

Incitamenter og regulering på miljøområdet

Jørgen Birk Mortensen

Økonomisk Institut, Københavns Universitet

SUMMARY: This paper is concerned with pollution control when the regulator is uncertain about the polluters cleanup costs and the pollutees preferences. Simple allocation mechanism to reveal privat information about cleanup costs and preferences (damage costs) are developed and discussed.

1. Indledning

I de senere år har man i en række lande kunnet iagttage en stigende interesse for at afdække og forstå sammenhængene mellem miljø- og naturtilstand på den ene side og det økonomiske systems funktionsmåde på den anden side. Samtidig har der været en interesse for at erstatte dele af den administrative styring (mængderegulering), som har været dominerende i miljøpolitikken, med mere markedsorienterede styrings- og reguleringsmetoder. Formålet med at opbygge sådanne reguleringsystemer har været at skabe økonomiske incitamenter til en adfærd hos producenter og forbrugere, der var i overensstemmelse med samfundets miljømålsætninger.

Under ideelle omstændigheder har markeder for private goder som bekendt en række ønskværdige egenskaber – herunder frembringelse af efficiente allokeringer. Endvidere har forbrugere og producenter, der optimerer deres transaktioner til givne markedspriser i et sådant system ikke noget incitament til at skjule eller fordreje information om produktionsmuligheder eller præferencer. Eksterne effekter og offentlige gode aspekter, som kendetegner miljøproblemer, medfører imidlertid at et ureguleret markedssystem ikke frembringer efficiente tilstande. På miljøområdet er der derfor stærke argumenter for en offentlig regulering for at forbedre allokeringen. For at opnå en hensigtsmæssig miljøregulering er det ofte nødvendigt at indhente information fra de, der frembringer forurening, og fra de der skades af forureningen. Ofte vil der være et incitament hos disse agenter til at fordreje den information, som de er i besiddelse af, for derved at opnå en for dem mere gunstig regulering. Mulighederne for designe reguleringsystemer, som giver de involverede personer et incitament til at afgive korrekte oplysninger til reguleringsmyndigheden, skal derfor undersøges i det følgende.

Udgangspunktet er den usikkerhed og asymmetrisk fordelt information, som kendetegner realistiske reguleringsituationer. Hvilke styringsmidler eller kombinationer

Incitamenter og regulering på miljøområdet

Jørgen Birk Mortensen

Økonomisk Institut, Københavns Universitet

SUMMARY: This paper is concerned with pollution control when the regulator is uncertain about the polluters cleanup costs and the pollutees preferences. Simple allocation mechanism to reveal privat information about cleanup costs and preferences (damage costs) are developed and discussed.

1. Indledning

I de senere år har man i en række lande kunnet iagttage en stigende interesse for at afdække og forstå sammenhængene mellem miljø- og naturtilstand på den ene side og det økonomiske systems funktionsmåde på den anden side. Samtidig har der været en interesse for at erstatte dele af den administrative styring (mængderegulering), som har været dominerende i miljøpolitikken, med mere markedsorienterede styrings- og reguleringsmetoder. Formålet med at opbygge sådanne reguleringsystemer har været at skabe økonomiske incitamenter til en adfærd hos producenter og forbrugere, der var i overensstemmelse med samfundets miljømålsætninger.

Under ideelle omstændigheder har markeder for private goder som bekendt en række ønskværdige egenskaber – herunder frembringelse af efficiente allokeringer. Endvidere har forbrugere og producenter, der optimerer deres transaktioner til givne markedspriser i et sådant system ikke noget incitament til at skjule eller fordreje information om produktionsmuligheder eller præferencer. Eksterne effekter og offentlige gode aspekter, som kendetegner miljøproblemer, medfører imidlertid at et ureguleret markedssystem ikke frembringer efficiente tilstande. På miljøområdet er der derfor stærke argumenter for en offentlig regulering for at forbedre allokeringen. For at opnå en hensigtsmæssig miljøregulering er det ofte nødvendigt at indhente information fra de, der frembringer forurening, og fra de der skades af forureningen. Ofte vil der være et incitament hos disse agenter til at fordreje den information, som de er i besiddelse af, for derved at opnå en for dem mere gunstig regulering. Mulighederne for designe reguleringsystemer, som giver de involverede personer et incitament til at afgive korrekte oplysninger til reguleringsmyndigheden, skal derfor undersøges i det følgende.

Udgangspunktet er den usikkerhed og asymmetrisk fordelt information, som kendetegner realistiske reguleringsituationer. Hvilke styringsmidler eller kombinationer

af styringsmidler er det hensigtsmæssigt at anvende, når der er usikkerhed om renseomkostninger og skadeomkostninger?

Hvordan kan et reguleringssystem indrettes, således at den private information hos forurenere og forureningsramte udnyttes til at opnå en efficient allokering? Disse spørgsmål behandles i det følgende. Først behandles et tilfælde, hvor reguleringen tilrettes således, at den forventede værdi af summen af rense- og skadeomkostninger minimeres uden at privat information søges indhentet. Dernæst beskrives et reguleringssystem, der skaber incitamenter til at forurenere giver korrekte oplysninger om deres renseomkostninger og derefter et reguleringssystem, der skaber incitamenter til, at de skadelidte opgiver korrekte oplysninger om deres skadeomkostninger. Disse to systemer kombineres til sidst, således at reguleringsmyndigheden på grundlag af »korrekt« afgivet privat information kan realisere det optimale forureningsomfang.

Et hovedformål med gennemgangen har været at forenkle og sammenfatte en række af ideer fra litteraturen, således at analysen kan gennemføres ved hjælp af nogle simple figurer.

2. Regulering under ufuldkommen information

Mange reguleringsbeslutninger på miljøområdet må træffes på baggrund af ufuldkommen eller usikker viden. Den mangelfulde information kan skyldes ufuldkommen indsigt i naturvidenskabelige sammenhænge. Men den kan også være fremkaldt af at de, der påvirkes af reguleringen, reagerer strategisk, når de skal afgive information til reguleringsmyndigheden. Eksempelvis kan en forurenende virksomhed, der skal oplyse om renseomkostninger, have et incitament til at opgive forkerte oplysninger om disse omkostninger.

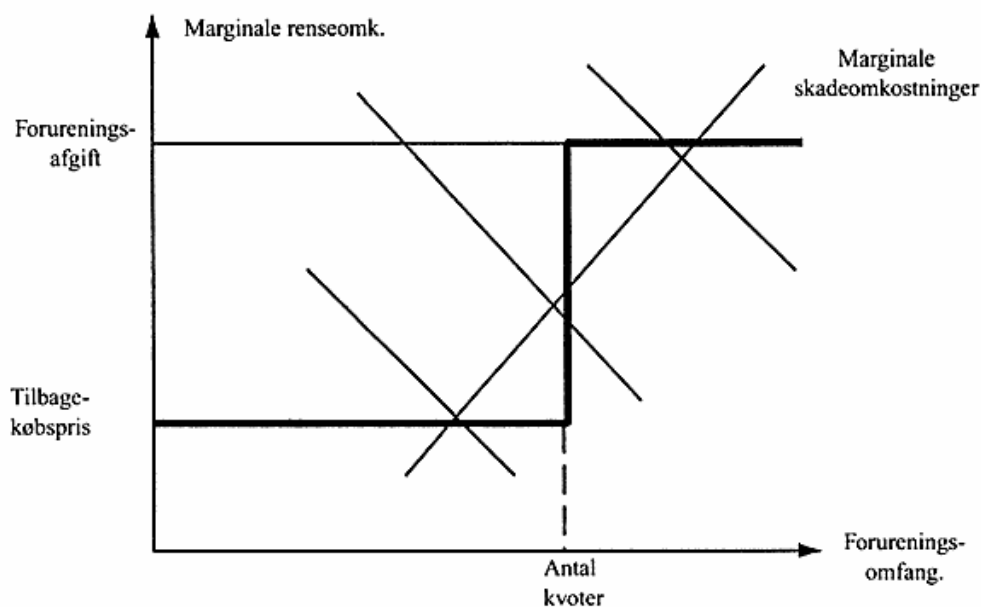
Under fuldkommen information er det en forholdsvis enkel sag at fastlægge det optimale forureningsomfang og dermed den optimale indsats til forureningsbekæmpelse. Hvis de marginale renseomkostninger er mindre end de marginale skadeomkostninger, er det fordelagtigt at reducere forureningen. Omvendt hvis de marginale renseomkostninger overstiger de marginale skadeomkostninger. Den optimale forureningsindsats er således kendetegnet ved, at de marginale renseomkostninger netop svarer til de marginale skadeomkostninger. Dette forureningsomfang kan realiseres via de traditionelle typer af styringsmidler, dvs. administrativt fastsatte kvoter, omsættelige forureningskvoter eller afgifter. Ufuldkommen information medfører imidlertid at det i praksis er overordentlig vanskeligt at regulere hensigtsmæssigt. Ufuldkommen information medfører endvidere, at de forskellige typer styringsinstrumenter kommer til at virke forskelligt, og giver derfor anledning til en undersøgelse af alternative styringsmidlers egenskaber under en række forskellige omstændigheder (se J. B. Mortensen og P. B. Sørensen (1991)).

3. Usikkerhed omkring virksomhedernes renseomkostninger

Usikkerhed omkring renseomkostningernes størrelse i virksomhederne skaber et problem, f.eks. når man vil forsøge at regulere via en forureningsafgift. En sådan afgift vil normalt fungere uhensigtsmæssigt i den forstand, at den enten giver anledning til for stort et forureningsomfang eller for store renseaktiviteter. Dette skyldes, at afgiften må fastsættes på et givet niveau, som kun svarer til et enkelt punkt på kurven for de marginale skadesomkostninger (denne er i almindelighed ikke vandret). Hvis forureningsafgiften kunne gøres afhængig af det samlede forureningsomfang, ville den kunne fastsættes således, at den svarede til de marginale skadeomkostninger for ethvert forureningsomfang. Hvis dette kunne lade sig gøre, vil usikkerhed omkring renseomkostningerne hos reguleringsmyndighederne ikke give anledning til noget problem – usikkerheden vil være irrelevant. De forurenende virksomheder, der tænkes at kende egne renseomkostninger, kan så tilpasse renseomkostningerne til forureningsafgiften og det optimale forureningsomfang kan realiseres. Et sådant system kan dog ikke realiseres i praksis, idet virksomhederne skal kende det samlede forureningsomfang og dermed de øvrige virksomheders udledning, inden de kan beregne skatten og derefter træffe de rigtige beslutninger om renseaktiviteter.

Robert & Spence (1976) har udformet et system, der ved en kombination af styringsmidler approksimerer den marginale skadesomkostningsfunktion bedre end en vandret afgiftsfunktion (eller en lodret mængderestriktion). Det foreslåede system kombinerer anvendelsen af omsættelige kvoter med en forureningsafgift og en tilbagekøbspris for ikke anvendte omsættelige kvoter. Systemet fungerer på følgende vis. Reguleringsmyndigheden udsteder et antal omsættelige kvoter. På markedet for de omsættelige forureningskvoter dannes en pris, der sikrer, at udbud er lig med efterspørgsel. Samtidig tillades forurening uden forureningskvoter, idet der dog opkræves en forureningsafgift for en sådan forurening. For forureningskvoter, som ikke er blevet benyttet, tilbyder reguleringsmyndigheden en tilbagekøbspris, som er mindre eller lig med forureningsafgiften. Den pris, der dannes på de omsættelige forureningskvoter, vil oplagt komme til at ligge mellem afgiften og tilbagekøbsprisen. Et ydertilfælde for dette system fremkommer, når tilbagekøbsprisen er nul og afgiften er meget stor, idet systemet så i realiteten vil fungere som et system med omsættelige kvoter. Et andet ydertilfælde fremkommer, når tilbagekøbsprisen er lig med afgiften, idet systemet da fungerer som et rent afgiftssystem.

Opgaven for reguleringsmyndigheden er nu at fastsætte antallet af omsættelige forureningskvoter, tilbagekøbsprisen og afgiften. Ud fra forventningerne om renseomkostningernes variation kan disse parametre fastlægges således, at man minimerer den forventede sum af rense- og skadesomkostninger. Reguleringen tilrettelægges således uden, at man forsøger at inddrage den private information, som forurenerne er i besiddelse af. Reguleringssystemet er illustreret i fig. 1.

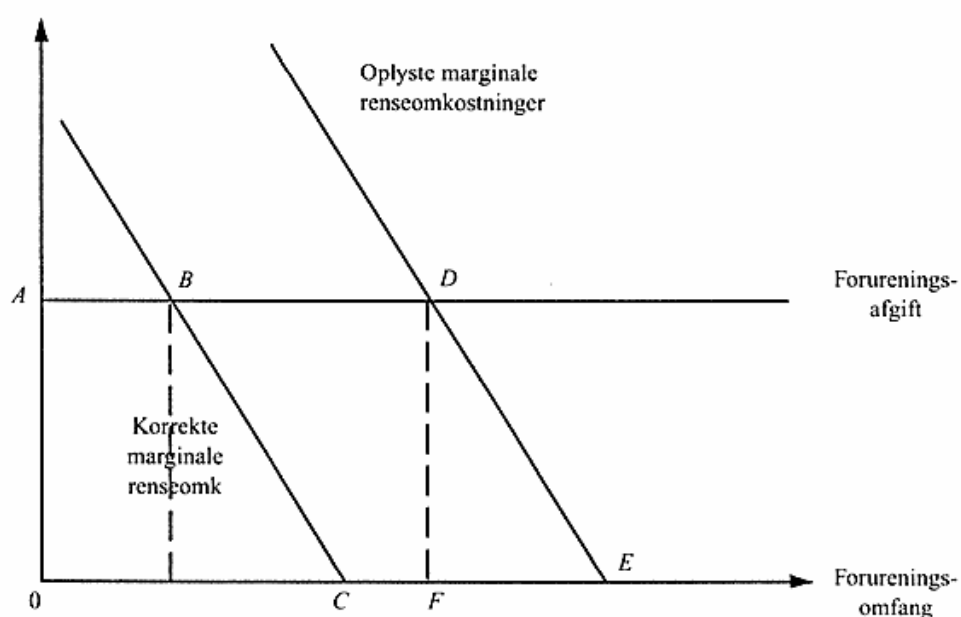


Figur 1.

4. Asymmetrisk information om renseomkostninger

I det følgende ønsker reguleringsmyndigheden at inddrage den private information om renseomkostninger, som de enkelte virksomheder forudsættes at være i besiddelse af, for at kunne tilrettelægge en hensigtsmæssig regulering. Opgaven for reguleringsmyndigheden er derfor at indrette et system, således at de enkelte virksomheder får et incitament til at afgive korrekt information. De marginale skadeomkostninger forudsættes kendt – problemet med at afdække disse behandles i næste afsnit. For at gøre problemstillingen så enkel som mulig forudsættes mange små virksomheder. Dette har den konsekvens, at den information, som den enkelte virksomhed afgiver, ikke påvirker den forureningsafgift, som indgår i reguleringssystemet. Et alternativt og lidt mere kompliceret reguleringssystem, som medtager en sådan effekt, er behandlet i Kwerel (1977) og i en forenklet udgave i J. B. Mortensen & P. Andersen (1990).

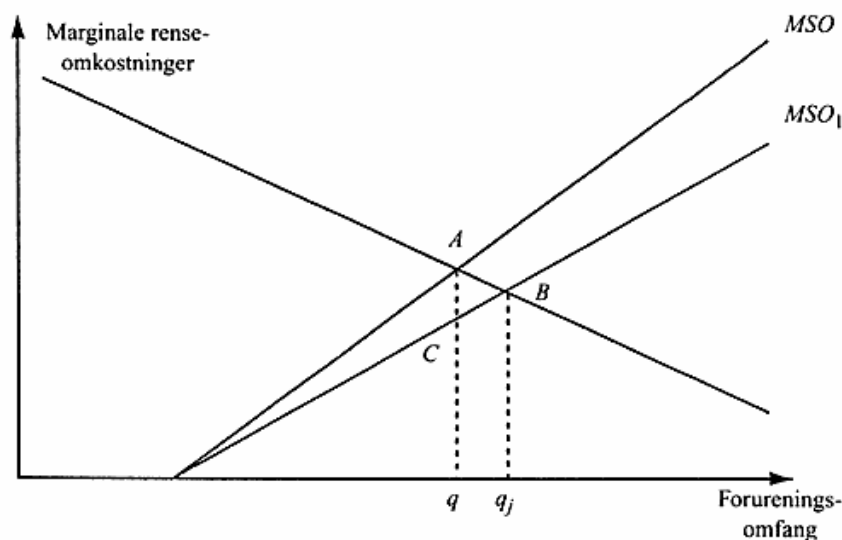
Informations- og reguleringsproblemerne løses på følgende måde. Reguleringsmyndigheden anmoder virksomhederne om at give oplysninger om deres marginale renseomkostninger. På grundlag af disse oplysninger fra de forurenende virksomheder samt viden om de marginale skadeomkostninger bestemmes det optimale forureningsomfang relativt til disse oplysninger. Dette forureningsomfang er kendetegnet ved at de



Figur 2.

marginale renseomkostninger for økonomien som helhed er lig med marginale skadeomkostninger. Hermed bestemmes også størrelsen af den forureningsafgift, som indgår i reguleringssystemet. Virksomhederne oplyses om denne forureningsafgift og skal indbetale en afgift – ikke på grundlag af deres faktiske forurening, men bestemt af de oplysninger om renseomkostningerne, som virksomheden har afgivet. Forureningsafgiften bestemmer et punkt på den opgivne marginale renseomkostningskurve. Den tilhørende forureningsmængde angiver den mængde, som virksomheden beskattes af, og den udgør samtidig en øvre grænse for hvad virksomheden må udlede (mængderestriktion). De oplysninger om de marginale renseomkostninger, som virksomheden afgiver, bestemmer således den regulering (afgift og kvote), som virksomheden underkastes.

Hvis alle virksomheder afgiver korrekte oplysninger, vil det optimale forureningsomfang blive realiseret. Fordelingen af forurening og dermed renseaktiviteter på de enkelte virksomheder vil være sådan, at de samlede renseomkostninger ved at realisere det optimale forureningsomfang er minimeret. Virksomhederne vil tilpasse renseaktiviteterne til forureningsafgiften, dvs. de gennemfører renseaktiviteter, når dette er billigere end at betale afgiften. De kvoter, der er pålagt virksomhederne, svarer netop til det optimale forureningsomfang for den enkelte virksomhed og sikrer, at det faktiske foru-



Figur 3.

reningsomfang ikke bliver større end dette og dermed det forureningsomfang virksomheden skal betale afgift af.

Vi skal nu vise, at dette reguleringssystem bevirker, at det vil være omkostningsminderende for virksomheden, at opgive de korrekte marginale renseomkostninger. Af figur 2 fremgår, at hvis virksomheden overdriver renseomkostningerne vil summen af renseomkostninger og forureningsafgift udgøre arealet OADF, hvilket er større end den tilsvarende sum, hvis virksomheden havde afgivet korrekte marginale renseomkostninger (arealet OABC). Havde virksomheden opgivet for lave marginale renseomkostninger ville summen af renseomkostninger og forureningsafgift også have været større end den sum, som virksomheden skulle have betalt, hvis den havde opgivet korrekte marginale renseomkostninger. Det bedste virksomheden kan gøre under dette reguleringssystem, er derfor at opgive de korrekte marginale renseomkostninger.

5. Asymmetrisk information omkring skadeomkostninger

De skadeomkostninger, der er knyttet til forurening er ofte overordentlig vanskelige at opgøre. Virkningerne af forureningen indtræder i en række tilfælde med en betydelig tidsforsinkelse, så skadevirkningen kan først endeligt opgøres engang ud i fremtiden.

Skadevirkninger, der rammer personer, kan opgøres med udgangspunkt i disse personers vurdering af de pågældende skader. Det er dog ikke altid oplagt, at skadeomkostningsfunktionen for samfundet alene skal baseres på individuelle vurderinger af skaderne.

I det følgende antages at skadeomkostningsfunktionen meningsfuldt kan baseres på borgernes individuelle vurderinger – dvs. borgernes villighed til at betale for miljøforbedringer. Miljøtilstanden er et offentligt gode – alle borgere må »leve« med den miljøkvalitet, som eksisterer. Det er velkendt at offentlige goder giver anledning til et »Free rider« problem, som vanskeliggør implementering af en efficient allokering. Clarke eller Groves & Ledyard mekanismer er metoder, hvor individer afgiver signaler til reguleringsmyndigheden, som understøtter en efficient allokering, og således løser incitamentsproblemet knyttet til offentlige goder.

I det følgende skal vi se på en meget simpel udgave af denne mekanisme, som løser reguleringsmyndighedernes problem, når den ønsker at basere samfundets vurdering af skadeomkostningerne på summen af de berørte borgeres skadeomkostninger. Igen ønskes et reguleringsystem, således at de, der skal afgive privat information, har et incitament til at afgive korrekte oplysninger.

I figur 3 er de marginale renseomkostninger for virksomhederne indtegnet og de marginale skadeomkostninger indtegnet. De marginale skadeomkostninger er fremkommet ved lodret addition af enkeltpersoners marginale skadeomkostninger for henholdsvis alle borgere og for alle borgere undtagen borger nr. j .

Grundideen i Clarke eller Groves og Ledyard mekanismen er, at enhver skal betale det, som dennes medvirken i beslutningen koster de andre implicerede. Hensyntagen til person j medfører, at det optimale forureningsomfang formindskes fra $q-j$ til q . Nettoomkostningerne herved for de øvrige er de øgede renseomkostninger minus reduktionen i skadevirkning for de øvrige personer, dvs. arealet ABC . Person J pålægges at betale en »skat« svarende til dette areal. Givet denne betalingsregel er det også klart ud fra figur 3, at det bedste person j kan gøre, er at opgive de korrekte personlige skadeomkostninger. Overdriver person j sine skadeomkostninger, vil stigningen i hans skattebetaling overstige hans fordel ved mindre forurening. Selvom person j skal betale en skat svarende til arealet ABC , fremgår det af figuren, at der er nettofordel ved at have påvirket beslutningen. På tilsvarende måde indses, at hvis person j opgiver for lave skadeomkostninger vil han blive dårligere stillet end hvis han opgiver de korrekte skadeomkostninger. Ved hjælp af dette simple system er det derfor muligt at skabe et incitament til at borgerne giver korrekte oplysninger om skadevirkningerne.

6. Et samlet system

På baggrund af analysen i afsnit 4 og 5 kan der nu opstilles et samlet reguleringsystem, hvor reguleringsmyndigheden indhenter privat information fra virksomhederne

og borgerne om renseomkostninger og skadeomkostninger. Reguleringsystemet består af følgende trin.

(1). Reguleringsmyndigheden anmoder virksomheder og borgere om at afgive oplysninger om henholdsvis renseomkostninger og marginale skadeomkostninger. Samtidig oplyses det, hvorledes de indkomne oplysninger benyttes til at fastlægge reguleringen.

(2). På grundlag af de indkomne oplysninger bestemmes ved henholdsvis vandret og lodret addition samfundets marginale renseomkostninger og marginale skadeomkostninger. Skæringspunktet mellem de to aggregerede kurver fastlægger det optimale forureningsomfang og samtidig den forureningsafgiftsrate, som anvendes overfor virksomhederne.

(3). På grundlag af de opgivne oplysninger om marginale renseomkostninger bestemmes den mængde, som den enkelte virksomhed skal betale skat af. Denne forureningsmængde er samtidig en øvre grænse for den tilladte forurening for virksomheden.

(4). På grundlag af den enkelte borgers oplysninger om personlige marginale skadeomkostninger fastlægges en skat, som borgerne skal betale. Skattebeløbet er bestemt af de nettoomkostninger som borgernes medvirken i fastlæggelsen af det samlede forureningsomfang har givet anledning til for de øvrige implicerede.

7. Afslutning

Reguleringsystemet er sådan indrettet, at både virksomheder og borgere har et incitament til at opgive korrekte oplysninger til brug for reguleringsmyndigheden. Den betaling, som virksomheden skal præstere, svarer til et system med en forureningsafgift. Ved at kombinere en afgift og en kvoteordning som foreslået her, kan man både løse reguleringsmyndighedens informations- og reguleringsproblem. For borgerne vil systemet virke anderledes end traditionel afgiftsregulering, idet de skadelidte kommer til at betale for at forureningen nedbringes til det optimale forureningsomfang. Den betaling, som borgerne skal præstere, tjener til at sikre, at de afgivne oplysninger er korrekte. Systemet vil således have andre fordelingsvirkninger end et rent afgiftssystem og vil give et større provenu til det offentlige. Tilsvarende er det også klart, at det kombinerede system giver en anden fordeling end et rent mængdereguleringsystem. Fordelingsvirkningerne af systemet kan ændres på forskellig vis, uden at den frembragte incitamentsstruktur undergraves. Hvis virksomhederne belastes for hårdt af dette system, kan belastningen reduceres ved at de arbitrært tildeles nogle fradrag i forureningskatten, som er uafhængige af deres handlinger og derfor ikke undergraver incitamenter eller marginalbetingelser. Tilsvarende kan belastningen af borgerne ændres, f.eks. ved at de skal betale på forhånd fastsatte andele af renseomkostningerne ved at reducere forureningen.

Litteratur

- Kwerel, E. 1977. To tell the truth: Imperfect information and optimal pollution control. *Review of Economic Studies*.
- Mortensen, J. B. & P. Andersen. 1990. Økonomisk regulering – betydningen af ufuldkommen og asymmetrisk information. I *Regulering og styring 2*, red. af Ellen Margrethe Basse, København.
- Mortensen, J. B. & P. B. Sørensen. 1991. *Økonomiske styringsmidler i miljøpolitikken*. København.
- Roberts, M. P. & M. Spence. 1976. Effluent Charges and Licences under Uncertainty. *Journal of Public Economics* V. April/May.