

Ge Stockholm Energi AB en miljöbubbla!*

I dag regleras utsläppen av svavel och kväveoxider vid produktion av fjärrvärme med gränsvärden för varje enskild anläggning. De beräkningar som Hans Bergman har utfört för fjärrvärmeproduktionen i Stockholm visar att betydande kostnadsbesparingar och/eller miljöförbättringar kan uppnås med en miljöbubbla. Denna innebär att man instället reglerar Stockholm Energis totala utsläpp.

Problemen med miljöförstörande utsläpp har återigen fått högsta nyhetsvärde. Det framkommer allt oftare att problemen hittills snarare underskattats än överskattats. Det kommer också rapporter om att de rent mätbara miljökostnaderna kan vara mycket höga. En beräkning anger kostnaderna för materiella skador, produktivitetssänkningar, reningskostnader för dricksvatten m m till 6 procent av BNP för Västtyskland, vilket överfört till Sverige skulle betyda 60 miljarder kr per år (*Affärsvärlden* [1987]). Oavsett dessa siffrors exakthet står det klart att miljökraven måste skärpas framöver, och att detta kommer att kräva stora investeringar i miljöskyddande verksamhet.

Det styrmedel för att minska miljöskador som hittills främst använts i Sverige är detaljregleringar, vilket verkade fungera vid de storstädningar som gjordes på 1960-talet. Senare har det dock visat sig att de givit upphov till godtyckliga krav och till ineffektiv allokering av investeringarna.

Civilekonom HANS BERGMAN är doktorand på Institutionen för internationell ekonomi och geografi på Handelshögskolan i Stockholm.

I USA har man upplevt liknande problem och har därför börjat använda mer flexibla styrmedel. Ett av dessa system kallas bubbeltekniken, som innebär att myndigheten lägger en imaginär bubbla över ett område och bestämmer maximala utsläpp under bubblan, i stället för att reglera utsläpp från respektive källa.

Rätten att släppa ut viss mängd fördelas med hjälp av sk utsläppsrätter, och vid hårdnande reningskrav för bubblan kan utsläpparna genom handel med utsläppsrätterna se till att utsläppsminskning sker där det blir billigast. Ett politiskt problem med detta system är att företag köper sig rätten att förorena, vilket kan uppfattas som stötande, trots att dagens system låter företag förorena gratis.

Det är av intresse att studera hur ett bubbelsystem skulle kunna utformas i Sverige och vilka ekonomiska effekter det skulle ha jämfört med nuvarande detaljregleringar. För att slippa komplikationen av handel med utsläppsrätter mellan olika aktörer har undersökningen gällt hur ett sådant system skulle påverka ett enskilt företag som har flera stora utsläppskällor i samma region. Företaget i fråga är

* Jag tackar Lars Bergman, Jan Bojo och Björn Hagman för värdefulla synpunkter.

Tabell 1 Utsläpp av svavel och kväveoxider i Stockholm 1985 (ton)

	Energiprod	Varav Sthlm Energi	Biltrafik	Totalt
Svavel	8 500	4 000	0	8 500
Kväveoxider	8 000	3 250	12 000	20 000

Källa: Energiplan för Stockholm, juni 1988.

Stockholm Energi Produktions AB, som producerar el och värme för Stockholms stad, och som för närvarande är detaljreglerat vid varje utsläppskälla.

För de kvantitativa beräkningarna har faktainsamlade gjorts hos Stockholm Energi. Det skall betonas att de siffror som presenteras är skattningar som ej kan anses vara helt sanna värden. För studiens syfte är det dock inte de exakta beloppen som är av primärt intresse, utan möjligheten att jämföra olika regleringsformer.

Bubbelsystemet är enbart tänkt att gälla de två kvantitativt viktigaste typerna av föroreningar, svavel och kväveoxider.

Vidare är bubblan bara tänkt att gälla utsläppen från företagens tre huvudanläggningar, kolkraftverket i Värtan, kraftvärmeverket Värtan (olja) samt Hässelbyverket (kol).

Genom att vissa av Stockholm Energis mindre anläggningar ej tas med i beräkningarna blir dessa ej fullständiga. De tre berörda anläggningarna omfattar dock merparten av produktionen och utsläppen.

Utsläpp av svavel och kväve

Försurningen är ett av de allvarligaste miljöproblemen både globalt och i Sverige. De ämnen som orsakar försurning är främst svavel och kväveoxider. Genom nedfall sänker de pH-värdet i mark och vatten och orsakar bl a fiskdöd och urlakning av tungmetaller till grundvattnet. Höga kväveoxidhalter leder till ozonbildning som är skadlig för träden och antas vara en orsak till skogsdöden. Höga hal-

ter av dessa ämnen kan ge allergiska besvär hos människor (Statens energiverk & Statens naturvårdsverk [1987b]).

Svavelutsläppen i Stockholm sker nästan uteslutande från energiproduktion, medan för kväveoxider ca 65 procent av utsläppen kommer från biltrafiken och resten från energiproduktion (*Energiplan för Stockholm*).

Som framgår av Tabell 1 står Stockholm Energi för en stor del av utsläppen av båda ämnena, särskilt svavel. År 1985 beslöt riksdagen att utsläppen av svavel skall minska med 65 procent och kväveoxidutsläppen med 30 procent räknat från år 1980 till 1995.

För kväveoxiderna är enligt Naturvårdsverket och Statens energiverk den föreslagna minskningen för liten för att miljön skall klaras. Andå kommer, enligt nuvarande prognoser, inte ens den 30-procentiga minskningen att åstadkommas (Statens energiverk & Statens naturvårdsverk [1987b]).

Även för svavelutsläpp hävdar SNV/STEV att utsläppen måste minska ytterligare. De föreslår att anläggningar av Stockholm Energis storlek skall få kraftigt skärpta utsläppskrav från mitten av 1990-talet (Statens energiverk & Statens naturvårdsverk [1987a]).

Kraven på rening tycks alltså komma att bli allt hårdare. Eftersom marginalkostnaderna för rening ökar med hårdare krav, blir det än mer angeläget att statsmakterna utformar en optimal miljöpolitik som gör det möjligt att uppnå skärpta krav till så låg kostnad som möjligt.

Styrmedel i miljöpolitiken

Grunden för miljölagstiftningen finns i Miljöskyddslagen, där det stadgas vilken verksamhet som är miljöfarlig. Huvudsyftet med lagen är att så långt det är praktiskt och ekonomiskt möjligt förebygga miljöskador.

Frågan är om Miljöskyddslagen tillåter bubbelvillkor. Michanek [1986] anser att om ett tekniskt samband mellan enheterna och ett gemensamt ändamål med driften föreligger, samt att det är miljömessigt likgiltigt eller fördelaktigt, så bör bubbelvillkor vara tillåtna. Dessutom kan ju lagar ändras, vilket man bör komma ihåg, om det skulle framkomma att bubbelvillkor strider mot svensk lag.

För att en lagstiftning skall vara ekonomiskt effektiv krävs att resultatet av insatserna skall bli att marginalkostnaden för ytterligare rening skall vara densamma i samtliga anläggningar inom ett givet spridningsområde. Om myndigheterna kände till kostnadsstrukturen för ett företags alla anläggningar skulle kraven kunna sättas så att detta resultat uppnåddes. I verkligheten är det inte särskilt sannolikt att så skulle vara fallet. Även om företaget informerade staten om kostnaderna skulle systemet bli inflexibelt då omförhandlingar skulle behövas varje gång ny information kom fram.

Ett annat sätt att få optimal lösning i detta fall är bubblan. Myndigheten kan bestämma, att totala utsläppen skall minska med viss mängd. Företaget får emellertid fritt välja var reningen skall utföras, så länge som den totalt sett blir utförd. Företaget kommer då att välja den kombination av rening som är optimal och kan snabbt anpassa sig till nya situationer.

En bubbla för Stockholm Energi

Ett problem som kan uppstå är att när en anläggning "tar över" utsläpp från en annan anläggning så kan det ge upphov till

lokalt skadliga koncentrationer av utsläpp. I Stockholm Energis fall är dock de lokala miljöeffekterna relativt begränsade, till följd av de höga skorstenar som samtliga anläggningar är utrustade med.

Ett exempel på detta ger utvecklingen av svaveldioxid på Östermalm, som bara ligger 2 km från Värtaverket. Där har halterna minskat med ca 70 procent sedan fjärrvärmeutbyggnaden inleddes på 1960-talet (Stockholm Energi [1985]). Ett av fjärrvärmens syften är att överföra utsläpp från stadens centrala delar till mer avlägset belägna områden.

Trots att lokala protester säkert kan uppkomma, är det således sannolikt att de lokala effekterna av en omfördelning av utsläppen blir begränsade avseende effekterna av svavel och kväveoxider. Då det dessutom är fråga om skärpning av kraven, innebär det att utsläppen inte kommer att öka någonstans, utan snarare att utsläppsminskningen kan bli ojämnt fördelad.

I modellen antages att myndigheten sätter utsläpptskraven som en fysiskt bestämd mängd, istället för utsläpp per energienhet som sker idag. Dessa utsläpp kan sedan fördelas mellan olika utsläppskällor.

Ett system med maximivärden måste dock innehålla en anpassningsmekanism för variationer i klimatet. En möjlighet är att ange maximala utsläpp för ett normalår och sedan indexera utsläppsgränsen upp eller ned i efterskott beroende på medeltemperaturen.

Ett överskridande av maximivärdet skulle då resultera i en straffavgift, medan en underskridning borde resultera i någon form av intäkt. Vid system med flera intressenter skulle företaget kunna sälja sina inbesparade utsläpp till högstbjudande. I vårt fall finns inte den möjligheten, varför staten eller kommunen skulle kunna påta sig rollen som premierare av lägre utsläpp.

Konkurrens fjärrvärme – enskild uppvärmning

Uppvärmningen av Stockholms bostäder sker numera till ca 50 procent med fjärrvärme från Stockholm Energi. Resterande bestånd uppvärms i enskild regi, i form av enskilda pannor eller panncentraler i bostadsområdena. En målsättning i kommunen är att öka fjärrvärmeanslutningen pga de fördelar detta medför för bl a lokalmiljön och energiförbrukningen. Samtliga värmeanläggningar utanför Stockholm Energi är så små att de ej är tillståndspliktiga enligt Miljöskyddsförordningen. En konsekvens av att sätta mycket hårda och därmed kostnadskrävande reningskrav på Stockholm Energis anläggningar kan bli att fjärrvärmens inte blir konkurrenskraftig, och att fjärrvärmeutbyggnaden därmed stannar av. Resultatet skulle bli en sämre miljö.

Eftersom bubbelsystemet skall ge lägre genomsnittlig marginalkostnad för Stockholm Energi, givet en viss nivå på utsläppen, minskar sannolikheten att fjärrvärmens skall förlora sin konkurrenskraft. Detta gör att risken för att tvångsmedel i fjärrvärmeutbyggnaden skall behöva införas blir mindre.

Det är däremot ofrånkomligt att en skärpning av utsläppskraven innebär kostnader, även om de blir mindre med bubbla än utan. Enligt Stockholms fastighetsägarförening är fjärrvärmens för närvarande konkurrenskraftig gentemot gamla enskilda pannor som ska bytas ut. Modernare privata anläggningar anses dock billigare i drift än fjärrvärmens. De skärpningar av fjärrvärmens utsläpp som diskuteras bör således åtföljas av någon form av avgifter eller hårdare utsläppskrav även på mindre värmeanläggningar för att balansen i konkurrensen skall bestå.

När det gäller kontrollen är skillnaden gentemot det nuvarande systemet endast att den i en bubbla måste utföras på samtliga anläggningar samtidigt, medan den

idag kan göras på en anläggning i taget. Även om det är svårt att exakt mäta utsläpp, torde kontrollen inte bli svårare i bubblan än under nuvarande system.

Stockholm Energis anläggningar

För att få en uppfattning om vilka besparingar som kan göras med ett bubbelsystem har data från Stockholm Energi på hur utsläppen kommer att se ut år 1993 om inga nya beslut fattas efter år 1987 samlats in. Till detta har samlats information om vilka olika reningsåtgärder som är möjliga att vidtaga vid respektive anläggning och kostnader därför.

Av *Tabell 2* framgår utsläppen från de tre anläggningar som år 1993 kommer att producera merparten av Stockholm Energi ABs energi. Av *Tabell 3* framgår vilka reningsmetoder som kan användas på respektive anläggning.

De presenterade reningsmetoderna är ur ekonomisk synvinkel av två olika slag.

En grupp metoder innebär att kostnaden varierar proportionellt med mängden renat ämne. Man har således en låg investeringskostnad men en relativt hög marginalkostnad. Så är fallet t ex vid förbränning av lågsavlig olja och vid kalkinblandning i brännaren. Kostnaden varierar helt enkelt med mängd renat ämne.

Det andra fallet är när man har en stor investering, och sedan förhållandevis låga driftskostnader. När väl anläggningen är installerad kommer marginalkostnaden att bli låg.

För svavelreningen i Värtans kolkraftverk gäller att anläggningarna måste tagas i drift i den ordning de står. För övriga åtgärder gäller att alternativ 1 ger effekt till en viss nivå, men om reningen skall bli mer omfattande utförs i stället alternativ 2. Maximal rening sker alltså vid fullt utnyttjande av alternativ 2 i samtliga anläggningar utom för svavelrening i Värtans kolkraftverk där alternativ 1-3 genomförs.

Tabell 2 Stockholm Energi ABs största anläggningar.

	Utsläpp 1993 1987 års beslut		Möjlig nivå	
	Svavel	Kväve- oxider	Svavel	Kväve- oxider
Kolkraftverket Värtan	1 390	850	30	230
Kraftvärmeverket Värtan (olja)	900	675	190	150
Hässelbyverket (kol)	1 300	1 300	325	380
Totala utsläpp	3 590	2 825	545	760

Källa: Uppgifter från Stockholm Energi AB, 1987.

Tabell 3 Reningsmetoder som kan användas vid Stockholm Energi ABs anläggningar.

	Svavel	Kväveoxider
Kolkraftverket Värtan	1) PFBC tekniken 2) Kalköverdosering 3) Rökgasavsvavling	1) Ammoniaktillsats 2) Katalytisk rening
Kraftvärmeverket Värtan	1) Lågsvavlig olja 2) Rökgasavsvavling	1) Modifiering av brännare 2) Katalytisk rening
Hässelbyverket	1) Kalkinblandning 2) Rökgasavsvavling	1) Ammoniaktillsats 2) Katalytisk rening

Reningskostnaderna

Då det är sannolikt att utsläppskraven kommer att skärpas dramatiskt under de närmaste åren har beräkningar gjorts över hur stora kostnaderna skulle bli för att minska utsläppen av svavel respektive kväveoxid med olika procenttal. Beräkningarna ger två kostnader. Den ena gäller om varje anläggning måste minska utsläppen proportionellt, vilket bygger på dagens miljölagstiftning. Den andra kostnaden avser när utsläppsminskningen får ske på valfri anläggning, dvs där den marginella kostnaden är lägst.

Kostnadsuppgifterna kommer från Stockholm Energi, som i sin tur fått dem dels från egna beräkningar från vad andra liknande reningsåtgärder kostat i Sverige och utlandet, dels från offerter från företag som tillverkar reningsutrustning.

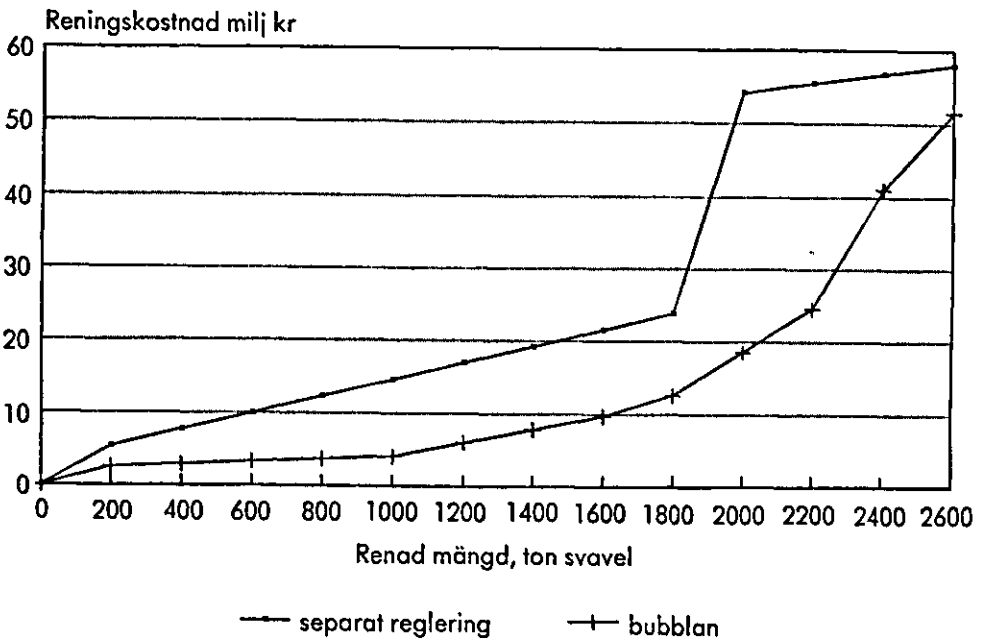
Reningsmetoderna har rangordnats så att totalkostnaden har blivit så låg som

möjligt för varje given nivå på utsläppsbegränsning. Alla belopp gäller kostnaden för rening år 1993 i 1988 års penningvärde.

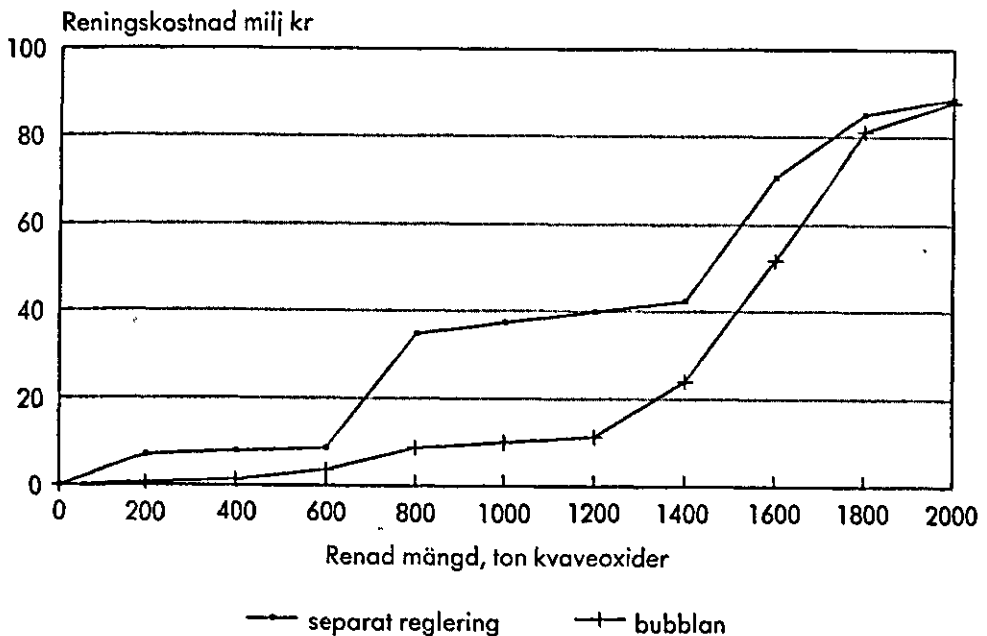
Resultaten av beräkningarna syns i *Figur 1* och *Figur 2*, där diagrammen visar skillnaden i reningskostnad mellan de båda alternativen. Den övre kurvan visar kostnaden för rening om varje anläggning måste minska utsläppen med samma procenttal, medan den nedre kurvan visar kostnaden om bubblan tillåts.

Det ska betonas att de siffror som är av mest intresse är de relativa skillnaderna mellan de olika regleringsmetoderna. Av beräkningarna framgår det att den procentuella inbesparingen som kan göras med bubblan är avsevärd. För svavel ligger kostnadsminskningarna med en bubbla på 47–73 procent av kostnaderna för separat reglering (inom ett intervall av 20–50 procent rening). För kväveoxider ligger besparingen mellan 43–75 procent

Figur 1 Svavelrening.



Figur 2 Kväveoxidrening.



inom samma reningsintervall. Med andra ord kan man säga att reningskostnaderna är mellan en fjärdedel och hälften, beroende på reningsambition, av kostnaderna utan bubbla.

För den minskning av svavelutsläppen med 65 procent (2 330 ton) som riksdagen har beslutat om blir kostnaden med bubbla 58 procent jämfört med detaljreglering. För riksdagsbeslutet om minskning av kväveoxider med 30 procent (850 ton) blir kostnaden bara 26 procent med bubbla jämfört med separat reglering.

Även om beräkningarna är grova ger detta en tydlig indikation att bubblan kan innebära en kraftig minskning av reningskostnaderna.

Beloppen i sig är något underskattade då finansieringskostnaderna ej är medräknade. De kan i alla fall ge en nedre gräns för de belopp som skulle kunna sparas. Enligt beräkningarna skulle en minskning med 30 procent av både svavel och kväveoxider kunna ske till en årlig kostnad som är ca 38 miljoner kronor lägre med bubbla än utan, medan vid 50 procents minskning av båda ämnena skulle en besparing på ca 29 miljoner kronor per år vara möjlig.

Man kan också använda beräkningarna för att mäta hur mycket mer rening man kan åstadkomma för en given årlig kostnad. För 10 miljoner kronor i årlig kostnad skulle man med separat reglering kunna minska utsläppen med 610 ton svavel (17 procent av totala utsläpp), medan man med bubblan skulle kunna rena 1 600 ton (46 procent). För kväveutsläppen gäller att 10 miljoner kronor årligen skulle kunna rena 620 ton (22 procent) med separat reglering, medan bubblan skulle kunna ge rening av 1 050 ton (36 procent). Skillnaderna kan bli större eller mindre beroende på vilken utsläppsnivå som används som startpunkt, men det visar att miljövinster kan goras tack vare bubblans mer flexibla konstruktion.

Fördelningsaspekter

Om man effektiviserar användningen av de knappa resurserna uppkommer också frågan om inbesparingarna skall fördelas till företagets ägare eller till konsumenterna. I detta fall är det inget större problem att fördela den ekonomiska vinsten, eftersom Stockholm Energis taxor är självkostnadsbaserade. Minskade kostnader återgår således till energikonsumenterna i form av lägre taxor.

Det finns emellertid även en annan fördelningsaspekt, nämligen frågan om miljökraven skall skärpas om det mer effektiva bubbelsystemet införs, jämfört med de krav som annars skulle ha ställts. Det är alltså frågan om hur mycket miljön skall vinna på att effektivare styrmedel används. Denna fördelningsaspekt är samtidigt en fråga om de som drabbas av de externa effekterna i form av utsläpp skall få del av de inbesparade resurserna, eller om dessa bara skall komma bolagets konsumenter till del. Då en stor del av nedfallet av svavel och kväveoxider hamnar utanför Stockholms kommun, skulle en skärpning av miljökraven gynna en annan grupp människor än bolagets kunder.

Om denna fördelning skall ske optimalt skall de marginella substitutionskvoterna mellan ren miljö och övriga varor vara lika för båda grupperna (man antar en typ av individ i kommunen, och en annan i de drabbade områdena). Att göra beräkningar på detta förefaller mycket svårt och faller utanför denna studie.

En rimlig åsikt är väl att en effektivare allokering av resurserna skall komma alla till del, och att detta främst sker om utsläppen minskas så mycket som möjligt. Dock måste viss del av vinsten också gå till den utsläppande parten för att ej incitamenten till att effektivisera reningen skall försvinna.

Det finns ju en risk för att ett företag som har fått sig ålagt att lägga ut en viss summa på utsläpps begränsning inte väljer de mest effektiva metoderna om det inte

själv får någon intäkt av det, dvs en miljömässig ineffektivitet kan uppkomma.

Jämförelser

I USA har andra liknande studier gjorts som jämför kostnaderna för utsläppsrening mellan detaljregleringssystem och mer flexibla system av den typ som bubbblan representerar. Tietenberg [1985] presenterar ett antal sådana studier på luftreningsområdet. För de ämnen som har studerats i denna artikel, svavel och kväveoxider, ligger kostnaderna för det flexibla systemet på mellan 7 procent och 56 procent av kostnaderna med direkt reglering. De värden som redovisats i denna studie har i det centrala reningsintervallet indikerat att reningskostnaderna ligger på mellan 25 procent och 55 procent av motsvarande kostnader vid detaljreglering. Överensstämmelsen med de amerikanska studierna ser således ut att vara tämligen god.

De besparingar som räknats fram för Stockholm Energi AB gäller skillnaden mellan kostnaden för proportionell minskning av utsläppen vid varje anläggning och bubbblans kostnader. Dagens lagstiftning innebär i princip att proportionell minskning skall ske, men då lagstiftningen även skall ta hänsyn till ekonomisk rimlighet innebär det att avsteg kan göras som kan tillåta viss flexibilitet. Detta medför att för vissa reningsnivåer har beräkningarna förmodligen överskattat de kortsiktiga besparingarna. Hade de tre anläggningarna däremot tillhört olika företag hade en ekonomisk rimlighetsbedömning blivit betydligt svårare att genomföra, och utfallet till bubbblans fördel blivit i linje med de redovisade resultaten.

Man kan se denna studie av Stockholm Energi som en beräkning av de effekter som överlåtbara utsläppsrätter skulle få om de tre anläggningarna ägdes av olika företag. Om handeln av utsläppsrätter mellan företagen genomfördes på en perfekt marknad skulle de reningsåtgärder

som här skisserats ske. Priserna på utsläppsrätterna skulle då bli likvärdiga med det interna skuggpris som implicit använts i beräkningarna i denna studie. Det är dock inte självklart att en marknad för utsläppsrätter i detta fall skulle bli perfekt. Då det bara finns tre aktörer på marknaden, kan varje enskild aktör påverka prisbildningen, vilket strider mot villkoret för perfekt konkurrens. Det går därför inte att utan vidare överföra resultaten från denna undersökning till det mer generella planet med flera olika aktörer.

En annan skillnad mellan denna studie och fallet med enskilda företag vore att en fördelningsaspekt skulle tillkomma. De företag som skulle kunna sälja en viss del av sina utsläppsrätter skulle få en extra intäkt, medan andra företag skulle drabbas av motsvarande extra kostnad. För Stockholm Energi internaliseras dessa fördelningsaspekter.

Avslutning

I denna studie har kostnaderna för att rena Stockholm Energis utsläpp av svaveldioxid och kväve beräknats. Två olika regleringssystem har då jämförts.

Det ena systemet bygger på det som används för närvarande, som innebär att utsläppen från varje anläggning detaljregleras. Detta medför i princip att utsläppen från varje källa skall minskas proportionellt. Det andra systemet är bubbelsystemet, som innebär att totalutsläppen under en imaginär bubbla regleras. Företaget får sedan vidtaga reningsåtgärder där det är billigast, så länge den totala utsläppsnivån inte överskrids.

Resultaten har visat en kraftig kostnadsminskning för bubbelsystemet jämfört med detaljreglering, för alla nivåer på utsläppsbegränsning utom de ganska orealistiska fall då alla tänkbara reningsåtgärder skall vidtagas.

I ett större sammanhang ger studien indikationer på att stora vinster, både för

utsläppande part och för miljön kan göras om ett mer effektivt och flexibelt system för utsläppsreglering kan införas. Det första steget bör vara att försöka identifiera företag som äger flera anläggningar med utsläpp av visst ämne och låta dem få gemensam beräkning av utsläppen. Nästa steg kan vara att låta flera företag inom ett avgränsat geografiskt område med utsläpp av visst ämne få bubbelvillkor. I detta sammanhang kan nämnas att en förorening som är idealisk för bubblan är koldioxid, vars inverkan på den lokala miljön är försumbar.

De praktiska problemen blir visserligen större om fler företag blir inblandade. Idén blir dessutom mer kontroversiell om utsläppskällorna ligger mycket långt ifrån varandra och har en större lokal inverkan på miljön. Sådana problem borde dock kunna lösas genom minimikrav på rening vid varje källa, och med hjälp av utsläppsrätter som kan överföras mellan företag.

Slutsatsen blir att ett bubbelssystem för Stockholm Energi bör bli föremål för en mer grundlig utredning. Om det visar sig hållbart så skulle Stockholm Energi vara ett lämpligt objekt för försök i full skala. Ett bubbelssystem som fungerar har bara vinnare. Det vore dumt att inte ta till vara på ett system som kan ha stora fördelar för både miljö och plånbok.

Avslutningsvis bör påpekas att den beslutssituation som har presenterats ej längre är helt aktuell för Stockholm Energi. Man har bland annat ålagts att investera i PFBC-teknik för Värtans kol-kraftverk samt att vidta en del andra åtgärder. Det principiella problemet med detaljreglering jämfört med bubbla kvarstår dock.

Referenser

- Affärsvärlden*, [1987], "Fler prislappar och färre regleringar". Nr 19.
- Bergman, L, Måler, K-G & Ståhl, I, [1987], "Overlåtelsebara utsläppsrätter. En studie av kolvätesutsläpp i Göteborg". EFI Research report 229. Stockholm.
- Bohm, P, [1979], *Samhällsekonomisk effektivitet*. SNS, Stockholm.
- Dales, J H, [1968], *Pollution, property and prices*. University of Toronto Press. Toronto.
- Energiplan för Stockholm*, [1988], Stockholms stad.
- Hjalte, K, Lidgren, K & Ståhl, I, [1973], *Miljövard och samhällsekonomi*. Studentlitteratur, Lund.
- Koncessionsnämnden för miljöskydd, [1987], Beslut Nr 170/87 m fl Stockholm.
- Krupnick, A, Oates, W & Van De Berg, E, [1983], "On marketable air-pollution permits: The case for a system of pollution offsets". *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol 10, s 233-247.
- McGartland, A & Oates, W, [1985], "Marketable permits for the prevention of environmental deterioration". *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol 12, s 207-228.
- Michanek, G, [1986], "Bubbelvillkor' vid tillämpningen av svensk miljölagstiftning". Utkast.
- Statens energiverk & Statens naturvårdsverk, [1987a], "Nya svavelkrav vid förbränning". Rapport 3412. Naturvårdsverket, Solna.
- Statens energiverk & Statens naturvårdsverk, [1987b], "Mindre kväveoxider vid förbränning".
- Stockholm Energi Produktions AB, [1987], "Årsredovisning för år 1986". Stockholm.
- Stockholm Energi AB, [1985], "Värtaverket". Stockholm.
- Tietenberg, T H, [1985], *Emissions trading: An Exercise in Reforming Pollution Policy*. Resources for the future, Washington D C.
- Tietenberg, T H, [1990], "Economic instruments for environmental regulation". *Oxford Review of Economic Policy*, Vol 6, s 17-33.