

**RAPPORTER**

**81/21**

**MILJØVERNINVESTINGER  
I INDUSTRIEN**

**PROBLEMER VED KARTLEGGING AV DATA**

AV  
FRANK FOYN

**STATISTISK SENTRALBYRÅ  
OSLO**

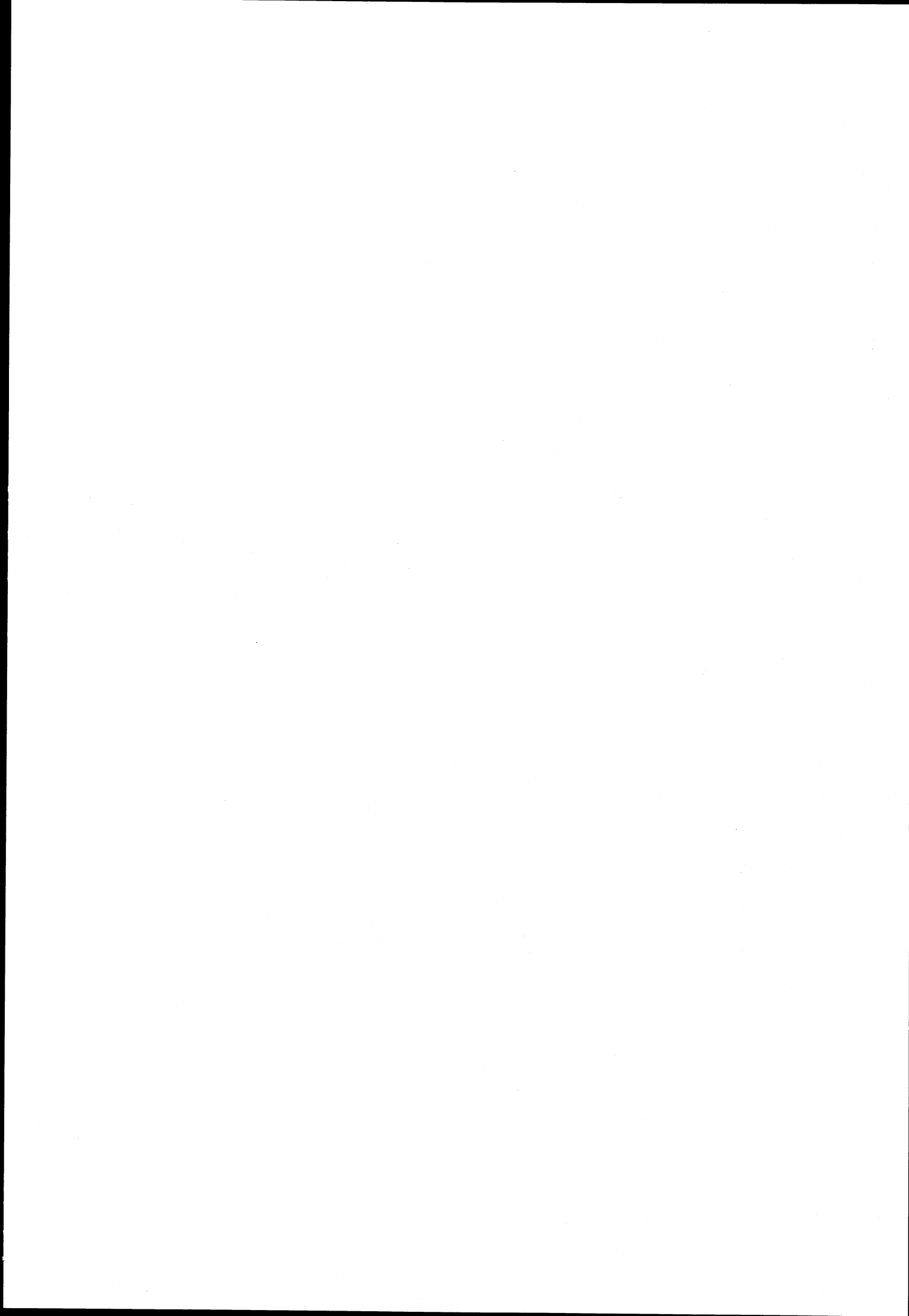
RAPPORTER FRA STATISTISK SENTRALBYRÅ 81/21

# MILJØVERNINVESTINGER I INDUSTRIEN

PROBLEMER VED KARTLEGGING AV DATA

AV  
FRANK FOYN

OSLO 1981  
ISBN 82-537-1591-9  
ISSN 0332-8422



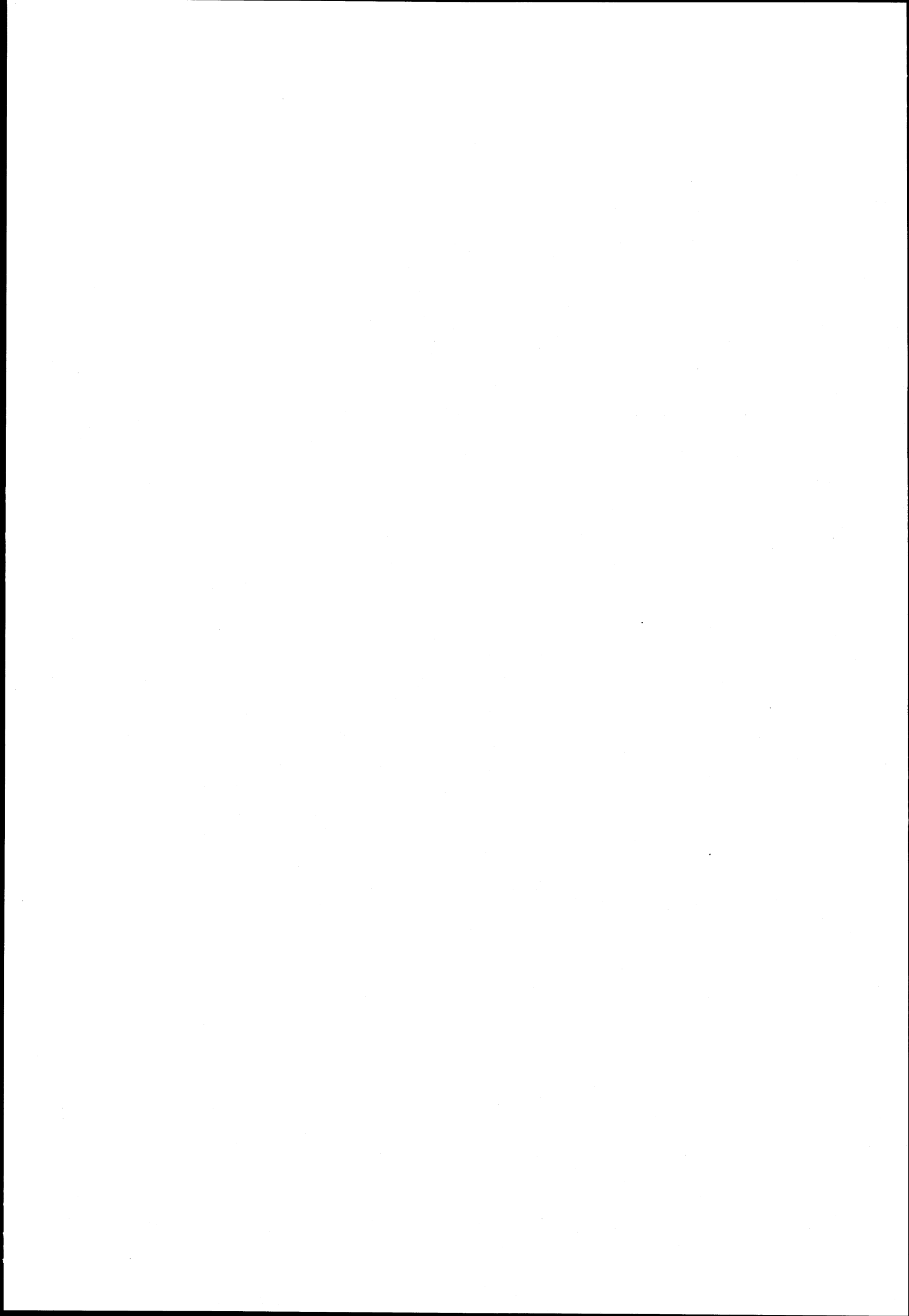
## FORORD

På oppdrag for Miljøverndepartementet har Statistisk Sentralbyrå undersøkt mulighetene for å gjennomføre en undersøkelse om miljøverninvesteringer i norsk industri. Dette skulle bare omfatte investeringer i ytre miljø.

Denne rapporten gir en oppsummering av dette arbeidet. Det blir bl.a. drøftet hvilke formål en slik undersøkelse vil ha, databehov ved de ulike formål og mulighetene for bedriftene til å framskaffe slike data.

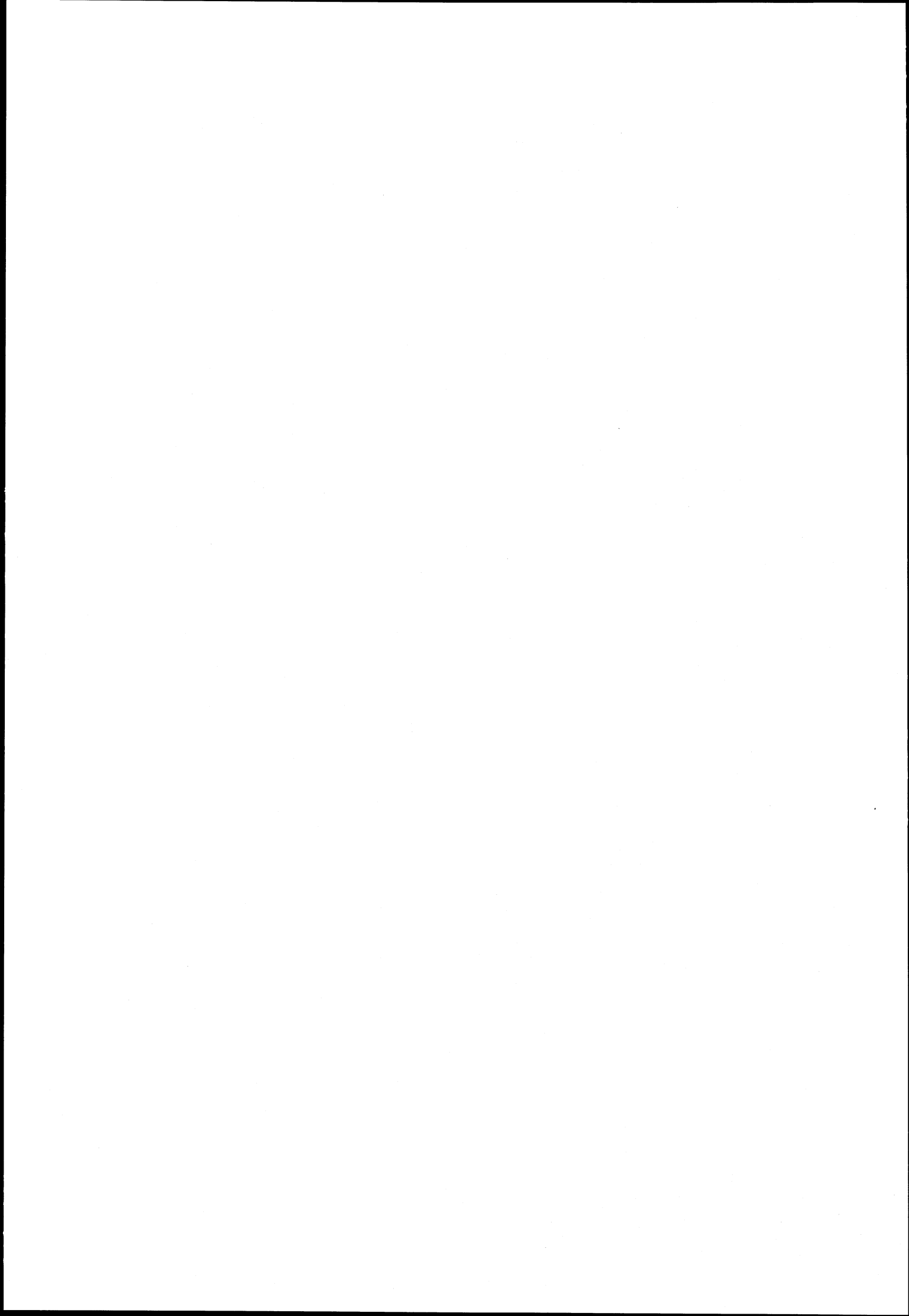
Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 11. august 1981

Odd Aukrust



## INNHold

	Side
1. Innledning .....	7
2. Mulige formål med en undersøkelse .....	7
2.1 Nivået på miljøverninvesteringer over tid .....	7
2.2 Makroøkonomiske virkninger av miljøvernkrav .....	8
2.3 Programanalyser .....	9
2.4 Forurensende utslipp generert av de ulike produksjonsaktivitetene .....	10
3. Databehov ved de ulike formål .....	10
3.1 Investeringer .....	10
3.2 Samfunnsøkonomiske kostnader .....	11
3.3 Utslipp av spillprodukter .....	12
4. Eksisterende data .....	13
4.1 Investeringer .....	13
4.2 Utslipp av spillprodukter .....	14
5. Hvordan definere miljøverninvestering .....	15
5.1 Avgrensning av begrepet .....	15
5.2 Ulike typer miljøverninvesteringer .....	16
6. Kontakt med bransjeorganisasjoner og bedrifter .....	18
6.1 Bedriftsbesøk .....	18
6.2 Testing av skjemautkast blant et utvalg bedrifter .....	21
7. Statistiske undersøkelser i enkelte andre land .....	24
7.1 Danmark .....	24
7.2 Vest-Tyskland .....	24
7.3 Nederland .....	25
8. Konklusjon .....	26
Vedlegg	
Skjemautkast .....	29
Utkommet i serien Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå (RAPP) .....	34



## 1. INNLEDNING

I flere OECD-land er det foretatt undersøkelser om miljøverninvesteringer. Det er etablert visse standarddefinisjoner på området for å gjøre det mulig å sammenlikne og bruke oppgaver fra de ulike land. Environmental Directorate i OECD ønsker i den forbindelse å etablere en database om miljøverninvesteringer og -kostnader til bruk for ulike formål.

Data om miljøverninvesteringer kan tenkes brukt til flere formål. De mest aktuelle vil være å studere makroøkonomiske virkninger på produksjon og sysselsetting av miljøvernkrav og å foreta konsekvensanalyser mht. nytte og kostnader ved ulike tiltak for bl.a. å bestemme hvilke områder som bør prioriteres i det videre miljøvernarbeidet.

I Norge finnes det forholdsvis brukbare oppgaver over miljøverninvesteringer for eldre industri. Dette skyldes at det for denne industrien finnes finansieringsordninger som dekker en del av bedriftenes utgifter til slike tiltak. For ny industri eksisterer ikke disse finansieringsordningene, og en har derfor ikke oppgaver over miljøverninvesteringer for denne del av industrien.

## 2. MULIGE FORMÅL MED EN UNDERSØKELSE

### 2.1 Nivået på miljøverninvesteringer over tid

Som en indikasjon på den vekt som blir lagt på miljøverntiltak, vil nivået på miljøverninvesteringer være et mulig mål, enten absolutt eller i forhold til f.eks. samlede investeringer. Endringer i nivået over tid kan da gi oss informasjon om hvordan denne prioriteringa utvikler seg.

En slik enkel tolkning av tallene vil imidlertid ikke være uten problemer. For eldre industri vil en tilpasning til miljøkrav som regel skje ved en tilleggsinvestering til det eksisterende produksjonsutstyret. En slik tilpasning blir en dyrere løsning enn en tilpasning ved nye produksjonsanlegg. Ved slike anlegg vil bedriftene ta hensyn til miljøkrav allerede i investeringsfasen, og miljøvernutstyret blir ofte en integrert del av det øvrige produksjonsutstyret. Dette vil isolert sett føre til en reduksjon i nivået på miljøverninvesteringer sjøl om en legger like stor vekt på miljøtiltak som før. Det er også grunn til å vente en reduksjon når



miljøvernprogrammet for eldre industri er fullført. Uten endringer i miljøvernkravene vil miljøverninvesteringer da bare påløpe nye produksjonsanlegg.

I internasjonal sammenheng kan en sammenlikning i nivået mellom land være aktuelt. Ulikheter i bl.a. næringsstruktur, produksjonsteknologi og virkninger på miljøet vil vanskeliggjøre en realistisk sammenlikning, da behovet for miljøtiltak vil variere med slike forhold.

## 2.2 Makroøkonomiske virkninger av miljøvernkrav

Miljøverninvesteringer vil som regel ikke være lønnsomme for den enkelte bedrift. Uten påbud fra offentlige myndigheter ville andre investeringsprosjekter bli foretrukket. Den samfunnsøkonomiske kostnaden ved miljøverninvesteringene vil tilsvare de inntektene en kunne oppnå ved disse alternative investeringsprosjektene. Alternative anvendelser av ressursene virker forskjellig på størrelser som bl.a. sysselsetting, produksjon, produktivitet og priser både totalt og på sektornivå. Ved hjelp av makroøkonomiske planleggingsmodeller (MODIS / MSG) er det mulig å beregne virkninger på slike størrelser for bestemte forutsetninger om den økonomiske politikk. Ved å foreta modellberegninger for ulike alternativer for ressurser anvendt til miljøverntiltak, kan en studere hvordan dette påvirker visse sentrale makroøkonomiske størrelser forskjellig. Slike beregninger vil være nyttige for offentlige myndigheter for å klarlegge både mulige uønskede virkninger av miljøvernkravene og hvordan en eventuelt kan motvirke slike effekter.

Eksempel på virkninger av skjerpede miljøvernkrav vil bl.a. være økte kostnader for bedriftene. Disse kostnadene vil i større eller mindre grad bli overveltet i prisene. Bedrifter med små overveltingsmuligheter vil risikere å måtte innskrenke driften helt eller delvis, mens andre bedrifter med større overveltingsmuligheter risikerer redusert etterspørsel etter sine produkter. Skjerpede miljøvernkrav vil med andre ord kunne føre til lavere aktivitet i de berørte sektorer. Strengere miljøvernkrav i Norge enn i andre land kan også medføre at norske bedrifter får forverret sin posisjon overfor utenlandske konkurrenter. En annen type effekt er at etterspørselen etter miljøvernutstyr vil øke. Dette vil føre til økt produksjon i "miljøvernsektoren", evt. økt import, avhengig av i hvor stor grad etterspørselen retter seg innenlands.

En del beregninger er foretatt i andre land om virkninger på samlet sysselsetting av skjerpede miljøvernkrav. Slike beregninger har gitt små utslag på sysselsettingen; den ekspansive og den kontraktive effekten synes å oppveie hverandre. Slike beregninger er ikke foretatt i Norge; derimot er det foretatt en studie av pris- og inntektsfordelingsvirkninger. (Finn R. Førsund og Sigurd Tveitereid: Pris- og inntektsfordelingsvirkninger av miljøverninvesteringer i norsk bergverk og industri. ART 93, Statistisk Sentralbyrå.)

### 2.3 Programanalyser

På linje med andre investeringer bør et krav ved miljøverninvesteringer være at de er lønnsomme (samfunnsøkonomisk vurdert). For å avgjøre dette må en foruten kostnadsopp-gaver, beregne nytten ved investeringen. Nytten vil hovedsakelig være redusert utslipp av forurensinger eller støy. Dette vil som oftest være målbart i fysiske enheter, men problemet vil være å verdisette denne reduksjonen i kroner. Mulige metoder for å gjøre dette skal ikke tas opp her, bare konstatere at det generelt vil være vanskelig å avgjøre lønnsomheten av en miljøverninvestering ved en nytte-kostnads-analyse.

Alternativt kan en fastsette visse kvantitative krav til utslippsnivå og foreta en beregning av hva dette vil koste. Selv om det ikke er mulig å beregne den totale nyttegevinst ved et tiltak, vil likevel slike kostnadsanslag kunne være tilstrekkelig beslutningsgrunnlag. For enkelte tiltak vil en kunne fastslå at kostnadene er lavere, evt. høyere, enn den forventede nyttegevinst uten at en har beregnet denne i detalj.

Ved å foreta kostnadsberegninger av ulike miljøtiltak, vil en også få verdifull informasjon om hvilke områder en bør prioritere i det videre miljøvernarbeidet.

Å estimere en rensekostnadskurve som kan brukes til slike beregninger er imidlertid problematisk. Ulikheter i forhold som produksjonsprosess og forurensingsgrad i resipient vil kunne gi betydelige variasjoner i kostnadene for å redusere samme utslippsmengde eller oppnå samme utslippskonsentrasjon. Enhetskostnadene ved å rense vil som regel øke sterkt jo lavere utslippsnivået blir (eksponensiell kostnadskurve). For den teknologien som i dag er kjent vil en bare kunne beregne kostnadene ned til et visst nivå. Ytterligere rensing krever ny teknologi, og kostnadene ved

denne er ukjent. En kan derfor ikke beregne kostnadene ved ytterligere utslippsreduksjoner for bedrifter med den best kjente teknologien, mens en for andre bedrifter som bruker annen teknologi, mer realistisk kan beregne kostnadene ved å gå over til bedre teknologi.

#### 2.4 Forurensende utslipp generert av de ulike produksjonsaktiviteter

De fleste produksjonsaktiviteter vil, foruten markedsomsatte produkter, generere visse spillprodukter (forurensinger/støy). Utslipp av spillprodukter til jord, vann eller luft vil ofte forringe miljøkvaliteten på en eller annen måte. Ofte vil det akkumulerte utslippet over en lengre tidsperiode gi den største miljøbelastningen. Det vil derfor være av interesse å få kartlagt de strømmer av spillprodukter som genereres av de ulike aktiviteter. Ved å estimere utslippsfunksjoner og kople disse til produksjonssektorene i MODIS/MSG, kan en beregne årlige og akkumulerte utslipp av de ulike spillprodukter i de enkelte sektorer. Slik informasjon vil være nyttig ved vurdering av både kortsiktige og langsiktige konsekvenser for naturmiljøet. Slike modellsystemer vil også være til hjelp som beslutningsgrunnlag ved vurdering av aktuelle tiltak for å endre et uønsket utviklingsforløp. En kan f.eks. beregne virkninger både på utslippsmengder og makroøkonomiske størrelser som produksjon, sysselsetting m.v., av en vridning i næringsstrukturen bort fra de aktivitetene som er mest miljøbelastende.

### 3. DATABASEHOV VED DE ULIKE FORMÅL

De ulike formål med en undersøkelse stiller ulike krav til data. Hvilke data vi bør samle inn vil derfor avhenge av hvilke formål vi legger mest vekt på. Generelt kan vi si at jo mer omfattende formålet er, desto større krav stilles det til datamaterialet. Dette gjelder både omfang og kvalitet. Nedenfor følger derfor en kort drøfting av hvilke data som er nødvendige for de mest aktuelle formål.

#### 3.1 Investeringer

For å studere utvikling i nivået på miljøverninvesteringer er det nødvendig med periodiske oppgaver over foretatte investeringer i miljøvern i den aktuelle perioden. Investeringsoppgaver ekskl. investeringsavgift gir uttrykk for de ressurser som er satt inn i miljøverntiltak, og det er vel

dette en ønsker at nivå-tallene skal måle. Det vil også være av interesse å studere hvordan investeringene fordeler seg på de ulike typer miljøvern-tiltak, og vi bør derfor innhente oppgaver over dette.

Ønsker en å beregne den økonomiske belastningen for bedriftene, vil investeringer inkl. investeringsavgift med fradrag for eventuell offentlig støtte være et mer relevant mål. Pga. ulike former for slik støtte, kan det være vanskelig å tallfeste denne.

### 3.2 Samfunnsøkonomiske kostnader

For å studere virkninger av miljøvernkrav på makroøkonomiske størrelser, må en beregne kostnadene ved miljøtiltakene.

Bruttokostnadene består av to hovedkomponenter:

- Kapitalkostnader (faste kostnader)
- Operasjons- og vedlikeholdskostnader (variable kostnader)

Kapitalkostnadene vil være avkastningen av den investerte kapitalen i alternativ anvendelse pluss depresiering. Årlig depresiering er en direkte funksjon av kapitalens levetid, og når denne er kjent kan en regne ut kostnadene ved depresiering. Avkastningen av kapitalen i alternativ anvendelse vil være verdien av den investerte kapitalen multiplisert med en eller annen rente. I prinsippet burde en da brukt internrenten for det prosjektet bedriften ville foretrukket uten hensyn til miljøkrav. Denne vil imidlertid ikke være kjent, og det vil da være naturlig å legge den samfunns-messige kalkulasjonsrenten til grunn. (I et fri-konkurransemarked ville internrenten i den beste alternative anvendelse være lik for alle bedrifter.)

Kapitalkostnader vil påløpe gjennom hele kapitalgjenstandens levetid. Det vil derfor oppstå et problem ved beregning av disse hvis vi i en førstegangsundersøkelse bare spør om investeringer foretatt f.eks. i løpet av det siste året. Investeringer foretatt tidligere år blir da ikke registrert, og vi får da heller ikke beregnet de årlige faste kostnadene ved dette miljøvern-utstyret. For å bøte på dette kunne vi i en førstegangsundersøkelse spørre om investeringsbeløp og -år for alt miljøvern-utstyr som er i drift. For enkelte bedrifter/foretak vil dette være en betydelig ekstrabelastning, og vi bør derfor unngå det. Alternativt kan vi prøve å utnytte det materialet som allerede eksisterer om miljøverninvesteringer i eldre industri. Hovedproblemet vil her være å kople de eksisterende data til våre enheter.

Operasjons- og vedlikeholdsutgifter ved miljøvernkapitalen vil bl.a. omfatte lønnskostnader til personer knyttet til driften av selve anlegget og

til måle- og analysevirksomhet. I tillegg vil det være kostnader i form av vareinnsats (kjemikalier, energi m.v.), materialkostnader ved reparasjoner og øvrig vedlikehold. I enkelte tilfelle kan det også være transportkostnader ved deponering av avfall.

Til fradrag i kostnadene kommer eventuelle direkte inntekter ved miljøverntiltaket. Med dette mener vi først og fremst utnyttelse av spillprodukter enten direkte eller i bearbeidet form. Bedriftene kan enten selge slike produkter til andre på linje med ethvert annet salgsprodukt eller bruke det som vareinnsats i egen produksjon, ofte som erstatning for innkjøpt vareinnsats. Inntekten vil da være reduserte kostnader til f.eks. kjemikalier, energi eller vann.

### 3.3 Utslipp av spillprodukter

For å foreta programanalyser bør en ha oppgaver over reduksjon i utslipp av spillprodukter sammenholdt med kostnadene ved investeringen. Sammenhengen mellom reduksjon i utslipp og henholdsvis bedring i miljø og kostnadene ved reduksjon, vil generelt ikke være lineær over hele variasjonsområdet. Det er derfor vesentlig å vite fra hvilket nivå reduksjonen skjer og dette vil vi oppnå ved å spørre om utslippsmengde før og etter investering. Et usikkerhetsmoment er i hvor stor grad en eventuell utslippsreduksjon skyldes de spesifiserte miljøverntiltak eller om andre faktorer (f.eks. endring i produksjonsaktivitet) kan ha hatt like stor betydning.

For å estimere utslippsrelasjoner for de enkelte produksjonsaktiviteter trenger en bruttoproduksjonsoppgaver med tilhørende utslippsdata. For å få flest mulig observasjoner bør vi innhente utslippsdata uavhengig av om bedriften har foretatt miljøverntiltak eller ikke. Ved i tillegg å bruke produksjonstall fra Industristatistikken burde databehovet være tilfredsstillende dekket.

Et problem med utslippsdata vil være spesifisering av de ulike spillprodukter. Så lenge det ikke finnes en generell standard for klassifisering av slike produkter, vil det være vanskelig å utforme en entydig gruppering som alle kan akseptere. Til analyseformål kan en ønske en spesiell inndeling, men denne kan være dårlig tilpasset de enkelte oppgavegiverne. Det må derfor legges en del arbeid i utforming av en spesifisering som bedriftene har muligheter til å svare på.

#### 4. EKSISTERENDE DATA

##### 4.1 Investeringer

For finansiering av påbudte miljøverninvesteringer i eldre industri er det etablert visse offentlige støtteordninger, bl.a. lån, garantier for lån og tilskott i Industribanken. Med eldre industri menes virksomhet eller deler av virksomhet etablert før 1. januar 1974 som for første gang får konsesjon/utslippstillatelse i perioden 1. januar 1974 - 1. januar 1984, evt. skjerpede krav i perioden. Grunnen til en slik finansieringsordning er at det i St.prp. nr.119 (1973-74) ble lagt opp et program for sanering av utslippene fra denne industrien. Ved søknad om slik støtte i Industribanken vil investeringskostnadene framgå. I tillegg skal søknaden inneholde et driftsbudsjett for miljøvernanlegget (oppstilling av årlige drifts- og kapitalkostnader og eventuelle inntekter), men disse oppgavene betraktes som svært usikre. Oppgaver over miljøverninvesteringer i eldre industri skulle derfor være forholdsvis godt dekket. De fleste større investeringer vil være registrert, mens en god del mindre investeringer som bedriftene fullt ut kan ha finansiert sjøl, ikke vil være registrert. For enkelte mindre bedrifter kan grunnen til dette være at de ikke kjente til støtteordningen. Enkelte investeringer kan også være foretatt før denne finansieringsordningen trådte i kraft.

Det er imidlertid visse praktiske problemer med å nyttiggjøre seg dataene. Statens forurensningstilsyn (SFT) har foretatt en fordeling av investeringsoppgavene t.o.m. 1977 på forholdsvis aggregerte næringssektorer. De individuelle investeringsoppgavene finnes bare registrert manuelt på de respektive søknadsskjemaene. Disse er arkivert i Industribanken. På søknadsskjemaene har Industribanken påført bedriftens næring etter Standard for næringsgruppering. Dette er foretatt etter egen vurdering og er nødvendigvis ikke helt identisk med Byråets klassifisering. Likevel burde dette materialet gi forholdsvis brukbare oppgaver over miljøverninvesteringer i eldre industri, fordelt på næring.

For miljøverninvesteringer i nye produksjonsanlegg gjelder ikke de samme støtteordninger. Bedriftene må stort sett finansiere dette fullt ut sjøl. Av den grunn har en heller ikke de tilsvarende investeringsoppgaver for ny industri.

Norges Industriforbund gjennomførte høsten 1975 en undersøkelse om miljøverninvesteringer foretatt i perioden 1969-1973 og forventede investeringer i perioden 1974-1983. Undersøkelsen skulle først og fremst gi bakgrunnsmateriale for beregning av kostnadene ved sanering av utslipp fra

eksisterende industri og for en tilhørende finansieringsordning. Undersøkelsen omfattet et utvalg bransjeforeninger og medlemsbedrifter. I undersøkelsen ble det skilt mellom rene renseanlegg, renseanlegg med produksjonsmessige endringer og nye produksjonsanlegg. Oppgavene ble også fordelt på kategoriene luft, vann, avfall og støy. Det ble også innhentet oppgaver over variable kostnader. Resultatene er oppgitt for næringsgrupper etter Standard for næringsgruppering (1972). Resultatet av undersøkelsen var at investeringene til miljøverntiltak i perioden 1974-1983 ville bli 4 350 mill.kr (unntatt merverdiavgift), fordelt på ca. 50 prosent til lufttiltak, vel 40 prosent til vanntiltak og snaue 10 prosent til avfalls- og støysektoren. Resultatene ble ajourført i januar 1977, mens det seinere ikke er innhentet tilsvarende data.

#### 4.2 Utslipp av spillprodukter

Utslipp av forurensende stoffer til omgivelsene vil for en stor del være regulert med hjemmel i lov. Det er to typer lovreguleringer, konsesjoner og forskrifter. Ved konsesjoner søker den enkelte bedrift om utslippstillatelse, mens det ved forskrifter er generelle krav som gjelder en hel bransje. Konsesjoner/forskrifter dekker de viktigste bransjene og de viktigste bedriftene utenom disse bransjene (forurensingsmessig). Det er Statens forurensningstilsyn som står for utforming og kontroll av utslippstillatelsene. Disse tillatelsene har SFT lagret maskinelt for de enkelte enheter. Utforming av utslippskravene vil imidlertid variere mellom de enkelte bedrifter og bransjer. Kravene kan f.eks. være gitt som utslippsmengde pr. tidsenhet, pr. produsert enhet eller som konsentrasjon i utslippsvann/av-gasser. Dette gjør det vanskelig å konvertere opplysningene i utslippstillatelsene over til årlige utslippsmengder av de enkelte spillprodukter. En slik konvertering på grunnlag av utslippstillatelser ville i tilfelle ikke gi oss faktiske (reelle) utslippstall, bare beregnede tall. Disse tallene vil kunne avvike en del fra de faktiske oppgavene. De fleste bedrifter med utslippskrav fra SFT sender imidlertid inn oppgaver over foretatte målinger av faktiske utslipp/utslippskonsentrasjoner. SFT har i dag ikke kapasitet til å bearbeide disse oppgavene for beregning av årlige utslippstall.

SFT arbeider imidlertid med et utviklingsprosjekt om et informasjonsarkiv for industribedrifter og forurensende utslipp. Dette arkivet vil omfatte både utslippskravene og faktiske utslippstall. Når dette

registeret er operasjonelt, vil det derfor være mulig å hente ut opplysninger om faktiske utslipp for enhetene i registeret. Så lenge det ikke finnes en standard for spillprodukter (forurensingskomponenter) og måleenheter, vil det generelt ikke være mulig å foreta en summering av enkeltutslipp til totalt utslipp. Dette er imidlertid et problem SFT også arbeider med.

Oppgaveenheten i SFT's register er anlegg. Ofte vil dette være identisk med Byråets klassifisering av bedrift etter Standard for næringsgruppering (SN). Ut fra hensiktsmessighet for SFT kan i enkelte tilfeller et anlegg omfatte flere bedrifter eller bare en del av en bedrift. Det er imidlertid foretatt en kopling mellom Byråets sentrale bedrifts- og foretaksregister og SFT's register, slik at det for Byrådet er mulig å kople data fra SFT's register med kjennemerker fra Byråets bedriftsregister, f.eks. næringsgruppe.

## 5. HVORDAN DEFINERE MILJØVERNINVESTERING

### 5.1 Avgrensning av begrepet

Med miljøverninvestering vil vi vanligvis mene en investering som tar sikte på å bedre eller å redusere skadene på en eller flere miljøfaktorer. Miljøfaktorer kan være flere ulike ting, og for en bedrift vil dette relatere seg til både indre og ytre forhold. Vi skal i dette prosjektet avgrense oss til tiltak som tar sikte på bedringer i ytre miljøfaktorer, sjøl om tiltak for det indre miljø ofte vil ha de samme økonomiske konsekvenser. Aktuelle miljøverninvesteringer vil da være tiltak for å redusere utslipp av avfallsprodukter til jord, luft og vann samt reduksjon av støy. En del slike tiltak kan forøvrig ha positive effekter på det indre miljø, f.eks. lukking av elektrolyseovner i aluminiumsindustrien. For en totalvurdering av investeringen bør en derfor på en eller annen måte få registrert slike effekter.

Et mulig avgrensingsproblem kan være om investeringer i miljøtiltak som er lønnsomme også for den enkelte bedrift, skal klassifiseres som miljøverninvestering. Slike investeringer ville i teorien bli foretatt uavhengig av eksisterende miljøkrav, og det kan være tvil om disse bør tas med ved beregning av nivå tall over spesifikke miljøverninvesteringer. På den annen side vil også slike investeringer gi uttrykk for hvilke ressurser som er blitt satt inn i miljøverntiltak. Ved beregning av samfunnsøkonomiske



kostnader vil en ikke stå overfor en slik "enten-eller"-problemstilling. I praksis vil det viktigste utslipp av avfallsprodukter fra bedrifter være regulert ved konsesjoner/forskrifter fra offentlige myndigheter. Det er grunn til å tro at disse kravene er såpass strenge at overholding av dem medfører en økonomisk belastning, slik at det er få påbudte miljøverninvesteringer som er lønnsomme for bedriftene. Klassifisering av lønnsomme miljøverninvesteringer er derfor sannsynligvis et lite problem.

Et greit kriterium på en miljøverninvestering bør derfor være om investeringen skyldes krav fra det offentlige (SFT) på utslipp av spillprodukter. Foretatte miljøverninvesteringer på grunnlag av forventede krav i forholdsvis nær framtid bør også omfattes. Ordinære investeringer foretatt primært for å erstatte eksisterende produksjonsutstyr, men som en bi-effekt gir mindre utslipp enn tidligere, bør ikke være med.

## 5.2 Ulike typer miljøverninvesteringer

Ved behandling av miljøverninvesteringer kan det være hensiktsmessig å skille mellom to hovedtyper:

- 1) Miljøvernspesifikke investeringer
- 2) Miljøverninvesteringer som også har produksjonsmessige effekter

Den første typen vil være investeringer som har som hovedformål å forbedre miljøet, mens andre effekter av investeringen vil være ubetydelige. Eksempler på slike miljøspesifikke tiltak kan være separate renseanlegg ved utslipp til luft eller vann, etterbehandling av fast avfall, støyskjerming overfor omgivelsene. Dette vil kanskje først og fremst være aktuelt for eldre industri, men også for helt nye produksjonsanlegg kan en del miljøvernutstyr være installert separat fra det øvrige produksjonsutstyret.

For den andre hovedtypen vil miljøverninvesteringene være en integrert del av de øvrige investeringene. Dette kan gjelde både for nyinvesteringer og tilleggsinvesteringer i eksisterende utstyr. Ved nye produksjonsanlegg vil bedriftene tilpasse seg miljøkravene allerede i investeringsfasen. Miljøkravene kan da ha avgjørende betydning for hvilken teknologi som blir valgt, og det kan være umulig å skille ut miljøvernkapitalen fra produksjonskapitalen. Tilsvarende kan det for bedrifter som blir pålagt miljøkrav i eldre industri, være lønnsomt å erstatte eller bygge om det eksisterende prosessutstyret til utstyr som i tillegg til mindre utslipp av spillprodukter, enten gir større produksjonskapasitet eller mindre vareinnsats pr. produsert enhet.

En ideell definisjon av miljøverninvestering ved anlegg som både har miljø- og produksjonsmessige effekter, vil være merkostnaden ved investeringen som skyldes miljøkrav. Dette vil ikke være en realisert størrelse, og det kan være vanskelig for bedriftene å anslå dette. I hvor stor grad bedriftene kan gjøre det vil avhenge av hvilke alternative produksjonsløsninger som foreligger i investeringsøyeblikket, og hvor god oversikt bedriften har over det produksjonsutstyr som finnes på markedet.

Tilsvarende kan det være problemer ved registrering av reduksjon i utslipp. Ved nyinvesteringer vil dette være en hypotetisk størrelse. Utslippsmengde før miljøverninvestering vil da være utslipp ved det produksjonsutstyret en hadde hatt uten hensyn til miljøkrav. Ved tilleggsinvesteringer i eldre industri vil det være hensiktsmessig å ta utgangspunkt i utslippet ved det eksisterende produksjonsutstyret. Hvis tilleggsinvesteringen også har produksjonsmessige effekter, får vi uoverensstemmelse mellom de beregnede miljøvernkostnadene og differansen mellom utslipp før og etter ombygging. For å isolere virkningen av miljøverninvesteringen på utslippsreduksjonen, må en derfor korrigere for eventuelle endringer i produksjonsnivået.

En noe annen type miljøverninvestering er tiltak for å endre eller eventuelt erstatte miljøbelastende produkter. Eksempel på dette vil være prosessendringer for å redusere svovelinnholdet i olje og blyinnholdet i bensin. Slike tiltak står i en litt annen stilling fordi det er bruken og ikke produksjonen av produktene som er miljøforurensende. Investeringene blir foretatt i en sektor, men kostnadene (i form av høyere produktpriser) og reduksjonene i forurensinger påløper andre sektorer. Det vil likevel være rimelig å få registrert slike miljøverninvesteringer i en eventuell undersøkelse.

Ved bruk av data om miljøverninvesteringer vil det for flere formål være ønskelig å spesifisere dataene nærmere. Det vil da være naturlig å skille mellom tiltak for å redusere utslipp til luft, vann og jord, samt behandling av problemavfall og reduksjon av støy. Utslipp av de enkelte spillprodukter vil det også være ønskelig å fordele etter type resipient. For bedrifter som eventuelt er tilknyttet kommunale renseanlegg bør vi registrere utslipp til og avgifter i samband med et slikt anlegg.

## 6. KONTAKT MED BRANSJEORGANISASJONER OG BEDRIFTER

### 6.1 Bedriftsbesøk

For å innhente nærmere informasjon om hvilke data bedriftene har om miljøverninvesteringer og forurensende utslipp, tok vi i første omgang kontakt med enkelte bransjeorganisasjoner og bedrifter. Disse ble valgt ut på grunnlag av at de representerte viktige sektorer i miljøvernsammenheng. Foruten Norges Industriforbunds miljøvernkontor hadde vi samtaler med representanter for Norsk Hydro A/S, Borregaard Industries Ltd., Norcem, Grorud Jernvarefabrikk, Tofte Cellulosefabrikk, Norske Melkeprodusenters Landsforbund og Landbrukets Bygge- og Rasjonaliseringskontor. Disse hadde på forhånd fått tilsendt et notat om formål og databehov ved en eventuell undersøkelse. Nærmere opplysninger om elektrometallurgisk industri ble innhentet på annen måte.

Norges Industriforbund stilte seg svært skeptisk til en eventuell undersøkelse. Hovedårsakene til dette var at de mente det var vanskelig for bedriftene å gi de opplysningene vi ønsket og at dette i tilfelle ville medføre en betydelig belastning for bedriftene. Industriforbundet viste til sin tidligere undersøkelse om miljøverninvesteringer i eldre industri. Investeringsoppgaver over miljøvernspesifikke tiltak ville være mulig å innhente, mens det for investeringer med produksjonsmessige effekter vil være svært vanskelig å trekke ut miljøvernkostnadene. For nyanlegg ville dette by på enda større problemer. Bedriften ville da stå overfor bestemte miljøkrav og velge produksjonsutstyr ut fra dette. Hvilket produksjonsutstyr bedriften ville valgt uten kravene, er bare en hypotetisk problemstilling, og følgelig vil bedriftene ha dårlig grunnlag for å beregne merkostnaden ved miljøvernkrav. Det ble også nevnt at det kan virke lite motiverende for å få bedriftene til å akseptere at de må bære kostnadene ved miljøvern, hvis de skal prøve å foreta et skille mellom miljøvernkapitalen og den øvrige produksjonskapitalen. Det kunne også være en tendens til at bedriftene ville beregne merkostnaden ved miljøkravene for høyt.

Industriforbundet innså at det i prinsippet kunne være ønskelig å ha tilhørende verdier mellom kostnader og utslipp, slik at en f.eks. kan beregne kostnadene ved å endre kravene, men tvilte på om vi ville få ut datamateriale som kunne gi grunnlag for dette. Vi burde i tilfelle konsentrere oss om enkelte bransjer for å få mer detaljerte data. Industriforbundet hadde ikke greid å innhente brukbare data om driftskostnader.

Når det gjaldt utslipp av forurensende stoffer ville de fleste bedrifter med konsesjonskrav kjenne dette på en indirekte måte. Bedriftene var nemlig pålagt å kontrollere at kravene ble overholdt. Dette skjedde ofte ved at en kontinuerlig målte om utslippene lå under det maksimalt tillatte nivå. Periodisk ble det også foretatt målinger av faktisk utslipp, og på grunnlag av disse var det mulig å beregne utslipp over en bestemt tidsperiode.

Kommentarene fra de øvrige bransjeorganisasjonene og bedriftene varierte naturlig nok med hvilke miljøverntiltak som er aktuelle i de enkelte sektorer. Hvilke muligheter bedriftene hadde for å beregne miljøvernkostnadene realistisk, var først og fremst avhengig av hvor integrert miljøvern-utstyret var i den øvrige produksjonen. Ulike muligheter i de enkelte næringer skyldes at type miljøverntiltak varierer en del etter næring.

For miljøverntiltak uten direkte virkning på produksjon, f.eks. rensing av avløpsvann eller avgasser, kunne bedriftene oppgi anskaffelsesverdi på slikt utstyr uten nevneverdige problemer. Dette var registrert på linje med andre investeringer. I enkelte sektorer var slike miljøvernspesifikke investeringer stort sett enerådende (meierier, slakterier, galvanoteknisk industri), men også i de andre sektorene var det ofte nødvendig med slike investeringer. Dette ville også gjelde for nyanlegg. Variable kostnader i slike miljøvernprosjekt ble ikke regnskapsført særskilt. De fleste bedrifter kunne imidlertid anslå dette forholdsvis realistisk på grunnlag av krav til bemanning og tekniske spesifikasjoner. Enkelte av renseanleggene ga en viss form for inntjening. Dette skyldtes hovedsakelig gjenvinning av råvarer, kjemikalier, varme og vann, som ble ført tilbake til produksjonen, enten direkte eller i bearbeidet form. Inntektene var altså i form av reduserte kostnader.

I en del bedrifter var det også foretatt miljøverntiltak som medførte produksjonsmessige endringer. Generelt var det svært vanskelig å beregne miljøvernkostnadene utenom rene renseanlegg i slike anlegg. Når bedriftene ble stilt overfor utslippskrav fra offentlige myndigheter, vil de i utgangspunktet prøve å gjøre det beste ut av situasjonen. Ofte vil de da prøve å unngå konvensjonell rensing uten noen form for inntjening. Eksempler på slike tiltak er f.eks. Borregaard som har redusert utslippet av sulfittlut ved å inndampe og spraytørke luten. De får da ligninpulver som i dag (1980) selges til en pris som dekker alle kostnadene ved investeringen. Markedet for ligninpulver er imidlertid usikkert, og Borregaard ville ikke investert i anlegget uten påbud om rensing fra SFT. Et annet eksempel er ombygging av svovelsyrefabrikken. Denne ombygginga førte til

50 prosent høyere produksjon og 40 prosent mindre utslipp. I dette tilfelle er det selve prosessendringen og ikke separat renseutstyr som har ført til det lavere utslippet. Borregaard mente det ville være umulig å kvantifisere merkostnaden i dette tilfelle.

Tofte Cellulosefabrikk er et eksempel på hvordan en bedrift tilpasser seg miljøvernkravene allerede i investeringsfasen. Etableringen av nye Tofte Cellulosefabrikk var delvis begrunnet ut fra miljøhensyn, og ved bygging av anlegget var det lagt stor vekt på miljøtiltak og energisparing. Miljøverntiltakene er for en stor del integrert i hele produksjonsanlegget, og det er vanskelig å beregne merkostnaden som skyldes miljøkrav. Bedriften har f.eks. investert i ny type blekeri, som både krever lite energi og er miljøvennlig.

Ved å studere hver enkelt anleggsdel for seg, vil det kanskje være mulig å foreta visse anslag på hva et alternativt prosessutstyr uten samme strenge krav til miljø ville kostet. Dette vil imidlertid gi usikre tall og være tidkrevende. En annen, men mindre tilfredsstillende angrepsmåte ville være å anslå kostnadene ved rene renseanlegg for å oppnå den samme virkning som ved de integrerte prosessene. Dette vil imidlertid bli en dyrere løsning og ikke gi uttrykk for de reelle miljøvernkostnadene.

En del miljøtiltak ved Tofte var imidlertid helt klart avgrensbare. Etter en rask gjennomgang av produksjonsprosessen, mente bedriften det var foretatt investeringer i direkte avgrensbare miljøtiltak på ca. 35 mill.kr., unntatt et barkanlegg som var usikkert om burde klassifiseres som miljøvernanlegg eller ikke.

Enkelte andre forskjeller i kostnader ved nyanlegg som skyldes miljøkrav kan være slike forhold som annen lokalisering, andre biprodukter, annen fordeling mellom investerings- og driftskostnader.

De fleste bedrifter foretok regelmessige målinger av utslipp, og på grunnlag av dette var det som regel mulig å beregne utslippsmengdene i løpet av året. Enkelte bedrifter mente at reduserte utslipp ikke nødvendigvis bare skyldtes investeringer i miljøvernanlegg. Slike ting som endrede arbeidsrutiner og holdninger i bedriftene, kunne ofte ha merkbar virkning. Det hendte da også at utslippsnivået etter investering i et renseanlegg ble betydelig lavere enn en kunne regne med på forhånd pga. slike forhold.

Flere av bedriftene var i utgangspunktet positive til de aktuelle formål for en eventuell undersøkelse. Enkelte hadde da også sjøl foretatt en del undersøkelser og beregninger internt. Det ble framholdt at for å få gode nok data, til f.eks. å beregne kostnadene ved å rense, var det nød-

vendig å gå mer detaljert til verks på de enkelte anlegg. Innhenting av slike detaljerte opplysninger var imidlertid avhengig av bedriftenes motivasjon. En viktig oppgave er derfor å legge opp en eventuell undersøkelse på en slik måte at bedriftene blir motivert.

Det ble også påpekt andre problemer med å etablere en rensekostnads-kurve. For et gitt renseutstyr (ex post) var forholdet mellom kostnader og reduksjon i utslipp ned til et bestemt nivå teknisk bestemt. For ytterligere reduksjoner i utslipp var ofte teknologien foreløpig ukjent, og dermed var heller ikke kostnadene kjent. For bedrifter med den best kjente teknologi ville en derfor bare vite minimumskostnadene ved ytterligere rensing (kostnadene ved den gitte teknologien). For bedrifter uten den best kjente teknologien ville det være mer meningsfullt å beregne kostnadene ved ytterligere rensing.

## 6.2 Testing av skjemautekast blant et utvalg bedrifter

På grunnlag av erfaringene som ble gjort ved kontakten med de nevnte bransjeorganisasjoner og bedrifter, ble det utarbeidet et utkast til spørreskjema. I skjemaet foretok vi en inndeling etter type miljøverninvestering. Vi skilte først mellom eldre og nye produksjonsanlegg og delte disse to igjen i investeringer med bare miljømessig effekt og med både miljø- og produksjonsmessig effekt. Vi varierte spørsmålene en del etter type miljøverninvestering. Vi spurte også om foretatte miljøverninvesteringer hadde hatt virkninger for det indre miljø og om bedriften hadde nyttet noen av de aktuelle støttetiltakene til finansiering av investeringer. I skjemaet konsentrerte vi oss om investeringer foretatt siste året og ikke om investeringer for tilbakegående år. Vi regner med at det er mulig å framskaffe slike oppgaver fra andre kilder. Derimot hadde vi med et punkt om driftskostnader og inntekter for miljøvernutstyr anskaffet tidligere år.

Når det gjelder utslipp fra bedriftene, spurte vi om utslipp til de ulike resipienter de to siste år. Vi hadde med et tillegsspørsmål om oppgavene var basert på målinger eller anslag. Spesifikasjon av de ulike spillprodukter er utarbeidet i nært samarbeid med SFT. Vi har valgt å foreta en forholdsvis detaljert spesifikasjon; ved å foreta en mer aggregert versjon ville vi miste for mye informasjon. De spesifiserte stoffene burde imidlertid være kjent for de bedriftene som har slikt utslipp. Det er betegnelser som SFT stort sett bruker i sine konsesjonskrav. Alle de spesifiserte stoffene er naturligvis ikke aktuelle for alle næringer, og det vil være mulig å lage en kortere næringsvis liste.

I tillegg til selve skjema ble det utarbeidet en kort rettleddning. Denne tok først og fremst for seg hva vi mener med de ulike typer miljøverninvesteringer. Det ble bl.a. listet opp de vanligste miljøvernspesifikke tiltak. Lista er ikke ment å være utfyllende, men kan likevel være et nyttig hjelpemiddel for bedriftene til ikke å ta med for mye eller for lite under miljøverntiltak. Både skjemautkast og rettleddning følger som vedlegg.

Skjemautkastet ble sendt ut til et tilfeldig utvalg av bedrifter i næringer med forurensende utslipp av en viss størrelse. I tillegg ble utkastet sendt til de bransjeorganisasjoner og bedrifter vi tidligere hadde vært i kontakt med. Bedriftene ble bedt om å gi kommentarer til skjema. Vi var spesielt interessert i hvilke tiltak bedriften hadde gjennomført, hvilke data bedriften kunne gi, om skjemaet var for detaljert eller for lite detaljert og om bedriften hadde forslag til endringer. Det ble også spurt om hvor lang tid det anslagsvis ville ta å fylle ut skjema.

Skjema ble sendt ut til et utvalg på 63 bedrifter. Dette var en frivillig undersøkelse, og vi fikk bare svar fra 1/3 av disse bedriftene. Av de innkomne svarene var det også stor variasjon i utfyllende kommentarer.

4 av bedriftene hadde ikke foretatt noen form for miljøverntiltak og hadde ikke forurensende utslipp. 3 bedrifter hadde investert i indre miljøtiltak. For en av disse bedriftene hadde dette også ført til bedringer i ytre miljø.

8 bedrifter hadde investert i tiltak med bare miljømessig effekt. Alle disse kunne gi oppgaver over anskaffelsesverdi, og de aller fleste også over driftskostnader. Enkelte hadde også oppgaver over driftskostnader for tidligere investeringer. Driftskostnadene var for en stor del basert på skjønnsmessige anslag. Utslipp av spillprodukter var forholdsvis greit å gi for samtlige; noen basert på målinger, andre på utslipp.

6 bedrifter hadde foretatt investeringer med også produksjonsmessig effekt. For 2 av bedriftene var dette foretatt før 1979. De fleste bedriftene kjente investeringsbeløpet for miljøspesifikke tiltak. Driftsutgifter ved slike anlegg ble ikke regnskapsført særskilt, men omtrent halvparten kunne anslå dette. For tiltak med produksjonsmessig effekt var det bare 1 bedrift som mente å kunne beregne merkostnaden ved miljøvernkrav for slike anlegg. Denne bedriften hadde også oppgitt driftskostnader for spesifikt miljøvernanlegg. De andre bedriftene kunne bare oppgi totalinvesteringen for slike anlegg. Enkelte kunne foreta en skjønnsmessig fordeling på hvilke områder investeringen ville gi forbedringer (luft, vann, avfall, støy).

For de fleste av bedriftene var oppgaver over utslipp stort sett greit, ofte basert på målinger.

8 av de innkomne bedriftene hadde svart bekreftende på at enkelte av miljøtiltakene også hadde hatt innvirkning på det indre miljø. Bare en av disse kunne foreta en kostnadmessig fordeling på indre og ytre miljø.

Bare et par av bedriftene hadde oppgitt at de hadde inntekter av miljøverninvesteringen. Grunnen til dette er sannsynligvis at mange bedrifter ikke var klar over at kostnadsreduksjoner skulle være med i dette punktet. Dette står forklart i rettledningen, men ikke på skjema. Ellers var det en del mangelfull avkryssing for en del bedrifters vedkommende. Det kan derfor virke som at enkelte punkter, spesielt om de ulike typer miljøverninvesteringer, ikke ble helt forstått av enkelte. I tillegg til eventuell mangelfull rettledning, kan en mulig grunn være at bedriftene bare skulle krysse av aktuelle felter. Ved ordinær utfylling ville det være nødvendig å sette seg bedre inn i de enkelte poster i skjema, og følgelig ville sannsynligvis omfanget av misforståelser bli redusert.

For de bedriftene som hadde svart på spørsmålet om hvor lang tid de ville bruke på å fylle ut skjema, hadde de fleste svart fra 1 til 3-4 timer. Et par bedrifter mente de måtte bruke fra 3 dager til 1 uke. Utfyllingstida vil naturligvis variere med omfanget av foretatte miljøverntiltak og utslipp av spillprodukter.

En del av bedriftene hadde gitt forholdsvis fyldige kommentarer til skjemaet. De fleste mente av skjema var fullt brukbart for miljøspesifikke tiltak i eksisterende industri. Hovedinnvendingen var at det var vanskelig å foreta en realistisk fordeling på miljøeffekt og produksjonseffekt, spesielt ved nyanlegg der miljøvernkapitalen som regel var inkorporert i hele anlegget.

Norges Industriforbund hadde i samband med vurdering av skjemaet forelagt utkastet for sitt Miljøvernutvalg, bestående av åtte representanter fra forskjellige bransjer og bedriftsstørrelser. Disse kommentarene avvek ikke fra de øvrige innhentede kommentarene.



## 7. STATISTISKE UNDERSØKELSER I ENKELTE ANDRE LAND

I en del andre OECD-land blir det regelmessig foretatt undersøkelser om miljøverninvesteringer. Vi har sett litt på hvilke oppgaver disse landene innhenter for å vurdere nærmere hva som er realistisk å oppnå i en eventuell undersøkelse. Vi har også tatt kontakt med enkelte for å få mer informasjon om kvaliteten på de innhentede oppgavene.

### 7.1 Danmark

I samband med årlig statistikk over industriens investeringer, innhenter Danmarks Statistik også oppgaver over investeringer i forurensningsbegrensende tiltak. I rettledningen heter det at dette er investeringer hvis eneste formål er å begrense forurensingen fra eksisterende anlegg, bl.a. med henblikk på å imøtekomme skjerpede krav fra myndighetene. Alminnelige driftsinvesteringer som også har medført en forurensningsbegrensning skal ikke være med, men hvis en del av en alminnelig driftsinvestering uten skjønn kan betraktes som forurensningsbegrensende investering, bør den likevel tas med. Det heter videre at ved oppføring av nye industrianlegg vil merinvesteringene på grunn av ønske om å begrense forurensing ofte ikke kunne skilles ut, og slike merinvesteringer kan følgelig ikke tas med.

Investeringene blir fordelt på følgende arter: Vannrensing og vannbeskyttelse, luftrensing, støydemping og destruksjon og deponering av fast og flytende avfall. I rettledningen er det spesifisert de vanligste miljøverntiltak i disse kategorier. I tillegg er det spørsmål om tilslutningsavgifter til kloakk- og vannrenningsanlegg. Det blir ikke spurt etter driftskostnader ved investeringene.

### 7.2 Vest-Tyskland

Statistisches Bundesamt innhenter årlige opplysninger om miljøverninvesteringer. Det blir skilt mellom tre ulike typer: investeringer som utelukkende tjener miljøformål, investeringer som i tillegg tjener andre formål og produktorienterte investeringer på grunnlag av forskrifter. For integrerte investeringer skal bedriftene oppgi miljødelen. På forespørsel fra oss har vi fått opplyst at så lenge det eksisterer alternativer uten miljøvern hensyn, kan bedriften bestemme denne merkostnaden. Hvis ikke blir ikke investeringen klassifisert som miljøverninvestering.

Tiltakene skal fordeles på følgende anvendelsesområder: avfallsbehandling, vannbeskyttelse, støydemping og luftrensing. Det blir ikke spurt om driftskostnader eller eventuelle inntekter.

### 7.3 Nederland

Central Bureau voor de Statistiek i Nederland har gjennomført forholdsvis omfattende undersøkelser om miljøverninvesteringer. Det blir brukt to hovedtyper skjema, et enklere skjema for mindre bedrifter og for næringer med moderate miljøvernproblemer og et mer omfattende skjema for næringer med større miljøvernproblemer.

I begge skjemaene er det spørsmål om miljøspesifikke tiltak og merkostnaden ved integrerte tiltak. Det blir også spurt om variable kostnader, inntekter eller kostnadsreduksjoner og offentlige avgifter. I førstegangsundersøkelsen ble det innhentet oppgaver over investeringer for hvert år fra 1970 til 1978 samt akkumulert for årene før 1970. Skjemaene er forholdsvis detaljerte når det gjelder arten av miljøtiltak. Det store skjemaet skiller i tillegg mellom direkte og preventive tiltak for hver kategori. Et annet skille mellom de to skjematypene er at det store skjemaet har en svært detaljert spesifisering av hvilke tiltak som skal omfattes i undersøkelsen. Bedriftene skal krysse av de tiltakene som er gjennomført. Grunnen til denne detaljerte spesifiseringen er at det i en prøveundersøkelse ble oppdaget at bedriftene definerte miljøverntiltak svært forskjellig. Store investeringer ble tatt med i enkelte bedrifter, mens tilsvarende utstyr ble utelatt av andre.

På grunn av denne detaljerte utformingen, er det store skjemaet på hele 20 sider. I tillegg til dette har byrået påtatt seg å hjelpe bedriftene med utfylling, hvis ønskelig også ved å oppsøke bedriftene. I Nederland har de altså valgt å gå svært detaljert til verks og bruke betydelige ressurser på å få så gode data som mulig.

På spørsmål fra oss får vi opplyst at de også har registrert problemet med at det i enkelte tilfelle ikke finnes noe reelt investeringsalternativ uten miljøvernutstyr. Dette gjelder der miljøtiltakene er integrert i prosessen, men ikke for separate tiltak ("end of line equipment"). Det blir også innrømmet at data ved integrerte investeringer er vanskelig å estimere (anskaffelse, driftskostnader, inntekter). De mener imidlertid at slike investeringer utgjør en mindre del av totalen. De regner med at utstyr og deler som teknisk lar seg avgrense, utgjør om lag 80 prosent av

samlede miljøverninvesteringer. Det blir også bekreftet at løpende utgifter og inntekter er vanskelige å få tak i fordi dette ikke blir regnskapsført særskilt. På grunnlag av tekniske data er det likevel mulig å beregne brukbare tall.

## 8. KONKLUSJON

På grunnlag av kontakten med bedrifter, bransjeorganisasjoner og statistiske sentralbyråer i andre land, har vi fått forholdsvis god informasjon om hvilke data det er realistisk å innhente ved en eventuell undersøkelse om miljøverninvesteringer og utslipp.

Når det gjelder investeringer som bare har miljømessig effekt, er det ikke spesielle problemer for bedriftene å spesifisere disse investeringene. Ved slike investeringer vil miljøvernutstyret stort sett være avgrenset fra det øvrige produksjonsutstyret rent fysisk. Eksempel på dette er konvensjonelle renseanlegg for avløpsvann eller avgasser. Slike miljøvernspesifikke investeringer vil forekomme både ved eksisterende anlegg og ved nyanlegg.

Variable kostnader ved slikt utstyr regnskapsføres ikke særskilt. På grunnlag av tekniske spesifikasjoner vil likevel de fleste bedrifter kunne beregne forbruk av kjemikalier, brensel, elektrisk kraft. Utgifter til reparasjoner, vedlikehold og betjening vil også for de fleste kunne anslås. Tilsvarende vil eventuelle inntekter eller kostnadsreduksjoner ved miljøvernspesifikke anlegg kunne beregnes. Oppgaver over variable kostnader og inntekter fordrer forholdsvis detaljerte oppgaver for hvert miljøvern-anlegg. For mindre bedrifter med ett eller få slike anlegg, vil oppgavene kunne innhentes uten for store belastninger på bedriftene. For bedrifter/foretak med flere slike separate miljøvern-anlegg, kan det imidlertid kreve en betydelig arbeidsinnsats å framskaffe detaljerte data om hvert anlegg.

Ved investeringer der miljøvernutstyret er integrert i det øvrige produksjonsutstyret, vil generelt ikke bedriftene kunne oppgi merkostnaden som skyldes miljøkrav. (Merkostnaden er definert som differansen mellom den faktiske investeringen og investeringen som ville vært foretatt uten miljøkrav.) For eventuelt å beregne merkostnaden er det nødvendig at bedriftene kjenner dette alternative investeringsbeløpet. Det kan i hvert fall være to grunner til at bedriftene ikke gjør det. En mulig årsak kan rett og slett være at det ikke eksisterer produksjonsutstyr som ikke til-

fredsstiller de fastsatte miljøkrav. Etter hvert som hensynet til miljøet har fått større betydning, er også kravene til produksjonsutstyret endret. For å tilfredsstille disse kravene har produsentene av slikt utstyr innpasset de miljømessige tiltakene i produksjonsutstyret. Miljøvernutstyret er blitt en del av teknikken. Det vil da være kunstig å prøve å opprettholde et skille mellom miljøvernkapital og produksjonskapital.

I andre tilfelle kan det i markedet finnes produksjonsutstyr som i ulik grad tar hensyn til miljøkrav. For en bedrift som står overfor valg av produksjonsutstyr, vil imidlertid fastsatte krav til utslipp være en realitet som bedriftene må ta hensyn til i sine beslutninger. Hvilket produksjonsutstyr bedriftene ville valgt uten krav til forurensende utslipp, er derfor ingen reell problemstilling for bedriftene, og de vil heller ikke bruke ressurser på å kostnadsberegne et slikt alternativ. Derfor vil bedriftene ikke kunne anslå merkostnaden med særlig stor grad av sikkerhet. Dette vil kunne variere med produksjonsstrukturen i bedriftene. Det er større sannsynlighet for at en bedrift med en enkel produksjonsprosess vil kunne anslå denne merkostnaden enn en bedrift eller foretak med omfattende, integrerte produksjonsprosesser.

En annen mulig metode for å beregne miljøvernkostnadene i integrerte anlegg, ville være å beregne kostnadene ved konvensjonelle renseanlegg for å oppnå det samme utslippsnivå. Hvis det viste seg mulig å beregne disse kostnadene, ville likevel dette være en lite tilfredsstillende metode. Kostnadene ved konvensjonell rensing vil være en dyrere løsning enn ved integrerte anlegg, og følgelig vil kostnadene bli systematisk overestimert.

Det vil altså være vanskelig å beregne miljøvernkostnadene i integrerte anlegg. Det kan i tillegg stilles spørsmål ved om det i det hele tatt er fruktbart å skille mellom miljøvernkapital og produksjonskapital ved slike integrerte anlegg.

Et avgjørende spørsmål ved nytten av en eventuell miljøvernundersøkelse vil da være hvordan miljøverninvesteringene fordeler seg på rent miljøspesifikke og integrerte tiltak, og hvordan dette vil utvikle seg framover. Norges Industriforbund kom i sin undersøkelse fram til en fordeling på 55 prosent renseanlegg, 35 prosent renseanlegg med produksjonsmessige endringer og 10 prosent nye produksjonsanlegg for perioden 1974-1984. For mange næringer var det imidlertid 100 prosent renseanlegg, mens det for enkelte næringer var mer utbredt med andre løsninger enn konvensjonell rensing uten produksjonsvirkninger (elektrometallurgisk, treforedling og kjemisk industri). Undersøkelser i andre land (Vest-Tyskland, USA) har vist at

investeringer i utstyr og deler som kan spesifiseres utgjør om lag 80 prosent av totale miljøverninvesteringer.

Det kan fastslås at for en stor del av den eksisterende industri har en vanlig løsning av miljøvernproblemene vært tiltak som greit kan avgrensnes. For enkelte bransjer vil nok også hovedvekten ligge på konvensjonelle rensetiltak i tida framover, også ved bygging av nye produksjonsanlegg. Det er imidlertid rimelig grunn til å tro at en i svært mange bransjer vil prøve å unngå bare konvensjonelle rensetiltak uten noen form for gjenvinning. Ved igangsetting av nye anlegg vil bedriftene prøve å redusere miljøproblemene under investeringsfasen, og mange av miljøtiltakene vil være inkorporert i produksjonsutstyret. Vanligvis vil en få en kombinasjon av separate miljøtiltak og integrerte prosesser. Det er sannsynlig at det framover vil skje en stadig vridning i favør av integrerte prosesser, etter hvert som bedriftene vil få bedre tid til å tilpasse seg miljøkravene sett i forhold til 10-årsperioden vi er inne i nå. Tiltak i form av integrerte anlegg vil som oftest være en gunstigere løsning økonomisk for bedriftene.

Ved en eventuell undersøkelse over miljøverninvesteringer der vi bare ber om oppgaver over miljøspesifikke tiltak, vil vi få et skjevt bilde over de ressurser som blir satt inn i miljøtiltak, og denne skjevheten vil sannsynligvis forsterkes etter hvert som andelen av miljøspesifikke investeringer blir redusert.

Det har vist seg at oppgaver over utslipp av de ulike spillprodukter er forholdsvis greit å spesifisere for de fleste bedrifter, enten basert på målinger eller anslag.

Det vil imidlertid være betydelige praktiske problemer med å beregne kostnadene ved å rense, selv om vi har innhentet oppgaver over utslippsreduksjoner og utførte investeringer. Ofte vil det være andre faktorer som også har stor betydning for reduksjoner i utslipp i tillegg til de spesifiserte investeringene. Det vil i mange tilfelle være lite trolig at de oppgavene vi kan hente inn ved hjelp av et forholdsvis enkelt spørreskjema vil være tilstrekkelige til et slikt formål. Sannsynligvis vil det være nødvendig med utstrakt kontakt og samarbeid med bedriftene. For bedrifter med ulike typer utslipp bør en bl.a. fordele investeringer og kostnader etter type utslipp.

Å beregne kostnader ved ytterligere rensing vil være en viktig oppgave i miljøvernarbeidet framover for å peke ut de områder som bør prioriteres. For å lage gode anslag på kostnadene bør en kanskje konsentrere seg om enkelte bransjer og foreta en grundig behandling av disse, f.eks. på en slik måte som i Nederland. En omfattende behandling av alle bransjer samtidig vil kreve betydelige ressurser.

## Statistisk Sentralbyrå

## 5. kontor

Postboks 8131 Dep, Oslo 1  
Tlf. (02) \* 41 38 20

Unergitt taushetsplikt

## MILJØINVESTERINGER

Bedriftens investeringer 1979 i tiltak for bedring av det ytre miljø.

Oppgavene er undergitt taushetsplikt. De vil bli nyttede bare til å utarbeide statistikk og vil bli oppbevart og eventuelt tilintetgjort på en betryggende måte.

Miljøtiltak ved eldre produksjonsanlegg	Med bare miljømessig effekt	Har bedriften foretatt investeringer i slike tiltak?						
		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei					
			I alt	Lufttiltak	Vanntiltak	Avfallsbehandling	Støyskjerming	
			1 000 kr	1 000 kr	1 000 kr	1 000 kr	1 000 kr	
		Anskaffelsesverdi						
		Driftskostnader						
	Med både miljø- og produksjonsmessig effekt	Med både miljø- og produksjonsmessig effekt	Har bedriften foretatt investeringer i slike tiltak?					
			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei				
				I alt	Lufttiltak	Vanntiltak	Avfallsbehandling	Støyskjerming
			Total anskaffelsesverdi i 1 000 kr					
			Hvor stor avkastning/rentabilitet gir totalinvesteringen (intern rente). Ca. prosent: _____					
			Er det mulig å beregne merkostnaden ved totalinvesteringen som skyldes miljøkrav? <span style="float:right">Hvor mye utgjør denne del av anskaffelsesverdien i 1 000 kr?:</span>					
Miljøtiltak ved nye produksjonsanlegg	Med bare miljømessig effekt	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei					
			I alt	Lufttiltak	Vanntiltak	Avfallsbehandling	Støyskjerming	
		Spesifikt miljøvernanlegg						
		Anskaffelsesverdi						
		Driftskostnader						
		Inntekter						
	Med både miljø- og produksjonsmessig effekt	Med både miljø- og produksjonsmessig effekt	Har bedriften foretatt investeringer i slike tiltak?					
			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nei				
				I alt	Lufttiltak	Vanntiltak	Avfallsbehandling	Støyskjerming
			Anskaffelsesverdi					
			Driftskostnader					
			Inntekter					
Off. avgifter: <u>Årlig beløp</u> <u>Engangsbeløp</u>								
Off. avgifter: <u>Årlig beløp</u> <u>Engangsbeløp</u>								
Total anskaffelsesverdi i 1000 kr:								
Er det mulig å beregne merkostnaden ved totalinvesteringen som skyldes miljøkrav? <span style="float:right">Hvor mye utgjør denne del av anskaffelsesverdien i 1 000 kr?:</span>								
Spesifikt miljøvernanlegg								
Anskaffelsesverdi								
Driftskostnader								
Inntekter								
Off. avgifter: <u>Årlig beløp</u> <u>Engangsbeløp</u>								
Off. avgifter: <u>Årlig beløp</u> <u>Engangsbeløp</u>								









Statistisk Sentralbyrå  
5. kontor  
Postboks 8131 Dep, Oslo 1  
Tlf. (02) \* 41 38 20

## RETTLEDNING

### MILJØINVESTERING

Denne undersøkelsen omfatter investeringer for bedringer i det ytre miljø: dvs. tiltak for å begrense utslipp av forurensete stoffer og støy til omgivelsene. Tiltak som både har virkninger på indre og ytre miljø tas med, men spesifiseres nærmere i skjema.

Med miljøverninvestering vil vi i hovedsak mene investeringer som skyldes krav fra offentlige myndigheter (SFT). Investeringer foretatt ut fra miljøhensyn, fordi en f.eks. forventer krav til utslipp i forholdsvis nær framtid bør også tas med. Ordinære investeringer foretatt primært for å erstatte det eksisterende produksjonsutstyret, men som en bieffekt gir mindre utslipp enn tidligere, skal ikke tas med.

### SPESIFIKKE MILJØVERNILTAK/-ANLEGG

Med dette mener vi miljøverntiltak som forholdsvis greit kan avgrenses fra det øvrige produksjonsutstyret og som i hovedsak bare har miljøeffekter. Utstyr for måling og kontroll av utslipp skal tas med her.

De vanligste miljøverntiltak vil være:

#### Vanntiltak

##### Interne tiltak

Omlagging av internt ledningsnett for separering av forurenset vann.

Oppsamling og regenerering av væsker og stoffer i avløpsvann.

Vannsparing

##### Fysisk rensing

Flotasjon, sedimentering, siling, filtrering, sentrifugering.

##### Biologisk rensing

##### Kjemisk/fysisk-kjemisk rensing

Felling, nøytralisering, avgiftning, adsorpsjon, ionebytte, hyperfiltrering, stripping

##### Slambehandling

Avvanning

Transport og lagring av avvannet slam tas med under avfallsbehandling

#### Lufttiltak

Forlengelse av pipe

Ombygging av fyringsanlegg for bruk av mindre forurensende brensel

Fjerning av partikler og støv

Dynamisk utskilling

Filtrering (elektrofilter, posefilter)

Våtvasking

Fjerning av lukt og gasskomponenter

Adsorpsjon til fast stoff

Forbrenning (katalytisk, termisk)

Våtvasking

#### Avfallsbehandling

Forbrenning, lagring på bedriftens område

Transport til forbrenningsanlegg, renseanlegg, deponier etc. utenfor bedriften

### Støyskjerming (overfor de ytre omgivelsene)

Bygging av støyskjermere, jordvoller

Innkapsling av maskiner, isolering av rom mv.

Slike tiltak skal bare tas med dersom de reduserer støy ut fra bedriftsområdet i betydelig grad.

### MILJØVERNILTAK MED PRODUKSJONSMESSIGE ENDRINGER

I eksisterende produksjonsanlegg vil dette være tiltak som i tillegg til reduserte utslipp enten gir økt produktivitet eller økt (evt. ny) produksjon. Eksempel på dette vil være ombygging/modernisering av produksjonsutstyret, der det er vanskelig å skille ut den delen av investeringen som gir redusert utslipp. Slike investeringer kan forekomme både med og uten separat renseanlegg. Det må presiseres at slike investeringer bare skal tas med hvis de i utgangspunktet er forårsaket av krav (faktiske eller forventede) fra off. myndigheter.

Ved investeringer i nye produksjonsanlegg vil miljøkrav delvis bli tatt hensyn til under bygging av det ordinære prosessutstyret. Også i slike tilfelle kan det ofte være vanskelig å skille ut miljødelen.

### MERKOSTNAD SOM SKYLDES MILJØKRAV

Dette vil være differansen mellom den faktiske investeringen og investeringen som ville vært foretatt uten hensyn til miljøkrav. Foruten spesifikke miljøvernanlegg vil merkostnaden bl.a. skyldes dyrere produksjonsutstyr enn det bedriften ellers ville valgt for å tilfredsstille miljøkrav. Kostnader til konsekvensanalyser, ekstrakostnader ved lokalisering, skal ikke være med.

### DRIFTSKOSTNADER

Dette omfatter vareinnsats (kjemikalier mv.) og energi til drift av anlegget, vedlikehold, reparasjoner, lønnskostnader, kostnader ved prøver og målinger og eventuelle transportkostnader. Her kan også tas med økte kostnader p.g.a. p å b u d om bruk av svovelfattig olje. For miljøvernutstyr anskaffet i 1979 oppgis de beregnede kostnadene for ett driftsår.

### INNTEKTER

Dette omfatter inntekter ved utnyttelse av avfallsstoffer, ved eksternt salg eller internt bruk. Inntekter ved internt bruk kan bl.a. være reduserte kostnader til råvarer, energi eller vann. For miljøvernutstyr anskaffet i 1979 oppgis de beregnede inntektene for ett driftsår.

### OFFENTLIGE AVGIFTER

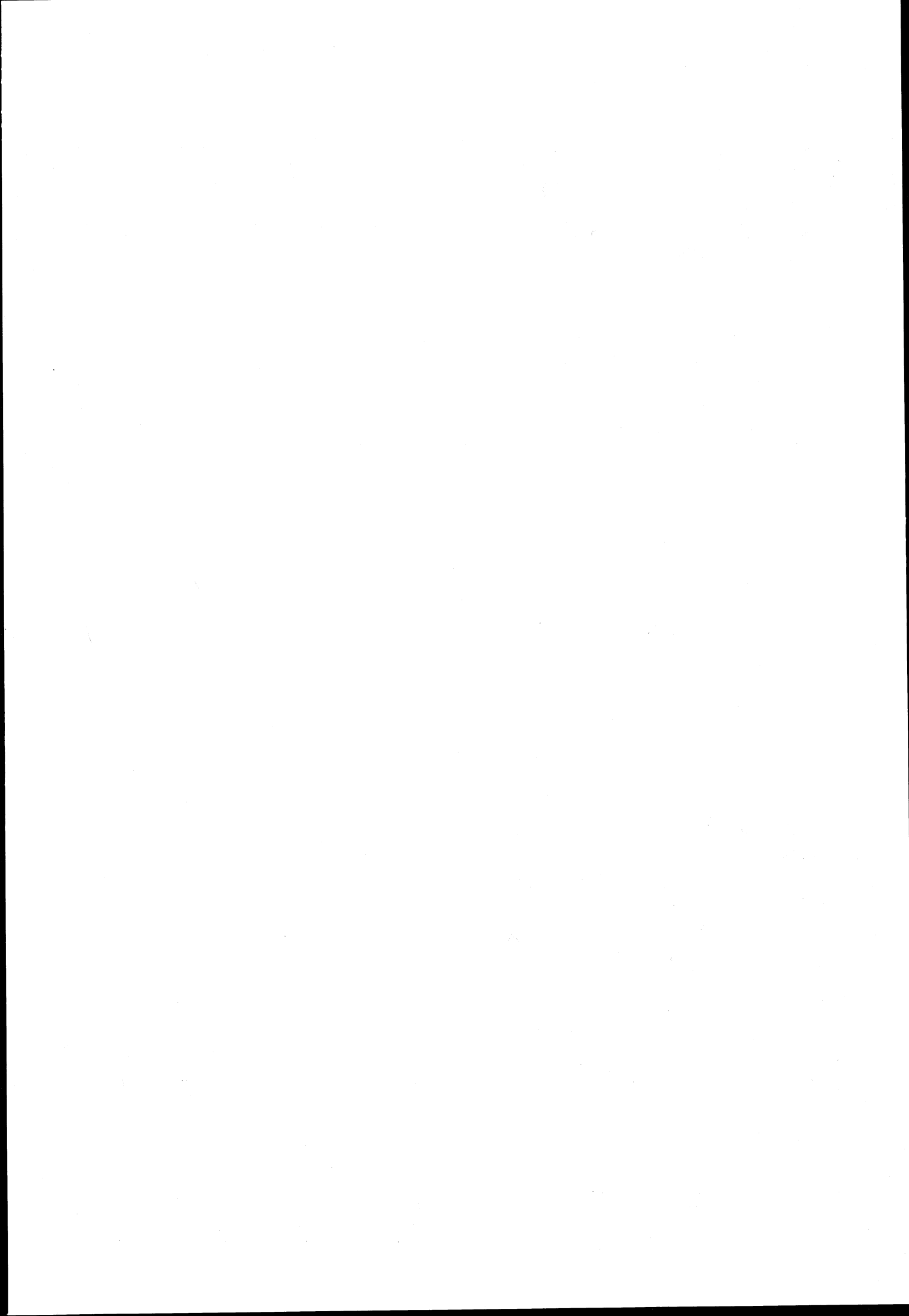
Dette vil først og fremst være:

- 1) Avgifter ved kommunale renseanlegg (årsavgift, tilknytningsavgift). Avgifter for vanlig sanitærvløp skal ikke være med.
- 2) Avgifter ved deponering av fast eller flytende avfall.

Utkommet i serien Rapporter fra Statistisk Sentralbyrå (RAPP) - ISSN 0332-8422

Trykt 1981

- Nr. 81/2 Referansearkiv for naturressurs- og forurensningsdata 2. utgave Sidetall 424  
Pris kr 20,00 ISBN 82-537-1233-2
- 81/3 Nils Håvard Lund: Byggekostnadsindeks for boliger Sidetall 127 Pris kr 15,00  
ISBN 82-537-1232-4
- 81/4 Anne Lise Ellingsæter: Intervjuernes erfaringer fra arbeidskraftundersøkelsene  
Rapport fra 99 intervjuere Field Work Experiences with the Labour Force Sample  
Survey Reports from 99 Interviewers Sidetall 40 Pris kr 10,00 ISBN 82-537-1234-0
- 81/5 Bjørn Kjensli: Strukturundersøkelse for bygg og anlegg Vann- og kloakkanlegg  
Sidetall 62 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1235-9
- 81/6 Erling Siring og Ib Thomsen: Metoder for estimering av tall for fylker ved hjelp av  
utvalgsundersøkelser Sidetall 42 Pris kr 10,00 ISBN 82-537-1509-9
- 81/7 Arne Ljones og Hans Viggo Sæbø: Temperaturkorrigering av energiforbruket  
Sidetall 43 Pris kr 10,00 ISBN 82-537-1507-2
- 81/8 Morten Reymert: En analyse av faktorinnsatsen i Norges utenrikshandel med utvik-  
lingsland og industriland Sidetall 55 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1506-4
- 81/9 Petter Longva: A System of Natural Resource Accounts Eit rekneskapssystem for  
naturressursar Sidetall 26 Pris kr 10,00 ISBN 82-537-1540-4
- 81/10 Stein Erland Brun: Tilgangen på arbeidskraft i fylkene for årene 1971 - 1979  
Sidetall 72 Pris kr 15,00 ISBN 82-537-1514-5
- 81/11 Eva Ivås og Kjell Roland: MODIS IV Detaljerte virkningstabeller for 1979  
Sidetall 264 Pris kr 20,00 ISBN 82-537-1515-3
- 81/13 Adne Cappelen: Importinnhold i sluttleveringer Sidetall 20 Pris kr 10,00  
ISBN 82-537-1545-5
- 81/19 Arne Faye: Holdninger til norsk utviklingshjelp 1980 Sidetall 62 Pris kr 15,00  
ISBN 82-537-1562-5
- 81/21 Frank Foyn: Miljøverninvesteringer i industrien. Problemer ved kartlegging av  
data Sidetall 34 Pris kr 10,00 ISBN 82-537-1591-9



Pris kr 10,00

Publikasjonen utgis i kommisjon hos H. Aschehoug & Co. og  
Universitetsforlaget, Oslo, og er til salgs hos alle bokhandlere.

ISBN 82-537-1591-9  
ISSN 0332-8422