT

#### 2.1.1. BEGREBSOVERVEJELSER

Når de driftsøkonomiske konsekvenser af miljøkrav og -lovgivning skal analyseres er den enkelte virksomhed studieobjektet. Den ideelle konsekvensberegning ville bestå i en kapitaliseret forskelsværdi af virksomheden med og uden sådanne krav. En sådan analyse er selvfølgelig ikke mulig at gennemføre hvorfor en mere partiel analyse og vurdering må anvendes.

I den forbindelse har der været gennemført en række overvejelser og diskussioner af de grundliggende begreber, hvoraf det centrale er begrebet "en miljøinvestering", underforstået for den enkelte virksomhed.

Det blev hurtigt klart, at der ville blive en række problemer at løse, såfremt de driftsøkonomiske konsekvenser i forbindelse med "miljøinvesteringer" i enkeltvirksomheder skulle analyseres. Disse problemer, der principielt gør sig gældende ved alle driftsøkonomiske konsekvensberegninger, skal kort diskuteres nedenfor.

#### a. Identifikationsproblemet

Hvad er en miljøinvestering? Set ud fra den enkelte virksomheds synsvinkel kunne den defineres som 1) en investering der er direkte eller indirekte forårsaget af krav til forureningsbegrænsning, og/eller 2) som medfører en reduktion eller spredning af virksomhedens emission til en ekstern recipient. Men i forbindelse med krav til forureningsbegrænsning findes der jo forskellige måder at løse problemet på, f.eks. ved at lukke pågældende virksomhed (eller anlæg), d.v.s. en disinvestering forårsaget af miljøkrav. Er en sådan disinvestering en "miljøinvestering"? Ud fra et samfundsmæssigt synspunkt er det en "miljøinvestering" der er omfattet af miljøbeskyttelseslovens § 1, stk. 3, og ud fra et "recipientsynspunkt" er det også en miljøinvestering. Men deraf kan man ikke umiddelbart slutte, at årsagen til at en virksomhed må lukke er miljøkrav idet en række andre forhold kan spille en rolle. Det er med andre ord vanskeligt at gennemføre sådanne partielle, alt andet li-

ge, analyser.

Miljøkrav kan også medføre, at virksomheder tager deres produktions- og hjælpeprocesser op til revision, der evt. kan medføre helt nye produkter og processer (ny teknologi), der ikke forurener det eksterne miljø, og derfor ud fra en recipientsynsvinkel er en miljøinvestering. Men det er ikke givet, at virksomheden vil opfatte det som en miljøinvestering, fordi en lang række andre forhold kan spille ind (f.eks. ændringer i de relative råvarepriser - jvf. elværkernes stigende anvendelse af kul efter olieprisstigningerne, der har medført ændrede forureningsproblemer). Eller en virksomhed kan i forbindelse med miljøkrav vælge at flytte virksomheden til en anden geografisk beliggenhed, der har bedre recipientforhold (en omlokalisering) og i den forbindelse udvide kapaciteten f.eks. til det dobbelte. Hvor stor en del af en sådan omlokaliseringsinvestering er "miljøinvestering" og hvor stor en del er en "kapacitetsinvestering"? Ud fra et recipientsynspunkt, partielt betragtet, er hele investeringen en miljøinvestering fordi den har en ekstern miljøeffekt, mens den ud fra et virksomhedssynspunkt kan være vanskelig at identificere entydigt.

Ovenstående betragtninger om identifikationen af, hvad der er miljøinvesteringer skulle illustrere, at der ikke indledningsvis findes en entydig og klar definition af begrebet "en miljøinvestering".

Ud fra en samfunds- og recipientsynsvinkel er hovedparten af alle de investeringer der gennemføres i (industri)virksomheder miljøinvesteringer, fordi de har en direkte eller indirekte ekstern miljøeffekt.

Ud fra en virksomheds synsvinkel er det kun en begrænset del af de gennemførte investeringer, der betragtes som miljøinvesteringer (jvf. miljøstatistikken med gennemsnitlig 4% for hele industrien i 1977 af de gennemførte bruttoinvesteringer).

Det er derfor en vigtig opgave for denne forundersøgelse at få afklaret dette identifikationsproblem, idet vi altså som nævnt betragter den enkelte virksomhed og de heri gennemførte "miljøinvesteringer" som studieobjektet.



#### b. Måleproblemet

Hvis de driftsøkonomiske konsekvenser skal analyseres for enkeltvirksomheder og -investeringer forudsættes, at det er muligt at måle disse. D.v.s. for den enkelte virksomhed skal kunne opgøres hvilke yderligere omkostninger (anlægs-, drifts- og vedligeholdelsesomkostninger) og evt. "indtægter" (omkostningsbesparelser og indtægtsmuligheder) miljøkravene har medført. Da der selv for enkeltvirksomheder kan være vanskeligheder med klart at identificere, hvilke investeringer og omkostninger der er forårsaget af miljøkravene, er det selvfølgelig tilsvarende vanskeligt at måle de anførte størrelser. For enkeltvirksomheders enkelte investeringer forudsættes dog, at det er muligt at opgøre et investeringsbeløb og de med investeringen forbundne drifts- og vedligeholdelsesomkostninger samt evt. omkostningsbesparelser og indtægter som følge af investeringen.

#### c. Vurderingsproblemet

Ved den driftsøkonomiske vurdering skal der tages hensyn til investeringsforudsætningerne, herunder råvarepriser, hjælpestofpriser, (priser på genindvundne rå- og hjælpestoffer) m.v., og derfor kan der være en betydelig usikkerhed forbundet med en sådan vurdering. F.eks. kan en ex ante vurdering, der viser en effektiv forrentning af en investering på 30%, ved en ex post vurdering vise sig at give en effektiv forrentning på f.eks. 5%. I forbindelse med miljøinvesteringer kan den almindelige teknisk/økonomiske levetid for investeringen vise sig at være for lang i forhold til den "miljøtekniske levetid", som følge af ændrede krav m.v.

#### d. Kriteriefunktionsproblemet

Ved almindelige driftsinvesteringer antages en normal driftsøkonomisk kriteriefunktion at være gældende (intern forrentning - tilbagebetalingstid), og spørgsmålet er nu om det er rimeligt at antage det samme for en miljøinvestering. Det kunne ud fra en alternativ vurdering være relevant med samme kriterier, men når det drejer sig om udefra kommende krav, der principielt anses for at være "rimelige" kunne andre kriterier komme på tale. Vi vil dog forudsætte, at virksomheder ved vurdering af miljøinvesteringer vil "omkostningsminimere".

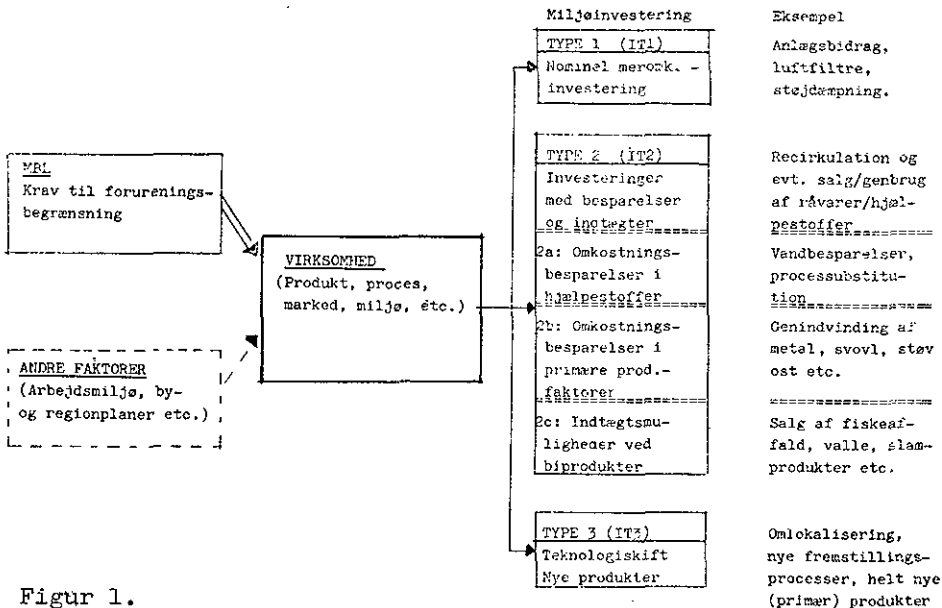
Sammenfattende om de nævnte 4 problemer skal det foreløbig konkluderes, at det kan blive problematisk at få alle problemer afklaret i en empirisk analyse af begrænset omfang. Derfor må begreberne diskuteres videre frem mod en afklaring igennem den videre undersøgelse. Vi har imidlertid forudsat, at den i næste afsnit beskrevne investeringstypeklassifikation ville være et frugtbart udgangspunkt til en første klassifikation af gennemførte miljøinvesteringer i enkeltvirksomheder.

Denne klassifikation blev diskuteret igennem i relation til miljøstøttesagerne, hvor den først og fremmest skulle anvendes.

Vi skal i kapitel 4 diskutere en mere virkelighedsnær analysemodel, der inddrager erfaringerne fra de gennemførte virksomhedsinterviews.

### 2.1.2. INVESTERINGSTYPEKLASSIFIKATION

Som udgangspunkt for en nærmere analyse af de enkelte miljøinvesteringer er anvendt nedenstående klassifikation (figur 1), der refererer til de driftsøkonomiske konsekvenser. Klassifikationen er anvendt ved en analyse af miljøstyrelsens data (enkelt-sager), men har også været vejledende ved interview i enkeltvirksomheder.



Figur 1.

INVESTERINGSTYPE 1 (IT1) defineres som en miljøinvestering, der ikke medfører nogen ændring i fremstillingsteknologi, og som ikke har omkostningsbesparelser eller indtægtsmuligheder i sig. Den driftsøkonomiske konsekvens er altså udtrykt som forrentning og afskrivning af investeringen + de årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger.

Vi antager, at hovedparten af de gennemførte miljøinvesteringer er af denne type ("add-on" eller "end-of-line" investeringer), og de konkrete eksempler er legio. Anlægsbidrag til kommunale rensningsanlæg, installation af luftfiltre og støjbekæmpelsesudstyr, etablering af selvstændige biologiske rensningsanlæg og diverse afgifter er typiske eksempler.

Type 1 investeringer vil ofte blive gennemført som "passive investeringer", hvor virksomheden tilpasser sig kravene og forsøger at minimere omkostningerne. Denne type af investeringer kunne også betegnes som rene miljøinvesteringer, der udelukkende er initieret af miljøbeskyttelsesloven.

INVESTERINGSTYPE 2 (IT2) defineres som en miljøinvestering, der uden radikale ændringer i fremstillingsteknologi medfører omkostningsbesparelser for rå- og/eller hjælpestoffer og/eller giver indtægtsmuligheder ved salg af bi- eller affaldsprodukter. Den driftsøkonomiske konsekvens af sådanne investeringer kan derfor udtrykkes som de årlige omkostninger til forrentning, afskrivning og drift minus de mulige omkostningsbesparelser og indtægter pr. år. Disse investeringer vil, som ved type 1, være typiske "1. generations miljøanlæg".

For at få et billede af, hvor og hvordan de evt. omkostningsbesparelser eller indtægtsmuligheder opstår, til den senere analyse og hypoteseformulering, anvendes følgende underopdeling.

TYPE 2a omfatter de type 2-investeringer, der medfører ændringer i hjælpeprocesserne, og som konsekvens heraf mulige omkostningsbesparelser af hjælpestoffer. Eksempelvis vandbesparelser ved recirkulation af skyllevand eller direkte reduktion i vandforbrug, omkostningsbesparelser ved substitution af hjælpestoffer (rengøringsmidler og lignende).

TYPE 2b omfatter de type 2-investeringer, der medfører muligheder for omkostningsbesparelser i de primære produktionsfaktorer (genindvinding af råstoffer), og evt. indtægtsmuligheder (ved salg af genindvundne råstoffer til andre virksomheder). Eksempelvis genindvinding af metaller i galvanoidindustrien, "støv" i foderstofindustrien, ostesnus i osteproduktionen, diverse salte og syrer i den kemiske industri.

TYPE 2c omfatter endelig de type 2-investeringer, der medfører muligheder for salg af bi- eller affaldsprodukter, der giver indtægtsmuligheder (eller omkostningsbesparelser). Eksempler er salg af fiskeaffald fra fiskeforarbejdning og salg af slamprodukter. Det er karakteristisk, at disse bi- eller affaldsprodukter tidligere blev udledt til recipienten. Herunder skal også nævnes eksempler på indtægter i form af sparede omkostninger ved aflevering af sit forureningsproblem til andre virksomheder, der kan anvende det i sin produktion. F.eks. aflevering af slam til anden virksomhed uden registrering af indtægt, hvor alternativet var aflevering til Kommunekemi.

Sammenfattende skal det understreges, at denne underopdeling af type 2 investeringer i konkrete tilfælde kan volde vanskeligheder, fordi der er tale om en kombination. I sådanne tilfælde er klassifikationen sket ud fra et skøn over, hvor hovedparten af omkostningsbesparelserne eller indtægterne opstår. Type 2 investeringer vil ofte blive gennemført som "aktive investeringer", der kan være en blanding af rene miljøinvesteringer og driftsinvesteringer, og en lang række faktorer vil være afgørende for vurderingen af de driftsøkonomiske konsekvenser.

INVESTERINGSTYPE 3 (IT3) defineres som en miljøinvestering, der medfører en omlægning eller ændring i virksomhedens teknologi. Karakteristisk for denne type investeringer er, at der her kan spille en lang række forskellige motiver ind, og at der er arbejdet aktivt med forureningsproblemerne i en mere langsigtet planlægning. Ofte vil virksomhederne her stille sig selv spørgsmålet: Kan forureningen begrænses ved en ændring inde i virksomheden i stedet for på grænsen til omverdenen? Kan vi herigennem i øvrigt opnå en gevinst i form af en effektivisering af produktionen? Eksempelvis vil omloka-

lisering af virksomheder, der dog nødvendigvis ikke behøver at medføre radikal ændring i teknologi, med fornyelse af produktionsanlæg og evt. kapacitet falde indenfor denne type.

Udvikling af helt nye produkter, der måske er mere miljøvenlige eller er egentlige innovationer, vil også falde herunder. I sådanne tilfælde vil miljøinvesteringen som regel indgå i en større og mere langsigtet investeringsplan, hvor det kan være uhyre vanskeligt at udskille den del af de samlede investeringer, der har med miljø at gøre.

De driftsøkonomiske konsekvenser af type 3-investeringer vil derfor være komplicerede at beregne og vurdere, idet der både kan optræde direkte og indirekte konsekvenser som følge af miljøinvesteringen. Det er med andre ord investeringer, hvor de driftsøkonomiske overvejelser er så komplicerede, at der kun kan gennemføres grove skøn og kvalitative vurderinger.

## 2.2. UNDERSØGELSENS METODE

### 2.2.1. METODEOVERVEJELSER

Da der er tale om en forundersøgelse, der blandt andet har til formål at danne grundlag for evt. videregående empiriske undersøgelser, har flere metoder været anvendt. Der er i metodevalget taget hensyn til de begrænsede ressourcer til rådighed for forundersøgelsen (ialt ca. 400 videnskabelige timer og ca. 150 studentermedhjælps-timer). Et vigtigt kriterie for metodevalget har været kravet om at gøre forundersøgelsen så virkelighedsnær som mulig og få inddraget et bredt spekter af informationer og forhold om enkeltvirksomheders adfærd og reaktioner overfor miljøkrav og -lovgivning.

De anvendte metoder beskrives nedenfor, og heraf fremgår, at de supplerer hinanden i forundersøgelsens forløb.

De tre anvendte metoder er

- 1) En analyse af miljøstøttelovens sager
- 2) Udvalgte brancheanalyser
- 3) Virksomhedsinterviews

For fuldstændighedens skyld skal nævnes, at der sideløbende med disse metoders anvendelse har fundet teoretiske studier sted. Vi har dog ikke fundet tilsvarende undersøgelser af inden- eller udenlandske forhold med samme sigte, hvorfor det kun i begrænset omfang har været muligt at trække på andre undersøgelses metodik.

### 2.2.2. ANALYSE AF MILJØSTØTTELOVENS SAGER

I miljøstyrelsens 11. kontor, der som sekretariat for miljøkreditrådet forvalter miljøstøtteloven af 23. december 1975, er der pr. april 1978 registreret ca. 1.500 støtteansøgninger. Herudover forefindes støtteansøgninger ifølge den midlertidige støttelov. Disse ansøgninger er dog ikke så fyldige hvad angår oplysningernes karakter på grund af den hurtighed hvormed disse sager skulle behandles.

Af de ca. 1.500 sager er halvdelen ret ensartede og "trivielle" ansøgninger fra landbrugsejendomme (støtte til gødnings- og ensileringsystemer), der falder udenfor undersøgelsens formål. Af de resterende sager er ca. 600 fra fremstillingsvirksomheder, og det blev besluttet at beskrive, klassificere og analysere disse sager nærmere.

Udgangspunktet for klassifikationen og analysen er den ovenfor (afsnit 2.1.) beskrevne investeringstypeklassifikation. Den enkelte sag klassificeres som investeringstype 1, 2 eller 3, og alle type 2 og 3 sager beskrives nærmere på en særlig registreringsblanket (jvf. bilag 2).

Klassifikationen gennemføres branche for branche og med en fordeling efter støttesagens forureningsmedie (vand, luft, støj etc.).

Derved ville man opnå at få et overblik over sagernes fordeling i endnu en dimension, som supplement til miljøkreditrådets officielle statistikker.

For at afprøve klassifikationsmetoden og begrebsapparatet blev der udvalgt 2 brancher: Mejeribranchen (miljøstyrelsens branchekode 11: Mejerivirksomheder) og Galvanibranchen (miljøstyrelsens branchekode 48: Jern- og metalvarevirksomhed i øvrigt, under hvilken galvanise-

ringsvirksomhederne er registreret). Derved blev der samtidig skabt grundlag for brancheanalysemetoden, der beskrives nærmere nedenfor.

Efter at have gennemført investeringstypeklassifikationen for de to udvalgte brancher, blev der udarbejdet arbejdsnotater om de respektive branchers forhold (se litteraturlisten). Disse arbejdsnotater blev drøftet i projektets styregruppe, og på grundlag af resultaterne blev det besluttet, at vi under hensyntagen til de begrænsede ressourcer i første omgang ville arbejde videre med en udvikling af brancheanalyserne og begrænse klassifikationen af de resterende sager og brancher indenfor fremstillingsvirksomhed, med det formål at udvælge virksomheder til den senere interviewfase.

Dette skyldtes to forhold.

For det første er det klart, at støttesagerne på grund af miljøstøttelovens bestemmelser ville være skævt fordelt i forhold til de samlede miljøinvesteringer i industrivirksomheder og de enkelte brancher. Derfor kan man ikke på denne måde få en klar relation til industristatistikken om miljøinvesteringer, for på det grundlag at formulere hypoteser om miljølovgivningens driftsøkonomiske konsekvenser.

For det andet viste det sig ved klassifikationen af de to brancher, at hovedparten af støttesagerne tilhørte investeringstype 1, både hvad angår investeringsbeløbene (ca. 80% i de to brancher) og hvad angår investeringsbeløbene (ca. 85%), og disse investeringer var vi ikke interesserede i at få analyseret nærmere i forundersøgelsen. Dette kunne man på forhånd have forventet på grund af støttelovens karakter, idet virksomheder, der gennemfører en miljøinvestering, der ud fra almindelige driftsøkonomiske principper forrenter sig selv, naturligvis ikke ansøger om støtte til gennemførelse af sådanne investeringer. Nu blev det for de pågældende brancher bekræftet, og arbejdshypotesen var herefter, at denne fordeling også ville gøre sig gældende for de øvrige brancher i datamaterialet.

Fremgangsmåden for klassifikationen blev derfor ændret til, at kun de sager hvor der ifølge journaloversigten var en forskel mellem investeringsbeløb og støttegrundlag, jvf. side 26, blev behandlet. Såfremt denne forskel udfra referater af miljøkreditrådets møder,

kunne henføres til, at miljøinvesteringen var af type 2 eller 3, d.v.s. med omkostningsbesparelser eller indtægtsmuligheder, blev der lavet en beskrivelse.

På denne måde har vi fået et bredt billede af disse typer miljøinvesteringer, som mere systematisk behandles i kapitel 3. Fremgangsmåden må dog betragtes som en i statistisk forstand "ikke tilfældig stikprøve", og der ligger selvfølgelig en række skøn som ikke ville være tilladelige ved mere omfattende undersøgelser. Det skal dog bemærkes, at det stort set er den samme person, der har gennemført disse beskrivelser, hvilket også har givet dem et ensartet præg.

Det anvendte skema til beskrivelse af enkeltsager har vist sig at være nogenlunde anvendeligt. Det kan efter instruktion udfyldes af en studentermedhjælp, der kender miljøstyrelsens journaler og datatabank og kender den problematik, der forsøges belyst i en sådan undersøgelse. Det har dog vist sig, at vore forhåndsforventninger til datagrundlaget i enkeltsager ikke er helt indfriet. Oplysninger om meromkostninger som følge af miljøinvesteringen, samt de mulige besparelser eller indtægtsmuligheder er ufuldstændige. Derfor er det heller ikke muligt at gennemføre investeringskalkuler til vurdering af disse investeringers driftsøkonomi. På samme måde er investeringsbeskrivelsen også utilstrækkelig til at gennemføre mere tilbunds gående analyser af forhold der f.eks. betinger disse typer af miljøinvesteringer. Endelig er recipientforholdene normalt så dårligt oplyst, at der heller ikke her kan gennemføres mere systematiske analyser.

Konkluderende har denne klassifikations- og analysemetode været delvis tilfredsstillende. For det første har vi herigennem fået et godt grundlag for de 2 gennemførte brancheanalyser. For det andet har vi herigennem hentet inspiration til opstillingen af den driftsøkonomiske analysemodel og de foreløbige resultater og konklusioner. For det tredje har vi herfra hentet ideer til den fremgangsmåde vi har anvendt ved de gennemførte virksomhedsinterviews.

Det kan beklages, at metoden ikke er gennemført som oprindelig planlagt, men styre- og projektgruppe har altså skønnet det fornuftigt at udnytte de begrænsede ressourcer på anden måde. Derfor har det



ikke i undersøgelsen været muligt at trække de ønskelige linier op til såvel miljøkreditrådets statistik som til investeringsstatistikken (i Industristatistikken fra Danmarks statistik). Dette vil sikkert have tilfredsstillet det samfundsøkonomiske aspekt i den samlede problemstilling i miljøbeskyttelseslovens § 1, stk. 3. På den anden side har vi gennem projektet erfaret, hvordan sådanne statistikker "fødes" i de enkelte virksomheder. ("Miljøinvesteringer er som tommelfingerregel 10% af vore samlede driftsinvesteringer. Det tal anvender vi i hvert fald overfor Danmarks statistik").

### 2.2.3. BRANCHEANALYSER

For at få belyst den driftsøkonomiske påvirkning i udvalgte brancher af miljøkrav, er der gennemført en analyse af mejeribranchens og galvanibranchens miljøinvesteringer.

Metoden har kort beskrevet været, at datagrundlaget primært stammer fra anvendelse af ovenfor beskrevne metode, d.v.s. miljøstyrelsens databank. De statistikker om miljøinvesteringernes fordeling på forskellige typer, der gengives i kapitel 3 er lavet på dette datagrundlag. Derudover er de to brancheanalyser suppleret med information og oplysninger fra andre kilder, herunder også enkeltvirksomheder ved anvendelse af den tredje metode (virksomhedsinterviews).

I brancheanalyserne beskrives den enkelte branches særlige forureningsproblemer, og i de to udvalgte brancher er det især spildevandsproblemer der er fælles for branchens virksomheder. For mejeribranchen er det især et biologisk forureningsproblem, mens det for galvanobranchen er indholdet af tungmetaller i skyllevandet m.v., der er forureningsproblemet.

Derudover analyseres den enkelte branches produktions- og omkostningsstruktur, de markedsmæssige forhold samt arbejds- og produktionsprocesserne i de respektive brancher.

Derved skabes der grundlag for at analysere på følgende forhold for en enkelt branche:

- a. Hvordan påvirkes branchens struktur af miljølovgivning?  
(antallet af virksomheder, tærskelværdier, teknologiudvikling i

branchen etc.).

- b. Hvilke fællestræk er der mellem virksomheder i branchen med hensyn til de miljøinvesteringer der gennemføres? (størrelse, processer, mekaniseringsgrad etc.).
- c. Hvilke forskelle er der imellem virksomheder i samme branche med hensyn til de driftsøkonomiske konsekvenser af miljøinvesteringer?

Resultaterne fra de to brancheanalyser refereres i hovedtræk i kapitel 3, men derudover har de gennemførte brancheanalyser dannet et værdifuldt grundlag for det sæt af hypoteser som diskuteres i kapitel 6.

Metoden er frugtbar for så vidt man herigennem får et relativt indgående kendskab til en enkelt branches problemer, og dermed grundlag for en analyse af de driftsøkonomiske konsekvenser af ydre påvirkninger som f.eks. miljøbeskyttelseslovgivning, der principielt er ens for alle virksomheder i samme branche, fordi det er de samme forureningsproblemer de potentielt står overfor. Forskellene virksomheder imellem vil så netop udtrykke branchevedkommende forhold, som f.eks. recipientforholdene, de lokale myndigheders administration af lovgivningen, størrelsesforhold, det teknologiske stadiet etc.

Metoden er imidlertid arbejdskrævende, hvis den skal gennemføres fuldt ud, hvilket ikke er tilfældet for de to gennemførte brancheanalyser. Vi har trukket meget på den information, der allerede foreligger om de to branchers særlige forhold i relation til økonomi og miljø. I den forbindelse har der været aflagt besøg og gennemført interviews med henholdsvis Statens forsøgsmejeri i Hillerød og Teknologisk Institut i København.

Såfremt der imidlertid etableres et operationelt begrebsapparat og en virkelighedsnær analysemodel er der store muligheder i disse brancheanalyser, som absolut må have interesse for brancheorganisationer m.v.

#### 2.2.4. VIRKSOMHEDSINTERVIEWS

For at få afprøvet denne metode og for at få en så virkelighedsnær beskrivelse og analyse som muligt, var det fra starten af undersøgelsen klart, at der skulle gennemføres en række virksomhedsinterviews. (10 - 15).

Følgende kriterier blev anvendt ved udvælgelsen af de virksomheder, hvori et personligt interview skulle gennemføres:

##### a. Størrelse

Både store og små virksomheder skulle interviewes for at få grundlag for hypotesedannelse om størrelsesforskelle.

##### b. Branche

Virksomhederne skulle så vidt muligt være fra forskellige brancher, dog således at der fortrinsvis skulle vælges virksomheder ud i de mest "forureningstunge brancher". Samtidig skulle der være tale om industrivirksomheder (d.v.s. landbrugsvirksomheder, servicevirksomheder m.v. er holdt udenfor). For at supplere brancheanalyserne kunne det være hensigtsmæssigt at interviewe virksomhedsledere specielt fra mejeri- og galvanobranchen.

##### c. Miljøinvesteringer - miljøstøtte

Da undersøgelsen primært tilsigter at belyse de driftsøkonomiske konsekvenser for etablerede virksomheder ved miljøbeskyttelseslovens indførelse i 1974, skulle der ikke indgå nystartede virksomheder. Derudover ville det være en fordel for interviewet, såfremt de udvalgte virksomheder indgik i miljøstyrelsens journaler med en eller flere ansøgninger, herunder med investeringsstøtteansøgninger, hvori der forekom omkostningsbesparelser eller øgede indtægtsmuligheder.

##### d. Forhåndskendskab

Et for os ikke uvæsentligt kriterie var, om vi ved vort personlige kendskab til enkeltvirksomheder direkte kunne kontakte personer, der i forhold til undersøgelsens karakter måtte forventes at kunne give os de nødvendige oplysninger. Derved får undersøgelsen selv-

følgelig let en skævhed, men samtidig er der gode muligheder for at gennemføre relativt åbne interviews, som vi havde brug for.

På grundlag af disse kriterier er ialt 14 virksomheder besøgt. Ingen virksomheder har afslået os et interview.

Fremgangsmåden har været, at vi først har henvendt os skriftligt eller pr. tlf. for at anmode om et interview. Ved kontakt til de større virksomheder har vi fremsendt en kort projektbeskrivelse (jvf. bilag 1). Efter at have aftalt et tidspunkt for et interview, har vi forberedt dette ved at rekvirere de evt. støttesager, der måtte være for de pågældende virksomheder i miljøstyrelsen, for på denne måde at sætte os ind i virksomhedens forureningsproblemer m.v. på forhånd.

Interviewet er gennemført som et personligt interview med en eller flere personer fra virksomheden, som hovedregel organisatorisk højt placerede personer, og en eller to interviewere. Som grundlag for interviewet er anvendt en checkliste, der er gengivet i bilag 3.

Efter interviewet er der på grundlag af checklisten og de nedskrevne svar, skrevet et fyldigt referat til internt brug.

Referaterne er blevet analyseret og resultaterne heraf fremgår dels af den i kapitel 4 beskrevne driftsøkonomiske analysemodel dels som nogle foreløbige konklusioner gengivet i kapitel 5.

Metoden har været meget velegnet til formålet (en forundersøgelse), men den er meget ressourcekrævende og sandsynligvis ikke velegnet til mere omfattende undersøgelser. Personlige interviews med så åbne spørgsmål er naturligvis personafhængige, både hvad angår de(n) interviewede og interviewer(ne). Her har vi haft den fordel at vi er blevet betragtet som "miljøneutrale" og har undgået mere generelle "miljøpolitiske" diskussioner.

### 3. RESULTATET AF ANALYSERNE AF TO BRANCHER OG 44 MILJØSTØTTESAGER.

#### 3.1. INDLEDNING.

Resultaterne af de i kapitel 2 beskrevne brancheanalyser gives i dette kapitel, idet de er suppleret med enkelte virksomhedsinterviews. Datagrundlaget er miljøstyrelsens databank, og der er anvendt den i kapitel 2 beskrevne investeringstypeklassifikation. Det samme gælder analysen af de 44 specielt udvalgte miljøstøttelovssager. For brancheanalysernes vedkommende gælder, at de har givet anledning til en række foreløbige konklusioner.

#### 3.2. UNDERSØGELSE AF MILJØSTYRELSENS BRANCHE 48 "JERN OG METALVARER IØVRIGT" - MED HOVEDVÆGT PÅ GALVANBRANCHEN.

I det følgende søges kort refereret det samlede resultat af:

1. En gennemgang af de 32 støttesager, som indtil nu er blevet behandlet af miljøstyrelsen efter den nugældende støttelov og katalogiseret under miljøstyrelsens erhvervsgruppe 48.

2. Specielle undersøgelser af galvanobranchen bl.a. via interviews med branchekonsulenter og indehavere af to galvaniseringsanstalter.

For en mere detaljeret behandling henvises til arbejdsnotatet "En analyse af 32 miljøinvesteringer i en række jern- og metalvarevirksomheder".

##### 3.2.2. "BRANCHE 48".

Fordelingen af de 32 støttesager efter recipient er vist på tabel 1. Tabellen angiver dels de investerede beløb dels de såkaldte støttegrundlag. Sidstnævnte beløb repræsenterer investeringsbeløbene med fradrag af miljøvedkommende delinvesteringer og eventuelle merindtjening/besparelser i kapitaliseret form. Fradragene foretages af miljøstyrelsen. Den dominerende recipient er vand svarende til 72 % af sagerne. Disse

Medie	Anlægsbidrag		Vand (San) Omlok.				Luft		Støj		Ialt	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Antal sager	11	34%	6	25%	4	13%	8	25%	1	3%	32	100
Inv.beløb (100 kr.)	1.671	6%	1.099	5%	24.545	84%	1.578	5%	42	0%	28.935	100
Antal sager med støtte	11	42%	3	12%	4	15%	7	27%	1	4%	26	100
Støttegrundlag (100 kr.)	1.671	14%	146 <sup>+</sup>	1%	9.211	79%	742 <sup>+</sup>	6%	42	0%	11.812	100

Kilde: Miljøkreditrådets statistik pr. 31.3.78 suppleret med sager færdigbehandlet mellem 30.3.78 - 15.7.78.

Bem.: Under mediet vand er udskilt de 4 sager, der involverede flytning og genopførelse af produktionsanlæg (omlokalisering).

+) Nedgangen fra de 1.099 x 10<sup>3</sup> kr. skyldes alene frafaldet af de 5 ikke støttede ansøgninger (2 afslag, 3 stillet i bero).

++) Nedgangen fra de 1.578 x 10<sup>3</sup> kr. skyldes 1 afslag og 1 reduktion.

Tabel 1

MEDIE	VAND				LUFT				STØJ		IALT			
	IT1	IT2	IT3	Sub-total	IT1	IT2	IT3	Sub-total	IT1	Sub-total	IT1	IT2	IT3	TOTAL
Antal sager	18	1	4	23	7	0	1	8	1	1	26	1	5	32
Investerede beløb (1000 kr)	2.642	128	24.545	27.315	727	-	851	1.578	42	42	3.411	128	25.396	28.935
Antal sager med støtte	14	0	4	18	6	0	1	7	1	1	21	0	5	26
Støttegrundlag (100 kr.)	1.817	-	9.211	11.028	432	-	310	742	42	42	2.291	0	9.521	11.812

Kilde: Miljøkreditrådets databank

Tabel 2

er igen ligeligt fordelt på anlægsbidrag (tilslutning til kommunale anlæg) og selvstændigt anlæg. De 11 anlægsbidrag kan karakteriseres som passive ITI-investeringer. Af tabellen fremgår yderligere, at det kun er for de 4 omlokaliseringssager og en "luft"-sag, at der er en ikke triviell forskel mellem investeringsbeløb og støttegrundlag - en forskel, der vil blive kommenteret nedenfor. Foreløbig kan vi konstatere, at af de 32 støttesager er de 11 trivielle ITI-investeringer. I tabel 2 er de samme 32 sager forsøgt inddelt efter investeringernes indvirkning på virksomheden (IT 1,2 og 3 klassifikationen). 6 af de 32 investeringer har haft en ikke triviell indflydelse på virksomhedens driftsresultat. Det er de 4 omlokaliseringer, et af de selvstændige rensningsanlæg og en af "luft"-sagerne. De øvrige 26 investeringer omfatter dels de 11 tilslutningsinvesteringer dels 15 investeringer i egne forureningsbegrænsende installationer. Der er i alle tilfælde tale om rene miljøinvesteringer, der alene berører virksomhedens output, og hvis påvirkning af virksomhedens netto-resultat er negativt.

De 32 investerende virksomheder omfatter virksomheder med fra 2 ansatte op til 800 ansatte og så relativt forskellige brancher som f.eks. skrothandlere, sandblæsning og maskinfabrikation. Gruppen omfatter dog en forholdsvis homogen undergruppe, nemlig galvaniseringsbranchen. De efterfølgende to afsnit vil koncentrere sig om denne branche. 5 af de 6 ikke trivielle investeringer er foretaget af galvaniseringsanstalter, hvortil kommer de ovenfor omtalte specielle undersøgelser (pkt. 2).

For god ordens skyld skal det nævnes, at den IT-3 investering, som ikke tilhører galvanobranchen, omfatter en større ombygning og udvidelse af den pågældende virksomheds produktionsanlæg (støberi). Inkluderet i denne ombygning er installation af en række forureningsbegrænsende støvfiltre. Det, der gør investeringen interessant, er, at den er et led i en større investeringsplan, der ifølge virksomheden selv tilsigter "at bevare og udbygge vor konkurrenceevne".

Investeringsbeløbet (omkring 1 mill. kroner) er på under 1 % af årsomsætningen. Kun ca. 30 % blev godkendt af miljøstyrelsen

som værende direkte forårsaget af miljøhensyn - den resterende del blev tilskrevet rationaliseringer.

### 3.2.3. GALVANOBANCHEN.

Galvanobranchen eller galvaniseringsbranchen består af ca. 130 aktive virksomheder. Hovedparten er små med under seks ansatte og omsætninger på op til 1 mill. kroner. Branchen er præget af en vis overkapacitet med en dertil svarende tendens til underbydning. Det er særlig de små virksomheder, der har vanskeligheder, da de lever af lønarbejde for større industrielle kunder.

Forureningsproblemerne hører til branchens mere fremtrædende problemer. Det skyldes, at spildevandet indeholder såvel tungmetaller som cyanid. For cyanidets vedkommende består løsningen enten af procesomlægning (cyanidfri affedtning) eller af en kemisk reduktion evt. en blanding af de to metoder. For tungmetallernes (Cr, Ni, Zn, Cu ....) vedkommende kan man tale om tre forskellige muligheder:

1. Konventionel rensning (pH-justering og fældning),
2. Ionbytning og
3. Individuelle løsninger inkluderende genindvinding.

Langt hovedparten af galvanovirksomhederne har valgt den konventionelle rensning, der fremtræder som rene miljøinvesteringer alene berørende virksomhedens output. Dette er dels historisk betinget dels hænger det sammen med, at investeringsbeløbene er relativt mindre end ved de andre løsninger (der lægges ofte mere vægt på anskaffelsespris end på "driftsøkonomi").

I de fleste tilfælde, hvor ionbytningsløsningen anvendes, er det igen i form af en ren miljøinvestering. Løsningen omfatter recirkulation af det ionbyttede vand og er desforuden ofte kombineret med det såkaldte modstrømsskyld - en vandbesparende metode til skylning af færdigbehandlede emner. Metoden i sig selv har ingen forureningsbegrænsende effekt og kan optræde som en almindelig driftsinvestering. Når den alligevel ofte



nævnes i forbindelse med branchens forureningsproblemer, skyldes det, at den frembragte reduktion i spildevandsmængden f.eks. kan mindske virksomhedens afgift til de kommunale rensningsanlæg eller virksomhedens udgifter til transport til "andet" rensningsanlæg. Den øgede koncentration af spildevandet danner desforuden udgangspunkt for de individuelle løsninger med genindvinding. Hvad angår disse "lukkede systemer" er det kun et fåtal af branchens store virksomheder (4-5 stykker), der har foretaget sådanne investeringer. Det skyldes, at med den øjeblikkelige teknologi er de involverede beløb forholdsvis store, hvilket igen gør, da hver metalion skal behandles separat, at kun de største af branchens virksomheder har et volumen, der sikrer rentabilitet. Hertil kommer, at det kun er krom og nikkel, der for tiden er relevante, de øvrige metaller har "for lave priser" jvf. kap. 4, specielt afsnit 4.2.

På Teknologisk Institut arbejder man på (i samarbejde med danske udstyrsproducenter) at opbygge specielt "effektive og billige genindvindingssystemer" med det formål at få flere og flere af branchens virksomheder til at investere i sådanne anlæg.

#### 3.2.4. DE IKKE TRIVIELLE INVESTERINGER.

Fire af de fem tidligere omtalte investeringer var klassificeret som IT-3 investeringer. Der er tale om såkaldte omlokaliseringer i.e. investeringerne omfatter overflytning af produktionsanlæg til nye bygninger. I alle fire tilfælde forekom et kommunalt påbud (eller det var på trapperne). Flytningen skyldtes bl.a., at pladsforholdene i de gamle bygninger vanskeliggjorde installationen af de nødvendige skyllebassiner (rækkeanlæg med modstrømsskyl). I de tre af tilfældene er omlokaliseringen ledsaget af en kapacitetsudvidelse på trods af, at branchen som helhed er stagnerende. I det fjerde tilfælde medførte kommunens krav sammenholdt med de "hårde tider" for branchen, en fusionering af tre virksomheder, idet produktionsanlæggene samledes på ét sted. Inden fusioneringen havde der dog været et tæt samarbejde mellem de tre virksomheder (bl.a. fælles kapitalgrundlag).

I alle tilfældene er det installerede rensningsanlæg konventionelt (pH-justering og fældning), hvilket dels skyldes, at virksomhedernes volumen (på trods af, at de tilhører branchens middelstore og store enheder) er for beskedent, dels at de involverede metaller hører til "de billige".

Miljøkravene har provokeret virksomhederne til at forny, udvide og rationalisere deres produktionsapparat. Ved den største af de fire investeringer" så virksomheden ingen anden udvej end at forcere opstarten til en ny fabrik, som på dette tidspunkt endnu kun var på idé- og skrivebordsplan". I de tre andre tilfælde er det knap så åbenbart, om virksomheden uden miljøkrav var flyttet til nye og bedre lokaler. Miljøkravene har i hvert fald her en større del af "æren".

Den femte støttesag kan godt minde om de ovenstående, idet der dog kun er tale om en kapacitetsudvidelse (uden omlokalisering). Støtteansøgningen omfatter derfor kun selve rensningsanlægget (et ionbytningsanlæg).

Virksomheden har været besøgt i forbindelse med de gennemførte interviews, og den hertil svarende overlapning mellem to af de tre anvendte undersøgelsesmetoder gør det rimeligt med en lidt grundigere omtale allerede på dette sted.

Virksomheden flyttede i slutningen af tresserne ud på "landet" for at få mere plads. Efter nogle få år besluttede man at foretage endnu en kapacitetsudvidelse inkl. visse rationaliseringer. Man ønskede således at koncentrere sig om en enkelt galvaniseringsproces karakteriseret ved, at alene den "kunne bære" anskaffelse af et moderne automatisk rækkeanlæg. Hertil kom, at virksomheden forventede, at spildevandsrensningen ville blive tilsvarende enklere.

I forbindelse med bygge- og anlægsprojektet var man blevet pålagt rensningskrav, som man løste ved mere eller mindre tilfældigt at introducere et af de første ionbytningsanlæg herhjemme. Virksomheden havde fået afslag på sin støtteansøgning, da installationen af anlægget var påbegyndt før 1. april 1974.

Tre danske leverandører var involverede i hele anlægget, hvilket gav dem en know-how, som de senere har søgt at udnytte ved at tilbyde kunderne "nøgle-færdige" systemer (automatisk række-anlæg inkl. spildevandsrensning over ionbytter).

I forhold til støtteansøgningen fra miljøstyrelsens sagsregister giver interviewet yderligere en række vigtige oplysninger om handlingsforløbet. Det viste sig nemlig, at den omtalte investering i et automatisk rækkeanlæg med tilhørende modstrøms-skyl kan opfattes som en investering i ny procesteknologi involverede besparelser på vand og arbejdskraft. Det omtalte ionbytningsanlæg er hæftet på det samlede anlæg som en delinvestering med et beskedent bidrag til vandbesparelserne. I støtteansøgningen havde man regnet med en afgiftning af ionbytteranlægget hver 14. dag - i virkeligheden blev det hver 2. eller 3. dag med dertil svarende øget forbrug af arbejdskraft og kemikalier.

Interviewet har altså givet et mere nuanceret billede af handlingsforløb og involverede motiver. Yderligere afsløredes, at virksomheden på grund af de overraskende høje driftsudgifter til ionbytteranlægget havde måttet sætte sine priser op. Det havde givet visse afsætningsvanskeligheder.

I en undersøgelse med så bredt et sigte som denne er interviewformen uundgåelig.

Til slut skal det nævnes, at man ikke skal undervurdere værdien af den ekstra indsigt i virksomhedens procesteknologi og dermed forbundne forureningsproblemer, der kan opnås ved selvsyn.

### 3.2.5. FORELØBIGE KONKLUSIONER.

- (1) Renseomkostningerne pr. produceret enhed aftager med stigende produktion, hvortil kommer, at jo større virksomheden er desto større er chancen for, at miljøinvesteringen kan vendes til en driftsøkonomisk gevinst. Begrundelsen for konklusionen kan tages direkte fra de foregående afsnit.
- (2) De passive investeringer (IT1), der alene er omkostningsfor-

øgende, er de hyppigst forekommende.

- (3) Inden for galvanobranchen eksisterer der et antal virksomheder, som af miljøkravene bliver provokeret til at foretage investeringer, der direkte sigter på en forbedring af produktionsforholdene. Uden miljøkravet ville disse investeringer aldrig have fundet sted, eller de ville være foretaget på et senere tidspunkt.

De virksomheder, der tilpasser sig miljøkravene på denne måde, vil typisk være virksomheder i vækst (men ikke nødvendigvis de største).

- (4) Den teknologiske udvikling vil gå i retning af miljøanlæg, der involverer et driftsoverskud i forhold til den eksisterende situation. Da det er leverandørbranchen, der hovedsagelig står for denne udvikling, er dennes teknologiske stade (bl.a. indsigt i primærindustriens produktionsprocesser) af afgørende betydning.

### 3.3. UNDERSØGELSE AF MEJERIBRANCHENS MILJØINVESTERINGER OG DERES DRIFTSØKONOMISKE KONSEKVENSER.

#### 3.3.1. INDLEDNING.

I dette afsnit resumeres resultatet af den gennemførte brancheanalyse for miljøstyrelsens branche 11: Mejerivirksomheder. For en mere detaljeret beskrivelse henvises til "Arbejdsnotat om mejeribranchens miljøinvesteringer", (25.8.78/MGH/11. kt.), der danner grundlag for dette afsnit.

#### 3.3.2. DATAGRUNDLAGET FOR BRANCHE 11 - MEJERIVIRKSOMHEDER.

Udgangspunktet for analysen er de 121 støttesager, der er blevet behandlet af miljøstyrelsen. Som supplement til denne analyse er der gennemført interviews og trukket på eksisterende dansk litteratur om emnet.

Fordelingen af de 121 sager fremgår af nedenstående tabel 3,

MEDIE	VAND, incl. anlægsbidrag		LUFT		ANDET		IALT	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Antal sager	114	94	6	5	1	1	121	100
Invest. beløb i 1000 kr.	28.010	94	1.469	5	260	1	29.739	100

Tabel 3: Antallet af støtteansøgninger fordelt på medier og investeringernes størrelse.

Kilde: Miljøkreditrådets statistik pr. 31.3.78 for perioden 1.10.78 - 31.3.78.

Bem.: Tabellen viser de miljøinvesteringer, der søgt støttet i henhold til lov om støtte til miljøinvesteringer. 27 af sagerne er blevet

Invest.type	abid	san	ialt kr.	It2a	It2b	It2c	ialt It2	It3a	It3b	It3c	ialt It3	totalt
Antal sager	55	43	98	3	3	1	7	13	2	2	17	115 <sup>+</sup>
Invest.beleb i 1000 kr.	16.999	7.454	24.453	233	998	45	1.276	1.614	327	85	2.026	27.755
:% af total	61,2	26,9					4,6				7,3	100

Tabel 4: Miljøinvesteringer i vandmediet fordelt på investeringstyper.

Kilde: Miljøkreditrådets journal + klassifikation af 23.8.78.

+) Heraf er et enkelt projekt alene på 909(1000)kr.

++) Dette tal angiver det totale antal støtteansøgninger, og afviger således fra summen af It1, 2 og 3 sager. Når tallet også afviger fra den officielle statistik, der angiver 114 sager med et samlet investeringsbeløb på 28.009.816 kr. for medierne vand og anlægsbidrag tilsammen skyldes det fejl i journaliseringerne.

abid = anlægsbidrag  
san = selvstændige anlæg

hvoraf det klart fremgår, at hovedparten af sagerne og de investerede beløb i datamaterialet vedrører mediet "vand".

Derfor er analysen primært rettet mod mejeribranchens spildevandsproblemer, idet fordelingen af sagerne i dette medie (vand) efter investeringstype fremgår af tabel 4.

Som man kunne forvente, er hovedparten af de gennemførte investeringer, hvortil der er søgt støtte, af type 1, dvs. med en negativ driftsøkonomisk konsekvens. Type 1 investeringerne dækker over anlægsbidrag ved tilslutning til kommunale rensningsanlæg, og de selvstændige anlæg (san) udgøres for hovedpartens vedkommende af udsprøjtningssanlæg. Type 1 investeringerne er "rene miljøinvesteringer", som ikke ville være blevet gennemført uden MBL. Investeringsbeløbene for enkeltsager svinger mellem ca. 10.000 kr. og op til 1,5 mill. kr., fortrinsvis bestemt af mejeriets størrelse, recipientforhold og lign. Disse sager skal ikke yderligere behandles.

De resterende sager af type 2 og type 3 vil blive gennemgået nedenfor, idet disse sager, som dækker over ialt 24 investeringsprojekter, har medført omkostningsbesparelser og givet indtægtsmuligheder.

### 3.3.3. MEJERIBRANCHENS STRUKTUR OG FORURENINGSPROBLEMER.

Der er i de sidste 20 år sket en betydelig strukturrationalisering inden for branchen, således at antallet af mejerier (producerende enheder) er reduceret fra ca. 1500 enheder (i 1950) til ca. 280 enheder (i 1974). Der har samtidig fundet en omfattende specialisering sted i hhv. konsummælksmejerier, smørproducenter og osteproducenter. Dette har medført en betydelig koncentration af forureningsproblemerne, samtidig med at der er sket ændringer i markedsforholdene. F.eks. er der ikke som tidligere en sammenhæng mellem mælkeleverandøren (= har kær) og valleaftageren (= har grise), hvorfor affaldsproduktet valle fra osteproduktionen er blevet et stigende forureningsproblem.

Som nævnt og illustreret med ovenstående eksempel er spildevandsproblemerne de mest betydningsfulde at løse for mejeribranchen i forbindelse med udledning af produktrester og biprodukter (ostesnus, valle m.v.) og hjælpeprocesserne (renseværksker, vand etc.). Dette hænger naturligt sammen med virksomhedernes fremstillingsprocesser og den anvendte teknologi, der dog inden for visse grænser giver mulighed for at regulere på det udslip, der fremkommer ved at indføre andre metoder i processerne.

Eksempelvis kan et ostemejeri ved ultra- eller hyperfiltrering nedsætte vallemængden til næsten 0, og princippet er "omvendt osmose", der er blevet videreudviklet i en anden dansk virksomhed, som er med i interviewmaterialet.

Den daglige rengøringsproces på mejerierne giver også spildevandsproblemer, og de er af betydeligt omfang såvel med hensyn til den øgede BI<sub>5</sub>-belastning som med hensyn til pH-svingningerne.

Der er i mejeribranchen som følge af ovenstående beskrevne forhold muligheder for at minimere miljøomkostningerne pr. produceret enhed samtidig med, at det relativt større volumen kan gøre investeringer af type 2 og 3 attraktive, dvs. ved at realisere omkostningsbesparelser (f.eks. i vand, energi og lign.) eller give indtægtsmuligheder (f.eks. ved genindvinding af produktrester eller salg af biprodukter).

#### 3.3.4. INVESTERINGSTYPE 2 og 3 I MEJERIBRANCHEN.

De 24 projekter, der er klassificeret som type 2 og 3 i tabel 3 med tilhørende underopdeling i a) hjælpeprocesser, b) råstoffer og c) salg af bi-/affaldsprodukter, er gennemført i 15 forskellige produktionsenheder, der igen er samlet i 10 økonomisk/juridiske enheder fordelt på såvel private som andelsmejerier og mejeriselskaber.

Selv om datagrundlaget er ufuldstændigt, d.v.s. der mangler oplysninger om årlige meromkostninger og/eller om årlige omkost-

Tabel 5

INV.TYPE PAY-OFF Tid	IT2A	IT2B	IT2C	IT3A	IT3B	IT3C	Ialt
0 - 5 år	1	0	1	4	0	1	7
5 - 15 år	2	1	0	4	2	1	10
ej opgjort	0	2	0	5	0	0	7
IALT	3	3	1	13	2	2	24



ningsbesparelser eller indtægter ved de pågældende investeringer, er de 24 investeringer i tabel 5 grupperet efter tilbagebetalingstiden.

Vi har ikke fundet datagrundlaget tilstrækkeligt til at gennemføre mere eksakte beregninger over den kalkulatoriske forrentning, ligesom de 7 investeringer uden opgjort tilbagebetalingstid ved et skøn kunne henføres til de 2 andre grupper.

Der er visse fællestræk mellem investeringer, som kort vil blive gennemgået nedenfor.

Investeringstype 2a og 3a er karakteristiske ved, at der her som konsekvens af investeringen sker omkostningsbesparelser i hjælpeprocesserne (køling og rengøring), og ialt 16 investeringsprojekter har denne karakter. Omkostningsbesparelserne udgøres af vandbesparelser, rengøringsvædskebesparelser ved recirkulation og nye rengøringsprocesser, oliebesparelser som følge af omlægning af rengøringsprocesserne til koldt vand m.v. De 13 IT3a projekter betyder, at der er indført ny teknologi i hjælpeprocesserne, som regel i forbindelse med en større omlægning af mejeriets fremstillings- og arbejdsprocesser.

De 5 IT3a investeringer, hvor tilbagebetalingstiden ikke er opgjort, vil ved en sammenligning med tilsvarende investeringer skønsmæssigt have en tilbagebetalingstid på 3 - 10 år. Forskellen mellem investeringernes driftsøkonomiske nettoeffekt, udtrykt ved pay-off tiden, skyldes forskelle i hjælpestofpriser (vand m.v.).

Investeringstype 2 b og 3 b er karakteristiske ved, at der her sker omkostningsbesparelser i råvarerne eller produkterne ved mere "effektive processer", f.eks. ved opsamling og genanvendelse af produktspild.

Det drejer sig for eksempel om opsamling af mælkerester, besparelser i arbejdskraftforbrug ved automatisering, opsamling af osterester m.v.

Disse investeringers "rentabilitet" er komplicerede at opgøre, især fordi investeringerne er gennemført som dele af større investeringer.

Investeringsstype 2c og 3c, hvoraf der er ialt 3 investeringsprojekter, vedrører opsamling af bi- og affaldsprodukter (valle, ostesnus m.v.), der sælges til en variabel markedspris. Den på investeringstidspunktet (ansøgningstidspunktet) gældende markedspris er derfor afgørende for disse investeringers rentabilitet. En meget forsigtig konklusion er dog, at disse investeringer altid vil have en rentabilitet på linie med andre driftsinvesteringer.

### 3.3.5. FORELØBIGE KONKLUSIONER FOR MEJERIBRANCHEN.

Resultaterne af mejeribrancheanalysen skal på grund af datagrundlagets utilstrækkelighed fortolkes med stor varsomhed. Man kan dog alligevel drage en række foreløbige konklusioner af analysen.

(1) Hovedparten af de gennemførte miljøinvesteringer i mejeribranchen er investeringstype 1, d.v.s. udelukkende omkostningsforøgende, og de er gennemført i vandforureningsbegrænsende foranstaltninger som følge af branchens naturlige hjælpe- og fremstillingsprocesser. Dette forhold kan på længere sigt især betyde en belastning for de "mindre" mejerier og medføre koncentrations-/specialiseringstendenser.

(2) Der er dog konstateret en række potentielle (og realiserede) muligheder for at opnå omkostningsbesparelser og indtægtsmuligheder. Disse opstår først og fremmest i hjælpeprocesserne (omkostningsbesparelser til vand, energi, rengøringsmidler etc.). Der er dog også muligheder i fremstillingsprocesserne ved interne effektiviseringsforanstaltninger.

(3) Afgørende for de driftsøkonomiske konsekvenser (målt i intern forrentning eller tilbagebetalingstid) afhænger i høj grad af de markedsmæssige forhold (rå- og hjælpestofpriser), de størrelsemæssige forhold (specialiseringsgraden) og recipientforholdene (koncentrationsgraden).

3.4. 44 MILJØSTØTTELOVSSAGER MED MULIGHEDER FOR MERINDTÆGTER, BESPARELSER OG LIGN.

Som tidligere omtalt bliver de ansøgninger om støtte, som miljøstyrelsen modtager til behandling, i visse tilfælde reduceret i forhold til de eventuelle merindtægter, besparelser, miljø- uvedkommende delinvesteringer, rationaliseringer m.m., som efter miljøstyrelsens skøn er omfattet af den samlede investering. Det betyder i givet fald, at det såkaldte støttegrundlag vil afvige fra det ansøgte beløb - i visse tilfælde kan der blive tale om afslag (støttegrundlag lig nul).

Af samtlige registrerede støttesager (efter den nugældende lov) blev de sager, der havde fået afslag eller udviste en difference mellem investeringsbeløb og støttegrundlag "taget ud" (også omlokaliseringssager og sager inkluderende væsentlige procesomlægninger, uden dog at udvise en sådan difference, blev så vidt muligt taget med).

Efter frasortering af marginale sager resterede ialt 44 sager vedrørende fremstillingsvirksomheder. Sager tilhørende branche 11, mejeribranchen og branche 48 "jern- og metalvarer iøvrigt" er ikke inkluderet; de er behandlet andetsteds.

De 44 sager udgør ca. 10 % af det samlede antal ansøgninger vedrørende de samme brancher. De resterende 90 % er altså passive IT-1 investeringer.

For hver af de 44 sager blev udfyldt et skema (bilag 2). På dette noget overfladiske grundlag er tabel 6 udarbejdet. Her er investeringerne fordelt efter deres indvirkning på virksomhedernes drift (IT 1, 2 og 3), og efter om investeringens merindtægter og/eller besparelser overstiger de samlede driftsomkostninger, renter og afdrag (mark. ved et +) eller ej (mark. ved et -). Det skal understreges, at datagrundlaget alene stammer fra miljøstyrelsens ansøgningsmateriale. De enkelte sager vil ofte være mangelfuldt belyst, hvorfor tabellen kun vil blive kortfattet behandlet.

Tabel 6

	+	÷	IALT
IT-2a	13	12	25
IT-2b	-	9	9
IT-2c	2	1	3
IT-3	6	1	7
IALT	21	23	44

Kommentarer til tabel 6:

DE 13 IT-2A INVESTERINGER MED POSITIV NETTOGEVINST.

For disse investeringers vedkommende er de opnåede besparelser på hjælpestofforbruget altså store nok til at opveje de med investeringen forbundne øgede driftsomkostninger, renter og afdrag.

Af de 13 investeringer berører de 9 alene virksomhedens output, mens de øvrige 4 berører såvel output som anlæg.

Af de 9 output-investeringer vedrører hele 6 etablering af anlæg til afbrænding af affald (f.eks. træspåner). Der er med andre ord tale om en række simple oliebesparelser, der kun medfører begrænsninger i udslippet i de tilfælde, hvor et ældre anlæg skiftes ud med et nyere og mere effektivt anlæg. Svarende her til er støtte afslået i to af de seks sager.

De resterende tre investeringer er typiske "output-feedbacks"; to af disse er installeret i fødevarevirksomheder, mens den tredje omfatter regenerering af svovlsyre. Den sparede udgift til svovlsyre giver sammen med bortfald af afgiften til Kommunekemi en rentabel investering (jvf. eks. 4.3. kap. 4).

De 4 installationer berørende såvel anlæg som output kan ligesom de 6 "afbrændingsanlæg" karakteriseres ved manglende eller tvivlsom forureningsbegrænsende effekt, og der er da også givet afslag i et tilfælde, mens der i to af de andre er tale om, at ændringer i processerne giver en reduceret belastning af det kommunale rensningsanlæg (spildevandsmængden reduceret, koncentrationen tilsvarende øget).

DE 12 IT-2A INVESTERINGER MED NEGATIVT NETTORESULTAT.

Disse investeringer kan opdeles i tre delgrupper:

Den første gruppe omfatter 5 "output feed-backs", hvoraf de 3 er af en speciel type, der kan karakteriseres ved i princippet

at kunne deles op i to delinvesteringer - en der alene formindsker udslippet og en der alene sigter mod besparelser (installation af et udluftningsfilter, der dels renser den luft, der tidligere blev sendt ud "i det fri", dels muliggør en recirkulation af den rensede varme luft, hvorved der spares olie). I de to andre tilfælde kan de opsamlede hjælpestoffer direkte føres tilbage til produktionen.

Den anden gruppe består af 6 investeringer, og der er i alle tilfældene tale om besparelser på brændsel eller el. I fire tilfælde blev et støjende produktionsanlæg udskiftet med et støjsvagt, der i højere grad end det gamle bidrager til lokaleopvarmningen. En "end-off line" installation reducerede trækken i lokalet i de øvrige to installationer.

Den sidste investering udgøres af en separator, der adskiller vaskevand fra procesvand, hvorved virksomhedens afgift til det kommunale rensningsanlæg falder væsentligt. Den forureningsbegrænsende effekt er af sekundær karakter.

#### DE 9 IT-2B INVESTERINGER.

I alle ni tilfælde installeres et filter i virksomhedens udstrømning, og de tilbageholdte råvarer genbruges i.e. rene "output feed-back" (jvf. eks. 2.1. i kap. 4).

#### DE 3 IT-2C INVESTERINGER.

De to af investeringerne i denne gruppe omfatter "salg af bi-produkter", nemlig fiskerester til fiskemelsproducenter. Begge ansøgninger blev afslået på grund af merindtægternes størrelse. I det ene tilfælde medførte en nabovirknings installation af et rensningsanlæg, at man gratis kunne aflevere sit spildevand, der efter at fiskeresterne var filtreret fra i.e. investeringen i frafiltreringsanordningen blev rentabel. I det andet tilfælde havde man den nødvendige tromlesi på forhånd.

I det tredje tilfælde investerede virksomheden i et nyt anlæg, der var udviklet i udlandet netop med henblik på løsning af det aktuelle luftforureningsproblem. Tidligere afbrænding af plast-

materiale ophørte, idet dette materiale nu blev bragt på en salgbar form (casen er detaljeret beskrevet i kap. 4 eks. 3.3.).

#### DE 7 IT-3 INVESTERINGER.

Af de 7 investeringer af IT-3-typen vedrører de 4 procestekniske forbedringer, hvorved der opnås dels en bedre udnyttelse af råvarerne dels et mindre vandudslip til rensningsanlæg. I sidstnævnte tilfælde er den forureningsbegrænsende effekt igen af sekundær karakter.

Af de tre resterende ansøgninger vedrører de to installation af automatiske affedtningsanlæg, der udover at spare arbejdskraft reducerer forbruget og dermed udslippet af giftige affedtningsmidler. Det er naturligvis noget af en skønssag, hvorvidt enkelte af de 6 ansøgninger burde placeres som IT-2b investeringer, da ikke alle de involverede procesændringer med lige stor ret kan betegnes som "radikale" (jvf. kap. 1's def. af IT-3).

Den sidste IT-3 investering (÷ investeringen) omfatter installation af et lukket procesanlæg i stil med det for galvanoidustrien nævnte. Denne nye procesteknologi er udviklet med det primære formål at begrænse udslippet af tungmetal og anskaffelsen er da også alene retfærdiggjort herigennem.

Som afslutning på denne tabelgennemgang skal det igen fremhæves, at der på grund af manglende informationer er en vis usikkerhed forbundet med placeringen af de enkelte investeringer. Oplysningerne blev i et enkelt af de 44 cases efterprøvet via et virksomhedsinterview, der viste, at der i visse tilfælde kan opstå endda betydelige afvigelser fra den ex ante vurdering, som ligger til grund for en støtteansøgning. I dette tilfælde bestod afvigelsen i, at den forventede merindtægt foreløbig var udeblevet.

Ca. tre fjerdedele af de omtalte investeringer er enten foretaget indenfor levnedsmiddelfabrikationen (biologisk spild) eller indenfor "støvende" industrier som betonstøberier, cementfabrikker og trævarefabrikker. For sidstnævnte gruppe af virksomheder gælder, at de næsten alle har under 30 ansatte, mens

levnedsmiddelvirksomhederne typisk ligger en størrelsesorden herover.



## 4. EN DRIFTSØKONOMISK ANALYSEMODEL

### 4.1. INDLEDNING

I dette kapitel opstilles en "driftsøkonomisk analysemodel". Det sker hovedsagelig på grundlag af de indhøstede erfaringer fra de 14 virksomhedsinterviews og i mindre grad fra øvrige studier. Det skal forstås på den måde, at modellen er opbygget med henblik på at danne et "frugtbart" udgangspunkt for en analyse af den enkelte virksomheds samlede bestand af investeringer med forureningsbegrænsende effekt. Modellen består dels af et simpelt input-output skema dels af en klassifikation af de involverede investeringer i fire grupper. Denne klassifikation kan ses som et udtryk for, at vi finder begrebet en "miljøinvestering" utilstrækkeligt i forbindelse med en beskrivelse og forståelse af den enkelte virksomheds reaktionsmønster overfor miljøkrav.

### 4.2. VIRKSOMHEDSMODEL GÆLDENDE FOR PERIODEN FØR DE MILJØBETINGEDE PÅVIRKNINGER

På fig. 2 er vist en simpel model (et input-output skema) af en virksomhed, her opfattet som en juridisk/økonomisk enhed, der i givet fald kan omfatte flere geografisk adskilte enheder. Modellen tager sit udgangspunkt i den elementære kendsgerning, at (stort set) alt hvad virksomheden modtager af materialer (råvarer, halvfabrikata og hjælpestoffer) og energi (først og fremmest elektricitet) igen forlader virksomheden i form af produkter, spildmaterialer (faste, flydende eller som luftarter) og spildenergi (varme og støj). Et sådant udgangspunkt i en materiale- og energibalance er specielt frugtbart i forbindelse med en analyse af en virksomheds forureningsproblemer (ref. 3 og 8). Modellen inkluderer også de forskellige "aftagere" af virksomhedens produkter: Normale aftagere d.v.s. industrielle kunder, handelsforetagender og endelige forbrugere samt det eksterne miljø bestående af recipienterne vand, jord og luft.

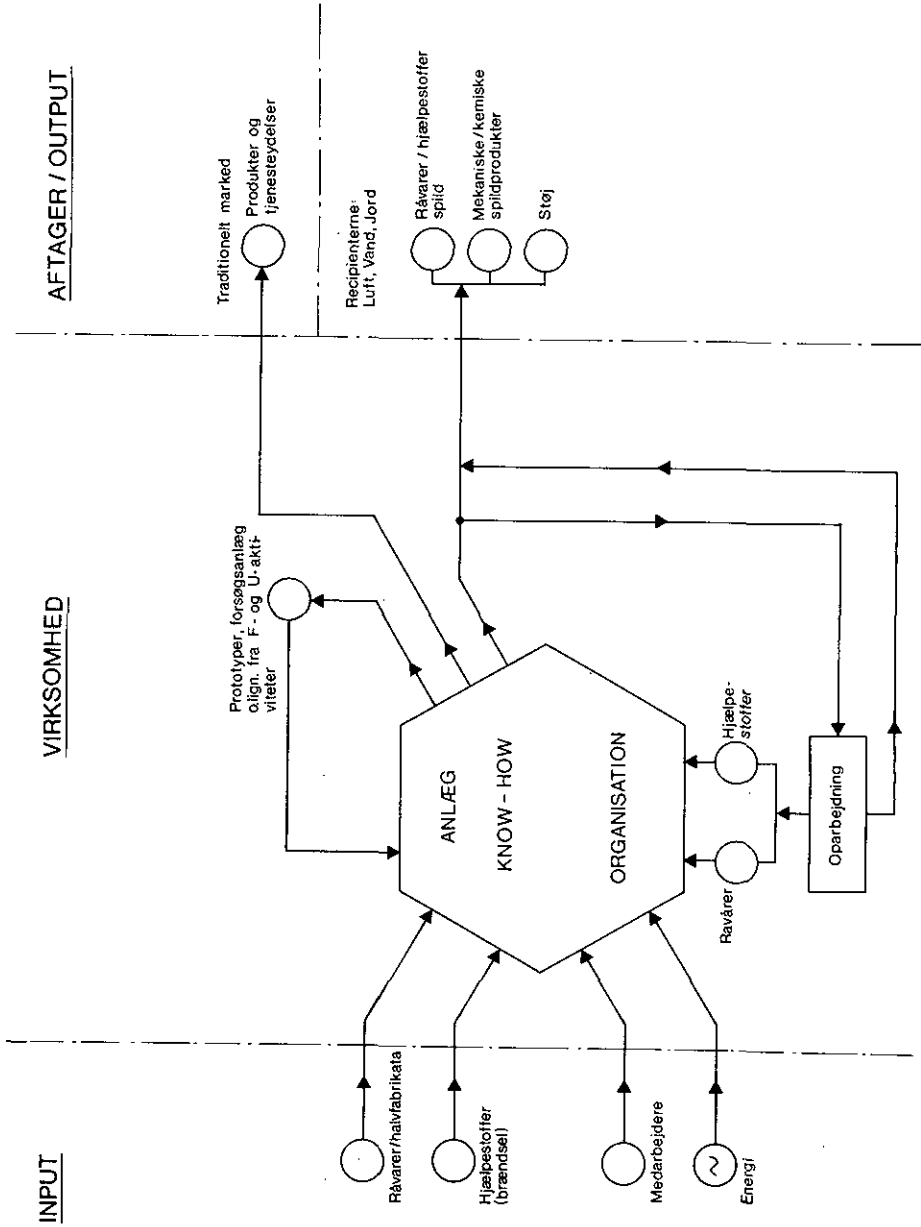
Den viste model skal illustrere en situation, hvor samtlige virksomhedens investeringer hidtil har været foretaget ud fra et eller flere af følgende motiver:

1. Lønsomhed (i bredeste forstand)
2. Forskning- og udvikling
3. Lovgivning
4. Image (+ Miljøimage)

d.v.s. uden at eventuelle belastninger af det ydre miljø tages med ind i overvejelserne eller tillægges nogen vægt. Det betyder, at det "naturlige" udslip til det eksterne miljø af råvarer og hjælpestoffer kun er søgt reduceret i det omfang, hvor den nødvendige investering har været rentabel (lønsom), hvilket jo er afhængig af gældende priser på de implicerede råvarer og hjælpestoffer samt af investeringens størrelse (som igen er afhængig af eksisterende teknologi). Noget tilsvarende gælder selvfølgelig for de eventuelle blandinger af råvarebestanddele og hjælpestofbestanddele. Der kan her være tale om såvel mekaniske sammenblandinger som kemiske forbindelser, hvilket som regel medfører ret involverede processer inden råvarerne og/eller hjælpestofferne er reetablerede.

Som et illustrerende eksempel kan nævnes visse jern- og metalvirksomheders recirkulation af kobber (råvare) og svovlsyre (hjælpestof). I produktionsprocessen "bejdses" kobberet d.v.s. behandles med svovlsyre for at fjerne det sorte overtræk af kobberilte. Ved en elektrolyse af det resulterende blandingsprodukt (kobbersulfat og vand) kan svovlsyren regenereres samtidig med, at man får udskilt kobberkrystaller. Begge dele kan påny indgå i produktionen. En sådan "output - feedback" vil være rentabel, hvis det sparede beløb på kobber og svovlsyre overstiger elektrolysedriftsudgifterne med et beløb stort nok til at forrente og afdrage den i elektrolyseanlægget investerede kapital.

Som et eksempel på oparbejdning af en mekanisk blanding af råvare og hjælpestof kan nævnes den separation af olie og kølevand, som anvendes i fabrikationen af vegetabiliske olier. Der er i al sin enkelthed tale om, at man har installeret en række separationsbassiner, hvor olien skummes fra og ledes tilbage til fabrikationen (output - feedback). De tilsvarende investeringer er gjort af to årsager; for det første fordi olien derved hindres i at tilstoppe afløbsrørene og for det andet fordi den tilbageførte olie har en værdi, der gør investeringen "rimelig" rentabel.



FIGUR 2. VIRKSOMHEDSMODEL GÆLDENDE FOR EN PERIODE UDEN MILJØBETINGEDE PÅVIRKNINGER

Beslutninger om at investere i sådanne output - feedbacks er altså i nærværende model afhængig af:

- a) priserne på de involverede råvarer og hjælpestoffer.
- b) størrelsen af de indvundne mængder
- c) den nødvendige investering (det teknologiske niveau)
- d) det gældende renteniveau
- e) arbejdsløn, el-kraft m.m. (driftsudgifterne).

Variationer i disse størrelser vil derfor påvirke sammensætning og størrelse af den enkelte virksomheds udslip til det eksterne miljø. F.eks. kan en udvidelse af en virksomheds volumen medføre et reduceret udslip, fordi spilmængden bliver tilstrækkelig stor til at gøre genindvinding rentabel.

Indenfor jern- og metalindustrien har man i de sidste mange år kørt med udstrakt genbrug, således at f.eks. ca. 40% af dagens kobberforbrug udgøres af genbrugskobber. I forbindelse med modellen på fig. 2 må vi imidlertid skelne mellem en output - feedback som i de to beskrevne eksempler, hvor recirkulationen foregår inden for virksomhedens ydre rammer og dermed begrænser dens udslip, og et genbrug hvor recirkulationen foregår via forbruger d.v.s. kommer "tilbage" til virksomheden som råvarer (skrot eller oparbejdet skrot) - en sådan recirkulation har ingen direkte indflydelse på virksomhedens udslip.

På tilsvarende måde vil den tekniske udvikling på procesområdet kunne gå i retning af en mere effektiv udnyttelse af råvarer og hjælpestoffer med en dertil svarende reduktion i udslippet. Det er klart, at en sådan ny teknologi i den viste model kun vil blive introduceret, hvis den tilsvarende investering bedømmes til at have en fornuftig pay-off tid, men det er ligeså klart, at man kan tænke sig investeringer i kvalitetsforbedrende procesændringer, der medfører øgede belastninger af miljøet.

#### 4.3. VIRKSOMHEDSMODEL FOR EN PERIODE MED MILJØBETINGEDE PÅVIRK- NINGER.

På fig. 3 er igen vist en simpel model af en virksomhed (et input-

output skema), men den negang efter at den i en længere periode (2 - 10 år) blandt andet har været udsat for eksplicitte påvirkninger i retning af et øget hensyn til det omgivende miljø. Der kan være tale om alt lige fra "den offentlige mening" til direkte påbud via lovgivning. Vi kan f.eks. tænke os, at det er den samme virksomhed, som er vist på fig. 2, der i et tidsrum T har været udsat for sådanne påvirkninger. Da en virksomhed jo her betragtes som en juridisk/økonomisk enhed indebærer det, at vi i en virksomheds mulige reaktionsmønster inkluderer: Omlokaliseringer af produktionsanlæg, sløjfning eller salg af produktionsanlæg og etablering af nye produktionsanlæg.

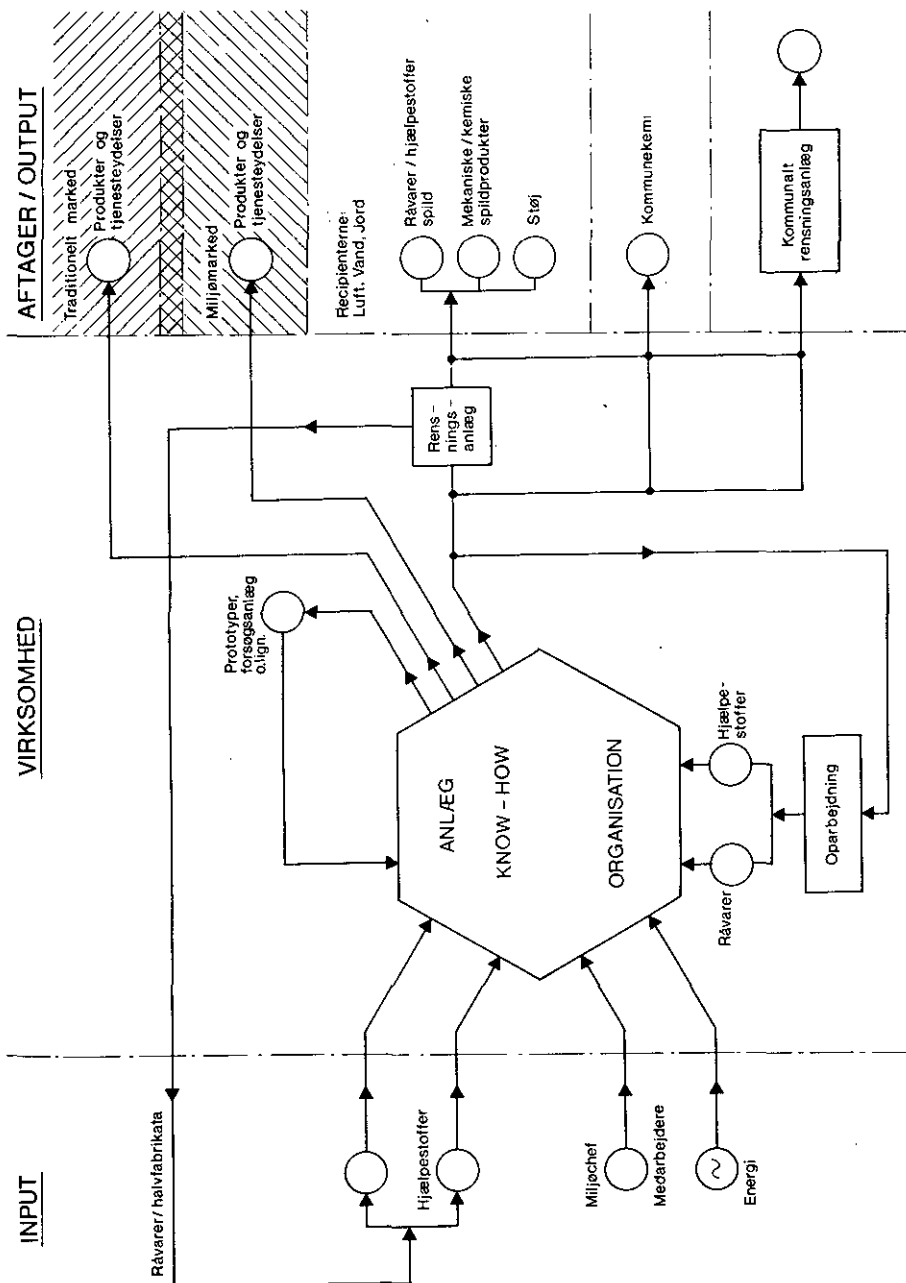
Ovenstående model tager sigte på en klassifikation af en etableret virksomheds reaktionsmuligheder (med hovedvægten lagt på investeringsbeslutningerne). Problemerne omkring den selvstændige iværksætterers start af ny virksomhed vil derfor ikke direkte blive berørt her. De vil dog blive kommenteret senere i forbindelse med undersøgelsens hypoteser.

Ifølge miljøloven er det op til de lokale myndigheder (amt og kommune) at stille krav til virksomhedernes udledninger, hvilket betyder, at der er en glidende overgang fra på den ene side de konkrete påbud og på den anden side de udslipsbegrænsninger, som virksomheden føler, at de har foretaget "frivilligt".

Der vil derfor ikke i første omgang blive gjort forsøg på at skelne mellem de forskellige miljøbeskyttende foranstaltninger ad den vej.

De i perioden T foretagne investeringer kan have medført ændring i:

1. Virksomhedens produktionsanlæg inkl. den dertil svarende teknologiske know-how.
2. "Outputtet" til eksterne aftagere. Disse ændringer kan dels være betinget i ændringer under 1. dels i selvstændige anlæg på grænsen mellem virksomhed og "aftager". Det vil sige anlæg, der alene tager sigte på en behandling af den tidligere "outputstrøm", men som i princippet ikke berører selve produktionsprocesserne. Denne type anlæg er specifikt fremhævet i den viste model.
3. Virksomhedens input. Disse ændringer vil udelukkende være betinget af ændringerne under 1 og 2.



FIGUR 3. VIRKSOMHEDSMODEL GÆLDENDE FOR EN PERIODE MED MILJØBETINGEDE PÅVIRKNINGER

I forhold til modellen under afsnit 4.2. er der foretaget ændringer på aftager-siden. Udover "normale behov", er der tilføjet et marked defineret med "miljøbehov". Hermed menes behov opstået i forbindelse med forureningsbegrænsning. Igen er der tale om en glidende overgang fra det vi kalder "normale behov" til "miljøbehovene". Udstyr til måling, kontrol og behandling af virksomhedernes udslip dækker klart et miljøbehov, mens f.eks. procesteknisk udstyr med speciel effektiv udnyttelse af råstoffer og/eller hjælpestoffer dækker et kombineret behov. Det er klart, at det nye "aftagerområde" vil betyde muligheder for såvel eksisterende produkter som for produktudvikling.

I nye aftagere af en virksomheds output er også inkluderet kommunale rensningsanlæg såvel som Kommunekemi - i begge tilfælde er disse "aftagere" karakteriseret ved dels at være tvungne modtagere (ligesom det eksterne miljø) dels ved at kræve betaling for modtagelsen (negative priser, hvor miljøet har prisen nul).

I løbet af perioden T kan de foretagne investeringsbeslutninger have været begrundet i et eller flere af følgende forhold (jfr. afsnit 3.1.):

1. Lønsomhed (i bredeste forstand)
2. Forskning og udvikling
3. Lovgivning, som ikke primært sigter på det eksterne miljø
4. Hensyn til det eksterne miljø (påbudt såvel som frivilligt)  
Inkl. Miljøimage
5. Image.

Punkt 3 er også tænkt at omfatte hensynet til det interne miljø (velfærd på arbejdspladsen). Dette vil ikke blive yderligere berørt i det følgende, ikke fordi, det ikke er vigtigt, men fordi det falder uden for rammerne af denne rapport. Det er imidlertid klart, at en stor del af de synspunkter, der vil blive behandlet i det følgende, ligeså godt kunne være rettet mod det interne miljø, ligesom mange investeringer med konsekvenser for det eksterne miljø også vil påvirke det interne.

#### 4.4. EN KLASSIFIKATION AF INVESTERINGER MED FORURENINGSBEGRÆNSENDE EFFEKT.

Ud fra det ovenstående vil en klassifikation af periodens investeringer blive forsøgt ved hjælp af følgende fire dimensioner: 1) motivet til investeringerne, 2) de ændringer i virksomhedens produktionsanlæg, som følger af investeringen, 3) de tilsvarende ændringer i virksomhedens output og endelig 4) investeringens resultat.

De tre første dimensioner er til en vis grad allerede fastlagt i investeringens etableringsfase, men med i beskrivelsen hører selvfølgelig også i hvor høj grad investeringen "indtil nu" har levet op til forventningerne (udtrykt ved de givne motiver), d.v.s. hvorledes er virksomhedens drift rent faktisk blevet påvirket af investeringen. Her spiller længden af investeringens funktionsperiode ind og komplicerer vurderingen af denne fjerde dimension.

I det følgende vil vi kun betragte de af periodens investeringer, hvis miljømæssige konsekvens går i retning af en reduktion af virksomhedens udslip. De øvrige investeringer kan betragtes som trivielle i den aktuelle sammenhæng. Ser vi nu på den første dimension kan de førstnævnte investeringer deles i fire grupper. En gruppe (gruppe 1), hvor motivet til investeringerne med en overvejende grad af sandsynlighed gør, at de også ville være blevet gennemført under de i afsnit 4.2. beskrevne forhold. To grupper (gruppe 2 og 3), hvor investeringerne lige så klart ikke ville være blevet gennemført under disse betingelser og endelig en fjerde gruppe (gruppe 4), hvor det kan være vanskeligt at foretage en sikker vurdering. Forskellen mellem gruppe 2 og 3 ligger i, at gruppe 3 alene omfatter de investeringer, hvis miljømæssige betydning ligger i "andet led" nemlig hos den pågældende virksomheds kunder. Der er tale om investeringer rettet mod salg på miljømarkedet - en mulighed som ikke eksisterede i perioden "før miljøkravene". Mere stringent kan de fire grupper karakteriseres som: To grupper (gruppe 2 og 3) hvor hensynet til det eksterne miljø har været såvel en nødvendig som en tilstrækkelig betingelse for deres gennemførelse; en gruppe (gruppe 4), hvor dette hensyn har været en nødvendig men ikke en tilstrækkelig betingelse samt endelig en fjerde gruppe



(gruppe 1), hvor miljøsynet ikke engang har været nødvendigt.

Man kunne med en vis ret hævde, at der i virkeligheden er tale om fem grupper af investeringer, hvor den femte gruppe bestod af de fiktive investeringer, som ville være blevet gennemført under de tidligere forhold, men hvor motivationen nu er forsvundet som følge af de involverede miljøproblemer.

#### Ad gruppe 1: De rene driftsinvesteringer.

Det samlede motiv til gennemførelse af de til denne gruppe hidrørende investeringer kan altså enten være et af de under afsnit 4.2. nævnte, nemlig: Lønsumhed, forskning- og udvikling, lovgivning (÷ miljø) og image eller en kombination af disse motiver. Investeringerne kan som tidligere omtalt yderligere opdeles efter om de alene har medført ændringer i virksomhedens output eller om også virksomhedens anlæg er blevet berørt. Da vi alene ser på investeringer med forureningsbegrænsende konsekvenser må den første type forventes at være den mest almindelige i denne gruppe.

I det følgende gennemgås nogle eksempler til illustration af ovenstående.

##### Eks. 1.1.

En større kemisk virksomhed benytter benzin som hjælpestof i produktionen. Den brugte benzin havde tidligere været opfattet som rent affald og var blevet behandlet som sådant. Efter oliekrisen blev priserne på benzin imidlertid så høje, at det sammen med det voksende produktionsvolumen gjorde et genindvindingsanlæg rentabelt ("pay-off tid" mindre end 3 år). Virksomheden gennemførte derfor investeringen, som altså samtidig reducerede udslippet til det eksterne miljø. Investeringen er af samme type som de i afsnit 4.2. omtalte kobber/svovlsyre og olie genindvindingsinvesteringer. Der er tale om en såkaldt output-feedback d.v.s. det er alene virksomhedens output, der berøres, mens anlægget lades upåvirket.

##### Eks. 1.2.

En mindre kemisk virksomhed har som følge af stigende efterspørgsel planlagt en fremtidig udvidelse af produktionen "ved opstart

af en ny fabrik" samtidig med at det gamle anlæg skulle sløjfes. Kommunen forlangte imidlertid rensning af virksomhedens spildevand og gav en tidsfrist, som medførte, at omlokaliseringen måtte forceres (ca. 1 år).

Der er her tale om en ren driftsinvestering, der ændrede såvel anlæg som output. Det nye anlæg inkluderer såvel teknologiske fornyelser og rationaliseringer som et konventionelt rensningsanlæg. Investeringen har således en positiv indvirkning på det eksterne miljø, idet de gamle anlæg sløjfes. Den ville ifølge kapitel 2 kunne katalogiseres som en IT-3 investering, men det forekommer dog mere "korrekt" at placere den som gjort her.

Casen omfatter to "miljøaspekter". For det første introduceres at konventionelt rensningsanlæg, som selvstændigt betragtet burde placeres i gruppe 2, men netop det, at hovedmotivet for den samlede investering er vækst (lønsomhed), gør en sådan separation og placering unødvendig.

For det andet betyder det kommunale rensningskrav en tidsforskydning af investeringen på omkring et år. Motivet til denne fremskyndelse (men ikke til selve investeringen) er altså alene miljøkravet. I forbindelse med et eventuelt forsøg på en kvantificering af miljølovens indflydelse på den pågældende virksomheds nettoreultat, skulle man sammenligne nutidsværdien af den samlede omlokaliseringsinvestering med nutidsværdien af den samme investering skudt et år ud i fremtiden. Udover at en sådan kalkulation vil være behæftet med stor usikkerhed, er det svært at se udsagnskraften i det resulterende tal.

### Eks. 1.3.

Det følgende eksempel omfatter en ren driftsinvestering, hvis miljømæssige konsekvenser ikke omfatter en udslipsreduktion. At den alligevel er medtaget, skyldes et ønske om at "sætte tingene på plads". Sådanne investeringer er tidligere omtalt som trivielle, hvilket der, da der er tale om en stor gruppe investeringer, kan være god grund til at uddybe via et eksempel.

En større koncern inden for fødevarerindustrien ønskede at udvide

produktionen af et bestemt produkt ved opførelse af et nyt anlæg udover to allerede eksisterende. Det nye anlæg skulle anvende en ny proces med en forbedret råstofudnyttelse på ca. 1% og et tilsvarende mindre udslip til naturen. Motivet til investeringen er "lønsomhed", d.v.s. der er tale om en ren driftsinvestering berørende såvel anlæg som output. Motivet til at vælge den ovenfor omtalte produktionsmetode er en minimering af udslippet. Metoden giver ganske vist et større udbytte pr. råstofenhed, men er så til gengæld tilsvarende dyrere i hjælpestoffer og vedligehold. Hertil kommer, at anlægget er en del dyrere end det traditionelle, således at anvendelsen af den nye metode alene kan retfærdiggøres via miljøhensynet. Metoden er da også udviklet af leverandøren med dette formål for øje (i flere lande er metoden nu påbudt af miljømyndighederne). Driftsinvesteringen medfører altså en øget belastning af det eksterne miljø, men mindre end tilfældet ville have været med et "normalt" anlæg. Miljøkravene har her givet anledning til en øget indtjening hos leverandøren, hvis investeringer i det nødvendige forsknings- og udviklingsarbejde samt i det efterfølgende produktionsanlæg udgør de egentlige miljøbetingede nyskabelser i eksemplet. Det er med andre ord disse investeringer, der er de ikke trivielle, hvilket svarer til, at de i nuværende analysemodel vil blive anbragt i gruppe 3, mens den først omtalte rene driftsinvestering derimod ikke ville blive taget med i nogen af de fire grupper.

I "kølvandet" på investeringen i det nye anlæg blev virksomheden påbudt at foretage ændringer i de to "gamle" anlæg, da myndighederne krævede det samlede udslip uændret.

Disse følgeinvesteringer kunne i princippet være gennemført uafhængigt af den første investering, og kan derfor opfattes som selvstændige investeringer tilhørende gruppe 2.

#### Ad gruppe 2: De rene miljøinvesteringer.

Denne gruppe omfatter de investeringer, der som hovedmotiv har beskyttelse af det eksterne miljø, d.v.s. der er tale om investeringer, der med sikkerhed ikke ville være blevet gennemført under de i afsnit 4.2. givne betingelser.

Disse investeringer kan igen deles op i en gruppe, der berører såvel anlæg som output og en gruppe, der alene berører output. Miljøinvesteringerne vil hovedsagelig berøre output.

De rene miljøinvesteringer kan som tidligere nævnt defineres ved, at miljøhensynet er såvel en nødvendig som en tilstrækkelig betingelse for deres gennemførelse.

Det ligger i sagens natur, at de rene miljøinvesteringer så godt som altid vil belaste virksomhedens driftsresultat eller have "pay-off"-tider, der langt overskrider, hvad virksomheden anser for rimeligt for en lønsom investering, d.v.s. der er tale om IT-1 investeringer. I enkelte tilfælde kan en uforudset udvikling eller mulighed dog medføre, at investeringens nettobidrag til driftsresultatet ikke alene bliver positivt, men også overstiger grænsen for en sund investering (jfr. eks. 2.2.).

#### Eks. 2.1.

Langt den overvejende del (både hvad angår antal og beløb) af de ansøgninger som miljøstyrelsen har haft til behandling både under den midlertidige støttelov og under den nuværende, vedrører støtte enten til egen rensningsinstallation af "end off-line" typen eller til tilslutning til det kommunale rensningsanlæg. Der er tale om rent passive investeringer, der alene behandler virksomhedens output før det "leveres" videre til recipienterne og/eller Kommunekemi.

I en mindre gruppe ansøgninger omfatter investeringen en tilbageførsel af indvundet materiale (råvarer, hjælpestoffer eller færdigvarer) d.v.s. "output feed-back" investeringer. Kun i de færreste tilfælde er pris og mængde på det indvundne materiale af en størrelse, der gør investeringen rentabel.

Typisk er cementfabrikker og betonstøberiers installation af posefiltre, hvorved cementstøv hindres i at "flyve ud" af de forskellige opbevaringssiloer. Det opsamlede cementstøv føres selvfølgelig tilbage til produktionen.

### Eks. 2.2.

En større virksomhed anvendte til sin fremstilling af svovlsyre bl.a. råvaren svovlkis. Røgen fra de nødvendige kisovne indeholdt ikke ubetydelige mængder af svovldioxid og kvælstoffilter, hvilket bragte anlægget i miljømyndighedernes søgelys. Virksomheden besluttede derfor (frivilligt) at overføre produktionen til et nyt anlæg, der arbejdede med rent svovl som udgangspunkt og derfor belastede miljøet mindre.

Investeringen i det nye anlæg var en ren miljøinvestering, der belastede driftsresultatet sammenlignet med situationen ved det gamle svovlkis-anlæg. Såvel anlæg som output blev ændret. Tager vi imidlertid det tidslige forløb med ind i billedet d.v.s. den fjerde dimension (investeringens resultat), skifter investeringen karakter. Dette skyldtes, at svovlpriserne faldt samtidig med at det blev vanskeligt at afsætte den kisaske, der optrådte som biprodukt ved den tidligere produktion, og som havde bidraget væsentligt til dens gunstige driftsresultater. Investeringen endte altså med at blive en god og sund investering, hvad virksomheden måske nok havde håbet men ikke ventet.

### Eks. 2.3.

Fremstillingen af en kemisk væske til industrielt brug ledsages af luftgener, der, da den pågældende virksomhed er placeret i bymæssig bebyggelse, gav anledning til "naboklager". Problemet blev i første omgang løst ved at produktionen blev indskrænket til vinterhalvåret samtidig med, at virksomheden investerede i en række store lagertanke - en ren miljøinvestering alene berørende output.

På et vist tidspunkt var omsætningen steget så meget, at denne løsning ikke længere var tilstrækkelig, hvorfor man måtte investere i en række procesomlægninger - igen rene miljøinvesteringer. De omtalte investeringer omfattede også en analyse af udslippet afslørende flere hundrede partikkeltyper. Den generende lugt kunne spores til et mindre antal af disse partikkeltyper med beskedne koncentrationer.

Ad gruppe 3: Miljømarkedsinvesteringerne.

I denne gruppe indgår de investeringer, der som motiv har salg på miljømarkedet d.v.s. der er igen tale om investeringer, der med sikkerhed ikke ville være blevet under de i afsnit 4.2. givne betingelser. Miljøhensynet indgår indirekte via kundebehovet, den tilhørende investering vil ifølge sagens natur ofte berøre såvel anlæg som output.

Eks. 3.1.

En virksomhed med know-how inden for regulerings- og kontroludstyr investerede i udvikling og produktion af apparatur til måling af vands forureningsgrad. Måleudstyret sælges nu til såvel offentlige som private organisationer over hele verden. Selvom motivet til investeringen er et klassisk lønsomhedsmotiv, er den alligevel anbragt her, da den er betinget af et behov, der er opstået som en følge af den industrialiserede verdens stigende erkendelse af det nødvendige i at beskytte det eksterne miljø.

Eks. 3.2.

For omkring en 20-30 år siden dukkede en ny vandbehandlingsteknologi op. Det var naturligt for den aktuelle virksomhed, der havde adskillige vandværker blandt sine kunder, at indpasse denne teknologi i sit produktprogram.

I slutningen af 60'erne kom der pludselig en større efterspørgsel fra udlandet i forbindelse med de der indførte miljølove. Resultatet heraf blev, at virksomheden efter nogen genvordigheder oprettede et udenlandsk datterselskab. Denne investering er en miljømarkedsinvestering berørende såvel anlæg som output.

Virksomhedens udstyr indgår nu i et større samlet anlæg, der er udviklet og markedsføres af en anden organisation. Der er tale om salg på miljømarkedet, men hidtil har virksomheden ikke foretaget sig noget for at tilpasse eller udvikle produktet til miljøbehovene d.v.s. ingen yderligere miljømarkedsinvesteringer foretaget.

Ad gruppe 4: Miljø-driftsinvesteringerne.

Denne gruppe omfatter i princippet alene de investeringer, hvor

miljøhensyn nok er en nødvendig betingelse men ikke en tilstrækkelig, samtidig med at de under afsnit 4.2. nævnte motiver ligeledes indgår som nødvendige men ikke tilstrækkelige betingelser. Motivet for disse investeringer vil typisk være en blanding af lønsomhedsovervejelser og miljøhensyn. Uden miljøhensyn ingen investering og uden lønsomhed ej heller nogen investering; begge typer af motiver er nødvendige men kun tilsammen fås et tilstrækkeligt grundlag. Sagt lidt løst vil der ofte være tale om investeringer, der ville have været "på nippet" til at blive gennemført under "afsnit 4.2." - betingelserne og hvor miljøhensynet giver dem det "sidste skub" - eller omvendt.

Investeringerne i denne gruppe ville ifølge det ovenstående ikke blive gennemført under de i afsnit 4.2. givne betingelser (ligesom gruppe 2 og 3 investeringerne). Nu kan det som tidligere nævnt af og til være vanskeligt at afgøre, om en investering gennemført i en miljøbevidst periode ville være blevet gennemført i en "tænkt" situation uden en sådan miljøbevidsthed. I tvivlstilfælde synes det imidlertid rimeligt at placere den pågældende investering under miljø-driftsinvesteringerne.

Miljø-driftsinvesteringerne kan ligesom de foregående opdeles efter om de alene berører output eller om de berører såvel anlæg som output; hertil kommer den fjerde dimension, som for denne gruppe måske er speciel interessant, nemlig resultatet: De driftsøkonomiske nettovirkninger af investeringen. I hvor høj grad vil den økonomiske udvikling og eventuelle andre faktorer, som i første omgang var overset af virksomheden, bevirke at disse investeringer alligevel giver et driftsresultat sammenligneligt med en normal driftsinvestering, og er der mere end en banal sammenhæng mellem den oprindelige motivering og denne udvikling. Det omvendte kan selvfølgelig også tænkes d.v.s. at investeringen udvikler sig parallelt med de rene miljøinvesteringer.

#### Eks. 4.1.

Som spildprodukt frembragte virksomhed "A" bl.a. en større mængde svovlbrinte som via en forbrænding omdannedes til svovldioxid inden det ledtes ud i atmosfæren. Virksomheden havde længe overvejet muligheden af en genindvinding af svovlet. Den nødvendige teknolo-

gi (omdannelse af svovlbrinten til rent svovl og vand) havde været kendt i mange år, men virksomhedens volumen var for lille til at gøre investeringen rentabel.

Imidlertid voksede virksomhedens omsætning samtidig med, at miljøkravene bliver mere specifikke (bl.a. via miljøloven), og virksomheden besluttede derfor at etablere et genindvindingsanlæg, som udover produktionen af rent svovl reducerede udslippet af svovldioxid to størrelsesordener.

Der er tale om en "klassisk" drifts-miljøinvestering alene berørende output. Det er endnu for tidligt at sige noget om investeringens "resultat" udover, at den genindvundne svovl foreløbig knap nok dækker driftsudgifterne på anlægget.

#### Eks. 4.2.

Ved skrotning af lednings- og kabelstumper havde virksomhed B hidtil udvundet det "rene" kobber ved at afbrænde isoleringsmaterialet (PVC og polyethylen). De derved udviklede gasarter var af en sådan karakter, at de kommunale myndigheder pålagde virksomheden kun at foretage afbrænding ved speciel gunstige vejrforhold. Virksomheden følte dog, at situationen var uholdbar og da man gennem en kunde hørte om en sydeuropæisk skrothandler, der havde udviklet en granuleringsmaskine til separation af kobber og plast, var man straks interesseret. Den udenlandske skrothandler var yderligere istand til at sælge isolationsmaterialet til en fornuftig pris, og da en række forespørgsler synes at give samme muligheder herhjemme, besluttede man at anskaffe udstyret. Motivet var altså, at man derved opnåede dels en holdbar løsning af et forureningsproblem dels en mulighed for en merindtjening, som kunne gøre investeringen sammenlignelig med situationen før, ja måske bedre. En miljø-driftsinvestering der ændrede såvel virksomhedens output som dens anlæg. Helt afgørende for investeringens bidrag til driftsresultatet var selvfølgelig prisen på plastmaterialet. Desværre viste det sig foreløbig usælgeligt, da der er tale om en findelt blanding af polyethylen og PVC, d.v.s. investeringen køres altså som en ren miljøinvestering.

#### Eks. 4.3.

Virksomhed C havde tidligere skaffet sig af med sin brugte skære-



olie ved en simpel afbrænding med dertil hørende røgudvikling. For at undgå denne gik man over til at aflevere spildolien til Kommunekemi.

Efter en del udviklingsarbejde besluttede virksomheden at gå et skridt videre og investere i et forbrændingssystem, hvorved skæreolien anvendtes som tilskud til fyringsolien. Den derved sparede brændselsudgift sammen med bortfaldet af afgiften til Kommunekemi gjorde investeringen "rimelig" rentabel.

En miljø-driftsinvestering, der alene berører output. Den illustrerer bl.a. virkningen af Kommunekemis negative priser.

#### Eks. 4.4.

Virksomhed D inden for levnedsmiddelindustrien havde gennem en længere årrække investeret betydelige beløb i et udviklingsprojekt med henblik på en ny og mere effektiv produktionsprocess. Selvom dette endnu ikke er lykkedes fuldtud, har det vist, at den opnåede teknologiske know-how kan anvendes til procesforbedringer inden for andre industrier. Resultatet er hidtil blevet, at virksomheden bl.a. producerer procesudstyr til en beslægtet del af levnedsmiddelindustrien. Kundernes motiver til at investere i dette udstyr er dels et øget udbytte dels et mindsket forureningsproblem. Der er altså tale om en kombination af et normalt behov og et miljøbehov (jfr. fig. 2). Virksomhed D's investering i den nye produktionslinie er altså hverken en ren miljømarkedsinvestering eller en ren driftsinvestering, hvorfor det i første omgang vil være mest hensigtsmæssigt at anbringe den i gruppe 4.

I det ovenstående har vi på baggrund af et simpelt input/output skema introduceret en klassifikation bestående af fire hovedgrupper med mulighed for en varierende underopdeling inden for hver af disse. Klassifikationen er tænkt som et frugtbart udgangspunkt for en analyse af en virksomheds investeringer med miljømæssige konsekvenser.

Angående udviklingstendenser initieret af miljøkrav kan man groft sige, at investeringerne i gruppe 1 principielt ikke repræsenterer nogen driftsøkonomisk nyskabelse, mens investeringerne i gruppe 2

ofte er af triviel karakter.

Det er miljømarkedsinvesteringerne, der sammen med gruppe 4-investeringerne trænger sig på for en nærmere analyse. Det vil normalt være her at miljøhensynene og miljøloven eventuelt kan yde et positivt og nyskabende bidrag til den enkelte virksomheds driftsøkonomi.

#### 4.5. ANDRE REAKTIONSMULIGHEDER.

En virksomheds miljøproblemer kan naturligvis også indgå i andre beslutningstyper end i de ovenfor behandlede investeringsbeslutninger.

De kan f.eks. være en medvirkende årsag til sløjfning af produktionslinier, virksomhedslukninger og salg af produktionsanlæg. Man kunne her vælge at tale om negative investeringer og således opfatte disse beslutninger som komplementære til de "egentlige" investeringsbeslutninger.

Større virksomheder forsøger ofte at tilpasse sig udefra kommende påvirkninger ved hjælp af organisatoriske ændringer som f.eks. oprettelse af nye stabsafdelinger eller stabsfunktioner. Miljøproblemerne danner ingen undtagelse herfra, (jfr. næste kapitel).

For de små virksomheders vedkommende vil man være nødt til at overlade de nødvendige funktioner til en af de "ledende" medarbejdere samtidig med, at man trækker på konsulenthjælp fra brancheforeninger og teknologiske institutter m.m. Herved bringes udefra kommende eksperter inden for dørene med dertil hørende muligheder for overførsel af teknisk viden - også på områder af ren driftteknisk karakter.

Endelig kan miljøkravene medføre, at den lille virksomhed får målt sit spild for første gang - dette vil blive kommenteret yderligere i næste kapitel.

#### 4.6. SAMMENSTILLING AF INVESTERINGSTYPEKLASSIFIKATION OG INVESTERINGSGRUPPERNE.

I nedenstående figur 4 er der lavet en krydsreferance mellem de

i kapitel 2 beskrevne investeringstyper og den i dette kapitel anvendte investeringsgruppering. Nogle af dette kapitels eksempler fra de gennemførte virksomhedsinterviews er indsat i figuren for at illustrere klassifikationen efter motiv (gruppe 1, 2, 3 og 4) og efter den driftsøkonomiske konsekvens (type 1, 2 og 3 fra kap. 2). Det fremgår af figuren, hvor de mest sandsynlige sammenhænge er.

Inv.type kap. 2 + 3 Inv. gruppe kap.4	<u>It1</u> (passive- omk.prægende)	<u>It2</u> (omk.bespa- relser + indtægter)	<u>It3</u> (teknologi- ændringer)
<u>Gruppe 1</u> (alm. drifts- og anlægsinv.)	X	+ Eks. 1.1	++ Eks. 1.2
<u>Gruppe 2</u> (rent miljø)	++ Eks. 2.1, 2.3	(+)	(+) Eks. 2.2,2.3
<u>Gruppe 3</u> (miljømarked)	÷	÷	÷
<u>Gruppe 4</u> (blandede)	(+)	++ Eks. 4.1, 4.3	(+) Eks. 4.2

Fig. 4.

## 5. RESULTATER FRA DE GENNEMFØRTE VIRKSOMHEDSINTERVIEWS.

### 5.1. DATAMATERIALET.

Der er som nævnt gennemført ialt 14 virksomhedsinterviews på grundlag af den i bilag 3 viste checkliste. Efter hvert interview, der i alle tilfælde er gennemført med ledende medarbejdere (direktions- og funktionschefniveau), er der udarbejdet et referat. Disse referater og det udleverede virksomhedsmateriale (årsregnskaber, virksomhedsbeskrivelser, eksempler på miljøinvesteringsskalkuler m.v.) danner grundlag for analysen i dette afsnit. Derudover har de gennemførte virksomhedsinterviews dannet grundlag for kapitel 4's analysemodel (jfr. eksemplerne) og for de foreløbige hypoteser i kapitel 6.

I nedenstående tabel 7 er virksomhederne grupperet efter branche, størrelse og de gennemførte miljøinvesteringer (gruppe 2 og 4 investeringer) i % af de samlede investeringer i de sidste 3 år. Til sammenligning er anført de tilsvarende branchetal fra industristatistikken. Alle virksomheder, undtagen de 2 leverandørvirksomheder af "miljøudstyr" samt en enkelt meget stor virksomhed, har søgt om og fået bevilget støtte til gennemførelse af miljøinvesteringer i alle medier (vand og luft er dog hyppigst forekommende).

Branche	Størrelse		Miljøinvestering i %	
	Stor (ansatte > 100)	Lille (ansatte < 100)	Virksomhed (gennemsnit 3 år)	Branche
Nærings- og nydelsesmiddel	1	0	20 - 25%	4 - 5%
Kemisk industri m.v.	5	0	3 - 30%	5 - 7%
Jern- og metal- industri, i alt	2	4	2 - 10%	1 - 2%
I alt	8	4	2 - 30%	3 - 4,5%
Leverandørin- dustri	1	1		

Tabel 7.

Som det fremgår af tabellen er der kun repræsenteret 4 mindre virksomheder og alle fra jern- og metalindustrien. Dette skyldes dels at de mindre virksomheder i nærings- og nydelsesmiddelindustrien er repræsenteret i mejeribranchen og i de beskrevne 4 sager i afsnit 3.4., dels at der inden for den kemiske industri ikke eksisterer mindre virksomheder i Danmark og efter dansk målestok.

De kemiske virksomheder i undersøgelsen er alle relativt små i forhold til de udenlandske konkurrenter, og tærskelværdierne i branchen er så høje, at det i sig selv udelukker mindre virksomheder. ("Det ville i dag være utænkeligt at starte en ny kemisk virksomhed op i traditionel forstand med de danske miljøløve og de enorme investeringer, der skal til").

Det blev hurtigt klart, at der er en betydelig forskel på store og små virksomheders adfærd og reaktionsmønster over for miljølovgivning, og de eventuelle driftsøkonomiske konsekvenser dette kan få, hvorfor vi i det følgende vil skelne mellem de 8 store virksomheder og de 4 små. Ved de 4 små virksomheder vil vi især lægge vægten på den forskel, der er mellem store og små, ligesom vi i vore hypoteser vil komme tilbage til denne sontring. De 2 leverandørvirksomheder er ikke direkte inddraget i resultaterne i dette kapitel, men har leveret værdifuld information også i næste kapitel.

## 5.2. INTERVIEWS I 8 STORE VIRKSOMHEDER.

### 5.2.1. GENERELLE FÆLLESTREK.

De 8 virksomheder beskæftiger fra ca. 200 (årsomsætning ca. 40 mill. kr.) til ca. 8.000 (årsomsætning ca. 2,2 mia. kr.), og dækker over multinationale (danske) koncerner til datterselskaber af multinationale (udenlandske) koncerner.

Alle virksomheder har en positiv holdning til miljøbeskyttelseslovgivningen og finder kravene rimelige ligesom alle tilstræber hele tiden at være foran lovgivningens krav for bl.a. at opretholde et godt image.

Alle virksomheder opfatter dog administrationen af loven, herunder klagefrister m.v., som værende meget lidt flexibel og dermed er

der risiko for betydelige forsinkelser i den enkelte virksomheds tilpasningsproces til ændrede markedsforudsætninger m.v. Derfor er det af de 8 store virksomheder fremhævet som den største driftsøkonomiske ulempe, at der er for megen "forkontrol" med de investeringer der gennemføres, og det er af alle virksomheder illustreret med eksempler.

De 8 virksomheder eksporterer mellem 10-98% af omsætningen og mødes, i større eller mindre grad, af verdensmarkeds konkurrencen.

Dette forhold er en af grundene til, at 2 virksomheder vil søge om en generel, frivillig godkendelse for derigennem at skabe sig handlefrihed og en "miljøhorisont", der ligger på linie med den (langtids)planlægningshorisont, man i øvrigt arbejder med (fra 3-10 år). De 2 virksomheder er begge relativt store, målt med danske forhold, og er geografisk spredt over det meste af landet og med udenlandske datterselskaber. De er samtidig primært hjemmemarkedsorienterede med potentiel stor importkonkurrence.

De resterende 6 virksomheder har valgt "ad hoc godkendelser", bl.a. fordi tilpasningsprocessen skal kunne foregå hurtigt herunder eventuelle omlægninger af produktprogram og processer, som alligevel falder uden for en sådan generel frivillig godkendelse. En anden begrundelse for ikke at søge generel godkendelse er, at det beslaglægger meget store interne ressourcer (størrelsesordenen 1-2 mill. kr. blev nævnt og dokumenteret i en af de 2 ovennævnte virksomheder).

Af de 8 virksomheder er især 2 virksomheder (inden for den kemiske industri) konstant udsat for et "offentligt miljøpres", hvilket giver usikkerhed i dispositionerne.

For de 8 virksomheder er det ligeledes et fællestræk, at der eksisterer en betydelig intern formel og uformel organisation, der tager sig af miljøspørgsmål, hvorfor der efterhånden er opbygget en betydelig ekspertise om disse forhold. Dette blev også generelt bekræftet af de 2 leverandørvirksomheder. Der planlægges ikke investeringer af nogen art uden at de miljømæssige forhold er belyst og gennemarbejdet. Af de 8 virksomheder fremstiller de 7 selv helt

eller delvist "miljøudstyr" i egne anlægsafdelinger og i et tæt samarbejde med leverandører af udstyr.

### 5.2.2. KONKRETE MILJØINVESTERINGER OG DE DRIFTSØKONOMISKE KONSEKVENSER.

#### a. Gruppe 1 investeringer.

7 af de 8 virksomheder har eksempler på investeringer i denne gruppe, som dog sjældent opfattes som miljøinvesteringer, og investeringerne er for hovedpartens vedkommende gennemført inden miljøbeskyttelsesloven. Investeringer i denne gruppe indgår i virksomhedernes investeringsprogram på linie med andre investeringer uden miljømæssige konsekvenser, og de vil løbende blive gennemført uden hensyn til miljøbeskyttelsesloven. Miljøbeskyttelsesloven kan dog i enkelte tilfælde være prioriterende i forbindelse med den løbende produktudvikling og procesrationalisering.

#### b. Gruppe 2 investeringer.

De 8 virksomheder har gennemført investeringer i denne gruppe, såvel i hoved- som hjælpeprocesser, og de driftsøkonomiske konsekvenser afhænger for denne gruppe af forhold som

1. Recipientkarakter (især for 2 virksomheder, der har omlokaliseret for at få en "bedre recipient", hvor alternativet ville være lukning af pågældende produktion),
2. Volumenforhold (hvor rensningsomkostningerne pr. enhed falder med stigende volumen på den ene side og hvor muligheder for genindvinding optræder på den anden side så det bliver en gruppe 4 investering).
3. Anvendt teknologi (hvor der foretages omkostningsminimering under hensyntagen til eksisterende anlæg og deres restlevetid),
4. Produktprogram (hvor 2 virksomheder fra den kemiske industri har droppet produkter på grund af miljø og 1 virksomhed har undladt en produktion af samme grund),
5. Konkurrentforhold (hvor 3 virksomheder inden for den kemiske

industri nævnte eksempler på, hvordan gruppe 2 investeringer "rent miljø", havde betydet en konkurrenceforvridning i forholdet til udenlandske konkurrenter).

Generelt kan de driftsøkonomiske konsekvenser i denne gruppe for de 8 virksomheder dog ikke opgøres kvantitativt, fordi en lang række andre faktorer også varierer, hvilket umuliggør en "alt andet lige analyse". For de 8 virksomheder har denne gruppe af investeringer dog betydet en ændret omkostningsstruktur (fra 1-5% af de årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger er "miljøomkostninger") og øget finansieringsbehov til investeringer og deraf følgende forrentning og afskrivning. For enkeltinvesteringer i denne gruppe er det virksomhed for virksomhed selvfølgelig muligt at opgøre de driftsøkonomiske konsekvenser, men det lader sig ikke meningsfuldt summere op for den enkelte virksomhed. Dette illustrerer samtidig kompleksiteten i denne type af investeringer.

Det skal endelig nævnes, at de 8 store virksomheder tilstræber et godt "miljøimage", hvorfor bestyrelse og direktion i forbindelse med godkendelsen af det årlige investeringsbudget vurderer, hvor meget man skønner virksomheden har "råd til" at ofre på "miljøimageomkostninger".

Der blev fremhævet adskillige eksempler på, at investeringer i denne gruppe under ændrede forudsætninger (f.eks. råvarepriser, volumenforhold etc.) ville være blevet gennemført som gruppe 4 investeringer. (Jfr. kapitel 4's eksempler).

#### c. Gruppe 4 investeringer.

7 ud af de 8 virksomheder har eksempler på denne gruppe af investeringer, der dog ikke i nogen tilfælde har kunnet forrente sig på linie med alternative driftsinvesteringer (i så fald ville de jo optræde i gruppe 1).

Det følger af kapitel 4, at der er tale om en række forskellige investeringer i såvel hoved- som hjælpeprocesser, hvor nogle investeringer som oprindeligt var i denne gruppe på grund af ændrede markedspriser og lignende nu måtte betegnes som gruppe 1.



Afgørende for de driftsøkonomiske konsekvenser er også her en række eksterne og interne forhold, men som hovedindtryk vil de 8 virksomheder arbejde aktivt med denne investeringsgruppe i et forsøg på at reducere de driftsøkonomiske ulemper.

Et eksempel herpå er det arbejde, der p.t. foregår omkring genanvendelse af flyveaske fra elværkernes kulfyrede anlæg til betonindustrien. Et andet eksempel er genanvendelse af varmt procesvand til fjernvarmeforsyning, hvor driftsøkonomien selvfølgelig er afhængig af kul- og oliepriserne.

De fleste af eksemplerne fra den enkelte virksomhed i denne gruppe af investeringer vedrører dog recirkulation og genindvinding, hvor priserne på det recirkulerede (f.eks. vand) og det genindvundne (eks. ammoniak) fra hjælpeprocesser er afgørende for driftsøkonomien i disse investeringer.

En enkelt virksomhed fremhævede dog, at investeringer i denne gruppe (miljø) på et eller andet tidspunkt, direkte eller indirekte, ville blive driftsøkonomisk rentabel.

### 5.2.3. ØVRIGE RESULTATER.

Det er især de 5 store virksomheder i den kemiske industri, der er driftsøkonomisk hårdest belastet af miljøbeskyttelsesloven, og det er også i disse virksomheder, frygten for fremtidige krav er størst. En enkelt virksomhed nævnte således, at såfremt miljøkravene til vandkvaliteten blev strammet betydeligt, så kunne de godt lukke, idet konsekvensen ville blive en forøgelse af de årlige omkostninger (herunder forrentning og afskrivning) på 10-15%.

I 2 virksomheder er der opstået indirekte økonomiske følgevirkninger som følge af miljøkravene i almindelighed, selvom de dog ikke er forårsaget af miljøbeskyttelsesloven. Det drejer sig om eksempel 2.4. og eksempel 3.4. fra kapitel 4, hvor man dog skal være varsom med at kapitalisere en sådan effekt i forhold til § 1, stk. 3 i miljøbeskyttelsesloven.

Afslutningsvis skal fremhæves, at miljøinvesteringer og deres

driftsøkonomi i alle virksomheder er et direktions- og bestyrelsesanliggende, også hvad der ligger udover den almindelige godkendelse og kontrol med investeringerne i almindelighed.

Derudover skal som kuriosum nævnes, at en enkelt virksomhed som omtalt i indledningen, ikke har ansøgt om støtte til gennemførelse af miljøinvesteringer, som de ellers ville være berettiget til ifølge loven. Dette skyldes virksomhedens overordnede filosofi om, at der ikke skal investeres i noget "hvis det ikke kan betale sig uden støtte på lang sigt". Heraf kan man imidlertid ikke på kort sigt slutte, at de i virksomheden gennemførte miljøinvesteringer og de afholdte årlige miljøomkostninger alle tilhører gruppe 1 eller gruppe 4.

### 5.3. INTERVIEW I 4 SMÅ VIRKSOMHEDER.

#### 5.3.1. FORSKELLE MELLEM STORE OG SMÅ VIRKSOMHEDERS REAKTIONSMULIGHEDER ILLUSTRERET VED EKSEMPLER.

Interview-materialet omfatter specielt to investeringer, der på en række områder minder meget om hinanden. Den ene investering er gennemført i en af de 8 store virksomheder og den anden i en af de 4 små virksomheder. Disse to tvilling-investeringer vil i det følgende blive brugt som udgangspunkt for en omtale af de problemer, der ifølge interviewresultaterne (og "sund fornuft") er specielt markante for de små virksomheder.

Investeringen er for den lille virksomheds vedkommende beskrevet i eksempel 4.2. kapitel 4. Den blev der rubriceret som en miljødriftsinvestering og gik i korthed ud på en genanvendelse af såvel kobber som plastmaterialet fra kabelstumper. Indtil nu var det ikke lykkedes den lille virksomhed at afsætte det genindvundne plastmateriale, som derfor blev kørt på losseplads. Et resultat der var ikke så lidt af en "bet" for virksomheden.

Den store virksomhed havde gennemført sin investering med præcis det samme formål - dog med den store forskel, at genanvendelsen af plasten var sikret. Det skyldtes, at virksomheden selv genanvender såvel plast som kobber (intern feed-back mod den lille virksomheds

externe feed-back). Man vidste altså på forhånd præcis i hvilken form, man ønskede plasten, samtidig med, at man besad den fornødne ekspertise til selv at udvikle det nødvendige apparatur. Som det fremgår af eksempel 4.2. havde den lille virksomhed her måttet anskaffe sit anlæg udefra. Investeringen fremtræder med andre ord som en ren driftsinvestering i den store virksomhed og som en miljødriftsinvestering i den lille.

I ovenstående eksempel kan den store virksomheds fordele gives følgende "generelle udformning":

1. Virksomheden har større ressourcer til sin rådighed. Det gælder såvel på det tekniske område som på det administrative og finansielle område.
2. Den store virksomhed råder ofte over teknologisk viden inden for flere forskellige områder, hvilket som i omtalte eksempel giver en række muligheder for genanvendelse m.m. som de små virksomheder ikke har.

Det kan tilføjes, at den lille virksomhed havde søgt konsulentbistand i videst mulig omfang.

Forløbet af følgende genanvendelsesprojekt i en anden af de små virksomheder illustrerer ovenstående på en helt anden måde. Man havde her eksperimenteret med at anvende noget jern- og kobberholdigt slam til at fremstille et nyt magnetisk materiale. Der var tale om et enkeltmands-projekt, som helt måtte opgives, da den pågældende ingeniør døde. Den involverede virksomhed er karakteriseret ved et relativt højt uddannelsesniveau hos indehaver (civ.ing.) og medarbejdere - alligevel måtte projektet opgives på grund af ressourcesituationen.

En tredje af de små virksomheder gav udtryk for, at man i forbindelse med en ren miljøinvestering havde måttet forhøje prisen på virksomhedens ydelser med 10-15%. Dette havde i første omgang bevirket tabet af flere store kunder. Virksomheden tilhører galvanobranchen d.v.s. den lever hovedsagelig af lønarbejde til nogle få store industrielle kunder. Branchen er som tidligere beskrevet

præget af overkapacitet, hvilket sammenholdt med en geografisk "uensartet administration af miljøloven", gjorde det muligt at overflytte ordrer til virksomheder, der ikke var belastet af miljøinvesteringer.

Imidlertid havde virksomheden fået de fleste af kunderne tilbage, men man var ikke helt klar over om det skyldtes kvalitetsmæssige forhold eller om også konkurrenterne "var indhentet" af miljøkravene.

Sammenligner vi med de af de store virksomheder, hvis produktion omfatter tilsvarende galvaniseringsprocesser, er det i øjne faldende, at disse virksomheder har ganske anderledes muligheder for at få deres eventuelle rene miljøinvesteringer dækket ind via afsætningen. Galvaniseringsprocessen optræder nemlig som en delproces, hvor flere af virksomhedens produkter bliver behandlet. Hertil kommer, at udgifterne til rensning af udslippet ned til en vis urenhedskoncentration vokser mindre end proportionalt med volumenet. Som et særligt simpelt eksempel kan her nævnes, at prisen på en oplagringstank stiger med kvadratet på kant-dimensionen mens volumenet stiger med tredje potens af samme dimension.

### 5.3.2. DE KONKRETE INVESTERINGER.

De fire virksomheder har hver kun gennemført én større investering med forureningsbegrænsende effekt:

1. Som led i en ren driftsinvestering (beskrevet i afsnit 3.4.4.).
- 2., 3. To miljø-driftsinvesteringer. Den ene er beskrevet i eksempel 4.2., den anden er en af omlokaliseringerne beskrevet i afsnit 3.2.2.
4. En ren miljøinvestering (pH-justering og fældning).

I kun en af de fire virksomheder gav man udtryk for, at man til stadighed overvejer de muligheder (chancer), der måtte ligge i genanvendelse af virksomhedens spildkemikalier. Der er ikke overraskende tale om den tidligere omtalte virksomhed med det relativt høje uddannelsesnivea.

#### 5.4. FORELØBIGE KONKLUSIONER OM VIRKSOMHEDERS REAKTIONSMØNSTER OG ADFÆRD OVER FOR MILJØBESKYTTELSESLOVEN.

De foreløbige konklusioner om den enkelte virksomheds reaktionsmønster og adfærd over for miljøbeskyttelsesloven er delvis beskrevet i analysemodellen i kapitel 4.

Af de nedenfor givne foreløbige konklusioner vedrører (2) - (5) hovedsagelig virksomhedens reaktioner over for de mere formelle sider af miljøkravene. Således vedrører (2) og (5) delvist miljølovens administration, mens (3) og (4) berører de i loven givne muligheder for en såkaldt generel godkendelse. (1) berører den almindelige holdning hos virksomhederne over for miljøkrav - en holdning, der selvfølgelig ikke er uden betydning for valget mellem forskellige reaktionsmuligheder.

Konklusionerne (6) - (8) er rettet mod de faktorer, der er bestemmende for den enkelte virksomheds reaktionsmuligheder (størrelse, alder, branche).

- (1) Alle virksomheder, d.v.s. ejere, ledelse og medarbejdere, er generelt enige i, at der bør stilles krav om miljøbeskyttelse og arbejdet hermed i virksomhedens samlede planlægning foregår derfor i en positiv atmosfære. Det betyder, at alle virksomheder, uanset størrelse og branche, ønsker et godt "miljøimage" - dog ikke for enhver pris. En stramning af miljøkravene kan således meget vel ændre dette billede.
- (2) I alle virksomheder inden for brancher, der har forureningsproblemer af nogen betydning, er usikkerheden omkring den eksisterende miljøbeskyttelse dog stor. Dette medfører usikkerhed og forøgede risici i planlægning og tilpasning.
- (3) Større og velkonsoliderede virksomheder i mindre "turbulente brancher" vil søge om en generel frivillig godkendelse af produktionsanlæggenes emissioner, for derigennem at imødegå usikkerheden i planlægningen og etablere en "miljøhorisont" på

linie med den normale "langtidsplanlægningshorisont" i virksomheden (5 - 10 år).

- (4) Hovedparten af danske virksomheder søger "ad hoc godkendelser", fordi de ikke (endnu) tror på den frivillige godkendelse som middel til at skabe sig sikkerhed i planlægningen. Disse virksomheder findes især i brancher, der har behov for meget hurtig tilpasning til ændrede markedsvilkår i ind- og udland.
- (5) Den måde miljøbeskyttelsesloven i dag administreres på, herunder den relativt langsommelige sagsbehandling og klageproceduren, har for især eksportorienterede virksomheder betydet væsentlige forsinkelser i tilpasningsprocessen, og dermed betydelige tab i forhold til konkurrenterne på verdensmarkedet.
- (6) Der er (ikke overraskende) stor forskel på reaktion og adfærd hos undersøgelsens største virksomheder (>200 ansatte) og undersøgelsens små virksomheder (<50 ansatte). Det skyldes, at de store virksomheder råder over:
  - a. Miljøekspertise i huset, dvs. miljø indgår som væsentligt parameter ved alle (investerings-)beslutninger, medens de mindre virksomheder ikke har denne ekspertise og må hente (købe) den udefra.
  - b. Ekspertise inden for flere teknologiske områder og et dertil svarende differentieret produktprogram.
  - c. Større finansielle muligheder.
  - d. Større muligheder for at "hente miljøudgifterne hjem" over prisforhøjelser.
- (7) Miljøkrav kan medføre konkurrenceforvridding mellem danske og udenlandske virksomheder, såvel på hjemmemarkedet som på eksportmarkedet. Denne mulige konkurrenceforvridding kan især fremkomme som følge af den måde miljøkravene (miljøbeskyttelsesloven) administreres på, hvor de administrative principper i Dan-

mark ("førkontrolprincippet") kan forsinke tilpasningsprocessen i forhold til virksomheder i lande, der anvender andre principper ("selvkontrolprincippet").

## 6. EN RÆKKE GENERELLE HYPOTESER OG KONKLUSIONER.

### 6.1. INDLEDNING

Forundersøgelsens hovedformål er dels at bidrage til en større forståelse af den enkelte virksomheds reaktionsmuligheder i relation til øgede miljøkrav dels at danne udgangspunkt for eventuelle videregående undersøgelser. Dette har bl.a. resulteret i opstillingen af en driftsøkonomisk analysemodel (kap. 4) og de i kapitel 5, afsnit 5.4. givne foreløbige konklusioner begge med baggrund i de 14 virksomhedsinterviews. Hertil kommer yderligere konklusionerne vedrørende de to brancheanalyser (kapitel 3, afsnit 3.2.5. og 3.3.5.). Svarende hertil kan dette kapitel siges at være den opsamlende og understregende afslutning inden næste kapitels forslag til fremtidige undersøgelser. Kapitlet indeholder en række hypoteser og konklusioner, der er karakteriseret ved at være "generelle" i deres sigte og/eller ikke at være knyttet til en bestemt af de anvendte metoder. Afsnit 6.2. koncentrerer sig om de driftsøkonomiske forhold i eksisterende virksomheder, mens 6.3. ser på eventuelle ændringer forårsaget af virksomhedssammenslutninger og 6.4. på startmulighederne for nye virksomheder.

Det skal understreges, at der er tale om en forundersøgelse med et bredt "afdækkende" sigte. Det betyder, at de foregående kapitler (d.v.s. 3, 4 og 5) indeholder vigtige resultater, som det ikke er muligt at bringe på en konkluderende form, og som derfor ikke er indeholdt i dette kapitel.

En af undersøgelsens hovederfaringer er, at den enkelte virksomheds reaktionsmønster overfor miljøkrav kan være særdeles kompleks og sammensat inkluderende mange forskellige endogene og exogene variable.

Ovenstående erfaring er søgt formuleret i følgende generelle konklusion:

(6.1.) Anvendelsen af generelle analysemodeller kan bidrage afgørende til en systematisk registrering og vurdering af miljøkra-



venes (miljøbeskyttelseslovens) driftsøkonomiske konsekvenser, men det vil næppe være muligt at opnå så enkelt og samlet et "billede", at det alene kan danne grundlag for beslutningstagen omkring fremtidige miljøkrav (ved eventuel revision af miljøbeskyttelsesloven).

Derfor vil den økonomiske afvejning (miljøbeskyttelseslovens § 1, stk. 3) altid være baseret på mere eller mindre subjektive skøn og vurderinger, hvor en politisk argumentation kan være lige så vigtig som en faglig økonomisk.

## 6.2. DRIFTSØKONOMISKE NETTOVIRKNINGER AF INVESTERINGER MED FORURENINGSBEGRÆNSENDE EFFEKT.

Et af undersøgelsens oprindelige formål var at afdække fællestræk ved driftsøkonomiske nettogevinster forårsaget af investeringer med miljøbegrænsende effekt. Det var tanken, at der hermed kunne kastes nyt lys over de muligheder, der eksisterer for de enkelte virksomheder i deres forureningsbegrænsninger (var det f.eks. muligt at opstille en klar systematik?).

Den af de tre metoder, der sigter mest direkte mod dette, er den i kapitel 3, afsnit 3.4. beskrevne. Metoden resulterede i en udvælgelse af 44 investeringer (ca. 10% af den samlede bestand), der med henblik på en mulig hypotese vedrørende den fremtidige udvikling kan deles i følgende tre grupper:

a. I denne gruppe optræder merindtægterne/besparelserne som direkte forbundne med den forureningsbegrænsende effekt (jfr. forbunden produktion) - et støvbegrænsende filter giver uundgåeligt en genbrugsmulighed af det tilbageholdte støv og den rensede opvarmende luft -. Hovedparten af IT 2a ÷ og IT 2b ÷ investeringerne (jfr. tabel 6) hører til i denne gruppe.

Konklusion: Hovedparten af de af miljøstyrelsen registrerede merindtægts-/besparelsemuligheder er opstået som direkte forbundne med den miljøbegrænsende effekt. Hvorvidt disse muligheder udnyttes er afhængigt af priserne på de involverede råvarer og hjælpestoffer (alle investeringerne er IT-2a eller b). Stigende priser giver flere af disse tilkoblede output-feedbacks.

b. En række merindtægts-/besparelsmuligheder er opstået som et "sammentræf af tilfældigheder" - nabovirkksomheden installerer rensningsanlæg, som man kan tilslutte sig stort set gratis, hvilket gør en forrensning med udvinding af et biprodukt rentabel.

De to af de tre investeringer af typen IT-2c er blandt de få investeringer, der hører til denne gruppe.

c. Inden for denne gruppe er det forskellige teknologiske nyskabelser, der er den direkte årsag til merindtjeningen eller besparelsen. Typisk er installationen af diverse automatiske anlæg, der foruden at spare arbejdskraft udnytter råvarer og/eller hjælpestofferne bedre med dertil hørende reduktion i udslippet.

Til denne gruppe hører ca. 25% af de 44 investeringer bl.a. selvfølgelig alle IT-3 investeringerne og de fleste af de 13 IT 2a + investeringer. Hyppigt berører investeringerne såvel anlæg som output.

De teknologiske nyskabelser repræsenterer alle forudsigelige udviklingstrends for de pågældende brancher - udviklinger som kan accelereres via stigninger i f.eks. Kommunekemis oplagringspriser.

Ovenstående kan udmøntes i følgende to "hypoteser":

(6.2.1.) Hovedparten af de eksisterende indtægts-/besparelsmuligheder er af den "forbundne" type.

(6.2.2.) En mindre men dog betydelig del af de eksisterende besparelses- og indtjeningsmuligheder er et biprodukt af den generelle teknologiske udvikling initieret af ønsket om en effektivisering af produktionsprocesserne.

Tager vi nu de 2 brancheanalyser med ind i billedet, giver det anledning til en supplerende bemærkning om, at der i leverandørindustri-erne, i diverse branchetilknyttede institutioner og i enkelte af de store virksomheder yderligere foregår en teknisk udvikling initieret af miljøkravene. Der er igen tale om procestekniske ændringer, men udviklingen af disse påbegyndes alene ud fra et kendskab til de begrænsninger de forskellige landes miljølove lægger på det producerede udslip.

Som tidligere omtalt gav brancheanalyserne (og senere interveiw-analyserne) en række eksempler på omlokaliseringer, hvor den forureningsbegrænsende investering kunne opfattes som en delinvestering. En del af de involverede virksomheder er små selvstændige virksomheder, hvilket giver anledning til følgende hypotese (generel udformning af konklusion fra afsnit 3.2.5.):

(6.2.3.) Inden for enhver branche vil der eksistere et antal mindre virksomheder, som af miljøkravene bliver provokeret til at foretage investeringer, der direkte sigter på en udvidelse eller forbedring af produktionsforholdene. Uden miljøkravet ville disse investeringer aldrig have fundet sted eller de ville være foretaget på et senere tidspunkt.

De virksomheder, der tilpasser sig miljøkravene på denne måde, vil være virksomheder der også på anden måde udskiller sig, f.eks. gennem en speciel stor vækst (branchens dygtige og driftige virksomheder).

I de tilfælde, hvor de to ovenfor omtalte metoder blev suppleret med et interviewbesøg, afslørede det sidste (ikke overraskende) ofte et væsentligt mere komplekst og sammensat handlingsforløb. Det er klart, at de her indhøstede erfaringer må tages med ved eventuelle videregående undersøgelser.

Hertil kommer, at interviewundersøgelserne i almindelighed "afslørede" en hel række investeringer med forureningsbegrænsende effekt, der ikke var blevet gjort til genstand for ansøgning til miljøstyrelsen.

Med henblik på en klassifikation af disse som sagt ofte ret sammensatte handlingsforløb, introduceredes den i kapitel 4 omtalte analysemodel og gruppeopdeling. Det er nu en af undersøgelsens konklusioner,

at denne analysemodel og gruppeinddeling danner et frugtbart udgangspunkt for en samlet forståelse af baggrunden for den enkelte virksomheds forureningsreducerende investeringer.

For store virksomheder vil der ofte være tale om et større antal investeringer med forureningsbegrænsende effekt inkluderende repræsentanter for gruppe 1, 2 og 4. Den i det enkelte tilfælde forekommende fordeling vil dels være historisk betinget dels være afhængig af virksomhedens branche, volumen, finansielle situation m.m.

For de små virksomheder drejer det sig oftest om en enkelt investering. Hvilken gruppe den tilhører er igen historisk betinget og afhængigt af branche, volumen, finansiell stilling, indehaverens indsigt m.m.

Sammenholdes nu interviewresultaterne med den ovenfor omtalte teknologiske udvikling kan følgende hypotese formuleres om den tidsafhængige udvikling:

(6.2.4.) De samme forureningsproblemer vil i stigende grad blive løst ved gruppe 1 eller gruppe 4 investeringer. Det gælder især for store virksomheder (med miljømedarbejdere) i brancher med afsætningsmuligheder, der er stabile på langt såvel som på kort sigt (kan perfektionere).

I kapitel 4 omtales de såkaldte miljømarkedsinvesteringer (placeret som gruppe 3). Der er typisk tale om investeringer i produktlinier til udstyr til forureningsmåling eller med forureningsbegrænsende effekt. Interviewene har her afsløret eksempler på:

a. Et avanceret produktionsudstyr med en mere effektiv råstofudnyttelse havde hidtil været vanskeligt at afsætte, da det var for dyrt. Miljøkravene ændrede imidlertid dette, således at man kunne se begyndelsen på et marked af internationalt omfang (kombineret miljø- og normal marked).

b. Eksisterende produkter kunne i mere eller mindre modificeret form overføres til miljømarkedet.

c. Man havde udviklet detekteringsudstyr, der bl.a. kunne benyttes til måling af forureningsniveau d.v.s. kunne sælges på miljømarkedet.

Endelig har de gennemførte interviews underbygget følgende branche-analyse konklusioner:

(6.2.5.) De passive investeringer, der alene er omkostningsforøgende, vil på grund af erhvervsstrukturen være de hyppigst forekommende i en overskuelig fremtid. Disse investeringer kan klassificeres som gruppe 2 investeringer efter motiv og ITI efter konsekvens.

(6.2.6.) Renseomkostningerne pr. produceret enhed aftager med stigende produktion, hvortil kommer, at jo større volumenet er desto større er chancen for at eventuel genindvinding bliver rentabel.

### 6.3. MILJØKRAVENES STRUKTURRATIONALISERINGSEFFEKT.

Som eksternt betingede årsager til strukturrationalisering og virksomhedssammenslutninger kan krav om miljøbeskyttelse forekomme i visse brancher. Vi har eksplicit i en enkelt branche (galvano-branchen) observeret, at kravene til miljøbeskyttelse nødvendig-gjorde en sammenlægning (fusion) af tre virksomheder til en virksomhed for overhovedet at overleve. Derudover har vi i mejeribranchen observeret en strukturrationalisering, hvor en udpræget fusionstendens har medført specialisering og koncentration også af forureningsproblemerne.

Det ville derfor være en nærliggende hypotese, at miljøkrav vil medføre strukturrationalisering i form af fusioner mellem "særligt forurenende virksomheder". Dette skyldes bl.a. at de driftsøkonomiske konsekvenser af miljøkrav kan true en virksomheds eksistens, især den mindre virksomhed, samt at større virksomheder bedre kan "magte" miljøproblemerne internt.

I de virksomhedstyper (brancher), hvor miljøkrav og -omkostninger medfører ændrede tærskelværdier, vil der driftsøkonomisk være et incitament til fusionering. En sådan fusionering kan på længere sigt betyde, at der alene på grund af størrelsen bliver bedre muligheder for at opnå omkostningsbesparelser og indtægter i forbindelse med miljøforanstaltningerne. Det har vi set eksempler på i galvanobranchen, hvor produktionen skal have en vis størrelse for at det kan betale sig at genindvinde "udslippet".

Miljøkravene kan også føre til koncerndannelser, ved at forurenende virksomheder opkøber (overtager) forureningsbekæmpende virksomheder, og derved tilkøber ekspertise til eget brug samt til det voksende markedspotentiale (miljømarkedet i kapitel 4). Det har vi observeret et enkelt eksempel på i de gennemførte virksomhedsinterviews.

Sammenfattende bliver hypotesen om miljøkravenes eventuelle påvirkning af strukturrationaliseringstendensen derfor:

(6.3.) Miljøkrav vil medføre øget virksomhedskoncentration indenfor særligt forurenende brancher.

Det skal afrundende nævnes, at der indenfor mindre forurenende brancher kan være en modsat rettet tendens, idet mindre virksomheder (produktionsenheder) kan have en miljømæssig fordel på grund af volumen i de forurenende mængder.

6.4. START AF NY VIRKSOMHED.

Miljøkravene kan påvirke den selvstændige iværksætters mulighed for start af ny virksomhed på følgende måde:

1. Krav til øgede ressourcer (-)
2. Krav til øget viden (teknisk, juridisk og økonomisk) hos iværksætteren (-)
3. Øgede muligheder på miljømarkedet (+)

Selvom ingen af de i undersøgelsen anvendte metoder direkte sigter mod denne problemstilling, kan det ikke undgås, at den alligevel er blevet belyst, ikke mindst i forbindelse med de registrerede forskelle mellem store og små virksomheder.

Hertil kommer erfaringer indhøstet fra en større empirisk undersøgelse af forholdene omkring starten af nye produktionsvirksomheder (ref. 6,7).

Ad 1 og 2. Ved nyetablering af en virksomhed vil denne via de kommunale myndigheder blive konfronteret med samtlige aktuelle miljøkrav. Det sker som regel i forbindelse med en samlet godkendelse af de involverede bygge- og anlægsarbejder.

Hører virksomheden til de specielt forurenende virksomheder betyder det en forøgelse dels af den nødvendige startkapital dels af de tekniske og administrative problemer. Her er det øgede kapitalbehov ikke nødvendigvis den alvorligste hindring. Af den ovenfor omtalte iværksætterundersøgelse fremgår nemlig, at den danske iværksætter (som de fleste af hans udenlandske kolleger) er karakteriseret ved et forholdsvis beskedent uddannelsesniveaue ikke mindst hvad angår økonomi/administration. Iværksætteren er teknisk orienteret med en udtalt ulyst til specielt langvarigt administrativt arbejde (såsom ansøgninger og lignende).

Hvorvidt denne forhøjelse af startbarrieren har medført en større reduktion af antallet af nystarter kan man selvfølgelig ikke sige noget om på det eksisterende grundlag. Dog er det en kendsgerning, at ingen af iværksætterundersøgelsens nystarter fandt sted inden for de særligt forurenende brancher som kemisk industri, galvaniseringsindustri og nærings- og nydelsesmiddelindustri (af de 106 analyserede nystarter var de 80 gennemført i 70'erne). Dette illustreres også ved, at miljøproblemer overhovedet ikke optræder i analyserne af virksomhedernes største problemer ved starten. Det samme gælder iværksætterens valg af geografisk placering.

At de nye selvstændige virksomheder fortrinsvis optræder inden for ikke alvorligt forurenende brancher synes også at gælde i andre af de industrialiserede lande (fremgik af flere af de præsenterede indlæg ved "Eighth European Small Business Seminar" holdt i efteråret 78).

Det er som sagt klart, at forureningsproblemerne kun er en blandt mange faktorer, der har mulighed for at påvirke antallet af nystarter inden for en branche. En afklaring af disse forhold lader sig kun opnå gennem en særskilt undersøgelse (jfr. kapitel 7).

Ad 3. Hver tiende af iværksætterundersøgelsens virksomhedsstarter omfatter anvendelsen af en "opfindelse" (innovation) alle karakteriseret ved at være blevet til i en erhvervsmæssig sammenhæng, hvilket igen for hovedparten betyder, at der ligger et erkendt kundebehov til grund for den efterfølgende opfindelse.

Under forudsætning af, at en udnyttelse af miljømarkedet for en ny virksomhed betinger en innovation som "produktgrundlaget ved starten" betyder det, at de nye virksomheder her må forventes at opstå som spin-offs enten fra virksomheder med markante forureningsproblemer eller fra virksomheder, der fremstiller udstyr, der bl.a. afsættes på miljømarkedet.

Specielt kan der være tale om opbygning af nye måleinstrumenter. Instrument-fremstillingen kræver på den ene side en beskedent startkapital og på den anden side en relativ høj teknisk indsigt hos iværksætteren og passer måske derfor godt til de fremtidige vilkår i den industrielle verden.



## 7. FORSLAG OG ANBEFALINGER.

### 7.1. INDLEDNING.

På grundlag af forundersøgelsens resultater, de foreløbige konklusioner og hypoteser samt de indhøstede erfaringer med anvendelse af de i kapitel 2 beskrevne metoder, skal vi i dette afsluttende kapitel give forslag til yderligere undersøgelser og anbefale, hvordan disse eventuelt kan gennemføres.

Hvilke undersøgelser der skal sættes igang og hvordan de skal gennemføres vil imidlertid afhænge af, hvad man konkret vil have ud af sådanne undersøgelser d.v.s. hvad de skal bruges til, samt hvilke ressourcer man har til rådighed.

Det er i forundersøgelsen konstateret, at en analyse af de driftsøkonomiske konsekvenser af miljøkrav og miljølovgivning, er meget kompleks for såvel enkeltinvesteringer som for virksomheder og brancher. Datagrundlaget vil derfor udgøre et væsentligt problem, som der skal tages stilling til inden iværksættelsen af videregående undersøgelser. Det kan ihvertfald ikke forudsættes, at grundlaget for omfattende kvantitative analyser er til stede i virksomheder eller andre steder. Det skal først opbygges, hvilket er naturligt på grund af det relativt begrænsede erfaringsgrundlag med disse forhold (maksimalt 3 - 4 år).

Erfaringerne med anvendelsen af de beskrevne metoder er allerede kommenteret kort i kapitel 2, og generelt er der ingen af de 3 metoder, som umiddelbart kan anbefales som metoden til fremtidige undersøgelser. Vi vil i stedet anbefale en kombination af metoderne, således som de er anvendt i denne forundersøgelse.

Endelig bør videregående undersøgelser koordineres med andre undersøgelser, for fuldt ud at få belyst §1, stk. 3 i miljøbeskyttelsesloven.

### 7.2. Forslag 1: Analyse af miljøstøttelovssager.

Vi vil for det første foreslå, at analysen af miljøstøttelovs-

sagerne fortsættes, ved anvendelse af investeringstypeklassifikationen beskrevet i kapitel 2. Analysen gennemføres som beskrevet i metodeafsnittet i kapitel 2, branche for branche.

Resultaterne af denne analyse, som efterhånden kan indgå i den løbende sagsbehandling af "miljøstøttelovssager", vil for det første give et værdifuldt grundlag for "sagsbehandlere" i miljøstyrelsen, der herigennem etablerer og vedligeholder et rigt og nuanceret erfaringsgrundlag.

Analyseresultaterne kan for det andet anvendes til en afprøvning og yderligere diskussion af de foreløbige konklusioner fra denne forundersøgelse, samt de hypoteser der er anført i kapitel 6.

Endelig vil miljøstyrelsen for det tredje få et bedre grundlag for at gennemføre den konkrete sagsbehandling, herunder beregning af de driftsøkonomiske konsekvenser for enkeltsager.

Forslag 1 kan ud fra vores vurdering gennemføres af en studentermedhjælp for de allerede behandlede sager og for kommende sager af "sagsbehandlere".

### 7.3. Forslag 2: Brancheanalyser.

Med udgangspunkt i ovenstående analyse, der jo er gennemført branche for branche, udvælges de mest forureningstunge brancher til en brancheanalyse (f.eks. kemisk industri, sten-, ler- og glasindustri m.fl.). Her kan anvendes samme metode som i forundersøgelsen (metode 2), idet vi foreslår at brancheanalyserne suppleres med flere virksomhedsinterviews ved hjælp af et spørgeskema.

Da resultaterne af sådanne brancheanalyser må have stor interesse for brancheforeninger og -sammenslutninger, foreslår vi at der etableres et samarbejde med disse (og eventuelt de teknologiske institutter og ATV-institutterne).

Fordelene ved at gennemføre udvalgte brancheanalyser er, at man herigennem kan få et billede af branchens "miljøteknologiske trend", især med hensyn til de potentielle omkostningsbesparelser

og indtægtsmuligheder der jo må være fælles for branchen. Da analysen er koncentreret om enkeltbrancher med tilhørende beskrivelse af produktions- og arbejdsprocesser, kan man få isoleret branchevedkommende forhold. Netop disse forhold er det jo interessant at analysere nærmere.

Jfr. i øvrigt intern arbejdsrapport i miljøstyrelsen om galvaniserings-, autolakereri- og slagteribranchen (maj 1978). Brancheanalyserne vil være betydeligt mere ressourceteknisk at gennemføre, hvorfor de nødvendigvis må støttes af f.eks. brancheorganisationer.

#### 7.4. Forslag 3: Analyse af virksomhedsstarter.

Med det formål at få kortlagt og analyseret, om miljøkrav er en hindring for start af nye virksomheder, foreslår vi en særlig analyse gennemført herfor. Det er bemærkelsesværdigt, at der tilsyneladende ikke er "virksomhedsstarter" i de forureningstunge brancher som kemisk industri og fødevarerindustri.

Udgangspunktet for en sådan analyse kan være de såkaldte kapitel 5 virksomheder i miljøbeskyttelsesloven, og datagrundlaget kan komme fra de kommunale tekniske forvaltninger, der har registreret disse virksomheder.

Fremsgangsmåden skal i øvrigt være en såvel deskriptiv kortlægning som en opsøgende, gennem interviews, analyse. For at begrænse analysen til overskuelig størrelse kunne den afgrænses til en bestemt amtskommune.

#### 7.5. Forslag 4: Begrebsudvikling og analysemodeller.

Der er i forundersøgelsen diskuteret en række "miljøinvesteringsbegreber" igennem, og en foreløbig driftsøkonomisk analysemodel er beskrevet i kapitel 4.

Vi vil foreslå, at der arbejdes videre med begrebsapparatet og analysemodellen i et forsøg på en større afklaring og præcision end det har været muligt i denne forundersøgelse. Et videre arbejde

hermed kunne gennemføres ved hjælp af forskere med interesse for den problemkreds, der arbejdes med her, idet vi dog vil anbefale at arbejdet bliver en kombination af teoretiske studier og konkrete eksempler. I modsat fald bliver resultaterne meget nemt lidt virkelighedsfjerne modeller, der ikke i sig selv er frugtbare, for det man her vil undersøge.

#### 7.6. Afsluttende bemærkninger.

Der kunne fremsættes andre forslag til yderligere undersøgelser, som vi igennem forundersøgelsen har fattet interesse for især hos de personer vi har interviewet. F.eks. kunne man undersøge, hvilken indflydelse miljølovgivningen og dens administration har på virksomheders forskning og udvikling. I den kemiske industri har vi fået det indtryk, at miljøloven hæmmer denne udvikling, fordi forsøgsanlæg m.v. skal godkendes på linie med egentlige produktionsanlæg. Hvis denne meget løse hypotese er rigtig vil det på længere sigt betyde, at danske virksomheder kan blive alvorligt forsinkede gennem en nedsat reaktionstid i forhold til konkurrenterne. En anden type undersøgelse ville være en analyse af miljøudstyrsmarkedet (leverandørindustrien) for at få belyst en hypotese om, at danske virksomheder her har et forspring fremfor udenlandske virksomheder som følge af den danske miljølovgivning.

Man må imidlertid erkende, at miljølovgivning er så relativt et nyt og uopdyrket felt, at empiriske undersøgelser af specielt danske forhold vil være vanskelige at gennemføre. Alene den manglende erfaring og det tilsvarende utilstrækkelige datagrundlag og begrebsapparat vil gøre sådanne undersøgelser ressourcekrævende, uden at der kommer tilsvarende resultater ud.

Vi mener dog, at denne forundersøgelse og de forslag til videregående undersøgelser der er fremsat er et nødvendigt men ikke tilstrækkeligt skridt i retning af at få miljølovgivningens driftsøkonomiske konsekvenser belyst.

BILAGSOVERSIGT

1. Projekt DØNAMI - kortfattet projektbeskrivelse
2. Sagsbeskrivelseblanket til investeringstype 2 og 3
3. Interviewcheckliste
4. Litteraturliste

Ole Øhlenschläger Madsen og Michael Bruun

INSTITUT FOR VIRKSOMHEDSLEDELSE  
ÅRHUS UNIVERSITET

INSTITUTE OF MANAGEMENT, UNIVERSITY OF AARHUS

Århus, den juni 1978

### PROJEKT DØNAMI

("Driftsøkonomiske nettovirkninger af miljøinvesteringer")

#### 1. INDLEDNING

I det følgende gives en kort redegørelse for projektets formål og videre sigte samt projektets arbejdsmetode.

Projektet er igangsat af miljøstyrelsens 11. kontor og gennemføres som et kontraktforskningsprojekt af Michael Otto Bruun og Ole Øhlenschläger Madsen, lektorer ved Institut for Virksomhedsledelse, Århus Universitet. Projektet har "pilotkarakter" og skal gennemføres i løbet af sommeren og efteråret 1978 (færdig ultimo oktober 1978).

#### 2. PROJEKTETS FORMÅL OG VIDERE SIGTE

Det primære formål med projektet er at belyse og analysere de direkte og indirekte driftsøkonomiske følger for enkeltvirksomheder af miljølovens krav til forureningsbegrænsning (det eksterne miljø). Det videre sigte er, at projektets resultater på længere sigt skal udgøre en del af beslutningsgrundlaget for en forestående revision af miljøbeskyttelseslovgivningen.

For en lang række virksomheder har de skærpede krav om forureningsbegrænsning udelukkende medført en forøgelse af såvel de faste som de variable omkostninger, og disse omkostninger skal virksomheden selv afholde ud fra "forureneren betaler princippet". Disse tilfælde er i sig selv interessante, fordi det direkte eller indirekte kan medføre en ændring af erhvervsstrukturen som en konsekvens af miljøbeskyttelseslovgivningen.

Der findes dog også tilfælde, hvor miljøinvesteringerne direkte eller indirekte medfører indtægtsmuligheder eller omkostningsbesparelser for den enkelte virksomhed, og det er især disse tilfælde, der skal gøres til genstand for en nærmere analyse i dette projekt.

I første omgang er formålet at udvikle forskellige analysemodeller til beskrivelse af enkeltvirksomheders faktiske adfærd og reaktioner overfor miljølovens krav. Dette skal ske på såvel et empirisk grundlag som ved teoretiske analyser.

Resultatet af projektet kan derfor forventes at blive:

- 1) En række analysemodeller, der er anvendelige til en beskrivelse af de direkte og indirekte driftsøkonomiske følger for enkeltvirksomheder. Disse modeller skal kunne anvendes ved mere omfattende empiriske undersøgelser.
- 2) En række hypoteser og foreløbige konklusioner om miljølovens konsekvenser for enkeltvirksomheder, med særligt henblik på at belyse de "merindtjeningsmuligheder", der kan opstå som følge af de gennemførte miljøinvesteringer. Disse hypoteser formuleres dels på grundlag af analysemodellerne og deres foreløbige afprøvning og tilpasning til eksisterende datamateriale, dels på grundlag af udvalgte analyser af enkeltvirksomheder og enkeltbrancher.

### 3. PROJEKTETS ARBEJDSMETODE

Med den fremgangsmåde, der er valgt (kontraktforskning, hvorved "interesseuafhængighed tilstræbes"), er det planen, at der skal foretages en begrebsafklaring og modelopstilling sideløbende med empiriske undersøgelser. Derved sikrer man sig imod for "teoretiske og virkelighedsfjerne" modeller, ligesom det i miljøstyrelsen eksisterende datagrundlag alene er for tilfældigt til nogen statistisk undersøgelse.

Det empiriske grundlag er et væsentligt element i projektet, og der vil blive udvalgt enkeltvirksomheder til nærmere analyse gennem et personligt interview. Disse interviews vil blive udført af Michael Otto Bruun og Ole Øhlenschläger Madsen.

journal nr:		virksomhedens navn og adresse:		amt:		produktion:		medie:		antal ansatte:		omsætning:	
				kom:								br:	
investering:		finansieringsform:		meromkostninger:		kr/		kr/		ansat merindtjening / besparelse:		kr/	
periode:		levetid år:		variable:		kr/		kr/		indirekte:		kr/	
investeringsMERINDTJENINGSBESKRIVELSE:													
type:													
It 2 a		genindvinding:											
It 2 b		faktorsubstitution:											
It 2 c		biprodukt:											
It 3		procesændring:											
andet		andet:											
PROJEKTBESKRIVELSE + bemærkninger:													
RECIPIENTFORHOLD:													
a)		d)		afstand til nærmeste bolig:									
b)		fjælles sp.v. anlæg		arealanvendelse/zone									
c)													
rådgivende ingeniør el. lign.:		hvordan kan virksomheden kontaktes?		skal virksomheden kontaktes?									
navn:		navn:		Ja:		pr telefon?							
tlf:		stilling:		tlf:		interview?							

Tilsv. klassifikation i miljøstyrelsens vejledning nr.6/1974 s.20.



## PROJEKT DØNAMI

INTERVIEWCHECKLISTE0. PROJEKTPRÆSENTATION

- a. Projektets baggrund (miljøbeskyttelseslov-revision, viden mangler i miljøstyrelsen)
  - b. Formålet (pilotprojekt; hypotesedannelser)
  - c. Interviewets formål (indhente oplysninger fra konkrete virksomheder i forbindelse med miljøinvesteringer)
  - d. Præsentation af "baggrundsviden" om virksomheden.
- 

1. VIRKSOMHEDSIDENTIFIKATION

- a. Navn, adresse, kontaktperson(er), telf.
  - b. Branche, omsætning, antal ansatte, balance (aktiver). (Årsregnskaberne)
  - c. Gns. investeringsprogram (ca. beløb) pr. år
- 

2. MILJØINVESTERINGER - GENERELT

- a. Hvilke hovedforureningsproblemer har virksomheden?  
(med hensyn til medier, udslip, processer)
  - b. Hvilke foranstaltninger er der truffet til imødegåelse af forurening indenfor de sidste 4-8 år?
  - c. Hvem træffer beslutninger om miljøinvesteringer?  
(direktion, bestyrelse, andre)
  - d. Hvilke medarbejdere beskæftiger sig med miljø?
  - e. Hvilken organisation er der eventuelt opbygget omkring miljø?
  - f. Hvilken miljøhorisont har virksomheden?
  - g. Hvilket omfang har miljøinvesteringerne haft siden lovens ikrafttræden 1974? (absolut og relativt til andre investeringer)
-

### 3. MILJØINVESTERINGERNE I VIRKSOMHEDEN - KONKRET

- a. Hvilke miljøinvesteringer er gennemført?  
(med hensyn til processer - medier og ca. beløb)
  - b. Hvordan er disse investeringers driftsøkonomi?  
(udover forrentning og afskrivning, årlige "driftsomkostninger")
  - c. Eksempler på miljøinvesteringer, hvor der er omkostningsbesparelser og/eller indtægtsmuligheder (f.eks. ved affaldssalg)
  - d. Hvilke faktorer udover de miljømæssige spiller en rolle?  
(kapacitetsudvidelser m.v.)
- 

### 4. MILJØINVESTERINGERNES DRIFTSØKONOMISKE KONSEKVENSER

- a. Er miljøinvesteringer der driftsøkonomisk svarer til andre investeringer allerede gennemført?  
(f.eks. målt med samme payoff-tid, intern forrentning etc.)
  - b. Har miljøinvesteringerne påvirket virksomhedens driftsøkonomi?  
(procesændringer, nedlæggelse af produktioner/anlæg. resultatpåvirkning etc.)
  - c. Har miljøinvesteringerne ændret tærskelværdier i branchen og i forhold til konkurrenter? (både inden- og udenlandsk)
  - d. Har miljølovgivningen i øvrigt påvirket virksomhedens "konkurrenceevne"?
  - e. Prisudvikling på de væsentligste råvarer og genindvinding, produkter og deres betydning for driftsøkonomien
- 

### 5. MILJØINVESTERINGERNES GENNEMFØRELSE - LEVERANDØRER

- a. Laver virksomheden selv miljøanlæg eller leveres det fra "miljøleverandører"? (hvem f.eks.)
  - b. Hvilket samarbejde er der eventuelt med leverandører?
  - c. Er der know-how udveksling med leverandører af udstyr?
  - d. Hvornår kommer leverandørerne ind i billedet?
-

6. MILJØLOVGIVNINGEN - STØTTELOVEN

- a. Er der elementer i lovgivning og administration der forhindrer "omkostningsbesparelser" - "merindtjening"?
  - b. Skal støtteleven eventuelt laves om - og i hvilken retning?
  - c. I øvrigt korte synspunkter på miljølovgivning
- 

7. AFSLUTTENDE SPØRGSMAÅL

LITTERATURLISTE

1. En analyse af 32 miljøinvesteringer i en række jern- og metalvarevirksomheder. Arbejdsnotat, projekt Dønami. August 1978.
2. Arbejdsnotat om mejeribranchens miljøinvesteringer. Projekt Dønami. 25.8.1978 (Marthe Gudmand Høyer).
3. Facht, Johan: Emission Control Costs in Swedish Insustry. IU. Almquist & Wiksell, Stockholm 1976.
4. Atkins, M.H. and Lowe, J.F.: Pollution control costs in Industry. Pergamon Press 1977.
5. Emissioner, rensningsforanstaltninger og -omkostninger i 3 udvalgte brancher. Intern rapport i miljøstyrelsen. Maj 1978.
6. Iværksætterundersøgelse, Jydsk Teknologisk Institut 1978.
7. Bruun, Michael O.: En belysning af nystartede produktionsvirksomheders idegrundlag (specielt det teknologiske). Seks faglige bidrag 1978. Institut for Virksomhedsledelse, ÅU.
8. "Principielle problemstillinger om miljøforurensninger og økonomi" Førsumd og Strøm, Universitetet i Oslo. Stat meld. nr. 71 (1972-73).

ISBN 87-503-2832-8

Vejdirektoratet  
København