



HAAKON VENNEMO
Forsker ved ECON Analyse

KRISTIN AUNAN
Forsker ved CICERO Senter for klimaforskning

HANS MARTIN SEIP
Professor ved Universitetet i Oslo og CICERO Senter for klimaforskning

En jord der blomster gror, kan de ønske mer? Miljø og utvikling i Kina*

Miljøproblemene i Kina er store, men er de *for* store? Er den økonomiske veksten bra eller dårlig for miljøet? Og hvilken betydning har det at kineserne har verdens mest omfattende system for miljøavgifter? Det er spørsmål vi diskuterer i denne artikkelen.

Norske medier tegner gjerne et helhjertet svart bilde av miljøproblemene i Kina. «Veksten kveler Kina» heter det i en artikkel i Aftenposten 2. januar i år. «Vekst går foran miljø i Kina» sier en annen artikkel i samme avis. «Kina ofrer miljøet for velstand» melder en tredje.

Etter vår vurdering er dette mer eller mindre riktig. Boks 1 gir en oversikt over miljøproblemene i Kina, og forteller for eksempel at i sentrale elvesystemer er 60-80 prosent av vannet så forurenset at folk bør unngå å komme i kontakt med det. Vannet kan verken drikkes, bades i eller på annen måte berøres. Det kan være farlig å puste også. Beste anslag sier at 700 000 mennesker årlig dør av utendørs og innendørs luftforurensing. Det er vanskelig å sammenlikne slike tall med andre land, men det er ikke usannsynlig at Kina er verdens mest forurensete samfunn. WHO har sammenliknet dødsfall på grunn av utendørs luftforurensing mellom land. 44 prosent av alle dødsfallene skjer i Kina (Cohen et al., 2004).

For mange økonomer og andre er likevel en opplisting av miljøproblemene i Kina nokså kontekstløs. En viss mengde miljøproblemer kan ikke unngås. Det grunnleggende spørsmålet for et samfunn er om balansen mellom miljøproblemer og andre verdier, for eksempel materiell velstand, er som den bør være. Kina har tross alt 212 millioner mennesker som lever på mindre enn en dollar dagen, like mange som i hele Afrika sør for Sahara med unntak av oljerike Nigeria (Chen og Ravallion, 2004). Over halvparten av de kinesiske husholdningene har ikke innlagt vann, og 28 prosent har *intet* toalett (ACMR, 2000). Økonomisk utvikling er høyt etterspurt. På denne bakgrunn blir malende beskrivelser av miljøtilstanden i seg selv mindre interessante.

Det er nærliggende å tenke at den som skriver at miljøproblemene kveler Kina, i virkeligheten ønsker å beskrive at balansen mellom miljø og andre verdier er gal. Kvelning er tross alt ikke bekvemt. Ved å gjøre oppmerksom på

* Takk til tidsskriftets konsulent for nyttige kommentarer.

Boks 1 Miljøproblemer i Kina.

Oversikter over miljøstatus i Kina, som jevnlig utarbeides i regi av kineserne selv (State of Environment (SoE), 2004 er den siste), av institusjoner som Verdensbanken (for eksempel Verdensbanken, 2001) og av forskere (for eksempel Liu og Diamond, 2005), legger gjerne vekt på følgende aspekter:

Utslipp til luft stiger. Kina er allerede verdens største kilde for SO₂-utslipp og den nest største kilde for CO₂, selv om landet ligger langt bak regnet per capita. Nå stiger også NO_x-utslippene sterkt, i takt med økende transport.

Med unntak for NO_x er luftkvaliteten i byene likevel i langsom bedring eller i hvert fall forverres den ikke. Det gjelder spesielt i de 100 største byene og i hovedstaden. Konsentrasjonen av svevestøv (TSP) er for eksempel halvert fra 1986 med størst reduksjon 1986-1996 (Aunan mfl., 2006). Luftforurensingen får dermed en mer regional karakter, noe som antagelig gjør helseskadene mindre enn de ellers ville vært, mens andre problemer kan øke.

Helseskadene fra luftforurensing er likevel betydelige. Det antas at 300 000 mennesker i Kina dør av utendørs luftforurensing hvert år, og ytterligere 400 000 dør av innendørs luftforurensing (Cohen et al., 2004; Smith et al., 2004). Begge tallene er usikre, og særlig er det behov for mer forskning om effekten av innendørs luftforurensing.

Mer enn 100 byer i sentrale og nordlige deler av landet lider av alvorlig vannmangel. To tredjedeler av byene bruker for mye av grunnvannet, som dermed tappes ned og saltvann siger inn (Liu og Diamond, 2005). SoE (2004) rapporterer at grunnvannspeilet falt 10-40 meter i de mest utsatte områdene bare på ett år, fra 2003 til 2004. Samtidig økte grunnvannspeilet i 53 av 193 byer og det var stabilt i 78 byer.

Kinas elvesystemer er kraftig forurenset. I Songhua River nordøst i Kina, der det skjedde en akutt forgiftningsulykke høsten

2005 er vannet ved 80% av målestasjonene så forurenset at det er uegnet for menneskelig berøring (dvs. det er dårligere enn klasse III i det kinesiske systemet, SoE (2004)). Det samme (80%) er tilfellet for Huaihe River øst i Kina. Noen elver, som den kjente Yangtze har bedre kvalitet, men i gjennomsnitt er 60% av elvevannet i Kina uegnet for menneskelig berøring. Man tillater likevel å bruke den beste halvparten av dette vannet til industriformål og vanningsanlegg i jordbruket!

19% av Kinas landareal er utsatt for erosjon (Liu og Diamond, 2005). Problemene ligger særlig i det sentrale og vestlige Kina. Loess-platået, et område på størrelse med Frankrike i det sentrale Kina hevdes å ha den kraftigste erosjonen i verden (Jiang, 1999). Så mye som 90 prosent av beitelandet i Kina er mer eller mindre skadet (SoE, 2004). Våtmarksområdene i nordøst er også meget utsatt. 60 prosent av det som var Kinas største våtmarksområde av ferskvann, er tørrlagt (Liu og Diamond, 2005). Årsakene til erosjonen i Kina er overbeite, intensivt jordbruk, gruvedrift og tidligere avskoging.

Miljøproblemer i forhold til skogen i Kina er nylig gjennomgått i Økonomisk Forum av Seip og Vogt (2004). Episoder som Det store spranget bidro til omfattende avskoging. Etter intens skogplanting gjennom mange år er skogarealet økt noe, men skogen er preget av monokultur. Sur nedbør regnes som et alvorlig miljøproblem i Kina, som har egne fokusområder for sur nedbør der man prøver å begrense skadene.

Det biologiske mangfoldet er også utsatt. 15-20 prosent av alle arter som lever i Kina, er truet av utryddelse (Liu og Diamond, 2005). Kineserne har opprettet et stort antall nasjonalparker for å skjerme truede arter; de dekker nå 14 prosent av landarealet. Men nasjonalparkene har ingen penger til drift, og utvikler seg derfor dels til fornøyelsesparker, og dels til i praksis å åpne for ulovlig fangst og jordbruk (Hansen, Lindhjem og Vennemo, 2004).

alvoret i miljøproblemer formidler man ofte det underliggende budskap at problemene er for store og det bør gjøres mer med dem enn man gjør i dag. Vi vil tro at de fleste som leser boks 1 og hører at Kina kanskje er verdens mest forurensete samfunn, får inntrykk av at det bør gjøres mer med miljøproblemene i landet.

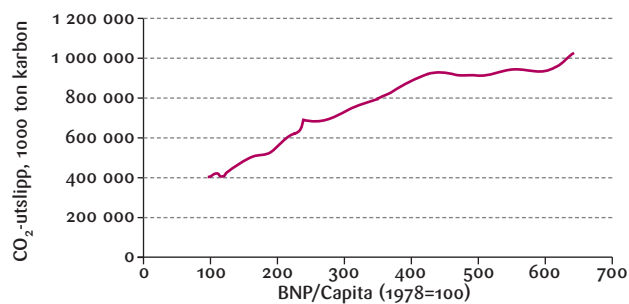
Det finnes mer systematiske innfallsvinkler enn å gjøre oppmerksom på problemene. Her er våre innfallsvinkler, med utslipp til luft som eksempel. Vi begynner med å undersøke hvilke sammenhenger som over tid finnes i Kina mellom tre former for luftforurensing og inntekt. Det gir oss nyttig informasjon om faktisk sammenheng mellom luftkvalitet og inntekt. Er det riktig at «vekst går foran miljø»?

Dernest studerer vi forholdet mellom kostnad og luftkvalitet for representative miljøprosjekter. Hvis gevinsten er større enn kostnaden bør luftkvaliteten forbedres i Kina selv om det koster. Til sist diskuterer vi miljøpolitiske virkemidler i Kina. Dersom de miljøpolitiske virkemidlene ikke fungerer, kan ikke miljø bli prioritert.

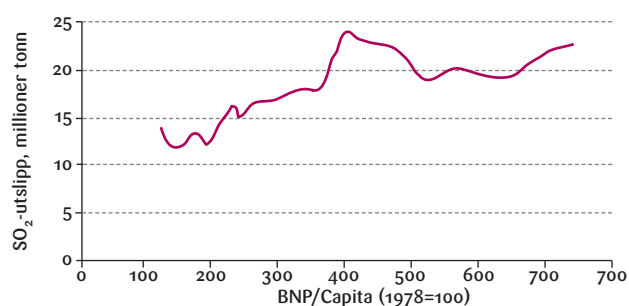
Konklusjonen på analysen er entydig. Miljøproblemene til luft bør reduseres. Nå vet vi mer om hvorfor.

VEKST OG MILJØ I KINA

Hva er drivkreftene bak miljøproblemene i Kina? Den første tanken er gjerne å skyldte på den økonomiske veksten. Det er klart at økonomisk vekst øker behovet for ressurser

Figur 1 Miljø-Kuznetskurve, CO₂ Kina 1978-2002.

Kilde: WRI (2006). NBS (2005), tabell 3.4.

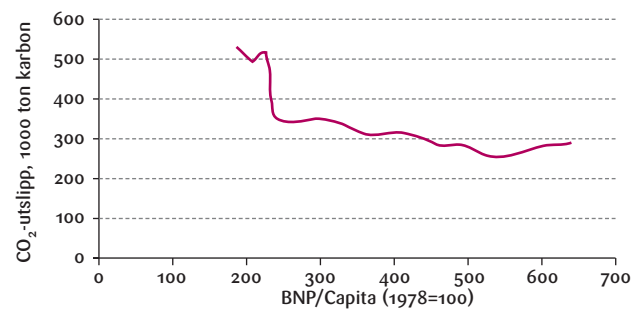
Figur 2 Miljø-Kuznetskurve, SO₂ Kina 1981-2004.

Kilde: State of Environment-reports for Kina utgitt av SEPA i Kina, blant annet SOE (2004). Larssen et al. (2006). NBS (2005), tabell 3.4.

til produksjon, samtidig som inntekten gjør at folk kan øke sitt forbruk av energi og andre ressurser. For eksempel opplever Kina en mye omtalt eksplosjon i bilsalget, med en vekstrate på 30-40 prosent årlig (Langmoen, 2005). Dersom økonomisk vekst i hovedsak arter seg som en duplisering av økonomien uten at sammensetningen endres, har tanken om økonomisk vekst som drivkraft bak miljøproblemer mye for seg.

Men i realiteten skjer det mange endringer langs et vekstforløp som forandrer sammensetningen av økonomien. Skalaeffekten er bare én av flere drivkrefter bak miljøproblemer i et land. I tillegg kommer ulike sammensetningseffekter med navn som struktureffekt, teknikeffekt, politikeffekt osv. (se for eksempel Copeland og Taylor, 2004). En dominerende hypotese er at sammenhengen mellom miljøproblemer og økonomisk utvikling følger en klokkeformet kurve. I fattige land dominerer skalaeffekten, og får kanskje følge av sammensetningseffekter i retning av flere miljøproblemer hvis landet for eksempel bygger opp industri. Etter hvert som landene blir rikere, dominerer imidlertid sammensetningseffekter i retning av renere produksjon og færre miljøproblemer. Dermed finnes det et nivå for bnp/capita der miljøproblemene er

Figur 3 Miljø-Kuznetskurve, svevestøv (TSP) Kina 1978-2002.



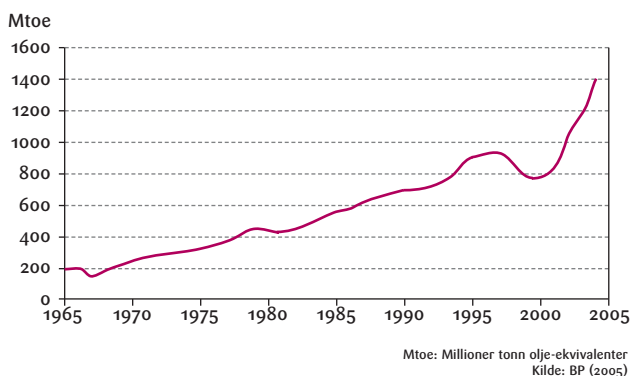
Kilde: Sinton (2004) tabell 8B6. NSB (2005), tabell 3.4.

maksimalt. Dette nivået gir toppen av klokkekurven. For lokale problemer inntreffer gjerne toppunktet ved forholdsvis lave inntekter. For regionale og nasjonale problemer inntreffer det senere. Når det gjelder helt globale problemer som CO₂, strides de lærde om det overhode finnes et toppunkt. Hele konseptet om en klokkeformet kurve diskuteres for så vidt også. Etter en innledende bølge av støtte, er trenden nå å publisere artikler som kaster tvil om konseptet (Chimeli og Braden (2005) er ett eksempel). Sammenhengen mellom miljøproblemer og bnp/capita kalles forvirrende nok for miljø-Kuznetskurven.

Figur 1a – 1c viser miljø-Kuznetskurver for tre miljøindikatorer i Kina: CO₂-utslipp, SO₂-utslipp og svevestøvkonsentrasjon i storbyene. CO₂ indikerer et globalt problem, SO₂ er regionalt og berører i tillegg til kineserne blant annet Japan, mens svevestøvkonsentrasjonen først og fremst er et stort helse- og trivselsproblem i kinesiske byer og bynære områder. Kurvene illustrerer poenget at lokale problemer, i dette tilfellet svevestøv i byene, ser ut til å løses før regionale. For CO₂ kan det ikke spores noen tendens til toppunkt. CO₂-Kuznetskurven er stigende, flater ut ved en bnp/capita indeksverdi på ca 400, og ser ut til å stige noe igjen fra en verdi på ca 600. 400 tilsvarer situasjonen rundt 1995-96, da BNP/capita lå rundt 5000 RMB (ca 4500 løpende kroner), mens 600 tilsvarer 2001-2002 da den lå rundt 8000 RMB (ca 7200 løpende kroner). SO₂-kurven viser muligens den klassiske klokkeformen med en maksimumsverdi på ca 400, men kurven ser ut til å stige igjen fra drøye 600 og det er uklart hvor den vil gå. Svevestøvkurven er til dels raskt synkende, men flater ut og viser tegn til å stige igjen fra henimot 600.

I den teoretiske litteraturen om miljø-Kuznetskurver debatteres det om det er preferanser, teknologi eller en blanding som driver kurvene. For de tre indikatorene vi

Figur 4 Kinas forbruk av fossil energi.



har i Figur 1-3 er det mest iøynefallende at antallet teknologiske og organisatoriske valgmuligheter for tiltak øker når man går fra det globale problemet (CO_2) til det lokale (svevestøvet).

Kurven for CO_2 drives i Kina først og fremst av energiforbruket, som baserer seg på kull. Kina er verdens største forbruker og produsent av kull. Sementindustrien bidrar også til CO_2 -utslippene.

Går en til energistatistikken, vil en se (Figur 4) at energiforbruket i Kina stiger, men det var en bølgedal rundt 1999. Først i 2002-2003 er energiforbruket tilbake på sporet, om en kan si det slik. Bølgedalen har blant annet sammenheng med at kineserne offisielt stengte en lang rekke private og lokalt eide kullgruver en periode. Etter noen år åpnet de fleste av gruvene igjen, drevet av økende etterspørsel, bedre priser og forhåpentlig tryggere drift. Noen av gruvene var trolig i drift hele tiden, men ble ikke registrert i statistikken. I Kuznetskurven for CO_2 er den midlertidige reduksjonen i energiforbruket fanget opp som en midlertidig utflating av utslippene. Det er ingen tegn til at CO_2 -utslippene i Kina er i nærheten av et toppunkt.

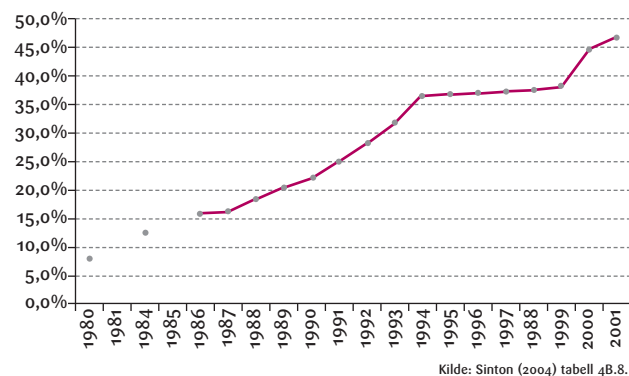
Kurven for SO_2 drives av de samme forhold som kurven for CO_2 , men i tillegg ser vi effekten av endret kvalitet på kullet, og effekten av rensetiltak. Særlig er endret kvalitet på kullet viktig. Kineserne går i økende grad bort fra dårlig kull med svovelinnhold så høyt som fire prosent, og over til kull med svovelinnhold på under én prosent. Man tar også i økende grad i bruk kullbriketter framfor å fyre med råkull, og man vasker kullet i noe større grad enn før. Dette er tiltak som ikke bare er gunstig for SO_2 -utslippene, men som øker komforten og er bedre tilpasset

moderne industri og boligoppvarming. På den måten er tiltakene mikroeksempler på at økonomisk vekst kan ha iboende tendenser til redusert miljøbelastning, selv i fattige land. Effekten av rensetiltak er også i prinsippet synlig i kurven, men kineserne er kommet kort når det gjelder rensing av SO_2 -utslipp. For å rense SO_2 -utslipp trenger man bare kjent teknologi, men det koster penger. Rensing er nå et krav for nye kraftverk, men det er langt frem når det gjelder eksisterende anlegg. Her er det å vente at man vil ta seg råd til ytterligere rensing når landet blir rikere. Omfanget av rensing er med andre ord et annet eksempel på at økonomisk vekst kan gå sammen med redusert miljøbelastning. På tross av tendenser i retning lavsvovelkull og rensing, er det et åpent spørsmål om SO_2 -utslippene i Kina vil øke, stabilisere seg eller avta i fremtiden.

Kurven for svevestøvkonsentrasjoner i 113 byer inkludert Kinas 49 millionbyer (Figur 3), viser tydelig at luftkvaliteten er blitt bedre over tid og nå holder seg omtrent konstant på tross av økende utslipp. En viktig grunn til det, er at husholdningene i byene går over til å bruke gass istedenfor kull, slik Figur 5 viser.

Gassen utvinnes riktignok ofte fra kull og koks, men likevel blir luften i byene bedre. En annen grunn til bedre luft i byene er at store industrikilder og kraftverk flytter ut. Alt dette og de økte nasjonale utslippene fører til at luften blir dårligere utenfor storbyene (slik et fellesprosjekt NILU-CICERO-ECON (2005) nylig viste), men den blir bedre i storbyer. Det er ikke så dumt som det høres ut, for det gir helsegevinster å flytte rundt på forurensingen på denne måten, ganske enkelt fordi færre bor utenfor byene. Ved forholdsvis banale samfunnsmessige tiltak og ved å bruke virkemidler som ikke påvirker utslippsmengdene som

Figur 5 Andel av befolkningen som bruker gass i byene i Kina.



Tabell 1 Tiltak for å forbedre luftkvaliteten i Shanxiprovinsen i Kina. Årlige kostnad og helsegevinst (nytte).

Tiltak	Annual tiltakskostnad (million USD)	Helsegevinst (nytte) (million USD)	Nettogevinst (helsegevinst minus kostnad) (million USD)
Taiyuan¹:			
Jern- og stålverk 1 (CDQ)	2,4	0,02	-2,4
Jern- og stålverk 2 (EAF)	7,4	56,5	49,1
Jern- og stålverk 3 (CCPP)	-27,8	0,1	27,9
Jern- og stålverk 4 (TRT)	-2,3	0,00	2,3
Lokalt, kullfyrt fjernvarmeanlegg	1,9	5,5	3,6
Fabrikk for å tilvirke kullbriketter	0,4	14,6	14,2
Shanxiprovinsen²:			
Kogenerering	-9,6	10,3	19,9
Endringer i kullkjeledesign	-79,4	305,1	384,5
Bytte av kullkjele	-33,3	401,7	434,9
Bedre styring av kullkjeldrift	34,0	119,9	85,8
Vasking av kull	268,1	1030,9	762,8
Brikettering av kull	185,1	816,7	631,6

¹ Den berørte befolkningen i Taiyuan er 2,07 millioner.

² Den berørte befolkningen i Shanxiprovinsen (byer og tettbygde strøk) er 16,24 millioner.

CDQ: Coke Dry Quenching; EAF: Electrical Arc Furnace; CCPP: Combined Cycle Power Production; TRT: Top Gas Pressure Recovery Turbine.

Kilder: Aunan et al., 2004 og Mestl et al., 2005

sådan, oppnår altså kineserne en avtagende og utflatende miljø-Kuznetskurve for svevestøvkonsentrasjon i byene.

BØR UTSLIPPENE REDUSERES?

INNSIKT FRA NYTTE-KOSTBEREGNINGER

Vi har beskrevet sammenhengen mellom miljøindikatorer og økonomisk vekst i Kina i form av miljø-Kuznetskurver. Beskrivelsen sier selvfølgelig i seg selv ingenting om miljøproblemene er på et riktig eller galt nivå i forhold til Kinas økonomiske utvikling. Til å diskutere dette har en nytte-kostnadsavveininger, som kan ta former fra formelle analyser til enkle betraktninger. Vi har i flere sammenhenger gjennomført nytte-kostnadsanalyser av miljøtiltak i Kina.

Tabell 1 oppsummerer resultatene fra analyser på bedrifts-nivå, bynivå og provinsnivå. Resultatene gjelder Shanxiprovinsen, som er Kinas fremste kullkammer og største kullprodusent. Midt i provinshovedstaden Taiyuan ligger et jern- og stålverk med 65 000 ansatte, eget kraftverk, eget koksverk og 54 pipeløp for utslipp. En rekke miljø- og energitiltak er foreslått her. I provinsen for øvrig er verken kullvasking eller pressing av kull til briketter

gjennomført i særlig omfang. Dette er enkle tiltak med demonstrert virkning på utslippene. Vi ser således på kullvasking og brikettering sammen med ulike tiltak for å oppgradere industrikjeler, turbiner og produksjonsteknologi i provinsen. Som Tabell 1 viser, finner vi at alle tiltakene unntatt ett gir høyere gevinst enn kostnader. Til sammen utløses en nyttegevinst på over fem milliarder kroner i provinsen. Flere av tiltakene er faktisk lønnsomme fra et rent finansielt synspunkt. I tillegg viser analysene at man gjennom tiltakene kan spare inn 25-30 millioner tonn CO₂.

Tallene våre er selvsagt usikre. Det er typisk tre multiplikative ledd på gevinstsiden av denne typen analyser: Et eksponeringsledd som beregner hvordan utslipp spres i områder der folk bor; et dose-responsledd som beregner hvilke helseskader og andre skader som følger av dårlig luftkvalitet; og et verdsettingsledd som sier hvordan skader oppleves og verdsettes. Følsomhetsanalyser på de tre multiplikative leddene antyder at det skal ganske mye til før gevinst er mindre enn kostnader. Hovedkonklusjonene er så lang vi kan se robuste.

De mikroøkonomiske analysene suppleres av en studie på makronivå ved hjelp av en CGE-modell for Kina (Aunan

m.fl. (2005), O'Connor m.fl. (2003)). Studien spør hvor mye Kina kan redusere nasjonale CO₂-utslipp ut fra et kost-nytteperspektiv. I denne sammenheng er nytte bare knyttet til nasjonale miljøgevinster som en CO₂-reduksjon drar med seg. CO₂ teller ingenting i seg selv. Svaret er at forventede CO₂-utslipp i 2010 kan reduseres med hele 15-20 prosent før kostnaden kommer opp på nivå med nytten. Dette resultatet ville vi ikke fått dersom alle lønnsomme miljøtiltak var gjennomført. Med andre ord er miljøproblemene i utgangspunktet større enn de bør være. Studien legger blant annet vekt på at tiltak som reduserer CO₂, i tillegg vil begrense utslipp av NO_x. Siden NO_x bidrar til dannelsen av bakkenært ozon som fører til avlingstap i jordbruket, er resultatet av NO_x-reduksjonen at avlingstapet reduseres. Inntil et visst punkt vil med andre ord miljøforbedringer bidra til økt inntekt – et nytt eksempel på at sammenhengen mellom miljø og økonomisk vekst kan være positiv.

Ut fra egne og andres analyser blir det nokså klart at det bør gjøres mer for å begrense utslipp til luft i Kina. Det er av ulike grunner vanskeligere å gjøre tallfestede nytte-kostnadsanalyser for andre miljøkomponenter enn luft, men trolig vil denne konklusjonen kunne gjelde mange av miljøproblemene.

Så kan en spørre hvorfor ikke lønnsomme og nyttige tiltak er gjennomført for lengst? En del av svaret er vel at å forspille muligheter og foreta uhensiktsmessige valg hører til det å være utviklingsland – i enda større grad enn velutviklet land. Ingen som ferdes i utviklingsland kan unngå å legge merke til at uhensiktsmessige løsninger flourerer og mange ting ikke blir gjort noe med. Et mer konkret svar er å peke på en rekke barrierer som hindrer gjennomføringen av lønnsomme tiltak. For eksempel vil lønnsomme prosjekter gjerne stoppes av en eller annen kombinasjon av administrative priser og internpriser (slik at reelle gevinster og tap ikke kommer til syne), eller ukoordinerte institusjoner (slik at *en* må ta kostnaden og *en annen* får inntekten). Andre prosjekter stoppes av vanskelig tilgjengelig eller dyr kreditt. I prosjekter som gir nyttegevinst, men ikke profit, ligger problemet også i dårlige virkningsanalyser, en kunnskapsbarriere. Doseringsfunksjonene som blant annet våre analyser bygger på, er for eksempel en oppfinnelse fra de siste 20-30 år. Hvis en ikke kjenner til eller aksepterer slike funksjoner, er det ikke lett å bli overbevist om verdien av tiltakene.

HVA GJØR KINESERNE? MILJØPOLITIKK I KINA

Hvis vi har rett i at lønnsomme og fornuftige (i betydningen høyere gevinst enn kostnader) miljøtiltak i Kina ikke blir gjennomført, er spørsmålet hvilke problemer som ligger i virkemiddelapparatet og miljøpolitikken. Ser man nærmere på den kinesiske miljøpolitikken, oppdager man fort at den varierer fra det håpløst ineffektive til det overraskende potente.

Et positivt trekk er at sentrale politikerne i Kina er opptatt av miljøpolitikk. President Hu Jintaos slagord er *det harmoniske samfunn*. Et harmonisk samfunn legger i tillegg til økonomisk vekst vekt på sosiale verdier og miljøverdier, inkludert et bedre forhold mellom «menneske og natur» (Wikipedia, 2005). I løpet av folkekongressen 2004 ble det holdt et symposium om befolkning, ressurser og miljø der statsminister Wen Jiabao slo fast at «vi skal øke vår innsats i miljøpolitikken med vekt på å løse viktige problemer når det gjelder å bevare naturmiljøet. Vi skal med effektive midler forebygge og utøve kontroll av forurensing i viktige elvesystemer, innsjøer og sjøer, byer og langs elvebredden ved Tre Kløfter; redusere totale utslipp og stoppe økningen i utslipp av SO₂ og partikler.» (siteret fra SoE, 2004). Man kan innvende at «prat er billig», men disse og svært mange utsagn tyder likevel på at interessen og oppmerksomheten er til stede.

Blant tiltakene som i beste fall har uvisse effekt, kan vi nevne forsøkene på, ved hjelp av demonstrasjonsprosjekter, å skape et kretsløpssamfunn (circular economy i kinesisk-engelsk sjargong). Industriparker der én bedrifts avfall tas i bruk av neste bedrift som innsatsfaktor regnes som ideelle demonstrasjonsprosjekter for kretsløpssamfunnet. Guiyang, hovedstaden i Kinas fattigste provins Guizhouprovinsen, er utpekt til demonstrasjonsby for kretsløpssamfunnet. Bortsett fra demonstrasjonsbyer, prosjekter og tiltak er det ikke lett å forstå hvilke virkemidler det kinesiske kretsløpssamfunnet har å spille på, men media rapporterer begeistret om hvilken fremgang man kan få hvis man støtter seg til konseptet (China Daily, 2005). Kineserne har på trappene en egen kretsløpssamfunnslov for enda bedre å legge til rette for kretsløpssamfunnet.

Til det kuriøse hører opprettelsen av et energipoliti i Kinas hovedstad Beijing. Energipolitiet skal bøtelegge varehus og forretningsbygg som har på lys på dagtid, eller har for høy innetemperatur. Beijings viseborgermester Zhang Mao

uttaler til China Daily (2006) for anledningen at «vi har oppfordret til energisparing i mange år, men det har blitt med slagordene siden vi har manglet et system for rådgivning og oppfølging.» Det man har manglet er tydeligvis ikke en hensiktsmessig pris, men et energipoliti.

Blant de potente tiltakene er det i en artikkel for økonomer naturlig å nevne Kinas system for miljøavgifter, det såkalte *Pollution Levy System*. Kineserne innførte miljøavgiftssystemet på begynnelsen av 1980-tallet, og det er nå meget omfattende. 29 vannforureningskomponenter og 22 luftforureningskomponenter er inkludert, sammen med avfall og støy (Wang og Wheeler, 2005). Midt på 1990-tallet hadde over 500 000 bedrifter i alle provinser og nesten alle kommuner betalt miljøavgift (Wang og Wheeler, 1999).

Systemet har enkelte uvante egenskaper. En bedrift betaler bare miljøavgift på én forureningskomponent. Man regner ut beløpene knyttet til hver komponent i systemet, og betaler det høyeste av dem. Innenfor konsesjonsgrensen betaler man en nominell sats, og økende sats for utslipp utenfor grensen. I materialet til Wang og Wheeler har 90 prosent av bedriftene utslipp til vann over konsesjonsgrensen, og 50 prosent har utslipp til luft over grensen. Satsen varierer ikke bare med utslippsoverskridelse, men med en rekke egenskaper ved bedriften og ved lokal økonomi. I noen grad er satsen et forhandlingsspørsmål mellom lokale miljømyndigheter og bedriftene. Summen av alle disse variasjonsmulighetene blir en ganske stor regional variasjon. Endelig er inntektene fra systemet ørmerket til å finansiere miljøinvesteringer, i tillegg til å finansiere kommunale og provinsielle avdelinger (Environmental Protection Bureaus) av Kinas Miljøverndepartement.

Det har vært reist tvil om miljøavgiftene i Kina er særlig effektive. Verdensbanken (2001) er opptatt av at Environmental Protection Bureaus sikrer inntektene sine ved å la bedriftene fortsette å forurense. Det er et faktum at mange Environmental Protection Bureaus på provinsnivå har god økonomi, og langt bedre økonomi enn det sentrale Miljøverndepartementet. Elizabeth Economy (2004), som nylig publiserte en bok om Kinas miljø som har fått ganske stor oppmerksomhet i USA, argumenterer for at systemet lar bedriftene forhandle seg ut av utslippsoverskridelser. Andre skeptiske bidrag kommer fra

Florig m.fl. (1995), Yang, Cao og Wang (1997) og Yun (1998)).

De som uten sammenlikning har undersøkt spørsmålet best, Wang og Wheeler (1999, 2003, 2005) kommer imidlertid til den klare konklusjonen at miljøavgiftene virker. Basert på tverrsnittsdata av 3000 bedrifter finner Wang og Wheeler (2005) at én prosent økt miljøavgift reduserer utslipp til vann (målt ved kjemisk oksygenforbruk og suspendert stoff) med en prosent, og utslipp av SO₂ til luft med en prosent. Effektene er signifikante på 99 prosent-nivå.

Så er spørsmålet hvorfor så få miljøinvesteringer blir gjennomført dersom miljøavgiftene virker så bra. Svaret på det kan være at avgiftsnivået ofte er satt lavere enn marginal miljøskade. I år 2000 lå gjennomsnittlig SO₂-avgift i Kina på 39 RMB/tonn SO₂, ekvivalent med 3,5 øre/kg SO₂. Det er betydelig lavere enn antatt skade av SO₂-utslipp (Verdensbanken, 1997).

SAMMEN SKAL VI LEVE

Mange argumenterer for at miljøproblemene i Kina må reduseres, ved å beskrive problemene. Vi har prøvd å finne bedre argumenter. Vi lyktes best ved å konsultere nyttekostnadsanalyser av luftmiljøtiltak i Kina. Nytt-kostnadsanalyserne gjør det klart at kineserne med fordel kan gjennomføre en mengde tiltak mot luft som vil gi større miljøgevinst enn de koster materielt. Det dreier seg om alt fra enkle tiltak som kullvasking eller vedlikehold av industrikjeler, til kompliserte tekniske tiltak. Det antyder for oss at balansen mellom miljø og inntekt neppe er fornuftig i Kina i dag. Miljøproblemene bør reduseres. En gjennomgang av virkemidlene i miljøpolitikken i Kina støtter dette synet, mens sammenlikninger av kinesiske miljø-Kuznetskurver med det en finner i litteraturen, gir en bakgrunn.

Jakten på konsistente argumenter for å redusere miljøproblemene i Kina kan også ses som en rammefortelling rundt tre historier om luftrelatert miljø i Kina av interesse for økonomer. I gjennomgangen av miljø-Kuznetskurver drøftet vi for eksempel drivkrefter bak globale, regionale og lokale miljøproblemer til luft. Konklusjonen er at de tekniske og organisatoriske mulighetene for å påvirke problemene øker jo mer lokale problemene er. Derfor er det ikke bare ønsket om å angripe problemene som er forskjellig, mulighetene er også forskjellig, og begge deler trekker i favør av å angripe de lokale problemene først. De

globale problemene får dermed sisteprioritet for et land som Kina. En utfordring fremover blir å få Kina på banen når det gjelder de globale miljøutfordringene.

REFERANSER:

ACMR (All China Marketing Research Co. Ltd.) (2000): China County Population Census Data with county maps (Version III), All China Marketing Research Co. Ltd, 2004.

Aftenposten (2004a): Kina ofrer miljøet for velstand. 24. oktober.

Aftenposten (2004b): Vekst går foran miljø i Kina. 30. oktober. www.aftenposten.no

Aftenposten (2006): Veksten kveler Kina. 2. januar. www.aftenposten.no

Aunan, K., T. Berntsen, D. O'Connor, T. Hindman Persson, H. Vennemo, F. Zhai (2005), Benefits and Costs to China of a Climate Policy, mimeo, ECON Analyse.

BP (2005): Statistical review of world energy. <http://www.bp.com/genericsection.do?categoryId=92&contentId=7005893>

Chen, S. og M. Ravallion (2004): How have the world's poorest fared since the early 1980s? World Bank Policy Research Working Paper 3341, Verdensbanken. http://www.worldbank.org/research/pov-monitor/MartinPapers/How_have_the_poorest_fared_since_the_early_1980s.pdf

Chimeli, A.B. og J.B. Braden (2005): Total factor productivity and the environmental Kuznets curve, *Journal of Environmental Economics and Management*, 49, 2, 366-380.

China Daily (2005): Circular economy: Key to zone's success. 16. mai, supplement. <http://app1.chinadaily.com.cn/fortune2005/ft050516p11n.pdf>

China Daily (2006): 'Energy police' to patrol malls. 19. januar. www.chinadaily.com.cn/english/doc/2006-01/18/content_513123.htm.

Cohen, A.R., Anderson, H.R., Ostro, B., et al. (2004). Urban air pollution. I Ezzati M, Rodgers AD, Lopez AD, Murray CJL (red), Comparative quantification of health risks: Global and regional burden of disease due to selected major risk factors, Vol 2. Verdens helseorganisasjon.

Copeland, B.R. og M.S. Taylor (2004): Trade, growth and the environment, *Journal of Economic Literature*, 42, 7-72.

Economy, E. (2004): The river runs black. The environmental challenge to China's future. Cornell University Press.

Florig, H.K, W.O. Spofford, X. Ma og Z. Ma (1995): China strives to make the polluter pay, *Environmental Science and Technology*, 29, 268-273.

Hansen, S., H. Lindhjem og H. Vennemo (2005): On payments to poor stakeholders for sustainable use of protected areas, i Xie, Y., Wang, S. og P. Schei (red.), China's protected areas, Tsinghua University Press.

He, J. (2005): Estimating the economic cost of China's new desulfur policy during her gradual accession to WTO: The case of industrial SO₂ emission, *China Economic Review*, 16, 364-402.

Jiang, H. (1999): The Ordos Plateau of China: An endangered environment, Forente Nasjoner University Press.

Larssen, T., Lydersen, E., Tang, D., et al., 2006. Acid rain in China. *Environmental Science and Technology* (under trykking).

Langmoen, N. (2005): Environmental impacts of private road transportation in the Shanxi province, China, Rapport 035/2005, ECON Analyse.

Liu, J. og J. Diamond (2005): China's environment in a globalizing world, *Nature*, 435, 1179-1186.

Mestl, H.E.S., K. Aunan, J. Fang, H.M. Seip, J.M. Skjelvik and H. Vennemo (2005). Cleaner production as climate investment - Integrated assessment in Taiyuan City, China, *Journal of Cleaner Production*, 13, 57-70.

NBS (2005): China Statistical Yearbook 2004. National Bureau of Statistics and China Statistics Press, Beijing.

NILU-CICERO-ECON (2005): Master Plan against air pollution in Shanxi Province, Rapport 076/2005, ECON Analyse.

O'Connor, D., F. Zhai, K. Aunan, T. Berntsen og H. Vennemo (2003): Agricultural and human health impacts of climate policy in China: A general equilibrium analysis with special reference to Guangdong, Technical Paper Series No 206, OECD Development Centre.

Sinton, J., 2004 (ed.). China Energy Databook version 6.0. Lawrence Berkeley National Laboratory. <http://china.lbl.gov>.

Smith, K.R., Mehta, S., Mæusezahl-Feuz, M., 2004. Indoor Air Pollution from Household Solid Fuel Use. In Comparative Quantification of Health Risks: Global and Regional Burden of Disease Attributable to Selected Major Risk Factors; Ezzati, M., Lopez, A. D., Rodgers, A., Murray, C. J. L., Eds.; World Health Organization: Geneva, Switzerland, pp. 1435-1493.

SoE (2004): Report on the state of the environment 2004. <http://www.zhb.gov.cn/english/SOE/soechina2004/index.htm>

Verdensbanken (1997): China's environment in the new century: Clean water, clear skies. http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/Clear_Water_Blue_Skies.pdf

Verdensbanken (2001): China: Air, Land, Water. Environmental priorities for a new millennium. <http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/china-environment1.pdf>

Vogt, R.D. og H.M. Seip (2004): Forskningsbistand – grunnlaget for effektiv sur nedbør politikk i Kina, *Økonomisk forum*, 7.

Wang, H. og D. Wheeler (2000): Endogenous enforcement and effectiveness of China's pollution levy system, mimeo, Development Research Group, Verdensbanken. http://www.worldbank.org/nipr/work_paper/hua/levywp2000.pdf

Wang, H. og D. Wheeler (2003): Equilibrium pollution and economic development in China, *Environment and Development Economics*, 8, 451-466.

Wang, H. og D. Wheeler (2005): Financial incentives and endogenous enforcement in China's pollution levy system, *Journal of Environmental Economics and Management*, 49, 1, 174-196.

Wikipedia (2005): Harmonious society. http://en.wikipedia.org/wiki/Harmonious_society

World Resources Institute (WRI) (2006). Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) version 3.0. World Resources Institute, Washington, DC. <http://cait.wri.org>

Yun, P. (1998): The pollution charge system in China: An economic incentive?, Economy and Environment Program for South Asia (EEPSEA) Research Report. www.eepsea.org.