

Rapport nr. 4/2001

## Nå er det NO<sub>x</sub>

# Lokale og regionale konsekvenser av NO<sub>x</sub>-utslipp fra gasskraftverk

ISBN 82-7478-236-4

Norges Naturvernforbund  
Boks 342 Sentrum  
0101 Oslo  
Tlf, 22 40 24 00, faks 22 40 24 10  
E-post: [naturvern@naturvern.no](mailto:naturvern@naturvern.no)  
Internett: [www.naturvern.no](http://www.naturvern.no)

### Innholdsfortegnelse

<u>SAMMENDRAG.....</u>	<u>2</u>
------------------------	----------

<b>1. DEN SURE HISTORIEN.....</b>	<b>5</b>
<b>2. FØLGER AV NOX-UTSLIPP.....</b>	<b>6</b>
2.1 SUR NEDBØR.....	7
2.2 BAKKENÆRT OZON.....	9
2.3 HELSESKADER .....	10
<b>3. NY TEKNOLOGI .....</b>	<b>11</b>
<b>4. NORGES FORPLIKTELSER.....</b>	<b>12</b>
4.1 GRENSEOVERSKRIDENDE LUFTFORURENSNINGER.....	13
4.2 LOKALE LUFTFORURENSNINGER .....	14
<b>5. DAGENS TILSTAND OG PROBLEMOMFANG I NORGE.....</b>	<b>15</b>
<b>6. GASSKRAFTVERKENE.....</b>	<b>18</b>
6.1 KÅRSTØ, ROGALAND.....	18
6.2 KOLLSNES, HORDALAND.....	18
6.3 SÅRBARE GEOGRAFISKE OMRÅDER OG INFLUENSOMRÅDER.....	18
6.4 SFTs BEGRUNNELSE FOR NOX -KRAVENE.....	19
6.5 SKOGN, NORD-TRØNDELAG.....	20
6.6 LOKALE VIRKNINGER AV ET EVENTUELT GASSKRAFTVERK PÅ SKOGN.....	20
6.7 TJELDBERGODDEN X 2, MØRE OG ROMSDAL.....	24
<b>7. HVOR GÅR VI?.....</b>	<b>25</b>
<b>DETTE MENER NORGES NATURVERNFORBUND.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERANSELISTE.....</b>	<b>30</b>

## **Sammendrag**

Denne rapporten er ment som et varsko om at ikke bare CO<sub>2</sub>-utslippene, men også NO<sub>x</sub>-utslippene fra de planlagte gasskraftverkene kan skape miljøproblemer. CO<sub>2</sub> er som kjent en såkalt klimagass. NO<sub>x</sub> bidrar til problemer av en annen karakter, særlig forsurening og overgjødning, og har hittil fått for liten oppmerksomhet. Rapporten tar først for seg miljøproblemer som følge av NO<sub>x</sub>-utslipp og gir et overblikk over dagens situasjon i Norge. Deretter ser den på miljøbelastningene i områdene der gasskraftverk er planlagt og hva NO<sub>x</sub>-utslipp som følge av en eventuell oppstart vil føre til.

På åtti- og nittitallet skapte utslipp fra kullkraftverk og industri i England og Øst-Europa store problemer i Norge i form av sur nedbør. Denne sure nedbøren resulterte i tomme fiskevann og skogskader, spesielt på Sørlandet og Sør-Vestlandet. I den seinere tid har rensingen av utslippene og effektivisering av driften av disse kraftverkene i England ført til at problemet med sur nedbør har avtatt.

10 år etter at kampen mot utslippene fra disse kraft- og smelteverkene stilnet av, har sur nedbør problematikken igjen blitt aktuelt gjennom planlegging av gasskraftverk på fem steder i Norge.

Norsk natur er generelt svært utsatt for forsurening på grunn av mye kalkfattig jord, sure bergarter, tynt jordsmonn og sårbar vegetasjon. Sur nedbør har utryddet laksen i alle større laksevassdrag på Sørlandet. 18 laksestammer er forsvunnet på grunn av sur nedbør, mens 12 stammer er truet.

NO<sub>x</sub> er en samlebetegnelse for gassene NO (nitrogenmonoksid) og NO<sub>2</sub> (nitrogenoksid). NO<sub>x</sub>-konsentrasjoner i luft og jordsmonn kan, om de overskrider gitte grenseverdier, få negative følger for både natur og mennesker. Miljøproblemene som følge av NO<sub>x</sub> utslipp er av lokal og regional<sup>1</sup> art. Det vil si at det er området utslippene skjer i, som først og fremst vil merke endringer som følge av NO<sub>x</sub>-påvirkning.

NO<sub>x</sub> bidrar altså til lokal luftforurensning som, ved overskridelse av anbefalte grenseverdier, kan føre til miljøproblemer som sur nedbør, dannelse av bakkenær ozon og overgjødsling. I tillegg til de negative effektene disse miljøproblemene har på økologiske prosesser i naturen, er helseskader som luftveisinfeksjoner og astma forbundet med for høye konsentrasjoner av NO<sub>x</sub>.

En samlet gjennomgang av overvåkingen av sur nedbør i Norge viser at naturens tålegrenser fortsatt er overskredet for nær 18 prosent av landets arealer. Under forutsetning av at dagens avtaler om reduksjon av utslipp av nitrogen, svovel og flyktige organiske stoffer virker, vil omkring 6 - 8 prosent av Norges areal etter 10 år fortsatt motta mer forurensning enn naturen tåler. Dette vil hovedsakelig være i nærområdene til Kårstø og Kollsnes på Sør- og Vestlandet. Med bygging av gasskraftverk vil utslippene i Hordaland øke med nesten 7 %, i Rogaland vil utslippene øke med over 8 %, mens økningen i Nord-Trøndelag vil være på hele 52 %.

SFTs krav til NO<sub>x</sub>-utslipp fra år 2005 (5 ppm) kan møtes med renseteknologien SCONO<sub>x</sub>. Fra oktober 1999 har denne teknologien vært kommersielt tilgjengelig for gassturbiner av samme størrelse som det Naturkraft planlegger å bruke. Det er hevet over all tvil at det finnes tilgjengelig teknologi i dag som klarer SFTs strenge utslippskrav for NO<sub>x</sub>.

Norges Naturvernforbund mener at for å bevare den gode trenden med redusert forurensning de siste år kan ikke nye utslippskilder tillates. "Tredjepartsløsninger" bare godtas hvis utslippsnivået er akseptabelt. Det må ikke stilles krav om ny teknologi, men ny teknologi må brukes som et virkemiddel for å nå målet.

NO<sub>x</sub>-utslipp fra gasskraftverk vil svi i andre sektorer. Eksempelvis betyr utslippstillatelsen til Industrikraft Midt-Norge (1100 – 2000 tonn NO<sub>x</sub> pr. år) at prosessindustrien må iverksette tiltak bedriftene ellers ville slippe. I følge SFT påfører dette industrien 58 millioner kroner i årlig merkostnad. Slike kostnadsøkninger vil høyst sannsynlig føre til at arbeidsplasser forsvinner.

---

<sup>1</sup> Med regional menes her områder av en slik størrelse som f.eks. Nord Europa.

***Norges Naturvernforbund mener at***

- bygging av gasskraftverk for å kompensere økt overforbruk av strøm vil forsure naturen ytterligere i de deler av Norge som på forhånd er hardest rammet med sure vassdrag og fiskedød som resultat.
- gasskraftverk ikke vil erstatte atom- og kullkraft, men tvert imot bidra til å forsinke den helt nødvendige omstillingen til et bærekraftig energisystem både i Norge og internasjonalt.
- gasskraftverk vil øke NOX-utslippene og gjøre det vanskeligere – om ikke umulig – å nå målene vi har forpliktet oss til internasjonalt gjennom Gøteborg-protokollen.

***Norges Naturvernforbund krever at***

- ingen nye utslippskilder som forårsaker forsuring og overgjødning må tillates.
- Norge på en helt annen måte enn hittil respekterer, etterlever og oppfyller internasjonale miljøavtaler.
- det gjennomføres tiltak mot sløsing med energi.
- det for å erstatte forurensende og naturødeleggende energiformer satses på varmepumper og nye fornybare energikilder som bioenergi, vindkraft og solenergi.

## 1. Den sure historien

Denne rapporten er ment som et varsko om at ikke bare CO<sub>2</sub>-utslippene, men også NO<sub>x</sub>-utslippene fra de planlagte gasskraftverkene kan skape miljøproblemer, dog av en annen karakter. Denne rapporten tar først for seg disse miljøproblemene og gir et overblikk over dagens situasjon i Norge. Deretter ser den nærmere på miljøbelastningene i områdene der gasskraftverkene er planlagt og hva NO<sub>x</sub>-utslippene i kjølvannet av en eventuell oppstart vil føre til.

"Shit bag!" sa tidligere miljøvernminister Thorbjørn Berntsen om sin engelske kollega John Gummer vinteren 1993. Bakgrunnen for uttalelsen var de store utslippene av gasser fra kullkraftverk i England. Disse utslippene skapte store problemer i Norge i form av sur nedbør over store deler av Sør-Norge. Denne sure nedbøren resulterte i tomme fiskevann og skogskader, særlig på Sør- og Sørvestlandet. I den seinere tid har rensingen av utslippene og effektivisering av driften av disse kraftverkene i England ført til at problemet med sur nedbør har avtatt. For å bøte på skadene er det i Norge i tiåret 1989 –1999 blitt brukt nærmere 800 millioner kroner på kalking av sure vassdrag. I Norge har vi også sett tydelige lokale skader grunnet utslipp av svovel (SO-gasser) og nitrogen (NO<sub>x</sub>-gasser) fra smelteverk, bl.a. i Sulitjelma i Nordland, Øst-Finnmark og diverse steder på Vestlandet.

10 år etter at kampen mot utslippene fra disse kraft- og smelteverkene stilnet av, har sur nedbør-problematikken igjen blitt aktuell gjennom planlegging av gasskraftverk på fem steder i Norge. To av anleggene det er søkt konsesjon for ligger innenfor et område hvor naturens tålegrense for forsuring allerede er overskredet på Sør- og Vestlandet. Hovednedfallsområdet vil ligge i Hordaland og Rogaland. Det tredje anlegget som det er gitt konsesjon for, er planlagt i Midt-Norge i et område som fram til i dag har vært forskånet for de største belastninger med forsuring. Dette betyr at vi med vedtakene i Stortinget er tilbake i diskusjonen i 1993 mellom John Gummer og Thorbjørn Berntsen. Bedringen vil stanse. Forsuring vil igjen lede til nye fisketomme vassdrag, og skader på jord, skog, folk og dyr. Det er ikke en engelskmann som er "shit bag" lenger. En norsk politisk allianse ønsker å bygge gasskraft, alliansen består av Høyre, Fremskrittspartiet og Arbeiderpartiet med Statsminister Jens Stoltenberg og olje- og energiminister Olav Akselsen i spissen.

### **Sur nedbør fortsatt et problem<sup>2</sup>**

En samlet gjennomgang av overvåkingen av sur nedbør i Norge viser at naturens tålegrenser fortsatt er overskredet for nær 18 prosent av landets arealer. Det har likevel skjedd en gradvis bedring siden 1990. Norge har gjennom flere tiår mottatt store tilførsler av sur nedbør og naturens tålegrenser har vært sterkt overskredet i store deler av Sør-Norge. Svovel er hovedårsaken til forsuringen, men nitrogen bidrar også til både forsuring og til mulige uønskede gjødslingsvirkninger i naturmiljøet. I forurensingsloven står det: "Det skal arbeides for å hindre at forurensning oppstår eller øker, og for å begrense forurensning som finner sted". Loven skal nyttes for å oppnå en miljøkvalitet som er tilfredsstillende ut fra en samlet vurdering av helse, velferd, naturmiljøet, kostnader forbundet med tiltakene og andre økonomiske forhold.

Som en følge av at utslippene av svovel i Europa er redusert med omkring 50 prosent siden 1980, har tilførslene av svovel med luft og nedbør også avtatt tilsvarende. For nitrogen er utslippene også gått noe ned siden 1990. Det er imidlertid langt igjen til situasjonen blir

tilfredsstillende, og det kreves ytterligere utslippsreduksjoner (SFT-direktør Håvard Holm, 1999). Vannkvaliteten er den beste som er registrert siden SFT startet overvåkingen i 1980. Den bedre vannkvaliteten fører også til at forholdene for bunndyr, krepsdyr og fisk er blitt noe bedre siden 1990. Det er likevel store skader på fiskebebestander i de områdene som mottar mest sur nedbør, og det vil fremdeles være store behov for kalking i årene framover.

Om dagens avtaler om reduksjon av utslipp av nitrogen, svovel og flyktige organiske stoffer (VOC) virker, vil omkring 6 - 8 prosent av Norges areal etter 10 år fortsatt motta mer forsurening enn det naturen tåler. Dette vil hovedsakelig være i nærområdene til Kårstø og Kollsnes på Sør- og Vestlandet.

### Lokale problemer

I forbindelse med søknader om bygging av gasskraftverk, først og fremst på Kårstø, Kollsnes og i Skogn, har det vært store diskusjoner rundt utslippsmengder av CO<sub>2</sub>, det globale klimaproblemet, Norges forpliktelser i henhold til Kyoto-avtalen og kvotehandling med CO<sub>2</sub>. NO<sub>x</sub><sup>3</sup>-utslipp fra de samme gasskraftverkene har skapt mindre debatt. I forhold til CO<sub>2</sub>-utslipp, bidrar NO<sub>x</sub>-utslipp til luftforurensning av lokal og regional art. Ved overskridelse av anbefalte grenseverdier kan NO<sub>x</sub>-utslipp føre til miljøproblemer som sur nedbør, dannelse av bakkenær ozon og overgjødning. I tillegg til de negative effektene disse miljøproblemene har på økologiske prosesser i naturen, er helseskader som luftveisinfeksjoner og astma forbundet med for høye konsentrasjoner av NO<sub>x</sub>.

Mesteparten av de menneskeskapt NO<sub>x</sub>-utslippene kommer fra forbrenning av fossile brennstoff. Skip, veitrafikk og oljeutvinning står for ¾ deler av utslippene av NO<sub>x</sub> i Norge. Foreløpige tall i 2000 viser at de totale utslippene av NO<sub>x</sub> har økt med 2 % siden 1998. Dette skyldes særlig økt fagling i forbindelse med produksjon av olje og gass og økt skipsfart (SSB, 2000). En bygging av de tre gasskraftverkene som har søkt konsesjon, vil øke utslippene med ca. 3200 tonn/år. Bygges i tillegg to anlegg på Tjeldbergodden, vil utslippene fra fem gasskraftverk tilsvare 1 kg NO<sub>x</sub>/år per nordmann. Dette er en økning av 1999-utslipp med 1,75 %. Ut fra internasjonale avtaler Norge har skrevet under på, er målet å *redusere* utslippene med 28 % fra 1990-nivå innen 2010. Det er hevet over tvil at eventuell bygging av disse gasskraftverkene vil gjøre det vanskeligere å møte utslippsforpliktelsen.

Økning av utslippene med nesten 2 % i Norge høres kanskje ikke mye ut. Problemene med NO<sub>x</sub> er likevel først og fremst av en lokal og regional karakter, og det er derfor nødvendig å se på konsekvensene i området hvor utslippet er. I Hordaland vil utslippene øke med nesten 7 %, i Rogaland vil utslippene øke med over 8 %, mens i Nord – Trøndelag vil økningen være på hele 52 %<sup>4</sup>. Utslippene fra Kårstø og Kollsnes vil komme i områder hvor naturens tåleevne allerede er overskredet. Et gasskraftverk på Skogn vil øke utslippene i et område som til nå har hatt veldig lave nitrogen-utslipp, og er et av de minst forurensede områder i Europa.

## 2. Følger av NO<sub>x</sub>-utslipp

NO<sub>x</sub> er en samlebetegnelse for gassene NO (nitrogenmonoksid) og NO<sub>2</sub> (nitrogenoksid). NO<sub>x</sub>-konsentrasjoner i luft og jordsmonn kan, om de overskrider gitte grenseverdier, få negative følger for både natur og mennesker. Miljøproblemene som følger av NO<sub>x</sub>-utslipp, er av lokal

<sup>3</sup> NO<sub>x</sub>, nitrogenoksider, er en fellesbetegnelse for nitrogenmonoksid (NO) og nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>)(Stmeld58)

<sup>4</sup> [http://mistin.dep.no/data/aar\\_kommune.asp?Paramkode=NOx-UL&Aar=1997&Vis=geo](http://mistin.dep.no/data/aar_kommune.asp?Paramkode=NOx-UL&Aar=1997&Vis=geo), tall fra Sft og SSB

og regional<sup>5</sup> art. Det vil si at det er området utslippene skjer i, som først og fremst vil merke endringer som følge av NO<sub>x</sub>-påvirkning.

Lavere utslipp av NO<sub>x</sub> vil være et viktig bidrag til å løse flere viktige miljøproblemer (MD, 1999). De regionale miljøproblemer som følge av NO<sub>x</sub>-utslipp, er først og fremst sur nedbør og dannelse av bakkenært ozon. Mennesker som blir utsatt for bakkenært ozon, kan påføres helseskader. NO<sub>x</sub>-konsentrasjoner i lufta utgjør altså både et lokalt helse- og miljøproblem. Overgjødning er en annen negativ virkning.

## 2.1 Sur nedbør

Sur nedbør skyldes hovedsakelig utslipp av SO<sub>2</sub><sup>6</sup>, NO<sub>x</sub> og NH<sub>3</sub><sup>7</sup> (SSB, 2000). Avsetningen av SO<sub>2</sub> er fremdeles av størst betydning for forsuringen i Norge, NO<sub>x</sub> bidrar med rundt 10 % av belastningen i det meste av Norge og opp til 40 – 50 % i Sørvest- Norge. Som følge av at SO<sub>2</sub>-utslippene er blitt betydelig redusert siden 1970-tallet, tar NO<sub>x</sub> faktisk i stor grad over som den viktigste årsaken til forsuring. Etersom SO<sub>2</sub>-utslippene reduseres raskere enn NO<sub>x</sub>-utslippene, øker den relative betydningen av NO<sub>x</sub> som forurensningskilde. NO<sub>x</sub> har i tillegg en mer kompleks økologisk virkning på naturen enn SO<sub>2</sub> fordi NO<sub>x</sub>, som nevnt, også kan danne bakkenært ozon og skape overgjødning (Mistin, 1999).

Sur nedbør som følge av NO<sub>x</sub>-utslipp skyldes at NO<sub>x</sub> reagerer kjemisk med vanddamp i atmosfæren, og danner salpetersyre (Mistin, 1999). Konsekvensene av sur nedbør er mange. Sur nedbør øker utvasking av næringsstoffer og metaller fra jordsmonnet og truer dermed økosystemenes produktivitet og karakter på lang sikt. I tillegg til å påvirke dyre- og plantelivet (SSB, 2000), kan sur nedbør også gi skader på materialer, bygninger og kulturminner som f.eks. helleristninger (MD, 1997).

Omfanget av skadevirkningene grunnet sur nedbør avhenger av jordsmonn og vegetasjon. Kalkrik jord vil kunne motvirke forsuring gjennom forvitring og dermed tåle mer sur nedbør enn annet jordsmonn. Den norske naturen er generelt svært utsatt for forsuring på grunn av mye kalkfattig jord, sure bergarter, tynt jordsmonn og sårbar vegetasjon. Dette er faktorer som gir liten mulighet til å nøytralisere surt nedfall (MD, 1997) og som gjør at skadevirkningene blir større i Norge enn andre steder med høyere eksponering (SSB, 2000). Følgene er at tålegrensene for forsuring generelt er lave i Norge, selv om disse varierer avhengig av lokale forhold.

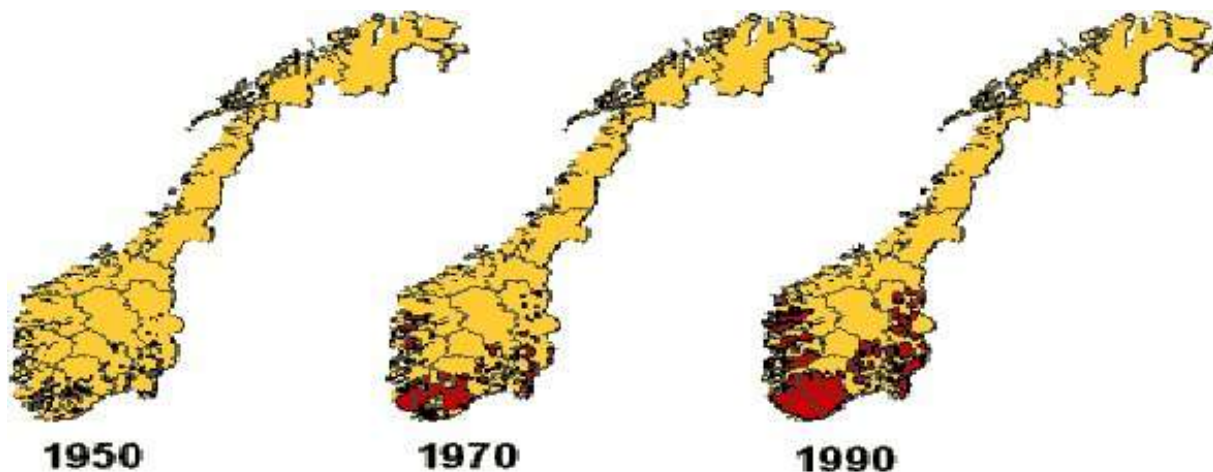
De største negative konsekvensene av sur nedbør i Norge i dag er den dårlige vannkvaliteten i innsjøer og vassdrag, spesielt i Sør-Norge. Se kart, vedlegg 1. Dette har forårsaket omfattende fiskeskader, og mange fiskebestander er redusert eller har gått tapt. Sur nedbør har utryddet laksen i alle større laksevassdrag på Sørlandet. 18 laksestammer er forsvunnet på grunn av sur nedbør, mens 12 stammer er truet. Fiskedøden har økt i omfang fra 1950 til 1990. Selv om nedfallet av sur nedbør grovt sett er halvert siden 1980, ser det ut til at det tar lang tid før skadene på dyre- og plantelivet reduseres.

---

<sup>5</sup> Med regional menes her områder av en slik størrelse som f.eks. Nord Europa.

<sup>6</sup> Svoveldioksid

<sup>7</sup> Ammoniakk



Figur 2.1 Områder med fiskeskader på grunn av forurensning fra 1950 til 1990<sup>8</sup>  
Kilde: NINA

Selv om ferskvann er det økosystemet i Norge som er mest sensitivt for forurensning, må det også forventes økende næringsubalanse i skogsjord i framtida dersom ikke forurensningstilførslene reduseres betydelig. Luftforurensninger generelt antas å svekke trærne slik at de lettere blir påvirket av andre skadelige forhold. Det er beregnet at tålegrensene for skogsjord i dag er overskredet i om lag 19 % av Norges produktive skogareal.

I Sør-Norge er det påvist skader og endringer i vegetasjonen for moser og høyere planter som sannsynligvis skyldes sur nedbør og tilførsel av  $\text{NO}_x$ . En rekke lavarter trues også av sur nedbør.  $\text{NO}_x$ -belastning kan være en medvirkende årsak til at grasarter utkonkurrerer lyngarter på lyngheier som har store forurensningstilførsler, og det antas også at vegetasjonen på nedbørmyrer påvirkes. Slike vegetasjonsendringer kan føre til at enkelte arter utrykkes lokalt og i verste fall regionalt.

Skader på fisk og skog fører til betydelige samfunnsøkonomiske tap. I tillegg til virkningene på økosystemene gir sur nedbør også skader på materialer og kulturminner. Forurensning medfører derfor store samfunnsøkonomiske konsekvenser. Det er anslått at den årlige kostnaden for ulike effekter av skader grunnet sur nedbør i Norge, er i størrelsesorden 3 milliarder kroner. I tillegg kan de ikke verdsette skadeområdene samlet sett representere betydelige samfunnsøkonomiske kostnader (Mistin, 1999).

Nedfall av  $\text{NO}_x$ -komponenter har også en gjødslingseffekt, som kan føre til eutrofiering av innsjøer og kystsoner og endringer i de naturlige økosystemene. I Norge blir imidlertid den forurensende effekten av luftbåren tilførsel av disse komponentene fortsatt regnet som viktigst. (SSB, 2000). I skog vil  $\text{NO}_x$ -tilførsel øke behovet for opptak av andre næringsstoffer, samtidig som forurensning av jordsmonnet bidrar til en utvasking av disse næringsstoffene. Dette resulterer i en næringsubalanse som kan gi opphav til skogskader. I ferskvann og kystområder kan nitrogentilførselen føre til endret artssammensetning og økt algevekst (MD, 1997).

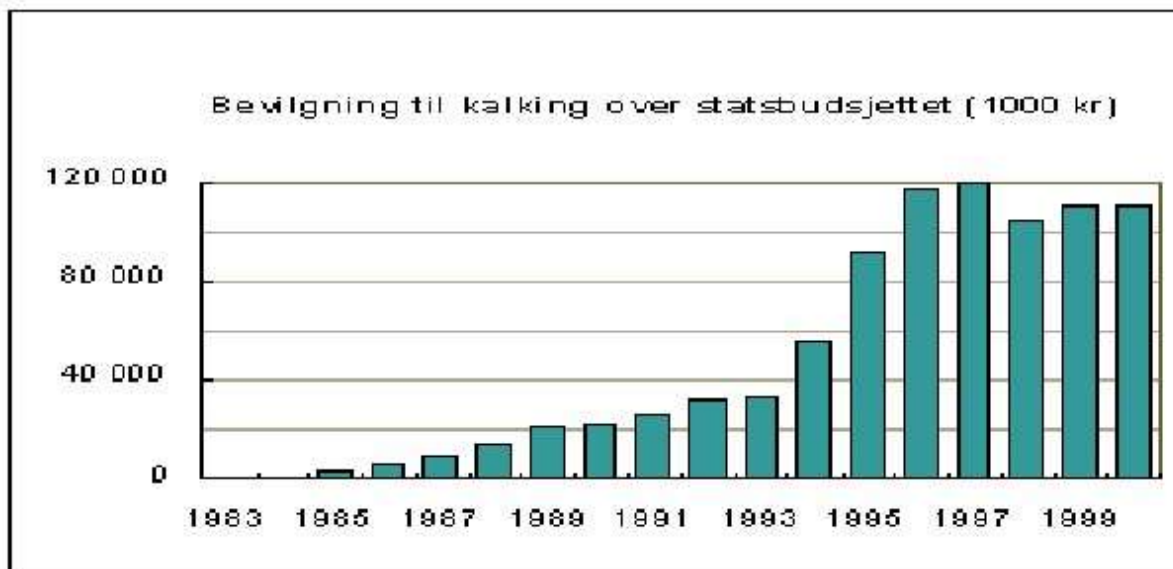
### **Kalking**

Kalking er et viktig tiltak for å bøte på de verste skadene i vassdrag grunnet sur nedbør. Hensikten er å få tilbake dyrelivet i vassdraget. Kalking skjer vanligvis ved spredning med båt

<sup>8</sup> (Kilde: NINA [http://www.mistin.dep.no/Tema/Vann/sur\\_nedbor/sur\\_nedbor.stm](http://www.mistin.dep.no/Tema/Vann/sur_nedbor/sur_nedbor.stm))



og/eller helikopter én gang per år, og kalkmengden kan variere fra noen få tonn og opp til flere hundre tonn. Norge bruker omtrent 100 millioner kroner årlig til å kalke vassdrag og innsjøer som er rammet av sur nedbør. Kalking er mest omfattende i Telemark, Agderfylkene og Rogaland, og for tiden blir om lag 3000 lokaliteter kalket. En undersøkelse av 90 tilfeldig utvalgte kalkingslokaliteter viste at det var sunne fiskebestander og godt artsmangfold av dyreplankton og bunndyr i 85-90 prosent av de undersøkte innsjøene (SFT, 2000<sup>2</sup>).



Figur 2.2 Bevilgning til kalking over statsbudsjettet fra 1983 - 2000

Kilde: SFT

## 2.2 Bakkenært ozon

Dannelsen av bakkenær ozon ( $O_3$ ) skjer ved oksidasjon av blant annet  $NO_x$  og andre flyktige organiske forbindelser i nærvær av sollys (SSB, 2000). Ozon i bakkenivå er et forurensningsproblem, i motsetning til i stratosfæren der ozonlaget beskytter mot UV-stråling fra sola.

Høye konsentrasjoner av ozon kan gi helseskader som nedsatt lungefunksjon, økt bronkitt og astma, hodepine og øye- og slimhinneirritasjon. Særlig personer som fra før har luftveislidelser, kan merke helseplager under episoder med høye ozonkonsentrasjoner. Ved langtidspåvirkning av lavere ozonkonsentrasjoner kan bindevevet i lungene forandres. Selv små økninger utover dagens bakgrunnsnivå bør unngås fordi helserisikoen øker også ved lave konsentrasjoner.

Ozon ved bakken fører til skader på vegetasjon. Ozon er en sterk plantegift selv i små konsentrasjoner. Både episoder med høye ozonnivåer og langvarig påvirkning ved lavere konsentrasjoner, kan gi akutte og varige skader på skog og landbruksvekster. Ozon skader en rekke prosesser i plantene. Blant annet reduseres fotosyntesen og veksten, og aldring og bladfelling fremskyndes. Virkninger på vegetasjon gjelder særlig for nyttevekster som grønnsaker og korn.

I tillegg reduseres både ozon og  $NO_x$  styrke og holdbarhet i ulike typer materialer. Hvert år forårsaker disse to gassene store korrosjonsskader på bygninger og materialer. Det er også observert skader på gummi, plaststoffer og bygningsmaterialer ved høye konsentrasjoner av ozon og  $NO_x$ .

Episoder med høye ozonkonsentrasjoner forekommer i sommerhalvåret og varer gjerne ett eller flere døgn. Episodene har sammenheng med værforhold og storskala fordeling av lavtrykk og høytrykk i Europa.

Bakgrunnsnivået av ozon er atskillig nærmere grenseverdiene for effekter på helse og vegetasjon enn de fleste andre luftforurensninger. Luftkvalitetskriteriet på 50 mikrogram ozon per kubikkmeter luft som gjennomsnitt for vekstsesongen overskrides årlig på de aller fleste målestasjonene i landet. Det er beregnet at avlingstapet på jordbruksvekster i år med høye ozon-konsentrasjoner utgjør 400 - 1200 millioner kroner i Norge (MD, 1997).

### **2.3 Helseskader**

Helserisikoen knyttet til de ulike stoffene i lokal luftforurensning avhenger av konsentrasjonen og hvor lenge man blir utsatt for den (Mistin, 1999). I de store byene er det i hovedsak  $\text{NO}_x$  og svevestøv ( $\text{PM}_{10}$ ) som utgjør den største risikoen for helseskader. Helseeffekter er primært knyttet til  $\text{NO}_2$ -eksponering. I forurensede byområder kan  $\text{NO}_2$ -eksponering føre til nedsatt lungefunksjon og økt mottakelighet for luftveisinfeksjoner. Økte konsentrasjoner eller forlenget tidsrom for eksponering av  $\text{NO}_2$  øker forekomsten av både akutte og kroniske helseproblemer. De mest følsomme gruppene er barn og eldre samt astmatikere og pasienter med hjerte- og karsykdommer (MD, 1997).

Det er beregnet at anslagsvis 70.000 mennesker var utsatt for luftforurensning som gir risiko for helsevirkninger i Norge i 1995. De samfunnsøkonomiske kostnadene av helsevirkningene som lokal luftforurensning medfører, er beregnet til 3,8 milliarder kroner årlig (Mistin, 1999).

### 3. Ny teknologi

#### 3.1 Beste tilgjengelig teknologi (BAT) som referanse for utslippskrav

Forkortelsen BAT kommer fra engelsk og står for Best Available Technology. BAT blir stadig mer vanlig å anvende som referansekrav og minstekrav ved konsesjonsbehandling av nye gasskraftverk i Europa. Gjennom EUs IPPC-direktiv defineres BAT. Kvantifisering av hva BAT innebærer av utslippsnivå for ulike bransjer og teknologier, vil bli angitt i såkalte Bref-dokumenter. Et slikt Bref-dokument er ennå ikke antatt for gasskraftverk. Andre internasjonale avtaler, sammen med leverandøropplysninger, gir imidlertid sterke føringer for kvantifiseringen av BAT. Gøteborgprotokollen, som er en internasjonal protokoll for reduksjon av luftforurensningskomponenter, angir utslippskrav for nye gasskraftanlegg med grenseverdier for NO<sub>x</sub>-utslipp. Der er grenseverdien satt til 50 mg/Nm<sup>3</sup> (25 ppm) for nye gasskraftanlegg og 75 mg/Nm<sup>3</sup> (37 ppm) for nye gasskraftanlegg med kombinert kraft og varmeproduksjon. Gøteborgprotokollen anbefaler at det kreves BAT. De samme krav gjenspeiles også i EUs utkast til direktiv for større forbrenningsanlegg.

#### ***NB! Tenkeboks!***

*Norges Naturvernforbund mener at BAT må ha et innebygd krav om løpende forbedringer av eksisterende anlegg. Det er ikke nok å bygge nye anlegg som er bedre enn gamle. Etablerte anlegg må etter dette i framtiden redusere sine utslipp per produsert energienhet. I dag stiller norske tilhengere av gasskraft krav om at det må bygges anlegg som erstatter dansk forurensende kullkraft. Ut fra denne logikken må det være like aktuelt å legge ned evt. gammeldagse norske gasskraftverk når det kommer ny teknologi, i Norge eller andre land, som forurenser mindre.*

#### **NO<sub>x</sub>-reduserende teknologi**

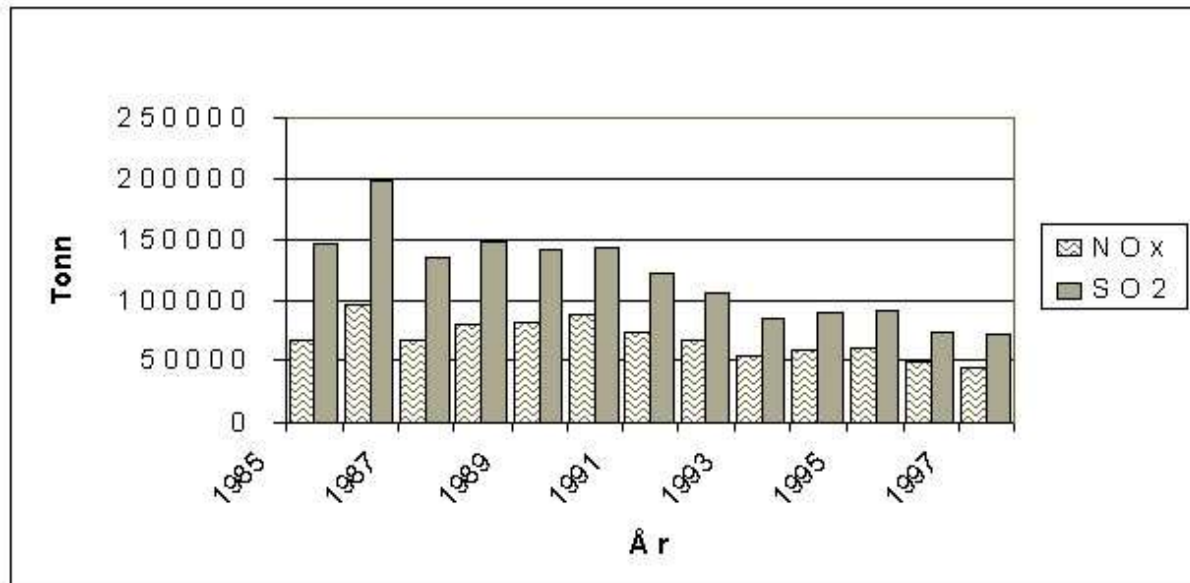
SFTs krav til NO<sub>x</sub>-utslipp fra år 2005 (5 ppm) kan møtes med renseteknologien SCONO<sub>x</sub>. Fra oktober 1999 har denne teknologien vært kommersielt tilgjengelig for gassturbiner av samme størrelse som Naturkraft planlegger å bruke. Det er hevet over all tvil at det finnes tilgjengelig teknologi i dag som klarer SFTs strenge utslippskrav for NO<sub>x</sub>.

Når det gjelder kostnadene ved å ta i bruk renseteknologi, skrev Naturkraft i sin søknad om utslippstillatelse at de årlige kostnadene ville øke med ca 45 millioner kroner.

Naturkraft/Statoil beregnet at kostnadseffektiviteten ved renseteknologi er 180 kr per kg NO<sub>x</sub> redusert. SFT var skeptisk til disse kostnadene, og innhentet informasjon fra leverandør som ga kostnadstall på 15-20 kr per kg NO<sub>x</sub> redusert. Statoil har senere moderert sine kostnader og presentert kostnadseffektivitet på 60 kr/kg NO<sub>x</sub> redusert. Kostnadsanslag for renseteknologi fra NHO viser en kostnadseffektivitet på 25-30 kr per kg NO<sub>x</sub> redusert. Dette innebærer at gapet mellom industriens og SFTs kostnadsanslag er betydelig redusert. Den gjenstående forskjellen kan skyldes ulik forventet utslippsreduksjon, samfunnsøkonomisk betraktning kontra bedriftsøkonomisk betraktning eller andre forhold. SFT vurderer at kostnadene ved å redusere NO<sub>x</sub> fra gasskraftverkene også er akseptable i forhold til andre tiltakskostnader/kostnadseffektivitet for å redusere NO<sub>x</sub>-utslipp med tanke på Norges forpliktelser etter inngåtte avtaler, som er på 10-20 kr per kg NO<sub>x</sub> redusert.

## 4. Norges forpliktelser

Konsentrasjoner av  $\text{NO}_x$  kan holde seg i atmosfæren i flere dager før det faller ned i form av sur nedbør eller avsettes i tørr tilstand. Av et totalt  $\text{NO}_x$ -nedfall i Norge på 52500 tonn i 1997, ble om lag 82 % ”importert” fra områder utenom Norges fastland. Utslipp fra Storbritannia, skipsfart og petroleumsvirksomhet står hver for rundt 20 % av importert  $\text{NO}_x$ . Norges andel av det totale  $\text{NO}_x$ -nedfallet her til lands ligger også på rundt 20 %. Av det som slippes ut av  $\text{NO}_x$  i Norge blir ca 90 % avsatt her i landet eller i havet, mens ca 10 % blir eksportert til Sverige.



Figur 4.1: Import til Norge av  $\text{NO}_x$  og  $\text{SO}_2$  (1985-1997)

Kilde: SSB, 2000

”Import” av  $\text{NO}_x$  er har vist en svak nedgang siden midten av 80-tallet, men har i det store og hele holdt seg på et relativt konstant nivå frem til idag. Importen av  $\text{SO}_2$  har blitt kraftig redusert i samme tidsrom, hovedsakelig på grunn av internasjonale avtaler. I og med at  $\text{NO}_x$ -problemet, slik som  $\text{SO}_2$ -problemet, ikke bare er et lokalt, men også et regionalt problem, er flere internasjonale avtaler blitt forhandlet fram for også å redusere de negative konsekvensene forårsaket av  $\text{NO}_x$ -utslipp.

I 1979 ble det inngått en konvensjonen for langtransporterte grenseoverskridende luftforurensninger<sup>9</sup> som danner rammen for internasjonale avtaler om å redusere utslippene av  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  og  $\text{NH}_3$ . Konvensjonen er etterfulgt av 6 protokoller, hvorav to omfatter reduksjon av  $\text{SO}_2$  og  $\text{NO}_x$ :

<sup>9</sup> LRTAP, en ECE-konvensjon (FN-organet Economic Commission for Europe) om langtransportert luftforurensning.

- **Konvensjonen om langtransportert luftforurensning, Geneve, 1979.**

1. Protokoll vedrørende finansiering av det europeiske måleprogrammet for luftforurensning (EMEP-protokollen), Geneve, 1984.
2. Protokoll vedrørende minst 30% reduksjon av svovelutslipp eller av den totale mengden av svovel som krysser nasjonale grenser (Svovel-protokollen), Helsinki, 1985.
3. Protokoll vedr. kontroll med utslipp av nitrogenoksid eller av den mengde som krysser nasjonale grenser (NO<sub>x</sub>-protokollen), Sofia, 1988.
4. Protokoll vedr. kontroll av flyktige organiske forbindelser (VOC), Geneve, 1991.
5. Protokoll vedr. ytterlige reduksjoner av svovelutslipp, Oslo, 1994.
6. "Multiprotokollen" (Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone), Göteborg, 1999 (MD, 1999).

I desember 1999 ble det undertegnet en ny protokoll, "Multiprotokollen", som dekker ulike typer langtransportert, forurensende stoffer under ett, dvs om reduksjon av forsuring, overgjødning og bakkenær ozon. Avtalen er basert på prinsippet om kostnadseffektivitet på tvers av landegrenser med utgangspunkt i naturens tålegrenser. Dette innebærer at landene har ulike forpliktelser, slik at utslippene reduseres mest der de gjør størst miljøskade. Avtalen forplikter landene til å redusere utslippene av både SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> og flyktige organiske forbindelser (VOC).

Dersom avtalen etterleves, vil NO<sub>x</sub>-utslippene i Europa bli redusert med 32%. Dette vil medføre at arealet i Norge hvor tålegrensen for overgjødning er overskredet, reduseres med over 85% og arealet hvor tålegrensen for forsuring er overskredet blir redusert med ca 55%. Det vil imidlertid fortsatt være overskridelser for forsuring og overgjødning på Sørvestlandet også etter 2010.

I tillegg blir den lokale luftforurensningen bla. regulert gjennom følgende lover og avtaler:

- Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven).
- Forskrift om grenseverdier for lokal luftforurensning og støy, MD 1997.
- EU-direktiv (rådsdirektiv) 96/62/EF av 27. september 1996 om utendørs luftkvalitet (rammedirektiv).
- EU-direktiv (rådsdirektiv) 1999/30/EF av 22. april 1999 om grenseverdier i uteluft for stoffene SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> og bly.

Disse avtalene, lovene og forskriftene tar for seg *grenseoverskridende luftforurensninger*, hvor reduksjon av sur nedbør og bakkenært ozon er målet for reguleringene. Avtalene tar også for seg *lokale luftforurensninger*, hvor bedre helseforhold som følge av bedret luftkvalitet er målet.

#### 4.1 Grenseoverskridende luftforurensninger

Norge har sluttet seg til internasjonale avtaler om reduksjon av NO<sub>x</sub> i Europa. Gjennom NO<sub>x</sub>-protokollen har Norge forpliktet seg til å stabilisere NO<sub>x</sub>-utslippene innen 1994, med basisår 1987. Det vil si at NO<sub>x</sub>-utslippene maksimalt skal være på 235.000 tonn/år. Denne forpliktelsen har vært overholdt fram til 1998, mens utslippsgrensen ble oversteget med ca. 2000 tonn i 1999. I den nylig vedtatte Göteborgprotokollen har Norge forpliktet seg til et utslippstak på 156.000 tonn NO<sub>x</sub> per år innen år 2010. Dette tilsvarer en utslippsreduksjon på 28 % i forhold til utslippene i 1990. Se tabell 4.1.

Tabell 4.1: Norges forpliktelser ifølge Göteborg avtalen (Kilde: SSB, 2000).

	1990	1997	Mål 2010	% reduksjon
--	------	------	----------	-------------

<b>NO<sub>x</sub></b>	219.000 tonn/år	223.000 tonn/år	156.000 tonn/år	28%
<b>SO<sub>2</sub></b>	53.000 tonn/år	30.000 tonn/år	22.000 tonn/år	58%

Regjeringens visjoner for å redusere forurensning og andre grenseoverskridende luftforurensningsproblemer forårsaket av NO<sub>x</sub>-utslipp er blant annet (MD, 1997):

- Utslippene av SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og VOC skal reduseres slik at påvirkningen av naturen holdes innenfor naturens tålegrense og slik at menneskets helse og miljøet ikke skades.
- Arbeide for at så mange land som mulig slutter opp om en ambisiøs og kostnadseffektiv avtale om reduksjon av NO<sub>x</sub> og relaterte stoffer under Konvensjonen om langtransportert grenseoverskridende luftforurensning, noe som vil kunne gi en vesentlig forbedring i miljøtilstanden i Norge.
- Ta i bruk nødvendige virkemidler for å overholde den internasjonale forpliktelsen om reduksjon av svovelutslipp
- Følge opp de virkemidlene og tiltakene som er signalisert i klima- og NO<sub>x</sub>-meldingen

## 4.2 Lokale luftforurensninger

Problemer med lokal luftforurensninger skal, ifølge Regjeringen, forebygges og reduseres slik at hensynet til menneskenes helse og trivsel ivaretas. På grunn av helse- og trivselsproblemer blant folk som er utsatt for høye nivåer av utslipp eller er utsatt for dårlig luftkvalitet over lang tid, er NO<sub>x</sub> blant stoffene<sup>10</sup> miljøvernmyndighetene i Norge er opptatt av å redusere.

Regjeringen fastsatte nasjonale mål for luftkvalitet høsten 1998. Grenseverdier satt i medhold av forurensningsloven, er juridisk bindende. Disse grenseverdiene er mindre strenge enn de nasjonale målene for luftkvalitet. I tillegg har SFT og Statens Institutt for Folkehelse utarbeidet anbefalte luftkvalitetskriterier som er strengere enn de nasjonale målene (Mistin, 1999). Se tabell 4.2.

Tabell 4.2: Nasjonale grenseverdier og mål for NO<sub>x</sub> i luft (Kilde: Mistin, 1999)

	<b>Timemiddelverdigrense<sup>11</sup></b>	<b>Kommentarer:</b>
Grenseverdi i forskrift etter Forurensningsloven	300 µ g/m <sup>3</sup>	Ingen overskridelser er tillatt
Kartleggingsgrense i grenseverdiforskriften	200 µ g/m <sup>3</sup>	Maksimalverdi
Statens Institutt for Folkehelse og SFT	100 µ g/m <sup>3</sup>	Anbefalte luftkvalitetskriteria
EU direktiv	200 µ g/m <sup>3</sup>	Ikke overskrides mer enn 18 timer/år
Mål	150 µ g/m <sup>3</sup>	Ikke overskrides mer enn 8 timer/år

For å oppnå målene Norge har forpliktet seg til internasjonalt og nasjonalt, må miljøvernmyndighetene og andre statlige myndigheter, som Olje- og energidepartementet og Samferdselsdepartementet, gå sammen om å skjerpe virkemiddelbruken for å redusere utslippene. Også kommunene og fylkeskommunene må med i samarbeidet. Men, vilje og evne til handling må være til stede for at avtalene skal føre til reduserte NO<sub>x</sub>-utslipp. Avtalene i seg selv fører ingen steder. De må følges opp med handling.

<sup>10</sup> De to andre stoffene som myndighetene prekärt ønsker å redusere er benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) og svevestøv (PM<sub>10</sub>).

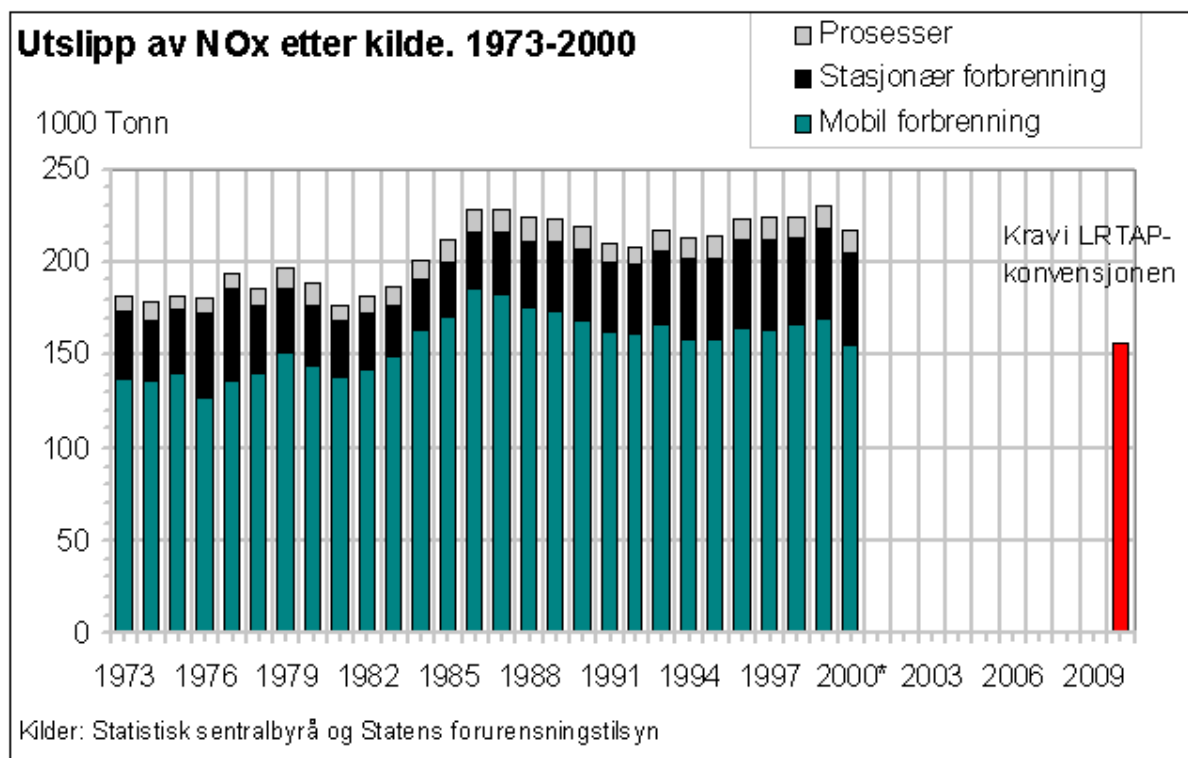
<sup>11</sup> grenseverdier for NO<sub>2</sub> uttrykkes som timemiddelverdi

## 5. Dagens tilstand og problemomfang i Norge

Oppfølging av konvensjonen om langtransportert luftforurensning har gjort at utslippene av forsurende stoffer i Europa har blitt mindre. Dette har igjen ført til mindre nedfall av SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> i Norge. Se figur 4.1. Utslippene av SO<sub>2</sub> i Europa er redusert med nær 40 prosent fra 1988 til 1994 mens NO<sub>x</sub>-utslippene har gått ned med om lag 10 prosent. I Øst-Europa skyldes utslippsreduksjonene først og fremst økonomiske nedgangstider, industrinedleggelse og redusert kraftproduksjon. I Vest-Europa skyldes reduksjonene som oftest installasjon av renseanlegg (Mistin, 1999).

Av det som avsettes i Norge, utgjør SO<sub>2</sub> fortsatt den største delen av den totale belastningen, men NO<sub>x</sub> har fått økt betydning de siste årene. Se figur 5.1. Til tross for en reduksjon i den totale avsetningen av svovel- og nitrogenforbindelser, var det i 1994 fortsatt store overskridelser av tålegrensen over store deler av Sør-Norge og over mindre områder av blant annet Øst-Finnmark (NIVA, 2000) (SSB, 2000). Innføring av nye avgasskrav til personbiler i 1989 og til tunge kjøretøy i 1993 og 1996 har ført til reduserte utslipp fra biltrafikken. Denne reduksjonen oppveies desverre av økt produksjon av olje og gass samt økt bruk av diesel i veitrafikken (MD, 1997).

Fig 5.1: Utslipp av NO<sub>x</sub> etter kilde, 1974 – 1998



Kilde: SFT, 1999

Norge har ratifisert Sofiaprotokollen om å stabilisere NO<sub>x</sub>-utslippene på 1987-nivå. Denne forpliktelsen er oppfylt, men utslippene har økt de siste tre til fire årene og er nå mindre enn 0,5 % under nivået fra 1987. De samlede SO<sub>2</sub>-utslippene i Norge var 30 000 tonn i 1997, det vil si en reduksjon på 78 % fra 1980 til 1997 (se fig 5.2). De viktigste årsakene til nedgangen er strengere utslippskrav til industrien, redusert forbruk av tungolje, skjerpede forskrifter om maksimalt svovelinnhold i tungolje, høyere svovelavgift samt redusert svovelinnhold i lette fyringsoljer og diesel. Det har vært en nedgangen i utslippene helt fram til 1992. Fra 1992 til

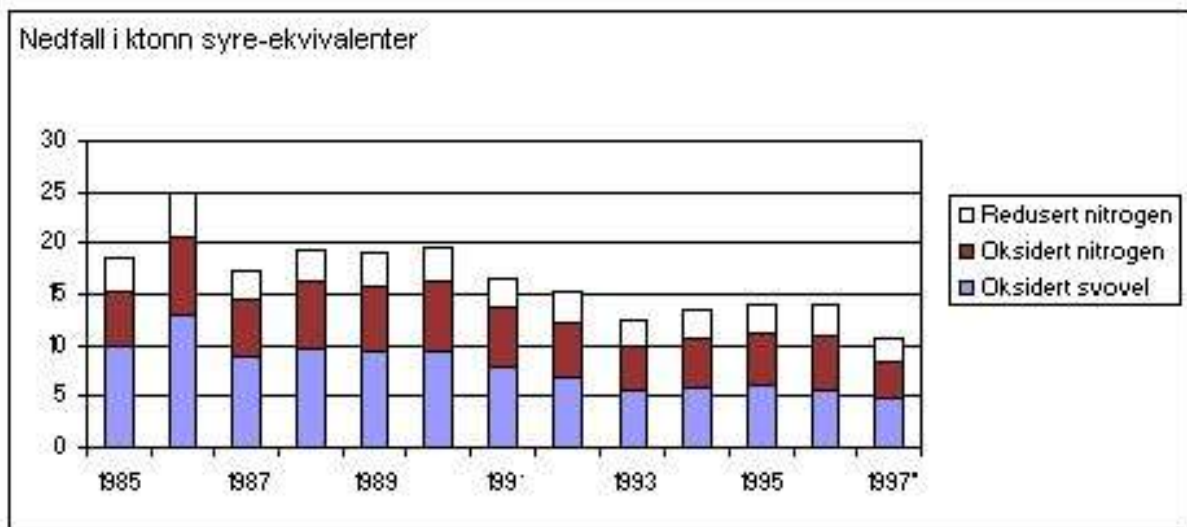
1995 var imidlertid utslippene relativt stabile, før utslippene de siste par årene har økt svakt (MD,1997).

De norske utslippene var 223.000 tonn i 1997, det vil si en økning på rundt 20% fra 1980 til 1999 (SSB, 2000). De norske utslippene av NO<sub>x</sub> er blant de høyeste i Europa, målt per innbygger. Bare Tsjekkia og Luxemburg hadde i 1990 høyere utslipp per innbygger enn Norge. Som en ser av tabell 5.1, har NO<sub>x</sub>-utslipp etter en reduksjon fra 1987 til 1992 igjen økt med ca. 3% på 90-tallet. Utslipet fra stasjonær forbrenning, som er dominert av olje- og gassektorene, økte med hele 27% i denne siste perioden. Nedgangen i NO<sub>x</sub>-utslippene utslippene sees primært i sammenheng med økonomisk lavkonjunktur (SFT, 1999).

Fig 5.2: Utslipp av SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og NH<sub>3</sub>

(Redusert nitrogen = NH<sub>3</sub>; Oksidert nitrogen = NO<sub>x</sub>; Oksidert svovel = SO<sub>2</sub>)

Kilde: SSB, 2000



### Dagens miljøproblemer som følge av NO<sub>x</sub>-utslipp i Norge

Økende bruk av privatbiler medførte en kraftig økning i utslippene av NO<sub>x</sub> i perioden fram til 1987. Biltrafikken fortsatt å øke på 90-tallet, men det har ikke ført til en tilsvarende økning i NO<sub>x</sub>-utslipp. I årene 1989 til 1996 har utslippene av NO<sub>x</sub> fra vegtrafikk gått gradvis ned. I alle fylker dominerer NO<sub>x</sub>-utslipp fra mobile kilder. Dette betyr at folkerike områder får store utslipp. Hordaland har de største utslippene av NO<sub>x</sub> og her kommer 69% av utslippene fra mobile kilder, mens 23% skyldes stasjonær forbrenning i industrien. Akershus har de nest størst utslippene av NO<sub>x</sub>, hvorav mobile kilder står for 94% av utslippene (SSB, 2000).

Befolkningen i byer og tettsteder i Norge belastes årlig for NO<sub>x</sub>-konsentrasjoner som øker risikoen for ulike helseeffekter. For hele sesongen 1995/96 var om lag 88% av befolkningen en eller flere ganger utsatt for konsentrasjoner av NO<sub>2</sub> over 100 µg/m<sup>3</sup>.

Timemiddelkonsentrasjonen av NO<sub>2</sub> overstiger 100 µg/m<sup>3</sup> om vinteren i alle større byer i Norge. Beregninger viser at nivået av forurensninger bare kommer over 200 µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> under relativt sjeldne episoder og i avgrensede vei-nære områder i de største norske byene.

Reduserte utslipp av SO<sub>2</sub> i Europa har medført at konsentrasjonene av SO<sub>2</sub> i nedbør i Norge har avtatt med 49-72% fra 1980 til 1999, mens innholdet av NO<sub>x</sub> og NH<sub>3</sub> gjennomgående har vært på samme nivå. Dette har resultert i at forsuringssituasjonen i vann og vassdrag har vist en klar forbedring gjennom hele 90-tallet. Som en følge av dette, sees en bedring i den akvatiske faunaen med restituering av bunndyrsamfunn og bedret rekruttering hos fisk. Krepssdyrfaunaen indikerer at forsuringssituasjonen er mer alvorlig i sørlige deler av



Østlandet, på Sørlandet og Vestlandet enn i nordlige områder av Østlandet. For mange av lokalitetene har det vært en liten økning i antall arter av krepsdyr i perioden 1996 til 1999, men deres sammensetningen gir enda ingen indikasjon på noen bedring i forurensingssituasjonen.

I Skandinavia varierer bakgrunnsnivået av bakkenært ozon mellom 40 og 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  gjennom året og er vanligvis høyest om våren. Bakgrunnsnivået av ozon er adskillig nærmere grenseverdiene for effekter på helse og vegetasjon enn for de fleste andre luftforurensninger.

Et episodedøgn er definert som et døgn med maksimal timemiddelverdi på minst 200  $\mu\text{g m}^{-3}$  på ett målested eller minst 120  $\mu\text{g m}^{-3}$  på flere målesteder. Antall episodedøgn i 1999 var omtrent som gjennomsnittet for tiårs-perioden 1989-1998, mens høyeste timemiddelverdi i 1999 var den nest laveste i den samme perioden.

## 6. Gasskraftverkene

Dette kapitlet tar for seg de ulike gasskraftverkene det er søkt om konsesjon for utslipp for i Norge. Hvert kraftverk blir tatt for seg, og det blir gjort en vurdering av utslippsnivå og lokale skadevirkninger fra utslipp av NO<sub>x</sub>-gasser.

### 6.1 Kårstø, Rogaland<sup>12</sup>

Konsesjonssøker: Naturkraft

Konsesjon: Gitt ved Stortingsresolusjon i juni 1997

Størrelse: 350 MW effekt og en produksjon på 2,8 TWh årlig.

Tabell 6.1 Utslippstillatelser på Kårstø

Utslippskilde	Utslippskomponent	Utslippsgrense	Konsentrert grense	Søkte utslipp
Gasskraftverket på Kårstø	CO <sub>2</sub>	112.000 tonn/år		1.120.000 tonn/år
	NO <sub>x</sub>	300 tonn/år	20 mg/Nm <sup>3</sup> (ppm)	662 tonn/år
	NO <sub>x</sub> <sup>13</sup>	150 tonn/år	10 mg/Nm <sup>3</sup> (ppm)	
	CO	310 tonn/år		
	NMVOG	100 tonn/år		
	Støv	75 tonn/år	5 mg/Nm <sup>3</sup> (ppm)	

Utslippsgrensene gjelder fra produksjonsstart hvis ikke annet er spesifisert.

Antall ansatte (planlagt): ca. 40 årsverk og ca. 400 i byggeperioden (to år).

### 6.2 Kollsnes, Hordaland<sup>14</sup>

Konsesjonssøker: Naturkraft

Konsesjon: Gitt ved Stortingsresolusjon i juni 1997

Størrelse: 350 MW effekt og en produksjon på 2,8 TWh årlig.

Tabell 6.2 Utslippstillatelser på Kollsnes

Utslippskilde	Utslippskomponent	Utslippsgrense	Konsentrert grense	Søkte utslipp
Gasskraftverket på Kollsnes	CO <sub>2</sub>	112.000 tonn/år		1.120.000 tonn/år
	NO <sub>x</sub>	300 tonn/år	20 mg/Nm <sup>3</sup> (ppm)	662 tonn/år
	NO <sub>x</sub> <sup>15</sup>	150 tonn/år	10 mg/Nm <sup>3</sup> (ppm)	
	CO	310 tonn/år		
	NMVOG	100 tonn/år		
	Støv	75 tonn/år	5 mg/Nm <sup>3</sup> (ppm)	

Utslippsgrensene gjelder fra produksjonsstart hvis ikke annet er spesifisert.

Antall ansatte (planlagt): ca. 40 årsverk og ca. 400 i byggeperioden (to år)

### 6.3 Sårbare geografiske områder og influensområder<sup>16</sup>

Med bakgrunn i bl.a. overvåkingsdata fra det nasjonale overvåkingsprogrammet, har SFT kunnskap om at naturens tålegrense for forsurening er overskredet i områder i Sogn og Fjordane, hele Hordaland (med unntak av de østligste områdene ved Hardangervidda), hele Rogaland,

<sup>12</sup> SFT, 2000 utslippstillatelse for Naturkraft AS –gasskraftverk på Kårstø

<sup>13</sup> Gjelder fra 2005

<sup>14</sup> SFT, 2000 utslippstillatelse for Naturkraft AS –gasskraftverk på Kollsnes

<sup>15</sup> Gjelder fra 2005

<sup>16</sup> SFT, 2000. Vurdering av teknologi og områder for ”fleksible NO<sub>x</sub> –løsninger”. Brev

Agderfylkene og sørvestlige deler av Telemark. I de samme områdene er naturens tålegrense for overgjødning av vegetasjonstyper som lyngheier, nedbørsmyrer og granskog også overskredet.

Kravene til gasskraftverkene på Kollsnes og Kårstø er stilt ut fra en vurdering av miljøbelastningen med hensyn til nedfall av nitrogen i omkringliggende områder, mulige NO<sub>x</sub>-reduserende teknologier samt tiltak for å oppfylle nasjonale mål og internasjonale forpliktelser/avtaler (jf Sofiaprotokollen og Gøteborgprotokollen av 1. desember 1999). Dette er i samsvar med IPPC-direktivet.

Både Kollsnes og Kårstø ligger i områder der miljøbelastningen ligger over naturens tålegrense for forurensning og overgjødning. Disse miljøproblemene var dimensjonerende for utslippskravene til NO<sub>x</sub>-utslipp. SFT vurderte influensområdene til gasskraftverkene i stor grad i henhold til NILUs beregninger for nitrogennedfall. Influensområdene for begge gasskraftverkene ligger innenfor de områdene der naturens tålegrense er overskredet.

Området som blir påvirket av NO<sub>x</sub>-utslipp både fra Kollsnes og Kårstø er til dels overlappende. Det blir dermed et sammenhengende influensområde fra Jæren i Rogaland til fylkesgrensen Hordaland - Sogn og Fjordane.

#### **6.4 SFTs begrunnelse for NO<sub>x</sub>-kravene<sup>17</sup>**

##### **Forurensningsproblemer ved utslipp av NO<sub>x</sub>**

NO<sub>x</sub>-utslipp bidrar til lokal luftkvalitet, dannelse av ozon, forurensning og overgjødning. I forbindelse med vurderinger til gasskraftverkene på Kollsnes og Kårstø er problemområdene forurensning og overgjødning de mest aktuelle. Kollsnes og Kårstø ligger i områder der naturens tålegrense for forurensning og overgjødning er overskredet, mens den lokale luftkvaliteten er innenfor SFTs anbefalte grenser.

Reduserte utslipp av svovel i Europa har bidratt til redusert forurensning i Norge, men stabile eller økende NO<sub>x</sub>-utslipp forsinker miljøforbedringen. Nitrogenavsetningen er avhengig av konsentrasjonen av nitrogen i nedbør og mengde nedbør. Konsentrasjonen har vært relativt konstant de siste 10-15 år, slik at variasjonen i nedfall skyldes hovedsakelig variasjon i nedbør. Det innebærer at problemer på Sørvestlandet knyttet til overgjødning er lite forandret i de siste 10-15 årene.

For Norge under ett bidrar norske kilder med 20% av nedfallet av NO<sub>x</sub>. På Sørvestlandet er tilsvarende bidrag under 10%. Hovedkilden til forurensning og overgjødning på Sørvestlandet er langtransport forurensning, men regionale kilder bidrar også og de bidrar relativt sett mer til nedfallet per tonn sluppet ut enn fjernere kilder (6-36 ganger mer).

---

<sup>17</sup> Bakgrunnsinformasjon fra SFT om gasskraftsaken, <http://www.sft.no/nyheter/dbafile673.html>

## Fleksible NO<sub>x</sub>-tiltak

Naturkraft ønsker å omgjøre utslippstillatelsen av NO<sub>x</sub> fordi selskapet mener å kunne påta seg å gjennomføre utslippsreducerende NO<sub>x</sub> tiltak i andre virksomheter, blant annet samferdselssektoren. Ved å redusere utslipp i andre sektorer ønsker Naturkraft altså å skaffe seg rom for større utslipp. Dette kan konkret bety at Naturkraft betaler for at for eksempel fergene i nedfallsområdet for gasskraftverket installerer rensetiltak, eller at Naturkraft kjøper båter som slipper ut mindre NO<sub>x</sub> og erstatter disse med de som i dag eksisterer i området.

### **NB! Utslippene overstiger naturens tålegrense**

*Husk at Hordaland og Rogaland er de mest forsuringsbelastede områdene i hele Norge. Derfor må utslippsmengden mest ned her. Alle sektorer i området har et ansvar for å redusere sine utslipp av NO<sub>x</sub> slik at dagens overbelastning opphører. Selv om alle sektorer reduserer sine utslipp kraftig, er det ikke rom for nye utslippskilder. Det overordnede målet og absolutte kravet må være at de samlede utslipp ikke overstiger naturens tålegrense. Her er det ikke forhandlingsrom. I dag overstiger utslippene naturens tålegrense med flere hundre prosent.*

## 6.5 Skogn, Nord-Trøndelag

Industrikraft Midt-Norge A/S

Ca. 45 arbeidsplasser

1100-2000 tonn/år med NO<sub>x</sub>-utslipp

2,2 millioner tonn/år CO<sub>2</sub>-utslipp

**Tabell 6.3 Utslippstillatelser på Fiborgtangen, Skogn**

Utslippskilde	Utslippskomponent	Utslippsgrense	Konsentrert grense	Søkte utslipp
Gasskraftverket på Skogn	CO <sub>2</sub>	2,2 mill. tonn/år		2.200.000 tonn/år
	NO <sub>x</sub>	370 tonn/år	10 mg/Nm <sup>3</sup> (ppm)	1860 tonn/år
	NO <sub>x</sub>	370 tonn/år	5 mg/NO <sub>x</sub> (ppm)	1860 tonn/år
	CO	tonn/år	70 kg/time	
	NMVOG	tonn/år	25 kg/time	
	Støv	5 tonn/år	mg/Nm <sup>3</sup> (ppm)	

Utslippsgrensene gjelder fra produksjonsstart hvis ikke annet er spesifisert.

- 1) Utslippsbegrensningene er gitt som løpende gjennomsnittsverdier over siste 12 måneder.
- 2) Utslippsbegrensningene er gitt som maksimalverdi i kg/time og skal overholdes 95 % av driftstiden.
- 3) 5 ppm NO<sub>x</sub> tilsvarer 10 mg/Nm<sup>3</sup>

Industrikraft Midt-Norge (IMN) har kommet med tilleggsopplysninger om at selskapet forventer høyere NO<sub>x</sub>-utslipp enn tidligere antatt. Gasskraftverket på Skogn vil ha forventede utslipp på opptil 25 ppm, dette gir årlige NO<sub>x</sub>-utslipp på ca 1860 tonn (Bysveen, 2000)<sup>18</sup>. Ny teknologi kan bringe utslippene ned til 5 ppm (SCONO<sub>x</sub>-systemet). Kostnaden ved denne metoden skal kunne komme ned mot samme nivå som lav- NO<sub>x</sub>-brennere med 25 ppm. Uansett om en får utslipp på 25 ppm eller 5 ppm, så er spørsmålet likevel om det er fornuftig å tillate et såvidt stort enkeltutslipp når vi vet hvor vanskelig det er å redusere NO<sub>x</sub>-utslipp i andre sektorer.

## 6.6 Lokale virkninger av et eventuelt gasskraftverk på Skogn

NO<sub>x</sub>

<sup>18</sup> Utslipp av nitrogenoksider (nye opplysninger) S. Bysveen, Industrikraft Midt-Norge 2000 i brev til SFT.

Norge har gjennom internasjonale avtaler tatt ansvar for å redusere det nasjonale utslippet med 28% i forhold til 1990. Et utslipp på inntil 1860 tonn/år må derfor regnes som et globalt forurensningsproblem.

Søknaden inneholder dokumentasjon om at det planlagte utslippet ikke vil ligge over naturens tålegrense for forsuring og overgjødning. Norsk institutt for luftforskning (NILU) konkluderer også med at det er usannsynlig at utslippet medfører fare for dyreliv/helse, men tar forbehold om flere usikkerheter.

For gasskraftverk plassert ved større tettsteder kan bidraget til lokal luftkvalitet være en relevant problemstilling. NILU har stilt opp modeller for hvordan planlagt NO<sub>x</sub>-utslipp fra anlegget vil påvirke luftkvaliteten i området. SFT har satt en anbefalt grense på 100g/m<sup>3</sup> (timemiddel). Fordi røykgassen vil spres fra en ca 75 meter høy skorstein, vil den største konsentrasjonen av NO<sub>x</sub> på bakkenivå opptre ca 7 km NØ fra Tangen. Utslippet fra kraftvarmeverket overskrider alene ikke anbefalte grenser alene (max 52 g/m<sup>3</sup>). Andre forurensningskilder som biltrafikk, gir i dag allerede et betydelig tilskudd av NO<sub>x</sub>. I Levanger sentrum (Kirkegata), der biltrafikken er størst, er det målt verdier opp til 77 g/m<sup>3</sup>. På grunn av at en sørvestlig vind er gunstig med hensyn til å fjerne lokal forurensning i sentrum, er det antatt at den største konsentrasjonen av NO<sub>x</sub> nær bakken i Levanger sentrum ikke vil komme over den anbefalte grensen på 100 g/m<sup>3</sup>. Skulle nye kilder som økt biltrafikk og andre lokale utslipp komme, vil luftkvalitet lett kunne bli over den anbefalte grensen. I denne situasjonen kommer en ganske nær lokal metning når det gjelder utslipp av NO<sub>x</sub>.

#### **NO<sub>x</sub>-spredning. Virkninger på helse og miljø lokalt og regionalt<sup>19</sup>**

Den regionale påvirkningen er avhengig av utslippsbetingelsene og de klimatiske forholdene. Både lokalt og regionalt vil bakgrunnsbelastningen være avgjørende for betydningen av utslippet fra et kraftverk. Med bakgrunnsbelastning menes den belastningen som kommer fra utslipp som eksisterer per i dag. Bygging av et gasskraftverk vil gi et tillegg til dette."

Utslippene av NO<sub>x</sub> fra et eventuelt gasskraftverk på Skogn vil forårsake produksjon av ozon. Økningen vil bli fra 1–5 µg/m<sup>3</sup> på timebasis. Denne økningen er liten i forhold til dagens O<sub>3</sub>-nivå i området (1 – 6%) (NILU, 2000).

Den midlere maksimalkonsentrasjonen på bakkenivå av NO<sub>x</sub> regnet over ett år blir 0,37 µg/m<sup>3</sup>. Maksimalkonsentrasjonen vil forekomme omtrent 6 km nordøst for anlegget. Belastningen fra et gasskraftverk på Skogn vil da utgjøre ca. 1,2% av det anbefalte luftkvalitetskriteriet for årsmiddelkonsentrasjon av NO<sub>2</sub> for vegetasjon som er på 30 µg/m<sup>3</sup>.

---

<sup>19</sup> NILUs konsekvensutredning

## **Virkning på dyreliv og helse**

### *Fauna*

NILU har vurdert effektene på fugl og pattedyr av utslippene til luft fra gasskraftverket. Dette inkluderer ikke effekter av fysiske inngrep (kraftlinjer), og dermed heller ikke mulige synergieffekter mellom utslipp og fysiske inngrep. Ved vurdering av effektene på dyreliv av både NO<sub>x</sub>, total nitrogenavsetning og ozon er NILUs spredningsberegninger benyttet og vurdert i forhold til luftkvalitetskriterier for dyr/helse.

### *Nitrogenoksider*

Direkte effekter av NO<sub>x</sub> på dyreorganismer vil være minimale. For alle tre alternativer, både i 2003 og i 2005, vil årsmiddelkonsentrasjonene for NO<sub>2</sub> i Skogn ligge langt under SFTs tålegrenser for skader på dyreliv/helse. Det synes usannsynlig at disse påvirkningene vil ha noen målbar effekt på enkeltindivider av virveldyr, og følgelig heller ikke på sammensetning av dyrearter i faunaen i området. Med basis i de foretatte undersøkelsene vil derfor utslippene av nitrogenoksider fra kraftvarmeverket neppe ha noen virkning på dyrelivet.

### *Ozon*

Bakgrunnsnivået er periodisk for høyt i forhold til SFTs luftkvalitetskriterier. Både timemiddelverdien på 100 µg/m<sup>3</sup> og 8 timers middelet på 80 µg/m<sup>3</sup> er periodevis overskredet, og kraftvarmeverket vil kunne gi en økning i timemiddelet for bakgrunnskonsentrasjonen med maksimalt 1-5 µg. Enhver økning av ozonkonsentrasjonen i områder som allerede har overskredet disse anbefalte grensene, er lite gunstig for faunaen. Det er imidlertid vanskelig å kvantifisere effektene av så små tilleggskonsentrasjoner som utslippene fra kraftvarmeverket vil medføre. Effektene av ozon på faunaen vil eventuelt være begrenset til effekter på enkeltindivider. Det synes usannsynlig at disse påvirkningene vil ha noen målbar effekt på sammensetning av dyrearter i faunaen i området, selv om en ikke kan utelukke at aldersstrukturen i sårbare dyrepopulasjoner kan bli påvirket.

## **NO<sub>x</sub>-avsetning. Virkninger for jordsmonn, vegetasjon og vassdrag**

Bidraget til tørravsetningen av nitrogenforbindelser fra høye skorsteinsutslipp er lite, fordi konsentrasjonene i bakkenivå er lave og røykfanen passerer over uten nevneverdig avsetning. Det maksimale årlige bidraget fra et kraftvarmeverk med to aggregater er beregnet til 5,3 mg N/m<sup>2</sup>. Den maksimale avsetningen vil komme ca. 20 km nordøst for anlegget. Tørravsetningen er beregnet å dekke et lite område og vil være sterkt avhengig av vegetasjonstype. Den beregnede tørravsetningen er liten i forhold til avsetningen som kommer med nedbør .

Beregningene av avsetning med nedbør er utført for timer der data for både meteorologi, spredningsparametere og nedbør er tilgjengelige. Dette utgjør 8835 timer. Den maksimale beregnede våtavsetningen av nitrogen fra dette kraftvarmeverket er 42 mg N/m<sup>2</sup> per år. Våtavsetning av Nitrogen i et område på 4550 km<sup>2</sup> rundt indre deler av Trondheimsfjorden er for perioden 1992-1996 beregnet til mellom 266 og 296 mg N/m<sup>2</sup> per år. Dette kraftvarmeverket vil gi en maksimal våtavsetning på ca. 42 mg N/m<sup>2</sup>/år, Dette utgjør ca. 14-16% av avsetningen i dag. Den maksimale N-avsetningen (sum av tørr- og våtavsetning) fra dette kraftvarmeverket vil bli på ca. 48 mg N/m<sup>2</sup>/år.

### **Virkninger på overflatevann**

Ut fra dagens kunnskap om lekkasje av nitrogen fra nedbørfelt, forventes ikke N-lekkasje i områdene som er berørt av økt N-deposisjon fra kraftvarmeverket, hverken med dagens N-deposisjon, eller med det nivået som er forventet etter oppstart av et kraftvarmeverket. Likevel understrekes at enhver økning i N-deposisjon er uheldig sett fra et vannkvalitetssynspunkt, fordi en ikke kjenner effekten av økt N-belastning på lang sikt.

Effektene av nitrogenoksider, total nitrogenavsetning og ozon på vegetasjon og fauna er vurdert ut fra SFTs luftkvalitetskriterier og internasjonale tålegrenser for terrestriske økosystem.

NO<sub>2</sub>-konsentrasjonene i bakkenivå vil ligge langt under det anbefalte luftkvalitetskriteriet for vegetasjon på 30 µg/m<sup>3</sup> som årsmiddel. Det forventes ingen direkte skader på planter på grunn av kraftvarmeverkets bidrag til økte NO<sub>2</sub>-konsentrasjoner. Både årsmiddel- og timemiddelkonsentrasjonene av NO<sub>2</sub> i Skogn vil også ligge under SFTs tålegrenser for skader på dyreliv/helse. Påvirkningene vil derfor neppe ha noen målbar effekt på enkeltindivider av virveldyr, og følgelig heller ikke på sammensetning av dyrearter i faunaen i området.

Dagens nitrogenavsetning i nedslagsfeltet til kraftvarmeverket ligger på 200–400 mg N/m<sup>2</sup> per år, basert på målinger fra norske bakgrunnsstasjoner. De vanligste vegetasjonstypene i området (barskog, løvskog, enger og jordvannmyr) er av en så rik karakter at deres tålegrenser for total nitrogenavsetning (1500–3500 mg N/m<sup>2</sup> per år) ligger godt over dette bakgrunnsnivået. Nedbørmyrer, fattige fjellheier, samt lav og algeflora i humide barskoger, har alle en lavere nedre tålegrense på 500 mg N/m<sup>2</sup> per år. Det maksimale utslippet er beregnet til ca. 48 mg N/m<sup>2</sup> per år, og vurdert mot et bakgrunnsnivå på 200-400 mg N/m<sup>2</sup> per år vil utslippene ikke føre til overskridelse av tålegrensene for disse vegetasjonstypene. Det forventes således ingen større endringer i vegetasjonen rundt indre deler av Trondheimsfjorden på bakgrunn av NO<sub>x</sub>-utslipp fra kraftvarmeverket. En eventuell virkning på fauna ville være indirekte gjennom vesentlige endringer i vegetasjonstypene. Da det ikke forventes en slik endring i vegetasjonen, vil økt nitrogen avsetning sannsynligvis heller ikke påvirke dyrelivet i disse naturtypene.

#### ***NB!***

*En skal være forsiktig med for bastante konklusjoner ved vurdering av effekter på vegetasjon på bakgrunn av matematiske vurderinger av tålegrenseoverskridelser. En vet generelt lite om hvordan enkeltorganismer reagerer på økt nitrogentilførsel. Naturen rundt Trondheimsfjorden er over lang tid tilpasset et lavt nitrogen nedfall. Med en relativt sterk økning av nitrogennedfallet er det mulig at uforutsette endringer kan skje.*

### **Virkninger på vassdrag**

Det er beregnet tålegrenser og mulige overskridelser for de 35 innsjøene som var med i den regionale innsjøundersøkelsen i Nord-Trøndelag i 1995. Innsjøer med lave tålegrenser (< 25 mekv/m<sup>2</sup>/år) finnes først og fremst i Namdalseid og Leksvik kommune. Innsjøer med tålegrenser fra 25-50 mekv/m<sup>2</sup>/år finnes i Snåsa, Meråker og Flatanger kommune.

Vannkvaliteten i innsjøer i Nord-Trøndelag er generelt god i forhold til forurening. Dagens avsetning av S og N er så lav at bare små områder har overskridelse av tålegrensen. Disse områdene ligger utenfor avsetningsområdet for utslippet fra kraftvarmeverket. Direkte i

avsetningsområdene for utslippet er tålegrensen for forsuring høy, og det ventes ingen forsuringseffekt av den økte avsetningen.

#### **NO<sub>x</sub>-avsetning. Virkninger for eventuelle verneverdige områder og truede arter**

Avsetningene blir høyest i områdene nord for Fiborgtangen, i Levanger, Verdalsøra og Inderøya. Disse områdene består hovedsakelig av jordbruksarealer og bosetninger, og i liten grad naturlige vegetasjonstyper. De større barskogsområdene på vestsida og østsida av Trondheimsfjorden vil få langt mindre avsetninger fra utslippene fra kraftvarmeverket, trolig verdier opp mot 20 mg N/m<sup>2</sup> per år. Dette er langt under tålegrensen.

Nedbørmyrer, fattige fjellheier, samt lav og algeflora i enkelte barskog typer, har alle en nedre tålegrense på 500 mg N/m<sup>2</sup> per år. Disse kan i utgangspunktet ligge i faresonen i områder med størst avsetning. De verneverdige kystregnskogene ligger imidlertid på Fosenhalvøya langt fra det planlagte kraftvarmeverket. Det samme gjelder for de fleste forekomster av fattige fjellheier og nedbørmyrer, lokalisert både vest og øst for kraftvarmeverket. Ingen av disse vil få overskredet sine tålegrenser.

#### **Dannelse av bakkenært ozon og mulige virkninger**

Generelle virkninger på vegetasjon av for høye ozonkonsentrasjoner er redusert fotosyntese og dermed redusert plantevekst. Helsevirkninger av ozon i høye konsentrasjoner er nedsatt lungefunksjon og økt mulighet for luftveisproblemer. Bakgrunnsnivået av ozon i indre deler av Trondheimsfjorden er i perioder høyt nok til å kunne gi skader både på vegetasjon, dyreliv og mennesker. Enhver økning av ozonkonsentrasjonen er derfor ugunstig. Konsentrasjonene i Trøndelag (7-timers middel) var på 70 – 80 µg/m<sup>3</sup>, mens anbefalt luftkvalitetskriterium for vegetasjon er 50 µg/m<sup>3</sup>. Ozonkonsentrasjonene er generelt noe høyere enn dette i Sør-Norge og noe lavere i Nord-Norge. Økningen i ozonkonsentrasjonen ved bakkenivå er antatt maksimalt å utgjøre 1-5 µg/m<sup>3</sup> som timemiddel.

### **6.7 Tjeldbergodden x 2, Møre og Romsdal**

De planlagte gasskraftverkene på Tjeldbergodden i Møre og Romsdal var det da denne rapporten ble skrevet ikke søkt konsesjon for. Konsekvensen av å bygge disse er derfor ikke vurdert i denne rapporten. Det en kan si, er at ved bygging av ytterligere to anlegg i Midt-Norge vil effekten av utslippene av NO<sub>x</sub> i området forsterkes.



### **NB! Andre får svi!**

*I følge SFTs tiltaksanalyse fra juni 1999 ligger marginalkostnad for de tiltak som er nødvendige for å nå 28 prosent reduksjon, på 10.000 –15.000 kr. pr. tonn redusert NO<sub>x</sub>. Dersom Industrikraft Midt-Norge får tillatelse til å slippe ut 1100 – 2000 tonn NO<sub>x</sub> pr. år, må dette kompenseres ved tiltak i andre sektorer. I følge SFT's tiltaksanalyse vil det være tiltak i prosessindustrien (ferrosilicium- og silicium- produksjon, samt kunstgjødsel-produksjon) som må iverksettes. Det betyr at en eventuell utslippstillatelse til Industrikraft Midt-Norge medfører at den nevnte prosessindustri må iverksette tiltak de ellers ikke ville bli pålagt. Dette vil i følge SFT koste industrien 58 millioner kr. i årlig merkostnad. Det er altså prisen prosessindustrien må betale for at Industrikraft skal få lov til å gjennomføre sitt NO<sub>x</sub>-utslipp. Slike kostnadsøkninger vil høyst sannsynlig føre til at arbeidsplasser forsvinner.*

*Det interessante er at marginalkostnaden øker dramatisk ved rundt 30 prosent reduksjon i utslippene. Marginalkostnaden øker til opp i mot 20.000 –25.000 kr. pr. tonn. Dersom utslippsreduksjonene fra andre kostnadseffektive tiltak lenger opp på tiltakslista blir mindre, må vi grave i bunken for å finne ytterligere tiltak. Kostnaden pr. redusert tonn NO<sub>x</sub> blir dobbelt så høy for disse tiltakene. Det vil være tiltak i petroleumsektoren og i luftfarten. NO<sub>x</sub>-utslipp fra gasskraftverket vil altså svi i andre sektorer.*

*Trøndelag er et av de områdene i Norge og Europa med minst avsetning av NO<sub>x</sub>. I Midt-Norge er det flere referanseområder og målestasjoner for bakgrunnsforurensning. Referanseområder er områder med lav forurensning som blir brukt til sammenligning i forskning på effekter av forurensning. Slike steder er Kårvatn (nær Trollheimen), Tustervatn (nær Bleikvassli), Høylandet og Selbu. Trøndelag har en stor verdi som et lite forurensningsbelastet område i Europa. NO<sub>x</sub>-utslippene ventes ikke å ha noen vesentlig innvirkning naturmiljøet, men spørsmålet er om utslippene kan påvirke referanseområdene slik at de mister sin verdi. Dette er ikke vurdert i NILUs konsekvensutredning.*

*I konsekvensutredningen er det foretatt noen regnestykker som viser at dersom det bygges opp en infrastruktur for utnyttelse av gass til oppvarming eller transport på begge sider av Trondheimsfjorden, ville nettoøkningen av NO<sub>x</sub>-utslipp i Trøndelag bli nokså liten. Som det blant framgår av SFTs tiltaksanalyse, finnes det langt mer kostnadseffektive tiltak for å redusere utslippene fra fyringsolje og bruk av diesel enn å bygge gasskraftverk. Bruk av vannbaserte oppvarmingssystemer gir god utnyttelse av energien, men de bør baseres på fornybare energikilder.*

## **7. Hvor går vi?**

I Europa finnes nesten ikke urørte vassdrag og intakt vassdragsnatur. Det lille som er igjen finnes i Norden og i Nord-Russland. Norge har det største spekteret både i mangfold, variasjon og størrelse på vassdragene. Norge har 9 av verdens 20 høyeste fossefall. Bare 2 av dem er uregulert. Norge har også Europas 4 dypeste innsjøer. Bare 2 er uregulert. Norge har sammen med Island flest naturlige laksestammer igjen i Europa. Men situasjonen er alvorlig for mange av stammene. Av de vel 250 fugleartene som er påvist hekkende i Norge, er mellom 60 og 70 arter i større eller mindre grad knyttet til ferskvann. Av disse regnes 25 arter som truet.

Langtransportert forurensning i form av sur nedbør er den enkeltfaktoren som har hatt størst negativ effekt på det biologiske mangfoldet i ferskvann. Dette har vært mest synlig på Sørlandet, men få områder i Sør-Norge og Øst-Finmark er uberørt av forurensningen. Det siste tiåret har det vært en forbedring å spore. Forsuringsskadene i elver i Sør-Norge er i ferd med å avta, og enkelte arter av vannlevende smådyr er i ferd med å vende tilbake. Dette skyldes flere faktorer. Mye ressuser er lagt ned i kalking av vann og vassdrag, og importen av svovelholdig nedbør er redusert. Det siste skyldes først og fremst strengere internasjonale avtaler for å redusere SO<sub>2</sub> utslipp.

Selv om det har vært en positiv utvikling i forurensningssituasjonen, er det viktig å understreke at det er langt igjen før forurensningsproblemet i Norge er løst. Forurensningsproblemet er avtagende, men fremdeles mottar store deler av Sør-Norge mer forurensende komponenter i nedbøren enn naturen greier å ta hånd om. På Vestlandet er det på tross av en markert nedgang i SO<sub>2</sub>-innholdet i nedbøren, ikke den samme markerte reduksjonen av forurensningskjennetegn som i de andre regionene. Dette viser at forurensningsskader i visse områder tar lang tid bekjempe. Bygging av gasskraftverk vil øke innholdet av forurensende komponenter i nedbøren og samtidig ødelegge den positive trenden som vi har hatt fram til 1999.

Utbygging av fem gasskraftverk vil ødelegge det myndigheter og miljøvernorganisasjoner har arbeidet for. Norge har brukt og bruker ca 100 millioner kroner hvert år for å begrense skadene av forurensning. Da Thorbjørn Berntsen kalte sin engelske kollega for "shit bag" uttrykte han den frustrasjon som han og store deler av befolkningen i Norge følte for ignorante engelskmenn som stod for fiskedød og ødeleggelser av sørlands- og vestlandsnaturen. I dag er det bygging av gasskraftverk som truer norsk natur.

Det er lite troverdig å påstå med sikkerhet at NO<sub>x</sub>-utslipp fra gasskraftverkene på Kårstø, Kollsnes og Skogn ikke vil medføre negative eksterne effekter, verken i form av overskridelser av naturens tålegrense for forurensning eller helseskader for lokalbefolkningen.

NILU har i sin konsekvensutredning konkludert med at utslippene fra et gasskraftverk på Skogn sannsynligvis ikke vil ha noen påvirkning på omgivelsene. Vi advarer mot å trekke for bastante konklusjoner ved vurdering av NO<sub>x</sub>-effekter på vegetasjon på grunnlag av matematiske vurderinger av tålegrense-overskridelser. En vet generelt lite om hvordan enkeltorganismer reagerer på økt NO<sub>x</sub>-tilførsel. Det er med andre ord god grunn til å praktisere føre var-prinsippet.

NILU har rett i at NO<sub>x</sub> utslippene fra gasskraftverkene på Kårstø, Kollsnes og Skogn isolert sett neppe vil føre til store negative konsekvenser for sine omgivelser. Men en må huske at NO<sub>x</sub>-utslippene fra disse gasskraftverkene kommer i tillegg til NO<sub>x</sub>-utslipp fra allerede tilstedeværende utslipp. NO<sub>x</sub>-utslippene de respektive gasskraftverkene kan være den berømte dråpen som får hele begeret til å flyte over.

Vi vet at bakgrunnsverdiene for NO<sub>x</sub>, med unntak av på Skogn, er meget høye. NO<sub>x</sub>-utslippene fra gasskraftverkene på Kårstø og Kollsnes vil gjøre det vanskeligere å sikre at påvirkningen fra NO<sub>x</sub> holdes innenfor naturens tålegrense og at menneskets helse og miljø ikke skades. Skogn er et lite forurensende område. Påvirkes dette området av NO<sub>x</sub>-utslipp, kan det miste sin verdi som et verdifullt referanseområde.

Beregninger indikerer at nedfallet av NO<sub>x</sub> må reduseres med 60 - 90 % i forhold til nedfallet i 1990 for at tålegrensene for forurensning ikke skal overskrides i Norge. Reduksjonsbehovet for NO<sub>x</sub> er usikkert fordi det avhenger av i hvilken grad vegetasjon og jordsmonn fortsatt vil

binde størstedelen av NO<sub>x</sub>-nedfallet og dermed hindre direkte forsureningsvirkning i vann og vassdrag. Som tidligere nevnt forplikter den internasjonale Gøteborg-avtalen Norge til å redusere utslippene med 28 %. Enhver kilde som er med på øke utslippene må unngås eller kompenseres for med ytterligere reduksjoner i andre sektorer.

Foran er det vist hvordan eventuelle gasskraftverk kan påføre prosessindustrien, petroleumssektoren og luftfarten betydelige nye kostnader. Det er også grunn til å se nærmere på konsekvenser for vegtransporten.

I Norge er biltrafikk av de kildene som har størst utslipp av NO<sub>x</sub>. En ny utslippskilde som gasskraftverk, kan resultere i at bensinavgiftene må økes igjen. Prinsippet er at økte avgifter på utslippskilder skal føre til reduksjoner i utslipp, utslippsbelastningen vil gå ned og gasskraftverkene kan komme med sine nye utslipp.

Ettersom det forventes en betydelig reduksjon i utslippene fra bilbruk, mener enkelte at utslippene fra vegtrafikken vil reduseres gradvis framover selv med trafikkvekst. På grunn av skjerpede EU krav til utslipp fra det enkelte kjøretøy og EU-krav til drivstoffkvaliteter, forventes utslipp fra vegtrafikk å bli redusert med 50% fra 1998 til 2010 (SFT, 1999). Det er grunn til å spørre hvor realistisk dette er. En viktig del av utviklingen i utslippsnivåene er sammenhengen mellom utslipp av gasser og den økonomiske situasjonen. NO<sub>x</sub>-utslipp er først og fremst et resultat av forbrenning av fossilt brensel. Økt energieffektivitet, rensetiltak og teknologiske framskritt har bare delvis kunnet kompensere for økt etterspørsel etter energikrevende produkter og tjenester. Til tross for økt energieffektivitet innen industrien og andre sektorer, har økt aktivitet vist seg å spise opp gevinstene fra teknologiske forbedringer.

Naturkraft har uttalt at selskapet ønsker fleksible NO<sub>x</sub>-tiltak. En politikk som tar sikte på å redusere utslippene ved hjelp av fleksible NO<sub>x</sub>-tiltak, bør først settes i gang når de forurensende utslippene er på det nivå som gjør at naturen tålegrense ikke overskrides. Hvis Naturkraft får muligheten til å kjøpe opp de reduksjoner i utslipp som finner sted, for selv å kunne slippe ut tilsvarende mengder, vil det ikke være noen reelle utslippsreduksjoner. *Det er i dette tilfellet viktig å huske at Hordaland og Rogaland er de mest forsureningsbelastede områdene i hele Norge, og det er derfor her utslippsmengdene må reduseres mest. Alle sektorer i området har et ansvar om å redusere sine utslipp av NO<sub>x</sub> slik at naturens tålegrense for forsurening ikke overskrides. Først deretter kan det vurderes om f.eks. Naturkraft skal få gjennomføre tiltak som reduserer utslippene i de andre sektorene for selv å få kvoter. I og med at NO<sub>x</sub>forårsaker lokale forurensningsproblemer, vil det også være avgjørende at fleksible NO<sub>x</sub>-tiltak brukes innenfor et geografisk avgrenset område.*

Regjeringen har som mål at nødvendige virkemidler skal tas i bruk for å overholde de internasjonale forpliktelsene om reduksjon av SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-utslipp. Kan det sies at nødvendige virkemidler er tatt i bruk hvis en "letter på kravene" og lar gasskraftverkene bygges uten ny teknologi? Eller uten å være sikre på at vi klarer å redusere utslippene i andre sektorer? Det er som oftest vanskeligere å gi slipp på noe vi har, enn å avstå fra noe vi enda ikke har fått! For industrien vil det bli en stor utfordring redusere NO<sub>x</sub>-utslippene å ytterligere.

Reduksjon av norske utslipp av NO<sub>x</sub> er nødvendig for å følge opp internasjonale avtaler om langtransporterte luftforurensninger. De norske miljømålene for forsurening reflekterer det ambisjonsnivået som europeiske land legger i fellesskap gjennom avtalene om utslippsreduksjoner. Det vil uten tvil svekke Norges troverdighet i forhold til å få andre land til å følge opp sin del av de internasjonale avtalene hvis vi ikke selv klarer eller viser interesse

for å oppfylle vår del. Fordi Norge ”importerer” mye SO<sub>2</sub> og i økende grad NO<sub>x</sub> fra andre land, er det viktig at vi står fram som et godt eksempel. Bare slik kan vi forvente at andre land skal overholde sine forpliktelser.

## **Dette mener Norges Naturvernforbund**

- Norge produserer mer energi enn noe annet europeisk land. I forhold til folketall har Norge en samlet produksjon av olje, gass og elektrisk energi som savner sidestykke i den rike delen av verden. I europeisk sammenheng står Norge for rundt en tredjedel av samlet energiproduksjon.
- Norge har en konsumutvikling preget av overforbruk både i industri og private husholdninger. Bygging av gasskraft for å kompensere for økt overforbruk er en gambling med norsk natur. En økning av NO<sub>x</sub>-utslippene vil ytterligere forsure naturen i de deler av Norge som er hardest rammet. I Midt-Norge kan bygging av gasskraftverk føre til at forsurening av vassdrag og fiskedød starter.
- Skal det produseres ny energi for å erstatte mer forurensende energikilder, bør man satse på varmepumper og nye, fornybare energikilder som bioenergi, vindkraft og solenergi.
- Gasskraftverk vil ikke bidra til å erstatte mer skadelige kraftverk basert på atomkraft og andre, mer forurensende fossile brensel som kull og olje i andre land. Se Norges naturvernforbunds rapport 1/2000. Satsing på gasskraftverk i Norge vil tvert om bidra til å utsette høyst nødvendige tiltak for redusere energibruken og nødvendige skritt for å erstatte fossile brensel med fornybare energikilder. Dermed forsinkes den helt nødvendige omstillingen til et bærekraftig energisystem, både nasjonalt, regionalt og internasjonalt.
- Norge er flink til å underskrive internasjonale miljøavtaler, men dårlig til å oppfylle dem. Vi må på en helt annen måte respektere, etterleve og oppfylle miljøavtalene. Norge har forpliktet seg til å redusere NO<sub>x</sub>-utslippene med 28 % innen år 2010 i forhold til utslippene i 1990. Etter en reduksjon fra 1987 til 1992 økte NO<sub>x</sub>-utslippene igjen med ca. 3% på 90-tallet. Bygging av gasskraftverk vil ytterligere øke NO<sub>x</sub>-utslippene i Norge ytterligere, og gjøre det vanskeligere – om ikke umulig – å innfri målene vi forpliktet oss til gjennom Gøteborg-protokollen.
- Flere kilder til NO<sub>x</sub>-utslipp bør ikke godkjennes før utslippsnivået vi har forpliktet oss til er oppnådd. BAT bør brukes som et virkemiddel for å oppnå disse forpliktelsene.
- Hordaland og Rogaland er av de mest forsuringsbelastede områdene i hele Norge. Derfor må utslippsmengden mest ned her. I dag overstiger utslippene naturens tålegrense med flere hundre prosent. Alle sektorer i området har et ansvar for å redusere sine utslipp. Det er ikke rom for nye utslippskilder.

## Referanseliste

- SFT, 1999. *Sur nedbør fortsatt et problem*. Pressemelding, 29.06.99. Statens forurensningstilsyn. <http://www.sft.no/nyheter/dbafile1262.html>
- SFT, 1999. *Reduksjon av NO<sub>x</sub> utslipp i Norge – Tiltaksanalyse for målåret 2010*. Statens forurensningstilsyn. Oslo, 1999.
- SFT, 2000. Miljøstatus i Norge. Utslipp av nitrogenoksider NO<sub>x</sub> til luft. Tall fra 1997 [http://mistin.dep.no/data/aar\\_kommune.asp?Paramkode= NO<sub>x</sub>-UL&Aar=1997&Vis=geo](http://mistin.dep.no/data/aar_kommune.asp?Paramkode=NOx-UL&Aar=1997&Vis=geo)
- SFT, 2000. Miljøstatus i Norge. Sur nedbør. [http://mistin.dep.no/Tema/Vann/sur\\_nedbør/sur\\_nedbør.stm](http://mistin.dep.no/Tema/Vann/sur_nedbør/sur_nedbør.stm)
- SFT, 2000. Utslippstillatelse for Naturkraft AS –gasskraftverk på Kårstø
- SFT, 2000. Utslippstillatelse for Naturkraft AS –gasskraftverk på Kollsnes
- SFT, 2000. Vurdering av teknologi og områder for ”fleksible NO<sub>x</sub>-løsninger”. Brev fra Statens forurensningstilsyn 15.06.00, Oslo
- SFT, 2000. Bakrunnsinformasjon om gasskraftsaken. Pressemelding 18.02.00. <http://www.sft.no/nyheter/dbafile673.html>
- Bysveen, S. 2000. Utslipp av nitrogenoksider – nye opplysninger S. Bysveen. Brev til SFT 09.06.00. Industrikraft Midt-Norge, Lysaker.
- NILU, 2000. Konsekvensutredning for gasskraftverk på Skogn. Industrikraft Midt-Norge, Lysaker, 2000. <http://www.industrikraft.no/konsekvensutredning/>
- MD, 1999: <http://odin.dep.no/md/>
- Mistin: Miljøstatus i Norge, 1999: <http://www.mistin.dep.no/Tema/klimaluftstoy/lokal>
- MD, 1997. Miljøvernpolitikk for en bærekraftig utvikling. Dugnad for framtida. St meld nr 58. (1996 - 97) <http://odin.dep.no/md/norsk/publ/stmeld/022005-040003/index-dok000-b-n-a.html>