



CICERO

Senter for  
klimaforskning

Center for  
International Climate  
and Environmental  
Research - Oslo

Policy Note 1997:1

# Om vurdering av klima- og miljøeffekter ved innføring av ny teknologi

*Kristin Aunan, Jan S. Fuglestad  
og H. Asbjørn Aaheim*



Universitetet i Oslo

University of Oslo

ISSN: 0804-4511



CICERO Policy Note 1997:1

# **Om vurdering av klima- og miljøeffekter ved innføring av ny teknologi**

**Kristin Aunan, Jan S. Fuglestad og H. Asbjørn Aaheim**

## **CICERO**

Center for International Climate and  
Environmental Research - Oslo

P.O. Box 1129 Blindern

0317 Oslo, Norway

Phone: (+47) 22 85 87 50

Fax: (+47) 22 85 87 51

E-mail: [admin@cicero.uio.no](mailto:admin@cicero.uio.no)

Web: [www.cicero.uio.no](http://www.cicero.uio.no)

## **Forord**

I dette notatet gis det noen generelle betraktninger om hva en bør fokusere når en skal vurdere miljøkonsekvenser av enkeltinvesteringer. Notatet er skrevet på oppdrag fra Borregaard i forbindelse med planene for ny energiproduksjon ved anleggene i Sarpsborg.

Kontaktpersonene i Borregard har vært dir. Tor-Odd Berntsen og ass. dir. Tor-Arild Thorgersen.

## Innledning

I dette notatet drøftes noen faktorer som vi mener det er nyttig å vurdere når en skal analysere miljøkonsekvenser ved innføring av ny teknologi. Det kan ofte være vanskelig å skaffe rede på hvordan endringer i utslipp av f.eks. CO<sub>2</sub> fra en enkeltbedrift virker inn på miljøforhold. Et eksempel er diskusjonen omkring etablering av gasskraftverk. Generelt dreier den diskusjonen seg om hvorvidt økte utslipp i Norge vil øke eller redusere de globale utslippene. Det er ingen som betviler at kraftverkene vil øke de norske utslippene av CO<sub>2</sub>, men det er stor uenighet om i hvilken grad gasskraftproduksjon i Norge kan bidra til å redusere kraftproduksjon med enda større utslipp i andre land. Et annet kompliserende forhold er at teknologiendringer som oftest virker inn på mer enn én miljøfaktor. Skulle utslippene av drivhusgasser øke, kan det hende at bidragene til den lokale forurensingen reduseres. Spørsmålet er da om det finnes noen måter å veie ulike effekter sammen, eller eventuelt hvor langt en kan komme i å foreta en slik sammenveining.

Her tas det utgangspunkt i et forslag om å bygge et såkalt kogenererings-anlegg (COGEN) for energiproduksjon ved Borregaard i Sarpsborg. Vi har ingen spesielle forutsetninger for å vurdere de teknologiske aspektene ved det foreslåtte anlegget, og diskusjonen er derfor basert på en forholdsvis generell informasjon om selve prosjektet. Diskusjonen i dette notatet vil konsentrere seg om utslipp til luft. Eventuelle andre utslipp er ikke diskutert. Vi har derfor ikke et tilstrekkelig grunnlag for å ta stilling til om endringene i miljøbelastningene som følge av nyinvesteringen alt i alt bør vurderes som positive eller negative. Hensikten er snarere å komme fram til hva det er viktig å vurdere, og hvordan en skal sette informasjonen sammen for å foreta en slik vurdering.

Notatet er bygget over følgende lest: I neste avsnitt gis det en kort presentasjon av Borregaards forslag, med vekt på de miljømessige sidene. En mer utførlig beskrivelse er gitt i notatet "COGEN-anlegg ved Borregaard", datert april 1996. Dernest følger en diskusjon av hvilke endringer i utslipp til luft det nye anlegget kan ha, og det gis en drøfting av hva som bør fokuseres i en vurdering av endret miljøbelastning. Til slutt ser vi på hvordan en kan vurdere de samfunnmessige virkningene av disse endringene.

## COGEN-anlegg ved Borregaard

En stor del av Borregaards energibehov dekkes idag av svovelsyreproduksjonen. Blant annet på grunn av at tilgangen på kis vil bli mindre i årene som kommer, ser fabrikken nå behov for ny tilgang på energi i nær framtid. COGEN-anlegget er et gasskraftverk som i likhet med kombikraftverkene utnytter dampen fra kraftproduksjonen ved hjelp av en turbin. Et vanlig kombikraftverk utnytter damptrykket, men produserer mye spillvarme. Dersom det er et stort termisk energibehov i nærheten av der energiproduksjonen finner sted, kan også denne spillvarmen utnyttes, eller kogenereres, ved hjelp av COGEN-teknologien. Dette kan øker virkningsgraden av energiforbruket ved kraftverket fra maksimalt 60 prosent til maksimalt 85 prosent. Borregaards energibehov på om lag 1 TWh per år gjør det mulig å ta COGEN-teknologien i bruk.

Gassen til kraftverket vil bli fraktet til Sarpsborg i skip. Det anses ikke som aktuelt å skaffe kis fra nye kilder og dermed fortsette med den gamle teknologien. Det nye energibehovet kan alternativt dekkes ved å kjøpe el-kraft fra nettet eller basere energibehovet på andre energibærere. Store deler av den norske treforedlingsindustrien bruker avlut til energiproduksjon. Borregaard bruker imidlertid avlutet som komponent i produksjon av spesialcellulose. De kan derfor ikke bruke avlut til energi med mindre de slutter å produsere spesialcellulose.

## Om vurdering av miljø- og klimavirkninger

Denne delen av en konsekvensutredning bør dekke minst tre perspektiver: det lokale, det regionale og det globale. I tillegg kommer det nasjonale perspektivet der utslippene og endringene i utslipp sees i forhold til de totale utslippene i Norge og gjeldende mål og forpliktelser om reduksjon/stabilisering av norske utslipp.

### Oversikt over de viktigste komponentene i utslipp til luft og deres miljøeffekter

En skiller gjerne mellom primære og sekundære forurensningskomponenter. De primære er de stoffene som forekommer i selve utslippet, mens de sekundære dannes i atmosfæren etter utslipp. Eksempler på primære komponenter er SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> (NO+NO<sub>2</sub>), CO og en del organiske forbindelser, samt CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O. Eksempler på viktige sekundære komponenter er O<sub>3</sub> og sure aerosoler (luftbårne partikler). O<sub>3</sub> dannes ved reaksjoner mellom NO<sub>x</sub>, CO og metan og andre flyktige organiske komponenter (nmVOC) under påvirkning av sollys, og kalles derfor en fotokjemisk oksidant. Sure aerosoler dannes ved at SO<sub>2</sub> og NO<sub>2</sub> oksideres i atmosfæren til syrer som enten løses i små vanddråper eller danner faste partikler. Partikler som forurensningskomponent er i en mellomstilling mht. primære og sekundære forurensningskomponenter, fordi konsentrasjonen i luft er resultat både av direkte utslipp, mekaniske prosesser som f.eks. asfaltslitasje og jorderosjon, og kjemisk omdanning av f.eks. NO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> i atmosfæren.

Viktige forurensningsutslipp til luft kan grupperes på følgende måte (noen komponenter vil forekomme i flere grupper):

#### Forsurende stoffer:

- svoveloksider og nitrogenoksider

Helse- og miljøskadelige uorganiske stoffer:

- Metaller (f.eks. bly, kadmium, kvikksølv, nikkel)
- Svoveloksider og nitrogenoksider
- Karbonmonoksid (CO)

#### Organiske forbindelser:

- Hydrokarboner som deltar i dannelsen av fotokjemisk smog
- Klorfluorkarboner (KFK) og beslektede forbindelser (HKFC m.fl.) som påvirker ozonlaget
- Helse- og miljøskadelige forbindelser som tjærestoffer (PAH), dioksiner og polyklorerte bifenyler (PCB)

#### Partikler:

- Organiske og/eller uorganiske partikler er av betydning både for helse og i klimasammenheng. Partikler kategoriseres som regel etter størrelse. Små partikler med diameter mindre enn 10 µm (PM<sub>10</sub>) er av størst betydning for biologiske effekter.

#### Klimagasser:

- Karbondioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), lystgass (N<sub>2</sub>O), halogenerte hydrokarboner,

**Radioaktive stoffer:**

- Kull inneholder f.eks. små mengder radioaktive stoffer som slippes ut ved forbrenning

**Lokalt perspektiv**

Det lokale perspektivet er viktig siden det først og fremst er i lokalmiljøet at folk vil kunne registrere miljøbelastning.

Den viktigste lokale effekten som bør behandles i en konsekvensanalyse er helseeffekter av forurensninger. Når det gjelder disse effektene fokuseres det i økende grad på konsentrasjonsnivået av partikler, først og fremst PM<sub>10</sub>, men NO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> er også viktige komponenter her. I Sarpsborg er det beregnet at ca. 20 000 personer, dvs. halvparten av befolkningen, utsettes for overskridelser av anbefalte grenseverdier for PM<sub>10</sub> (NILU, 1992; SFT, 1996). 16 000 personer utsettes for overskridelser av NO<sub>2</sub>-grenseverdien, mens relativt få (ca. 500 ifølge nyere tall fra NILU) utsettes for overskridelser av grenseverdien for SO<sub>2</sub>, den komponenten som tidligere ble sett på som et av hovedproblemene i Sarpsborg-området. Forurensningsnivået i Sarpsborg er noe høyere enn gjennomsnittet for mellomstore byer i Norge.

En annen viktig type lokal effekt av luftforurensning er skader på materialer. En rekke materialtyper er vist å påvirkes av luftforurensninger, f.eks. metaller, marmor, sand- og kalkstein, maling, tekstiler, plast og gummi. Dette betyr at levetiden for disse materialene forkortes, noe som igjen fører til økte kostnader i forbindelse med f.eks. vedlikehold og reparasjoner av forskjellige bygninger og konstruksjoner, og elektrisk og elektronisk utstyr.

Viktige forurensninger når det gjelder materialskader er SO<sub>2</sub>, sulfater, NO<sub>x</sub>, nitrater, O<sub>3</sub>, klorider og CO<sub>2</sub>. Selv om studier av dose-responsfunksjoner til nå har vært mest fokusert på komponenter i gass- og væskefase, er det grunn til å tro at også partikler er viktige. Partiklene kan ha en korrosiv effekt pga. innhold av sure komponenter, eller en beskyttende effekt pga. innhold av bufrende basekomponenter. SSB har gjennomført omfattende undersøkelser av materialskader i Sarpsborg-Fredrikstad-området, og for marginal kostnad ved utslipp av SO<sub>2</sub>.

Når det gjelder nedfall av sure komponenter skiller en mellom to typer effekter på materialer. Atmosfærisk korrosjon er direkte effekter av tørr- og våtavsetning, mens vann- og jordkorrosjon er indirekte effekter som skyldes forsuring av vann og jord. Direkte korrosjon som følge av tørravsetning er i første rekke et lokalt problem. Direkte korrosjon som følge av våtavsetning og de indirekte effektene er hovedsaklig knyttet til langtransporterte forurensninger og er dermed et regionalt problem.

I forbindelse med en konsekvensutredning bør en kartlegge *utslippene* av gasser med lokale effekter på helse og materialer (NO<sub>2</sub>, CO, partikler (PM<sub>10</sub>, evt også PM<sub>2,5</sub>), hydrokarboner (inkl. PAH) og SO<sub>2</sub>). I tillegg bør det gjøres beregninger av støybelastning.

Foruten å kvantifisere *dagens utslipp*, bør utslippene for alle aktuelle alternativ også kvantifiseres, som for eksempel:

- For det planlagte energiforbruket hvis dette skulle dekkes av olje (oljetype og teknologisk løsning spesifiseres)



- For COGEN med NGL
- For COGEN med naturgass

Det må beregnes i hvilken grad dagens utslipp fra Borregaard bidrar til konsentrasjonsnivået av de ulike komponentene som *per i dag* utgjør den største miljøbelastningen, og videre hvilke bidrag en kan forvente med det fremtidige *energiforbruket*. Spredningsberegninger er nødvendig, noe NILU har kompetanse og modellapparat til å utføre. Trolig er dette uansett noe som må gjøres i forbindelse med en eventuell konsesjonsbehandling hos forurensningsmyndighetene.

## Regionalt perspektiv - sur nedbør og ozondannelse

Uttrykket “sur nedbør” brukes ofte noe upresist idet en tar med en rekke forurensninger som ikke har særlig innvirkning på surheten i nedbøren, f.eks. ozon, metaller og/eller organiske forbindelser. Det er i første rekke SO<sub>2</sub> og til en viss grad NO<sub>2</sub> som gir økt surhet i skyer og nedbør.

Selv om det kan oppstå skadevirkninger som følge av den direkte eksponeringen av planter for sur nedbør. Dette skjer imidlertid først ved så lave pH-verdier (< ~3.5) at slike skader ikke forventes i Norge. De indirekte effektene kan derimot oppstå allerede ved lavere surhetsgrad av nedbøren, og mange av nøkkelprosessene i denne sammenheng skjer i jord.

Forsuring er kanskje det største miljøproblemet i Norge idag og en er spesielt opptatt av virkninger av sur nedbør på ferskvann. Det alt vesentlige av nedfallet skyldes langtransportert luftforurensning fra Storbritannia, Sentral-Europa og Russland. Selv om SO<sub>2</sub>-konsentrasjonene er adskillig lavere i Sør-Norge enn i Mellom-Europa, er pH i nedbøren omtrent på samme nivå. Dette henger sammen med at det i Mellom-Europa i langt sterkere grad foregår en nøytralisering p.g.a. høye utslipp av basisk støv og NH<sub>3</sub>.

Når det gjelder avlingsskader i jordbruket er det antatt at O<sub>3</sub> er den viktigste komponenten. Langtransportert forurensning er hovedårsaken til de høye ozonkonsentrasjonen i Norge, selv om norske utslipp også bidrar.

I forbindelse med konsekvensutredningen for Borregaard bør det gis en oversikt over hva som er de regionale problemer i denne del av landet. Sur nedbør og ozon-dannelse er stikkord her. Det bør gis anslag over hvilke kilder som bidrar til disse probleme, og Borregaards utslipp må sees i sammenheng med langtransporterte forurensninger. Igjen må en foreta sammenlikninger mellom alle aktuelle alternativ. Sentrale gasser i denne sammenheng er NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og hydrokarboner.

## Globalt perspektiv

Størrelsen på utslippene av de viktigste drivhusgassene må kvantifiseres. Relevant i denne sammenheng er CO<sub>2</sub> og metan. Sistnevnte bør i utgangspunktet tas med i betraktning siden produksjon og transport av naturgass kan medføre utslipp av metan, som er hovedkomponenten i naturgass. Det er også viktig å se på utslippene og endringene i utslipp i

forhold til de nasjonale mål og forpliktelser Norge har gjennom internasjonale avtaler og nasjonale mål om reduksjon/stabilisering. Dette gjelder CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og nmVOC.

Innenfor dette perspektivet er det i prinsippet relevant å vurdere hele prosessen fra uttak av fossile brensler, via transport og omforming til bruk. Alle de aktuelle gassene bør tas med i en slik sammenlikning (CO<sub>2</sub> og metan, samt NO<sub>x</sub>) for alle alternativer. Alternativ bruk av gassen i andre markeder og medfølgende utslipp av klimagasser og andre naturbelastende gasser hører også med ved slike vurderinger. Det bør også undersøkes om noen av alternativene krever prosesser som medfører forbruk og utslipp av andre drivhusgasser enn CO<sub>2</sub> og metan.

Det sier seg selv at antallet alternativ for bruk og anskaffelse av energien lett blir mange og uoversiktelige når en skal sammenlikne de globale virkningene av en ny teknologi. Det er derfor vanskelig å vurdere de globale virkningene av et enkeltprosjekt på denne måten. Diskusjonen omkring de globale virkningene av å bygge et norsk gasskraftverk gir en god illustrasjon av dette. I neste avsnitt skal vi antyde en alternativ måte å vurdere de globale virkningene på.

## Om miljøvirkningene i samfunnsøkonomisk sammenheng

Det er alltid vanskelig å si hvilke konsekvenser eventuelle negative miljøendringer bør få for et investerings-prosjekt. For det første har store prosjekter ofte mange effekter som innvirker på miljøet, og alle disse skal ideelt sett veies sammen. For det andre skal miljøeffektene vurderes opp mot prosjektets forventede økonomiske resultat. Utfordringen består da i å veie sammen eventuelle negative miljømessige konsekvenser med et forventet positivt økonomisk resultat.

Den vanligste måten å gjøre en økonomisk evaluering av miljøendringer på er å forsøke å finne betalingsvilligheten for å bedre miljøet, og dernest se om den står i forhold til kostnaden ved å bedre det, eller ved å unngå å bidra til forverringen. I tilfellet med Borregaards COGEN prosjekt vil en måtte finne ut hva Borregaards billigste alternative måte å skaffe til veie energien på er, samt hvilke miljøendringer det vil føre med seg. Dernest kan en undersøke betalingsvilligheten ved en spørreundersøkelse.

Det er imidlertid mange problemer knyttet til utredninger av denne typen. Det bør være noenlunde greit å kartlegge alternativene en står ovenfor, for eksempel å kjøpe kraft fra nettet, dekke deler av energibehovet med alternative energikilder som varmepumper, bioenergi osv., eller å legge ned hele virksomheten. Det kan imidlertid være vanskelig å peke ut det beste alternativet, eller å rangere dem, siden en slik rangering blant annet vil avhenge av hvor sterkt miljøvirkningene skal vektlegges. En kan dessuten tenke seg at det er uenighet om hva miljøvirkningene av alternativene er. COGEN anlegget vil isolert sett medføre økt utslipp av drivhusgassen CO<sub>2</sub> i forhold til å kjøpe gasskraft fra nettet. Men det er meget vanskelig å si noe om hva en økning i etterspørselen etter kraft fra nettet på 1 TWh vil medføre i form av CO<sub>2</sub>-utslipp. Man kan hevde at denne økningen må komme fra et norsk gasskraftverk, som gir større CO<sub>2</sub>-utslipp enn COGEN-anlegget medfører. På den annen side kan man hevde at den økende kraft-utvekslingen med utlandet gjør at vi må se hele Europa i sammenheng. Hvor store utslippsendringer en da ender opp med avhenger av substitusjonspotensiale, utslippsbegrensninger i andre europeiske land, etc. Dette blir fort en diskusjon der utfallet blir særdeles følsomt for til dels spekulative antakelser.

Det knytter seg også problemer til å anslå betalingsvillighet for miljøvirkningene av et prosjekt på grunnlag av spørreundersøkelser, ikke minst når konsekvensene av de ulike alternativene er vanskelige å fastslå. Spørreundersøkelser egner seg best når konsekvensene av prosjektet er klart avgrenset, som for eksempel til tiltak med utelukkende lokale miljøvirkninger. Tilsvarende undersøkelser om tiltak med regionale eller globale virkninger avspeiler gjerne hva de som blir spurt generelt mener om problemet, og ikke hvordan en vurderer det spesielle prosjektet som det er spørsmål om.

I stedet for å ha ambisjoner om å beregne alle mulige globale konsekvenser av et prosjekt, kan en sammenlikne alternativene ved å tillegge dem en tenkt avgift på utslippene. Dette innebærer at en tenker seg myndighetene innfører en avgift for å oppnå bestemte målsettinger i miljøpolitikken. Tanken bak en slik avgift er å gjøre det lønnsomt å opptre miljøvennlig. Jo høyere avgiften er på for eksempel utslipp, dess større innsats vil bedriftene legge i å redusere utslippene sine. Poenget med avgiften er at bedriftene selv skal finne ut av hvordan de kan redusere sine utslipp til lavest mulig kostnad. På den måten innføres det en standard som

gjelder for alle, og som i prinsippet sikrer at de utslippsreducerende tiltakene som samfunnsmessig sett koster minst blir gjennomført først.

Anvendt på en investering som for eksempel COGEN-anlegget, kan en spørre hvor stor en slik avgift må være for at bedriften skal forkaste det aktuelle prosjektet og heller velge et annet alternativ med lavere utslipp. Hvis vi avgrensner miljøproblemet til utslipp av CO<sub>2</sub>, kan en sammenlikne COGEN-anlegget med kjøp av kraft fra nettet ved å spørre seg hva en CO<sub>2</sub>-avgift må være for at Borregaard skal foretrekke å kjøpe kraft fra nettet framfor å investere i COGEN-anlegget. CO<sub>2</sub>-avgiften vil blant annet få konsekvenser for kostnadene ved transport av gass til Sarpsborg, samt for kostnadene ved å produsere kraft ved det nye COGEN-anlegget. På den annen side vil kostnadene ved kjøp av kraft fra nettet også øke noe, fordi en CO<sub>2</sub>-avgift i prinsippet også vil kunne virke inn på kraft-prisen i den grad kraft-tilgangen baseres på fossile brensler.

Dersom denne tenkte avgiften likevel er større enn det myndighetene vurderer som rimelig, er det grunn til å anta at prosjektet bør gjennomføres ut fra økonomiske og "klimamessige" vurderinger, til tross for at utslippene øker. Dette har i så fall sin bakgrunn i de økonomiske fordelene ved COGEN-anlegget, og innebærer at de miljømålsettingene en mener det er rimelig at myndighetene vil sette kan nås ved å redusere utslippene på andre måter.

I prinsippet skal en selvsagt "avgiftsbelegge" også andre miljø-faktorer en utslippene av CO<sub>2</sub>, og regnestykket kan derfor bli komplisert nok. Fordelene med å sammenlikne prosjekter med bakgrunn i en tenkt avgift er først og fremst at en slipper å spekulere i hvilke indirekte effekter en økt etterspørsel etter energi i kraftmarkedet har på utslipp av CO<sub>2</sub>. Hvorvidt kraften som eventuelt blir kjøpt fra nettet produseres fra et vannkraftverk, et gasskraftverk eller blir importert fra et annet land er i virkeligheten irrelevant for vurdering av COGEN-anlegget. De miljøkostnadene som knytter seg til krafttilbudet må komme til uttrykk gjennom den prisen Borregaard skal betale for kraften. Hvis COGEN-anlegget tåler den tenkte avgiften, betyr det at det samfunnsøkonomisk sett finnes andre måter å redusere utslippene på som er billigere. Disse bør en gå løs på først dersom en skal unngå å gjøre det dyrere enn nødvendig å nå målsetninger om å redusere CO<sub>2</sub>-utslippene.

## Oppsummering

Ny teknologi innebærer normalt bedre løsninger, og har vanligvis positive økonomiske og miljømessige effekter. Bakgrunnen for forslaget om COGEN-anlegget ved Borregaard er imidlertid at en vesentlig del av energitilbudet de idag benytter seg av, produksjonen av svovelsyre, blir borte om få år. Dette har framtvunget nye løsninger. I dette notatet har vi pekt på noen forhold som vi mener er viktige å belyse i en konsekvensutredning av et slikt prosjekt.

En evaluering av prosjektet innebærer at en gjennomgår alle aktuelle alternativ og anslår konsekvensene av dem. I noen tilfeller kan ett aktuelt alternativ peke seg ut som det klart beste. Det er da tilstrekkelig å vurdere dette ved siden av det foreslåtte prosjektet. Ofte er det imidlertid flere aktuelle alternativer, og rangeringen av dem kan være avhengig blant annet av hvordan en vektlegger ulike miljømessige konsekvenser.

Ved vurdering av de miljømessige konsekvensene av utslipp til luft er det viktig å se på flest mulig utslippskomponenter, og vurdere disse i sammenheng. Dette betyr at endringer i utslipp av ulike komponenter vurderes på bakgrunn av virkningene av eksisterende forurensning og innslaget av langtransporterte forurensninger i regionen. Hvilke bidrag prosjektet gir til langtransporterte forurensninger bør også vurderes.

Når det gjelder de globale miljøkonsekvensene må prosjektet og alternativene sees i lys av nasjonale forpliktelser i internasjonale avtaler, eller hvordan globale miljøproblemer kommer til uttrykk ellers i nasjonal politikk. En måte å gjøre dette på er å anslå hvilken avgift bedriften vil kunne tåle å betale for sine utslipp ved den nye teknologien før de går over til å velge et alternativ med lavere utslipp. Dersom denne tenkte avgiften er høyere enn det som med rimelighet kan kreves av alle norske bedrifter, vil det være samfunnsøkonomisk forsvarlig å gjennomføre prosjektet.

## **Anbefalt litteratur**

Aunan, K., G. Pátzay A. Aaheim and H.M Seip (1997): “Air Pollution in Hungary - Damages and Abatement Measures and Their Costs”, CICERO Report, kommer.

Statistisk sentralbyrå (1997): “Naturressurser og miljø 1997”, Statistiske analyser, Oslo

# ***This is CICERO***

CICERO was established by the Norwegian government in April 1990 as a non-profit organization associated with the University of Oslo.

The research concentrates on:

- International negotiations on climate agreements. The themes of the negotiations are distribution of costs and benefits, information and institutions.
- Global climate and regional environment effects in developing and industrialized countries. Integrated assessments include sustainable energy use and production, and optimal environmental and resource management.
- Indirect effects of emissions and feedback mechanisms in the climate system as a result of chemical processes in the atmosphere.

Contact details:

CICERO  
P.O. Box. 1129 Blindern  
N-0317 OSLO  
NORWAY

Telephone: +47 22 85 87 50  
Fax: +47 22 85 87 51  
Web: [www.cicero.uio.no](http://www.cicero.uio.no)  
E-mail: [admin@cicero.uio.no](mailto:admin@cicero.uio.no)

