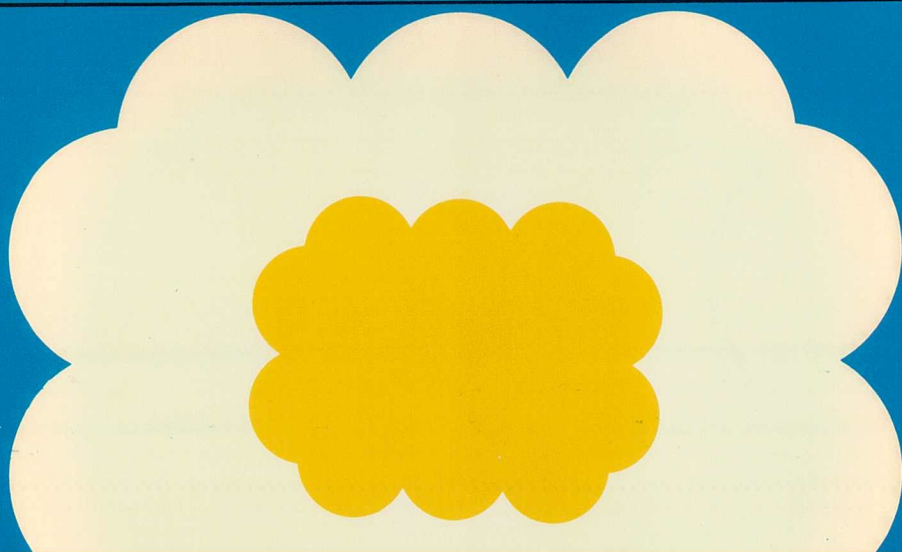


Begränsning av svavelutsläpp -en studie av styrmedel



Ur KB:s samlingar

Digitaliserad år 2013

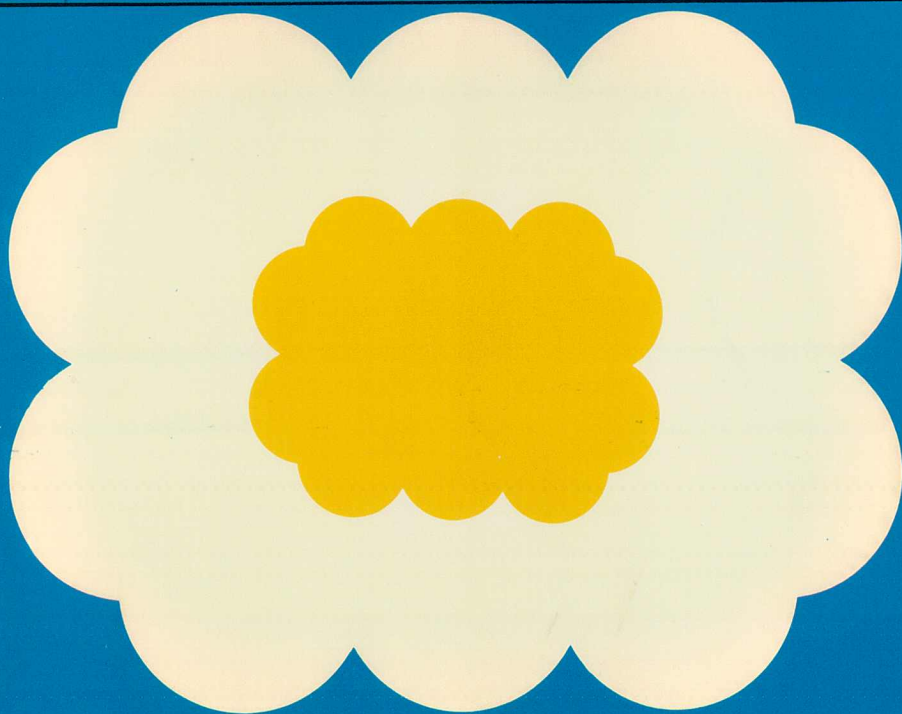


National Library
of Sweden

**Betänkande av
Utredningen om kostnaderna
för miljövården**

SOU
1974:101

**Begränsning
av
svavelutsläpp
-en studie
av styrmedel**



**Betänkande av
Utredningen om kostnaderna
för miljövården**

SOU
1974:101



Statens offentliga utredningar

1974:101

Jordbruksdepartementet

Begränsning av svavelutsläpp — en studie av styrmedel

Betänkande av
Utredningen om kostnaderna för miljövärden
Stockholm 1974



Bestämmung zu
Sammelarbeiten
—
an Schulen der Provinz

Bestimmungen zu
Sammelarbeiten für Schulen
Stockholm 1914

Till statsrådet och chefen för jordbruksdepartementet

Genom beslut den 29 oktober 1971 bemyndigade Kungl. Maj: t chefen för jordbruksdepartementet att tillkalla högst sju sakkunniga för utredning rörande kostnaderna för miljövården. Med stöd härav tillkallade departementschefen den 15 november 1971 såsom sakkunniga generaldirektören Valfrid Paulsson, ordförande, riksdagsledamöterna Birger Rosqvist, Jan Bergqvist, Inga Thorsson, Staffan Burenstam Linder, Sören Norrby och Sven Eric Åkerfeldt. Genom beslut den 10 juni 1974 förordnades riksdagsledamoten Lennart Petterson till sakkunnig i utredningen efter ledamoten Thorsson, som tidigare anhållit om befrielse från uppdraget.

De sakkunniga har antagit namnet *utredningen om kostnaderna för miljövården*.

Att som experter biträda utredningen förordnade departementschefen den 24 november 1971 numera professorn Erik Höök, kanslirådet Bengt A W Johansson, departementssekreteraren Lars Hjorth, numera kanslirådet Kjell Svensson, numera länsrådet Allan Johansson (t. o. m. den 8 maj 1974), kanslirådet Ulf Lönnqvist, direktören Bo Helmersson, sekreteraren Eric Olerud, sekreteraren Jan Erik Moreau och direktören Olof Nilsson. Genom beslut den 18 februari 1972 förordnades som ytterligare experter generaldirektören Erik Grafström och numera departementssekreteraren Jan Söderberg.

Till sekreterare i utredningen förordnade departementschefen den 24 november 1971 numera planeringschefen Nils Ahlgren och som biträdande sekreterare kanslisekreteraren Vanja Edwinston. Genom beslut den 18 februari 1972 och den 20 oktober 1972 förordnades dessutom byrådirektören Inger Olsson och civilingenjören Richard Almgren att vara biträdande sekreterare i utredningen. Utredningen har inom sekretariatet biträttats av socionomen Christer Hannerz och kansliskrivaren Solweig Ahlgren; beslut den 8 december 1972 respektive den 20 oktober 1972.

Utredningen har tidigare avgivit rapporten *Effekter av förpackningsavgiften*, SOU 1974: 44.

Huvudsyftet med det arbete som utredningen redovisar i föreliggande betänkande har varit att studera och analysera olika miljövårdspolitiska styrmedel. Denna granskning har skett med tillämpning på de miljöproblem som uppstår vid utsläpp av svaveldioxid i atmosfären. Utredningen har därvid utarbetat ett underlag vad gäller mål, medel och kostnader för

beslut om miljövårdspolitiken på detta område. I betänkandet ingår även förslag till utformning av styrsystem för begränsning av svavelutsläpp.

För genomförande av detta arbete tillsattes inom utredningen en grupp bestående av experterna Grafström, Helmerson, Höök och Söderberg. Till gruppen har vid behandling av speciella frågor knutits byrådirektören Bo Assarsson, professorn Bert Bolin, professorn Lars Ingelstam, docenten Karl Göran Mäler samt avdelningschefen Göran Persson.

Sedan denna del av utredningens arbete avslutats får utredningen härmed vördsamt överlämna betänkandet Begränsning av svavelutsläpp – en studie av styrmedel.

Till betänkandet är fogade en reservation av ledamöterna Burenstam Linder och Norrby och ett särskilt yttrande av experterna Grafström och Höök.

Stockholm den 11 december 1974

Valfrid Paulsson

Jan Bergqvist

Staffan Burenstam Linder

Sören Norrby

Birger Rosqvist

Sven Erik Åkerfeldt

Lennart Pettersson

/Nils Ahlgren

Innehåll

Kapitel 1 <i>Sammanfattning</i>	9
1.1 Allmänt om luftföroreningar	9
1.2 Svavel som miljöproblem	10
1.3 Svavelutsläpp i Sverige	12
1.4 Kontroll av utsläppen	13
1.5 Metoder och kostnader för att reducera utsläppen av svaveldioxid	13
1.6 Mål för svavelpolitiken	15
1.7 Styrmedel i svavelpolitiken	17
1.8 Utredningens ställningstagande	18
<i>Summary</i>	19
Kapitel 2 <i>Utredningsarbetet och dess bakgrund</i>	31
2.1 Direktiv	31
2.2 Uppläggningsen av utredningens arbete i stort	34
2.3 Uppläggningsen av arbetet med detta betänkande	36
2.4 Betänkandets disposition	37
2.5 Genomförandet av utredningsarbetet	38
2.6 Några ordförklaringar och beteckningar	39
Kapitel 3 <i>Svavelutsläpp som miljöproblem</i>	41
3.1 En allmän översikt	41
3.2 Svavelkällor	43
3.3 Det lokala föroreningsproblemet	44
3.3.1 Spridning	44
3.3.2 Skador	45
3.3.3 Motåtgärder	46
3.4 Det regionala problemet – försurningsproblemet	46
3.4.1 De meteorologiska spridningsförloppen	46
3.4.2 Svaveldepositionen över Sverige	48
3.4.3 Effekter på mark och vatten av svavelnedfall	55
3.5 Diskussion av sambandet mellan svavelutsläpp och miljöpåverkan	62
Kapitel 4 <i>Svavelutsläpp i Sverige</i>	67
4.1 Källor till svavelutsläpp i Sverige	67

4.2	Oljor och oljeförbrukning	67
4.3	Svavelutsläppens storlek	70
4.3.1	Nuläge	70
4.3.2	Framtida utsläpp	71
4.4	Utsläppens fördelning	72
4.4.1	Fördelning på anläggningar	72
4.4.2	Geografisk fördelning	74
4.5	Svaveldioxidutsläpp i Europa	74
Kapitel 5 <i>Kontroll och mätproblem</i>		79
5.1	Behov och utformning av kontroll och övervakning	79
5.2	Tekniska metoder för mätning av svaveldioxidutsläppen	80
5.2.1	Direkta mätmetoder	80
5.2.2	Indirekta mätmetoder	82
5.3	System för kontroll av svavelutsläpp	83
5.3.1	Miljöskyddslagen	84
5.3.2	Förordning om högsta svavelhalt i eldningsolja	84
5.3.3	Utsläppsnormer	85
5.3.4	Ekonomiska styrmedel	85
5.3.5	Slutsatser	86
Kapitel 6 <i>Metoder och kostnader för reduktion av svaveldioxidutsläpp</i>		87
6.1	Källor för svaveldioxidutsläpp	87
6.2	Uppläggnings- och kostnadsberäkningarna	88
6.3	Övergång till naturligt lågsvavlig olja	89
6.4	Avsvavling av eldningsolja	92
6.4.1	Tunna eldningsolja	93
6.4.2	Tjocka eldningsolja	94
6.4.3	Övergång från tjock till tunn eldningsolja	99
6.5	Rökgasavsvavling	100
6.6	Biprodukter	105
6.7	Förbränning i svävbädd	105
6.8	Övergång till naturgas	106
6.9	Reduktion av svaveldioxidutsläpp från processindustri	107
6.9.1	Massaindusti	107
6.9.2	Övriga processutsläpp	110
6.10	Sammanfattning om tekniska metoder	112
Kapitel 7 <i>Kostnader för begränsning av svavelutsläppen i Sverige</i>		115
7.1	Val av miljövårdsteknik	115
7.2	Kostnader för de samlade åtgärderna	119
Kapitel 8 <i>Mål för svavelpolitiken</i>		121
8.1	De två svavelproblemen	121
8.2	Miljömål	122
8.3	Värdering av miljöeffekter	123

8.4	Svavelpolitikens kostnader	125
8.4.1	Externa effekter	126
8.4.2	Offentliga ingripanden	126
8.4.3	Marknadsimperfectioner	127
8.5	Miljövårdspolitiska mål	128
Kapitel 9 <i>Miljövårdspolitiska styrmedel</i>		129
9.1	Styrmedel	129
9.1.1	Tillståndsprövning	130
9.1.2	Produktnorm	130
9.1.3	Lokaliseringstillstånd	130
9.1.4	Utsläppsnormer	131
9.1.5	Subventioner	131
9.1.6	Avgifter	131
9.1.7	Föreningstätter	133
9.2	Informationsbehov vid olika styrmedel	134
9.3	Inverkan av skillnader i kalkylränta	138
9.4	Slumpmässiga variationer	139
9.5	Inkomstfördelningsfrågor	140
9.6	Dynamisk analys	141
Kapitel 10 <i>Styrmedel för genomförande av en svavelpolitik</i>		145
10.1	Förutsättningar	145
10.2	Det regionala försurningsproblemet	146
10.2.1	Mål – medel	146
10.2.2	Tillståndsprövning	148
10.2.3	Produktnormer	149
10.2.4	Lokaliseringstillstånd	150
10.2.5	Utsläppsnormer	150
10.2.6	Ekonomiska styrmedel	151
10.2.7	Val av miljövårdspolitiska styrmedel	152
10.3	Det lokala svaveldioxidproblemet	153
10.3.1	Mål – medel	153
10.3.2	Prövning av villkor för enskilda utsläpp	154
10.3.3	Produktnormer	154
10.3.4	Samhällsplanering – lokaliseringstillstånd	155
10.3.5	Utsläppsnormer	155
10.3.6	Ekonomiska styrmedel	155
10.3.7	Val av miljövårdspolitiska styrmedel	156
10.4	System av styrmedel i svavelpolitiken	156
10.5	Hittillsvarande svavelpolitik	159
10.5.1	Förordning om begränsning av svavelhalten i eld- ningsolja	159
10.5.2	Miljöskyddslagen och miljöskyddskungörelsen	161
10.5.3	Byggnadslagen	164
10.5.4	Statsbidrag till miljövårdande åtgärder inom indu- strin	164
10.5.5	Riktlinjer för luftvård	165

10.6	Avgifter som styrmedel i svavelpolitiken	166
10.6.1	Utgångspunkter	166
10.6.2	Säkerheten och representativiteten i grundmaterialet	167
10.6.3	Bestämning av avgiftsnivå	169
10.6.4	Effekter av en avgift på svavelemittenterna	172
10.6.5	Inverkan på energiförsörjningen	174
10.6.6	Fördelningspolitiska effekter	174
10.6.7	Effekter på sysselsättning och regionalpolitik	175
10.6.8	Utformningen av ett avgiftssystem	176
Kapitel 11 <i>Utredningens ställningstagande</i>		183
<i>Reservation och särskilt yttrande</i>		191
<i>Bilaga 1</i>	Förordning och kungörelse om begränsning av svavelhalten i eldningsolja	197
<i>Bilaga 2</i>	Miljöskyddslagen	201
<i>Bilaga 3</i>	Miljöskyddskungörelsen	213
<i>Bilaga 4</i>	Förordning om allmän energiskatt	223
<i>Bilaga 5</i>	Kungörelse med tillämpningsföreskrifter till förordningen om allmän energiskatt	233
<i>Bilaga 6</i>	Utdrag ur byggnadslagen	235
<i>Bilaga 7</i>	Kungörelse om statsbidrag till miljövärdande åtgärder inom industrin	237
<i>Bilaga 8</i>	Omräkningsfaktorer	241
<i>Bilaga 9</i>	Ordförklaringar	243
<i>Litteratur</i>	251

1 Sammanfattning

Den 29 oktober 1971 bemyndigade Kungl Maj:t chefen för jordbruksdepartementet att tillkalla högst sju sakkunniga för utredning rörande kostnaderna för miljövården. Utredningens huvuduppgift är att undersöka "miljövårdsinsatsernas ekonomiska förutsättningar och konsekvenser i skilda avseenden". Inom denna vida ram kan fyra centrala uppgifter särskiljas, att kartlägga kostnaderna för olika åtgärder inom miljövårdens område, att kartlägga vilka metoder som finns för att mäta effekterna av olika miljövårdsåtgärder, att studera kostnadsfördelningen mellan stat, kommun, näringsliv och enskilda och belysa frågan om hur en lämplig fördelning av dessa kostnader skall kunna uppnås samt att granska och analysera olika system av miljövårdspolitiska styrmedel.

Utredningen inriktar sin verksamhet på allmänna kartläggningar av kostnader för miljövården inom olika samhällssektorer och på ett antal avgränsade utredningsprojekt. Inom ramen för kartläggningsarbetena pågår för närvarande sammanställning av resultaten från en enkät till landets samtliga kommuner inom ramen för KELP 74-78.¹ De delutredningar som utredningen arbetar med gäller miljövården inom enskilda industribranscher, kostnader för omhändertagande av hushållsavfall, restaurering av sjöar och vattendrag samt effekter av förpackningsavgiften och utformningen av styrmedel inom förpackningssektorn. Utredningen har tidigare publicerat rapporten "Effekter av förpackningsavgiften", SOU 1974: 44.

Huvudsyftet med det nu publicerade arbetet har varit att studera och granska olika miljövårdspolitiska styrmedel med tillämpning på de miljöproblem som uppstår vid utsläpp av svaveldioxid i atmosfären. Målsättningen har dessutom varit att få fram ett beslutsunderlag för en "svavelpolitik" vad gäller mål, medel och kostnader. De resultat som redovisas är givetvis i första hand tillämpliga på svavelproblemen, men många av de frågor som behandlas är av allmänt intresse för miljövårdsarbetet.

1.1 Allmänt om luftföroreningar

Industrialismens genombrott och den snabba utbyggnaden av tätorterna under 1800-talet förde bl. a. med sig att utsläppen av sot och andra

¹ Kommunal ekonomisk långtidsplanering för perioden 1974-1978.

föroreningar till luften från framför allt förbränningen av kol ökade starkt. Luften försämrades inom de tätbefolkade områdena och förhållandena för människorna blev på många håll oacceptabla. För att komma till rätta med dessa problem började man bl. a. söka separera bostads- och industriområdena, bygga högre skorstenar för att sprida ut föroreningarna bättre och därmed sänka halterna av skadliga ämnen i luften.

Utsläppen av föroreningar fortsatte emellertid att öka. Problemen kom även att i viss mån ändra karaktär, eftersom nya utsläppskällor tillkom. Samtidigt steg kraven på en bättre miljö med ren luft som en viktig beståndsdel. De hittillsvarande åtgärderna, som främst varit inriktade på att sänka halterna av skadliga ämnen i den luft som människor måste andas, visade sig snart vara otillräckliga. Kraftigare åtgärder för att direkt minska utsläppen från olika föroreningskällor måste därför vidtas. Aktivare insatser från samhällets sida blev också nödvändiga för att reglera utsläppen från den snabbt växande industrin och från anläggningar för värme- och energiförsörjning.

1.2 Svavel som miljöproblem

De negativa effekter som uppstår som en följd av utsläpp av svavel i luften kan tjäna som typexempel på sådana luftföroreningsproblem. En genomgång av detta problem kan även ge värdefulla erfarenheter för studier av andra miljövärdsområden. Det gäller i första hand givetvis sådana allmänna frågor som formulering av miljöpolitiska mål, metoder för val av miljövärdsteknik och utformning av styrmedel.

Svavel finns i olika kemiska föreningar som en del i naturens kretslopp. Det förekommer där framför allt som svavelväte från förruttelseprocesser och som sulfat i form av s. k. havsspray. Människan har sedan, främst genom förbränning av olja och kol men även genom olika industriella processer, ökat tillförseln av svavel till atmosfären. Dessa utsläpp består huvudsakligen av svaveldioxid. Det är framför allt de industrialiserade områdena som blivit hårt belastade och man har uppskattat att en femtedel av allt det svavel som tillförs lufthavet genom mänskliga aktiviteter kommer från en procent av jordens yta. Inom Västeuropa svarar de mänskliga källorna för mer än tre fjärdedelar av den totala tillförseln av svaveldioxid.

Dessa utsläpp från förbränning av fossila bränslen och industriella processer ger negativa effekter av i huvudsak två olika slag. Den ena typen av effekter är en följd av att höga halter av svaveldioxid i luften kan uppkomma lokalt på grund av utsläpp, ofta på låg nivå. Dessa höga koncentrationer kan i sin tur skada såväl människor och växtlighet som bilar, byggnadsmaterial, järnkonstruktioner o. d. Det var också dessa problem som först uppmärksammades. Som exempel kan här nämnas de allvarliga luftföroreningssituationer som uppkom i London på 1950-talet, vilka sannolikt orsakades av en kombination av alltför höga halter av sotpartiklar, svaveldioxid och svavelsyra. I Sverige har man däremot inte funnit några klara belägg för att svaveldioxid i utomhusluft skulle ha

skadat människors hälsa. Däremot tog vegetationen i Kvarntorpsområdet skada under 1940- och 1950-talen av utsläppen från skifferoljeverket. Andra påtagliga effekter är korrosion på olika material och skador på kalciumhaltiga byggnadsmaterial. Sådana skador har beräknats kosta det svenska samhället flera hundra miljoner kronor per år.

Den andra effekten av utsläpp av svaveldioxid är en följd av att svavlet, efterhand som det transporteras vidare med vindarna, antingen faller ner i torr form över jordytan eller tvättas ur med hjälp av nederbörden. Det är här fråga om spridning över stora områden. Man räknar t. ex. med att mer än 50 procent av det svavel som faller ner över Sverige kommer från källor utanför landet. Detta nedfall av svaveldioxid kan medföra att mark och vatten försuras och att olika ämnen i de övre markskikten urlakas.

Dessa försurningseffekter uppmärksammades först under andra hälften av 1960-talet och kunskaperna om dessa problem är fortfarande begränsade och ofullständiga. Det krävs långa observationsserier för att fastställa eventuella förändringar i de naturliga system som drabbas av nedfallet av svaveldioxid, eftersom naturen i regel reagerar långsamt. Vissa klara förändringar som är en direkt följd av svavelnedfallet har dock registrerats, främst i form av sänkta pH-värden i sjöar och vattendrag i södra och mellersta Sverige. Denna försurning har i sin tur medfört ekologiska förändringar, fisken har t. ex. i vissa sjöar försvunnit helt. Frågan om inverkan av detta svavelnedfall på skogsmarken har under senare år diskuterats livligt med utgångspunkt i bl. a. de resultat som presenterats i den svenska rapporten till FN:s miljövärdskonferens i Stockholm. I denna rapport redovisades data som tydde på en försämrad tillväxtutveckling för skogen i Sydsverige med 0,3–0,6 procent per år, och ett av huvudskälen till dessa försämringar angavs vara den ökade försuringen. Resultaten av senare undersökningar tyder dock på att med hänsyn till skogsekosystemens tröghet, har det ökade nedfallet av svavel troligen inte varit någon starkt bidragande orsak till försämringarna i skogstillväxten. Däremot tycks svenska forskare vara eniga om att ett fortsatt svavelnedfall av nuvarande eller ökad storlek kan komma att inverka negativt på skogsproduktionen inom avsevärda arealer skogsmark. Man är dock inte enig om hur lång tid som krävs för att dessa effekter skall slå igenom och resultera i en sådan minskning av skogsproduktionen som kan registreras.

○ Svavelutsläppen orsakar således problem av två skilda slag vilka delvis fordrar olika motåtgärder. De lokala problemen kan lösas främst genom att de alltför höga halterna av svaveldioxid i luften sänks genom att utsläppen reduceras, att föroreningarna späds ut bättre i atmosfären, att föroreningskällorna flyttas och att energi- och värmeförsörjningen ändras. De regionala försurningsproblemen i landet kan däremot inte lösas på annat sätt än genom att de totala utsläppen begränsas och att tillförseln med vindarna minskar som en följd av att utsläppen i länder omkring Sverige reduceras.

1.3 Svavelutsläpp i Sverige

Större delen av svavelutsläppen uppkommer vid förbränning av eldningsolja, då det mesta av det svavel som ingår i oljan oxideras till svaveldioxid och följer med rökgaserna. Svavelhalten i råolja uppgår i regel till högst 2 viktprocent, men efter raffineringen kommer merparten av svavlet att återfinnas i de tyngre fraktionerna, dvs. eldningsoljorna. Utsläppens storlek står vid förbränning av olja i direkt proportion till innehållet, så länge inte några åtgärder vidtas för att rena rökgaserna. Det innebär att förbränning av 1 m³ 2,5-procentig olja ger ett utsläpp av 40–50 kg svaveldioxid. Av de totala utsläppen i landet, som år 1972 uppgick till drygt 800 000 ton, beräknas eldningsoljan svara för omkring 75 procent.

Svavel släpps dessutom ut från större industrier som använder svavel i sina processer. Totalt räknar man med att år 1972 kom 200 000 ton svaveldioxid från sådana processer. Hälften av denna mängd härstammar från massaindustrin, där förbränning av lutar är den viktigaste källan. Den andra hälften kommer från ett 30-tal industrier av mycket skiftande slag, bl. a. oljeraffinaderier, svavelsyrafabriker och gödselmedelsfabriker.

Storleken på de framtida utsläppen bestäms framför allt av oljekonsumtionens utveckling och beslut om begränsningar av de specifika utsläppen, t. ex. genom en maximering av svavelhalten i eldningsolja. Energiprognosutredningen har i sitt nyligen avlämnade betänkande antagit att konsumtionen av tunna eldningsolja skall minska fram till 1985 från för närvarande ca 9 till 4,3–8,0 miljoner m³ per år. Däremot väntas förbrukningen av tjocka eldningsolja öka relativt kraftigt under samma period från ca 14 till 19,0–26,0 miljoner m³, beroende på vilket alternativ för landets energiförsörjning som väljs. Utsläppen av svaveldioxid skulle år 1985, om gällande begränsningar av högsta tillåtna svavelhalt i eldningsolja bibehålls och om den pågående begränsningen av processutsläpp antas bli kompenserad av ökat utsläpp från kol och koks, komma att uppgå till 1 000 000–1 300 000 ton beroende på konsumtionsalternativ.

Tunn eldningsolja används i första hand för uppvärmning av småhus, mindre flerfamiljshus o. d. vid totalt drygt en miljon förbränningsställen. Tjock eldningsolja utnyttjas inom hela storleksskalan från relativt små centraler för bostadsuppvärmning upp till kondenskraftverk. De 800 större oljeförbrukarna i landet förbrukade år 1972 10 miljoner ton tjockolja och släppte ut 500 000 ton svaveldioxid. De stora utsläppen från industriella processer kom från ett hundratal industrier, bl. a. ett 70-tal massaindustrier. I stora drag kan man räkna med att hälften av utsläppen i dag kommer från 250–300 större anläggningar som eldar med tjockolja. Av dessa släpper dessutom 100 ut svaveldioxid från processer. Det bör understrykas att det fordras anläggningar av minst denna storleksordning för att det med nuvarande teknik skall vara lönsamt att genom direkta åtgärder minska utsläppen, t. ex. genom rökgasrening. I övrigt är man hänvisad till att byta bränsle, t. ex. välja lågsavlig olja, eller helt ändra energiförsörjningen.

1.4 Kontroll av utsläppen

En grundläggande förutsättning för en aktiv miljövardspolitik är att resultaten av åtgärderna kan registreras och kontrolleras på ett tillfredsställande sätt. De styrmedel som används för genomförandet måste därför kombineras med tillsyn och kontroll. Utformning och uppbyggnad av styrmedlen kommer också att i viss mån bli avgörande för hur denna kontrollverksamhet bör utformas. Utredningen har i sitt arbete utgått från att den viktigaste kontrolluppgiften är att registrera och mäta utsläppens art och storlek.

De tekniska metoderna för direkt mätning av utsläppens storlek och variationer är antingen manuella eller automatiska. De manuella metoderna är väl etablerade och har praktiserats under många år. En väsentlig nackdel är dock att en sådan kontroll blir kostsam om mätningarna måste pågå under en längre tid och att metoderna är svåra att använda vid mycket varierande utsläpp. Ett intensivt utvecklingsarbete för att få fram automatiskt registrerande mätinstrument pågår. Redan nu har sådana instrument för mätning av svaveldioxid och svavelväte installerats vid ett femtontal större industrier. Den årliga kostnaden för en automatisk registrering av detta slag kan uppskattas till 75 000 – 150 000 kronor per år och fabrik.

Indirekt mätning bygger på beräkningar som baseras på mätningar av flöden och halter, som är avgörande för utsläppens art och storlek. Svavelhalten i eldningsolja, som avgör storleken på utsläppen vid förbränning, bestäms t. ex. med hjälp av olika analysmetoder med en noggrannhet som anges vara ± 10 procent. Kostnaden uppgår till omkring 100 kronor per bestämning. Indirekta metoder kan även användas för att bestämma vissa utsläpp inom processindustrin. I andra fall är det nödvändigt att använda direkta mätningar i utsläppspunkterna för att få ett tillfredsställande resultat.

Utredningen konstaterar i en slutsats att det bör vara möjligt att genom en kombination av olika kontrollmetoder få en tillfredsställande uppfattning om utsläppens storlek och variation över tiden. Det finns också skäl att understryka att en uppbyggnad av tillsyns- och kontrollverksamheten f. n. pågår med stöd av miljöskyddslagstiftningen.

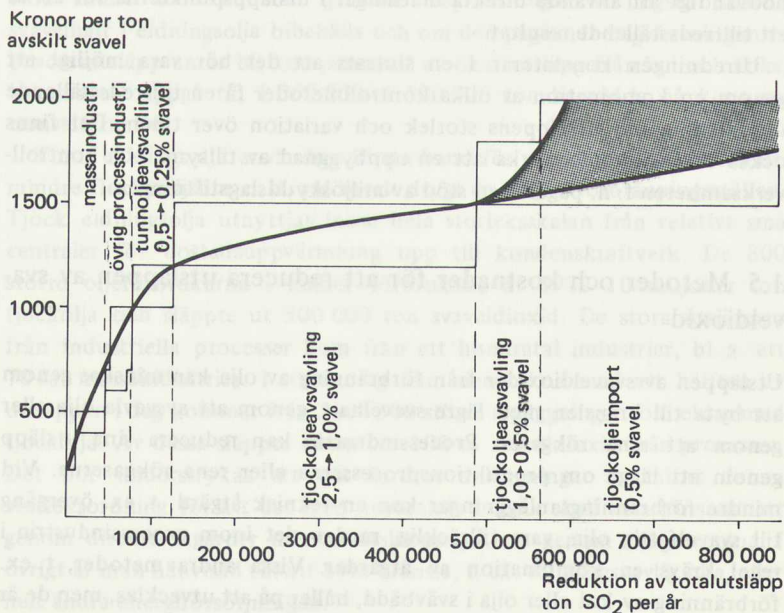
1.5 Metoder och kostnader för att reducera utsläppen av svaveldioxid

Utsläppen av svaveldioxid från förbränning av olja kan minskas genom att byta till bränslen med lägre svavelhalt, genom att avsvavla olja eller genom att rena rökgaser. Processindustrin kan reducera sina utsläpp genom att lägga om produktionsprocesserna eller rena rökgaserna. Vid mindre förbränningsanläggningar kan en teknisk åtgärd, t. ex. övergång till svavelfattig olja, vara tillräcklig, medan det inom processindustrin i regel krävs en kombination av åtgärder. Vissa andra metoder, t. ex. förbränning av kol eller olja i svävbädd, håller på att utvecklas, men de är

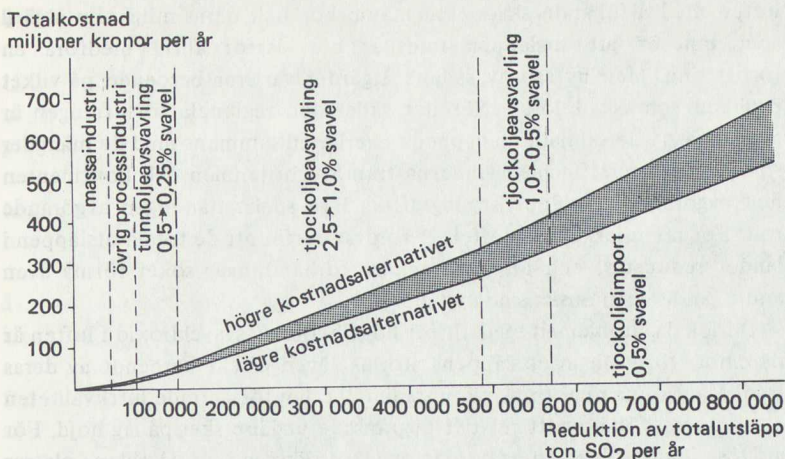
ännu inte kommersiellt tillgängliga. Andra åtgärder, som import av naturgas, är osäkra både vad gäller genomförande och kostnader. Utredningen har i sin genomgång koncentrerat sig på de metoder som i dagsläget är möjliga att direkt utnyttja. Naturgasen tas dock åter upp till behandling i samband med diskussioner av bl. a. miljövårdspolitiska styrmedel.

Med den utveckling som väntas på energiförsörjningens område kommer sannolikt den viktigaste åtgärden även i fortsättningen att vara sänkning av svavelhalten i eldningsoljan. Den kraftigaste effekten skulle uppnås genom att avsvavla de tjocka eldningsoljorna från en svavelhalt av 2,5 procent ner till 1,0 procent. Kostnaden för en sådan avsvavling, som kan genomföras med tekniskt väl utvecklade metoder, beräknas uppgå till 1 200–1 500 kronor per ton avskilt svavel. För landet i dess helhet skulle, om all tjock eldningsolja avsvavlades till denna nivå, utsläppen av svaveldioxid minska med 360 000 ton. Rökgasavsvavling är likaså en tekniskt utvecklad metod, men den kan inte ekonomiskt konkurrera med avsvavling av olja vid flertalet av de anläggningar som finns i Sverige. För att denna metod skall kunna bli konkurrenskraftig krävs stora anläggningar med lång drifttid, t. ex. stora kraftverk för baslastproduktion. Priset för naturligt lågsvavlig olja antas på sikt anpassa sig till avsvavlingskostnaden, och inköp av lågsvavlig olja har därför inte tagits upp som en särskild metod för att begränsa utsläppen.

Det finns dock andra metoder som räknat per ton svavel är billigare än avsvavling av tjockolja. I första hand gäller detta processutsläppen, där utredningen räknat med att de totala utsläppen skulle kunna reduceras med 75 000 ton till en kostnad av högst 1 000 kronor per ton avskilt svavel. De minst kostnadskrävande åtgärderna kan vidtas inom massa-



Figur 1.1 Gränskostnaden för reduktion av de totala svaveldioxidutsläppen i Sverige år 1985. (Beräkningarna baseras på genomsnittskostnader för olika utsläppskategorier.)



Figur 1.2 Årliga kostnader för reduktion av svaveldioxidutsläppen i Sverige.

industrin. En ytterligare avsvavling av tunnolja från 0,5 procent till 0,25 procent svavel skulle dessutom kunna ske för en kostnad av högst 1 200 kronor per ton avskilt svavel, se figur 1.1.

De totala årliga kostnaderna för en sänkning av svavelhalten i all tjockeldningsolja till 1,0 procent och andra reduktionsåtgärder som är billigare än denna åtgärd räknat per ton avskilt svavel skulle uppgå till 260 miljoner kronor enligt det lägre kostnadsalternativet och 325 miljoner kronor enligt det högre, se figur 1.2. Den samlade reduktionen av utsläppen i Sverige skulle bli 485 000 ton, dvs. något mer än vad som erfordras för att uppnå det mål för svavelpolitiken som uppställts av naturvårdsverket i dess nedtrappningsprogram.

En direkt överföring av dessa kostnader på oljepriset skulle för tunnoljan medföra en höjning med 3–4 kronor per m³. Avsvavlingen av tjockoljan från 2,5 till 1,0 procent skulle innebära en merkostnad av 18–23 kronor per m³. Överfört till boendekostnad ger detta för ett småhus som eldar med tunnolja en årlig merutgift av 15–20 kronor och för en lägenhet som uppvärms från en värmecentral som f. n. eldar med 2,5-procentig olja 60–70 kronor per år. För processindustrin skulle den totala kostnadsökningen för en reduktion av processutsläppen efter dessa linjer uppgå till 20–25 miljoner kronor. Härtill kommer kostnaderna för övergång till och användning av lågsvavlig olja. Som exempel kan nämnas att massaproduktionen beräknas få vidkännas en kostnadsökning med 4–5 kronor per ton massa. Variationerna mellan enskilda företag kan dock väntas bli stora.

1.6 Mål för svavelpolitiken

Det övergripande målet för svavelpolitiken är att begränsa och om möjligt eliminera de negativa effekterna av svavelutsläpp i form av dels försurning av mark och vatten, dels alltför höga halter svaveldioxid i

luften med åtföljande skador på människor och deras miljö. En åtgärd som innebär att utsläppen minskar bör därför alltid medföra en förbättring. Men nyttan av sådana åtgärder varierar beroende på vilket problem som skall lösas. När det gäller den regionala försurningen är storleken på de samlade utsläppen i Sverige tillsammans med de mängder som transporteras in med vindarna från Storbritannien och kontinenten helt avgörande. Utsläppens geografiska läge spelar här ingen avgörande roll. För att minska dessa effekter fordras därför att de totala utsläppen i landet reduceras, och att man genom förhandlingar söker förmå även andra länder att minska sina utsläpp.

De lokala problemen med alltför höga halter av svaveldioxid i luften är däremot, förutom av utsläppens storlek, även direkt beroende av deras läge. Många exempel finns på områden där den försämrade luftkvaliteten är en direkt följd av att relativt begränsade utsläpp sker på låg höjd. För att lösa lokalproblemen krävs därför att utsläppen sker på sådana platser och på sådan höjd att höga koncentrationer av svaveldioxid inte uppkommer. En minskning av utsläppen är här givetvis också ett värdefullt hjälpmedel, särskilt vid en radikal omläggning av värmeförsörjningen till t. ex. elvärme.

De miljöpolitiska målen för svavelpolitiken kan således formuleras i två satser, att begränsa de totala utsläppen inom landet till en bestämd nivå, och att vidta sådana åtgärder att halterna svaveldioxid i luften inte överstiger angivna gränsvärden. Den totala mängd svaveldioxid som får släppas ut inom landet får bestämmas genom en jämförelse mellan värdet av de miljöeffekter som uppnås och de kostnader som begränsningarna av utsläppen för med sig. Utredningen har funnit att en sådan avvägning inte kan ske på grundval av rent ekonomiska kalkyler. Den måste få karaktären av en politisk bestämning grundad på bedömningar av de faktorer som ingår i detta problemkomplex. Motsvarande resonemang kan tillämpas för hanteringen av de lokala problemen. Med hänsyn till hälsoeffekterna är det också nödvändigt med absoluta gränsvärden för svaveldioxidhalten i luften som ej får överskridas.

En fråga som återstår i måldiskussionen är vilka tekniska motåtgärder som skall vidtas och vid vilka källor de skall sättas in. Utredningens utgångspunkt är här att miljöskyddsåtgärderna skall genomföras på ett sådant sätt att de samhällsekonomiska kostnaderna blir så låga som möjligt. I de kostnadskalkyler som ligger till grund för bedömningarna skall då speglas det ur samhällets synpunkt verkliga värdet av de resurser som tas i anspråk för att begränsa utsläppen. Utredningen har i sin genomgång av de ekonomiska problem som är förenade med miljövärdspolitikens koncentrerat sig på möjligheterna att lösa försurningsfrågan. Målet kan här formuleras på följande sätt: "Att reducera de totala utsläppen inom landet till en bestämd nivå och till så låga samhällsekonomiska kostnader som möjligt."

1.7 Styrmedel i svavelpolitiken

Utredningen har i kapitel 9 granskat olika styrmedel från mer principiella utgångspunkter. De medel som tagits upp till behandling är tillståndsprövning, produktnormer, lokaliseringstillstånd, utsläppsnormer, subventioner, avgifter och föroreningsrätter. Frågan om behovet av centralt tillgänglig information vid användning av olika styrmedel behandlas relativt ingående, liksom frågan om inverkan av ofullständigheter i marknadsekonomi på styrmedlens funktion. Till dessa och andra frågor återkommer utredningen i den praktiska tillämpningen av olika styrmedel i en svavelpolitik, se kapitel 10.

Ett uppfyllande av den målsättning som angivits för att lösa försurningsproblemet, betraktat som ett separat miljövårdsproblem, skulle kunna ske med hjälp av antingen produktnormer och provning av enskilda verksamheter eller med avgifter på utsläppen av svavel. Den förstnämnda kombinationen av styrmedel utnyttjas i gällande lagstiftning med förordningen om begränsning av svavelhalten i eldningsolja (SFS 1968:551) och miljöskyddslagen (SFS 1969:387). Miljöavgifter är däremot ett oprövat styrmedel i svensk miljövårdspolitik.

De lokala luftföroreningsproblemen är av en helt annan karaktär och det fordras andra miljöskyddsåtgärder för att lösa dessa, även om reduktion av utsläppen är ett alternativ. Därmed behövs också styrmedel av annat slag än de som kan användas för att lösa försurningsproblemen. En aktiv samhällsplanering med möjlighet för kommunerna att besluta i frågor om val och utformning av uppvärmningssystem för större tätorter skulle kunna bli det kanske effektivaste hjälpmedlet. Lokalt anpassade produktnormer kan vara ett värdefullt komplement, särskilt under en övergångstid. Prövning av tillstånd och villkor för verksamheter som direkt påverkar lokalförhållandena är andra möjliga kompletteringsåtgärder.

En separat behandling av de båda svavelproblemen är dock svår att genomföra eftersom det gäller samma källor och då vissa åtgärder, avsedda att lösa det ena problemet, återverkar på det andra. Det är därför nödvändigt att utforma system av miljövärdspolitiska styrmedel som kan användas för att hantera alla de effekter som uppstår av svavelutsläpp. Utredningens ena alternativ utgörs av en kombination av produktnormer, verksamhetsprovning och samhällsplanering. Detta alternativ bygger direkt på den nuvarande miljöskyddslagstiftningen, som dock förutsätts bli kompletterad och modifierad på en del punkter. Det andra alternativet innehåller, förutom de tre tidigare nämnda administrativa styrmedlen, ett fjärde i form av avgifter på svavelutsläpp.

De båda styrsystemen skiljer sig från varandra främst då det gäller användningen av de ingående styrmedlen. I det första alternativet kommer samtliga tre administrativa medel att utnyttjas parallellt och sannolikt få en till omfattningen likartad användning. I det andra alternativet skulle svavelavgifterna användas för att uppnå erforderliga begränsningar av de totala utsläppen, medan resterande lokalproblem i första hand borde kunna lösas med hjälp av samhällsplanering. Produkt-

normer skulle användas främst för att lägga ett "tak" på utsläppen så att inte hälsofarliga halter av svaveldioxid i luften uppkommer. Verksamhetsprovning skulle i detta alternativ på sikt inte komma att användas i någon större utsträckning för att reglera utsläppen av svavel.

Användningen av avgifter är som tidigare framhållits en oprövad väg i svensk miljövårdspolitik. Utredningen har därför relativt ingående granskat förutsättningarna för att utnyttja ett sådant ekonomiskt styrmedel. Ett förslag till utformning av ett avgiftssystem har också utarbetats, vilket bygger på uttag av dels en s. k. bränslesvavelavgift, dels en s. k. processsvavelavgift. Utredningen har därvid funnit att ett sådant system inriktat på att lösa i första hand försurningsproblemen skulle kunna bli ett fungerande instrument i miljövårdspolitiken.

1.8 Utredningens ställningstagande

I sin slutgranskning av de båda presenterade alternativen har utredningen funnit att den nuvarande lagstiftningen vad gäller utsläpp av svavel – främst förordningen om begränsning av svavelhalten i eldningsolja och miljöskyddslagen – varit ett effektivt medel i miljövårdspolitiken. Ett införande av miljöavgifter är därför enligt utredningens uppfattning inte motiverat, utan insatserna bör i stället inriktas på att förbättra det nuvarande systemet. Utredningen pekar särskilt på svårigheterna att med avgifter uppnå de begränsningar av utsläppen som eftersträvas och de omställningsproblem som kan väntas uppkomma om ett ekonomiskt styrmedel införs. Däremot anser utredningen att skäl talar för att någon form av s. k. dispensavgifter utnyttjas som komplement till gällande regleringar.

Utredningen föreslår sammanfattningsvis

att det nuvarande systemet av styrmedel med miljöskyddslagen och förordningen om begränsning av svavelhalten i eldningsolja som viktigaste styrmedel bibehålls,

att en dispensavgift införs genom tillägg till förordningen om begränsning av svavelhalt i eldningsolja samt

att bestämmelserna i denna förordning görs tillämpliga på alla fossila bränslen som innehåller svavel.

Utredningen förordar vidare att frågan om energiskattens utformning närmare utreds och att därvid möjligheterna att föra in bränslets svavelhalt som en faktor vid bestämningen av skattesatsen beaktas.

Utredningen understryker slutligen vikten av att kommunerna ges förbättrade möjligheter att planera och styra energiförsörjningen i tätorterna samt att dessa frågor beaktas i pågående utredningsarbete.

Summary

On October 29 1971 the Minister of Agriculture called a Committee to investigate the question of the cost of environmental protection. The Committee has taken the name The Committee on Costs of Environmental Management. The primary task of the Committee is to examine "the environmental measures economic prerequisites and consequences in various respects". Within this broad framework, four central tasks can be distinguished: the task of charting the costs involved in various measures adopted in the field of environmental protection; the task of charting which methods are available for measuring the effect of various measures adopted in environmental protection; the task of examining the division of costs between government, local authorities, industry and private persons and of examining the question of how such costs can be best distributed; and the task of examining and analysing various systems of control in environmental protection policy.

The Committee gears its work to a general charting of the cost of environmental protection in various sectors of the community and to a number of delimited survey projects. Within the framework of the work of charting, a summary of the results of one questionnaire sent to all municipalities in the country is at present being prepared within the framework of KERP 74-78.¹ The sub-enquiries on which the Committee is working deal with environmental protection in individual industrial sectors, the cost of taking care of household refuse, the restoration of lakes and rivers, and the effects of the packaging fee and the formulation of control measures in the packaging sector. The Committee has previously published a report entitled "The effects of the packaging fee" SOU 1974: 44 (no summary in English).

The main object of the work now published has been to study and examine various control measures used in environmental protection policy as applied to the environmental problems created when sulphur dioxide is released in the atmosphere. The aim has also been to develop bases for decisions in respect of a "sulphur policy" as regards goals, means and costs. The results noted are naturally primarily applicable to sulphur problems, but many of the questions dealt with are of general interest to environmental protection.

¹ KERP:74-78: Swedish abbreviation for Municipal Economic Long-term Planning for the period 1974-1978.

1.1 General information regarding air pollution

The breakthrough of industrialism and the rapid development of urban areas during the 19th century brought about i.a. the release of soot and other pollution in the air as a result of, above all, the increased combustion of coal. The air in the urban areas deteriorated and human conditions became unacceptable in many places. In order to deal with these problems, the authorities started i.a. to try to separate housing and industrial areas, to build higher chimneys in order to disperse pollution better and thereby lower the content of harmful substances in the air.

The emission of pollution continued to increase, however. The problems involved also changed character to a certain extent, since new sources of emission appeared. At the time people's demand for a better environment with clean air as an important constituent increased. The measures adopted hitherto were primarily geared to lowering the content of injurious substances in the air that people had to breathe, and soon proved to be insufficient. Stronger measures to directly reduce emissions from various sources of pollution had to be introduced therefore. A more active effort on the part of society was also required in order to control emissions from rapidly growing industry and from facilities supplying heating and energy.

1.2 Sulphur as an environmental problem

The negative effects created as a result of the emission of sulphur in the air can serve as a typical example of such air pollution problems. A study of this problem can also provide valuable experience for the study of other fields of environmental protection. Obviously this applies primarily to such general questions as the formulation of the aims of environmental policy, methods for selecting environmental protection techniques and the formulation of control measures.

Sulphur exists in various chemical combinations as a part of Nature's cycle. It exists above all as hydrogen sulphide produced by decomposition processes and as sulphate in the form of so-called sea spray. Man has since, primarily by burning coal and oil but also by means of various industrial processes, increased the supply of sulphur released in the atmosphere. These emissions primarily comprise sulphur dioxide. It is above all the industrialized areas which have been severely afflicted, and it has been estimated that one fifth of all the sulphur emitted in the air as a result of human activities emanates from one percent of the surface of the earth. In West Europe human sources are responsible for more than three quarters of the total supply of sulphur dioxide. These emissions resulting from the combustion of fossilized fuels and industrial processes provide negative effects of primarily two sorts. One type of effect is a result of the fact that a high sulphur dioxide content in the air can occur locally due to emission, often at a low level. These high

concentrations can in turn damage vegetation, cars, building materials, iron constructions etc. as well as injure people. This was the first problem to attract attention. As an example may be mentioned the serious air pollution in London in the 1950s, probably caused by a combination of far too high a content of soot particles, sulphur dioxide and sulphuric acid. No definite proof has been found in Sweden, however, that sulphur dioxide in the ambient air has damaged people's health. However, during the 1940s and 1950s vegetation in the Kvarntorp area in the south of Swedish society several hundred million kronor² p.a. The other effect of tangible effects are corrosion on various materials and damage to building materials with a calcium content. It is estimated that such damage costs Swedish society several hundred million kronor p.a. The other effect of the release of sulphur dioxide is a result of the fact that gradually, as it is carried on by winds, the sulphur either falls to the ground in a dry form or is washed out by rain etc. This means that it is spread over large areas. It is estimated, for example, that more than 50 % of the sulphur fallout over Sweden emanates from sources outside the country. This sulphur dioxide fallout can cause soil and water to acidify and various substances in the upper soil layers to be leached.

This acidification was first noticed during the second half of the 1960s and knowledge about these problems is still limited and inadequate. Long series of observations are required to determine possible changes in the natural systems afflicted by sulphur dioxide fallout since Nature generally reacts slowly. Certain definite changes which are a direct result of sulphur fallout have, however, been registered, primarily in the form of reduced pH values in lakes and rivers in southern and central Sweden. This acidification has in turn created ecological changes, e.g. fish have disappeared completely from certain lakes. The question of the effect of this sulphur fallout on woodland has in recent years been the subject of lively discussion on the basis of i.a. the results presented in the Swedish report submitted to the UN Conference on human Environment held in Stockholm. This report presented data which indicated a deterioration in growth development in South Swedish woodland of 0.3–0.6 % p.a., and one of the main reasons for this deterioration was stated to be increased acidification. The results of later investigations, however, indicate that the increased sulphur fallout has probably, in view of the inertness of the forests' ecological system, not been very much of a contributory factor to deterioration in woodland growth. On the other hand, Swedish researchers seem to be agreed that continued sulphur fallout in its present or a greater magnitude may have a negative effect on forest production in considerable areas of woodland. There is, however, some disagreement as to how much time is required for these effects to become tangible and result in a reduction in forest production that can be registered.

Sulphur emissions therefore cause two different kinds of problem which partially require different countermeasures. The local problems can be solved primarily by lowering the far too high sulphur dioxide concentration in the air by reducing emissions; by diluting pollution better

² 100 Skr = US \$ 23
= £ 10
(Nov 1974)

in the atmosphere; by moving energy sources; and by changing energy and heating supplies. Regional acidification problems in Sweden, on the other hand, cannot be solved in any other way than by limiting total emissions and by pollution carried by winds being reduced through a decrease in emissions in countries around Sweden.

1.3 Sulphur emissions in Sweden

The greater part of sulphur emissions occur in the combustion of fuel oils when most of the sulphur contained in the oil is oxidized to form sulphur dioxide and then emitted with the flue gases. The sulphur content in crude oils generally totals a maximum of 2 % by weight, but after refining most of the sulphur will be found in the heavier fractions, i.e. the fuel oils. In the combustion of oil the extent of emission is in direct proportion to content as long as no measures are taken to purify the flue gases. This means that the combustion of 1 m³ of 2.5 % oil provides emission of 40–50 kg of sulphur dioxide. Of the total emissions in Sweden, comprising 800,000 tons in 1972, fuel oil is estimated to answer for about 75 %.

Sulphur is also released by larger industries which use sulphur in various processes. It is estimated that in 1972 a total of 200,000 tons of sulphur dioxide emanated from such processes. Half of this amount was provided by the pulp industry where the combustion of cooking liquors comprises the most important source. The other half emanates from some 30 industries of very varying kinds, i.a. oil refineries, sulphuric acid factories and fertilizer factories.

The magnitude of future emissions is determined above all by the development of oil consumption and by decisions regarding restrictions of specific emissions, e.g. by a fixation of the limits of the sulphur content in fuel oil. The Energy Forecasting Committee assumed in its recently presented report that the consumption of light fuel oils will decrease up to 1985 from its present 9 or so million m³ p.a. to 4.3–8.0 million m³ p.a. On the other hand, the consumption of heavy fuel oils is expected to increase relatively strongly during the same period from ca 14 to 19.0–26.0 million m³ depending on which alternative system of electricity generation is adopted in Sweden. If current restrictions regarding the maximum sulphur content permitted in fuel oil are retained, and if the present restriction regarding process emissions is assumed to be compensated by increased emissions provided by coal and coke, sulphur dioxide emissions in 1985 would total 1,000,000–1,300,000 tons depending on the consumption alternative selected.

Light fuel oil is primarily used for heating small houses, small multifamily houses etc. at a total of just over one million combustion points. Heavy fuel oil is used within the entire range from relatively small centres catering for the heating of dwelling houses to power stations. In 1972 the 800 major oil consumers in Sweden consumed 10 million tons of heavy oil and emitted 500,000 tons of sulphur dioxide. The large

emissions from industrial processes came from some 100 industries, i.a. some 70 pulp industries. By and large it can be said that half of the emissions today emanate from 250–300 major facilities which use heavy oil. Of these 100 also release sulphur dioxide from processes. It should be emphasized that facilities of at least this size are required for it to be profitable using present technology to reduce emissions by direct measures, e.g. by purification of flue gases. Otherwise one is referred to having to change fuel, e.g. use oil with a low sulphur content, or to having to change energy supplies entirely.

1.4 Emission control

A basic prerequisite for active environmental policy is that the results of measures adopted can be registered and checked in a satisfactory way. The control methods used must therefore be combined with supervision and control. The formulation and construction of these control methods will also to a certain extent decide how this supervisory work should be formulated. In its work the Committee has assumed that the most important control task is to register and measure the nature and size of the emissions.

The technical methods for directly measuring the magnitude and variation of the emissions are either manual or automatic. The manual methods are well established and have been applied for many years. A considerable disadvantage, however, is that such control becomes costly if measurements have to be taken over a long period of time, and that it is difficult to use these methods in the vent of very varied emissions. Intensive development work is being conducted to provide measuring instruments enabling automatic registration to be conducted. Already such instruments have been installed in some fifteen industries to measure sulphur dioxide and hydrogen sulphide. The annual costs for automatic registration of this sort can be estimated at Skr 75,000:– to Skr 150,000:– p.a./factory. Indirect measurement is based on estimates which are in turn based on measurements of flow and pollution content of the gases which have a deciding effect on the nature and magnitude of emissions. The sulphur content in fuel oil, which has a deciding effect on the amount emitted in combustion, is determined using various analytical methods with $\pm 10\%$ degree of accuracy. Costs total about Skr 100:– per estimate. Indirect methods can also be used to determine certain emissions in processing industries. In other cases it is necessary to use direct measurements at the emission points in order to obtain satisfactory results.

In a conclusion the Committee notes that it should be possible by a combination of various control methods to obtain an adequate idea of the magnitude and variation of emissions over a period of time. There is also reason to emphasize that supervisory and control activities are at present being developed on the basis of environmental legislation.

1.5 Methods and costs for reducing sulphur dioxide emissions

Sulphur dioxide emitted in the combustion of oil can be reduced by a change to fuels with a lower sulphur content, by desulphurizing oil or by purifying flue gases. The processing industry can reduce its emissions by changing raw materials re-organizing its processes or by purifying flue gases. In smaller combustion facilities a technical measure, e.g. a transfer to oil with a low sulphur content, may suffice, while in the processing industry a combination of measures is generally required. Certain other methods, e.g. combustion of coal or oil in fluidized beds, are being developed but they are still not commercially available yet. Other measures, such as the import of natural gas, are uncertain as regards implementation and costs. In its outline the Committee has concentrated on the methods which in the present situation can be directly applied. Natural gas is, however, considered in connection with discussions regarding i.a. control methods in environmental policy. With the development which is expected in the field of energy supplies, the most important measure even in the future will probably be the reduction of the sulphur content in fuel oil. The most tangible effect would be achieved by desulphurizing the heavy fuel oils from a sulphur content of 2.5 % down to 1.0 %. The cost of such desulphurization, which can be implemented with technically well developed methods, is estimated to total Skr 1,200–1,500:– per ton of separated sulphur. For the country as a whole, this would mean that sulphur dioxide emissions would decrease by 360,000 tons if all heavy fuel oil were to be desulphurized. The desulphurization of flue gases is likewise a technically developed method, but economically it cannot compete with desulphurization of oil in most of the facilities in Sweden. For this method

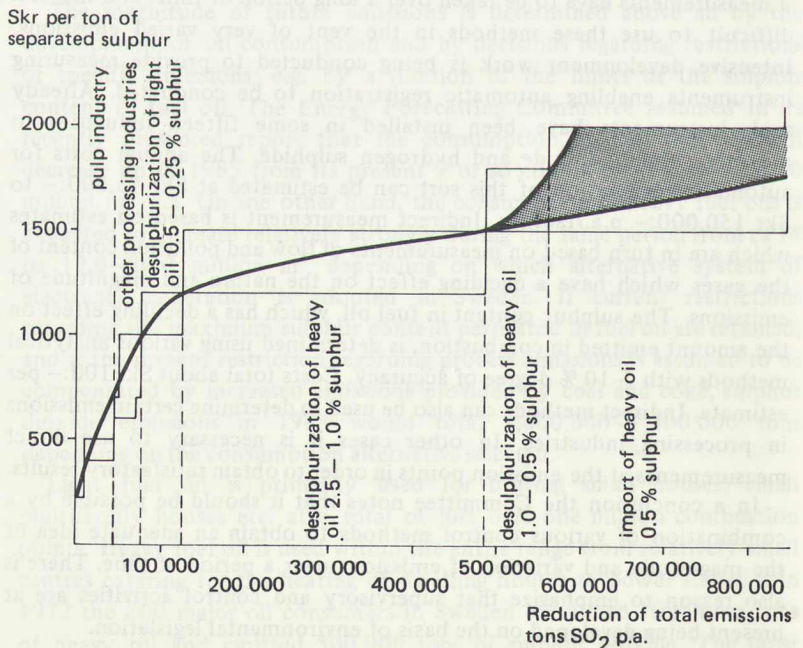


Figure 1.1 Marginal costs for the reduction of total sulphur dioxide emissions in Sweden in 1985. (Estimates based on average costs for various categories of emission).

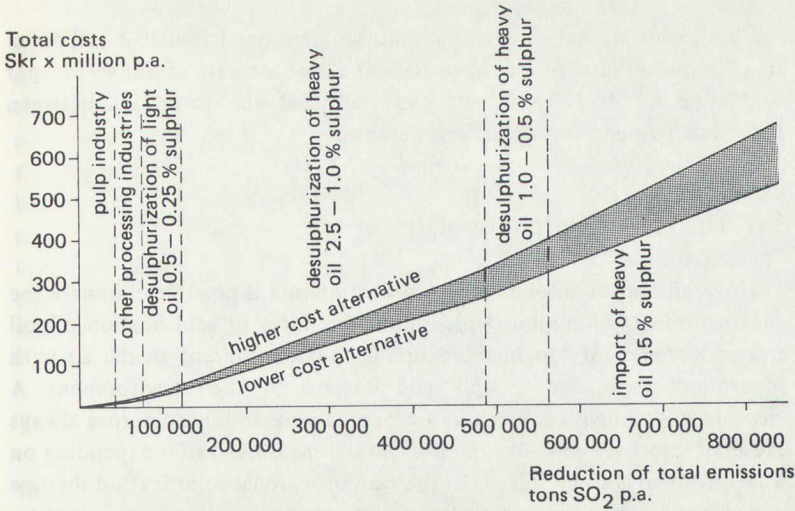


Figure 1.2 Annual costs for the reduction of sulphur dioxide emissions in Sweden.

to become competitive, large facilities are required with long operating times, e.g. large power stations for basic load production. It is assumed that in the long-term the price of oil with a naturally low sulphur content will adjust to the cost of desulphurization, and the purchase of oil with a low sulphur content has not been included as a separate way of reducing emissions.

There are, however, other methods, which calculated per ton of sulphur, are cheaper than the desulphurization of heavy oil. These primarily cover process emissions, where the Committee has estimated that total emissions could be reduced by 75,000 tons at a cost of maximum Skr 1000:- per ton of separated sulphur. The least costly measures can be adopted in the pulp industry. A further desulphurization of light oil from 0.5 % to 0.25 % could also be carried out at a cost of maximum Skr 1200:- per ton of separated sulphur. See figure 1.1.

The total annual costs of a reduction of the sulphur content in all heavy fuel oil to 1.0 % and other reduction measures which are cheaper calculated per ton of separated sulphur would amount to Skr 260 million according to the lower cost alternative and to Skr 325 million according to the higher alternative. See figure 1.2. The total reduction of emissions in Sweden would be 485,000 tons, i.e. somewhat more than what is required in order to achieve the aims of sulphur policy set up by the Environment Protection Board in its de-escalation programme.

A direct transfer of these costs to the price of oil would in the case of light oil result in a raise of Skr 3-4:- per m³. The desulphurization of heavy oil from 2.5 % to 1.0 % would involve an additional cost of Skr 18-23:- per m³. Transposed to living costs this would in the case of a small house using light oil mean an annual additional cost of Skr 15-20:- and in the case of an apartment heated by a district heating plant using 2.5 % oil an annual additional cost of Skr 60-70:-. In the case of the processing industry the total cost increase for a reduction of process emissions along these lines would amount to Skr 20-25 million. Added to this would be the cost of a transfer to and use of oil with a low

sulphur content. As an example may be mentioned that it is estimated that the pulp industry will have to bear a cost increase of Skr 4–5:– per ton of pulp. It is, however, expected that the variations between individual companies will be considerable.

1.6 The aims of sulphur policy

The overall aim of sulphur policy is to limit and if possible eliminate the negative effects of sulphur emissions in the form of acidification of soil and water, and far too high a sulphur dioxide content in the air with consequent injuries to people and damage to their environment. A measure which involves a reduction of emissions should therefore always cause an improvement. But the use of such measures varies depending on what problem is to be solved. In the case of regional acidification the size of the total emissions in Sweden together with the amounts carried by the wind from the United Kingdom and the Continent play a totally decisive part. The geographic position of the emissions in Sweden is of little importance in this context. In order to reduce these effects therefore the total emissions in Sweden must be reduced and attempts must be made by means of negotiation to induce other countries to reduce their emissions too.

The local problems of far too high a sulphur dioxide content in the air are on the other hand, apart from the size of the emissions, directly dependent on their position. There are many examples of areas where deterioration in the quality of the air is a direct result of relatively limited emissions taking place at a low height. In order to solve local problems therefore emissions must take place at such places and at such heights that high concentrations of sulphur do not occur. A decrease in emissions is also in this context a valuable aid of course, especially when there is at the same time a radical change in heating supplies, e.g. through a transfer to electrical heating.

The environmental aims of sulphur policy therefore can be formulated in two sets—to limit total emissions within Sweden to a certain level, and to adopt such measures as will ensure that the sulphur dioxide concentration in the air does not exceed given limits. The total amount of sulphur dioxide which it is permitted to release within the country may be determined by drawing a comparison between the value of the environmental effects achieved and the costs induced by the restriction on emissions. The Committee has found that a balance of this sort cannot be based on purely economic estimates. It must be in the nature of a political decision based on assessments of the factors involved in this set of problems. An equivalent argument can be applied to the handling of the local problems. In view of the effects on health, it is also necessary to set up absolute limits for the sulphur dioxide concentration in the air—limits which may not be exceeded.

A question which remains in the discussion of aims is what technical measures are to be introduced and at what sources are they to be applied.

In this context the Committee has based its opinion on the fact that environmental protection measures are to be implemented in such a way that the socio-economic costs are kept as low as possible. In the cost estimates forming the basis for assessments the from the point of view of the community actual value of the resources used to limit emissions must be reflected. In its study of the economic problems involved in environmental policy, the Committee has concentrated on the possibilities of solving the acidification problem. This aim can be formulated in the following way: "To reduce total emissions within Sweden to a certain level and at as low a socio-economic cost as possible".

1.7 Control methods in sulphur policy

In Chapter 9 the Committee has examined various control methods on more fundamental bases. The methods considered are examination of applications, product norms, localization permits, emission norms, subsidies, emission charges and pollution rights. The questions of the need for centrally available information in the use of various control methods is dealt with in relative detail, as is the question of the effect of imperfections in market economy on the function of control methods. The Committee reverts to these and other questions in the practical application of various control methods in a sulphur policy.

An achievement of the aims which have been given in order to solve the acidification problem, regarded as a separate environmental problem, could be reached with the aid of either product norms and examination of individual plants or by introducing charges on the emission of sulphur. The former combination of control methods is used in current legislation in the ordinance governing the restriction of sulphur content in fuel oil (SFS 1968: 551) and the Environmental Protection Act (SFS 1969: 387). Emission charges, however, comprise a control method which has not been tried in Swedish environmental policy.

The local air pollution problems are of a totally different nature and to solve them other environmental protection measures are required even though the reduction of emissions is one alternative. Therefore control methods of a different sort to those which can be used to solve problems of acidification are required too. Active community planning with a possibility of the municipalities being able to make decisions on questions concerning the selection and formulation of heating systems for major urban areas would perhaps be the most effective method. Locally adapted product norms may be a valuable supplement, especially during a period of transition. The examination of applications and conditions for plants which directly affect local conditions constitute a possible supplement too.

Separate consideration of the two sulphur problems is, however, difficult since it applies to the same sources and as certain measures intended to solve one problem react on the other problem. It is therefore necessary to formulate systems of environmental control methods which

can be used to handle all the effects caused by sulphur emissions. One of the Committee's alternatives consists of a combination of product norms, examination of plants and community planning. This alternative is directly based on current environmental legislation which, however, it is assumed will be supplemented and modified on a number of points. The other alternative contains, apart from the three administrative control methods mentioned previously, a fourth in the form of charges for sulphur emissions.

The two control systems differ primarily as regards use of the control methods they involve. In the first alternative all three administrative methods will be used parallel with each other and will probably have a similar use as regards scope. In the second alternative the sulphur charges would be used to achieve the required limitation of total emissions, while it should be possible to solve the remaining local problems primarily through community planning. Product norms would be used primarily to provide a ceiling for emissions to prevent the occurrence of a sulphur dioxide concentration that would be detrimental to health. In this alternative the examination of plants would on a long-term basis not be used to any greater extent to control the release of sulphur.

The use of charges has not, as previously stated, been used in Swedish environmental policy. The Committee has therefore examined in relative detail the prerequisites for using an economic control method of this sort. A proposal for the formulation of a charge system has also been drawn up. It is based on the imposition of a so-called fuel sulphur charge and a so-called process sulphur charge. In this context the Committee has found that such a system geared primarily to solving acidification problems could become a functioning instrument in environmental policy.

1.8 The Committee's decisions

In its final examination of the two alternatives presented, the Committee has found that as far as the release of sulphur is concerned, current legislation—primarily the ordinance governing the restriction of the sulphur content in fuel oil and the Environmental Protection Act—has been an effective instrument in environmental policy. The introduction of emission charges cannot therefore be motivated, and efforts should instead be geared to improving the present system. The Committee particularly emphasizes the difficulty in achieving the emission restrictions desired by means of charges, and the re-organization problems which may be expected to occur if an economic control method were to be introduced. On the other hand the Committee feels that there are good reasons favouring some form of so-called dispensation charges being used as a supplement to current controls.

To summarize, the Committee proposes the following:

that the present system of control methods, with the Environmental Protection Act and the ordinance governing restrictions of sulphur content in fuel oil as the most important methods, be retained, that a dispensation charge be introduced by means of an appendix to the ordinance governing restrictions of sulphur content in fuel oil, and that the regulations in this ordinance be made applicable to all fossilized fuels containing sulphur.

The Committee also proposes that the question of the formulation of the energy tax be examined in more detail and that in this context the possibilities of introducing the sulphur content of the fuel as a factor in determining the tax rate be considered.

The Committee emphasizes the importance of the municipalities being given better opportunity to plan and control energy supplies in urban areas and of these questions being considered in current investigatory work.

2 Utredningsarbetet och dess bakgrund

2.1 Direktiv

Utredningens direktiv framgår av statsrådsprotokollet den 29 oktober 1971, vari dåvarande chefen för jordbruksdepartementet, statsrådet Bengtsson, anför

”Skyddet av den yttre miljön har under senare år alltmer blivit en central samhällsuppgift. Betydande insatser har gjorts för att motverka miljöförstörelsen. Också i fortsättningen kommer det att bli nödvändigt med kraftfulla åtgärder inom miljövårdsområdet. En god miljö är en del av levnadsstandarden. Kostnader för miljöförbättringar får därför ses som kostnader för att höja denna standard. Härav följer emellertid också att avvägningar måste göras mellan miljövårdens krav och andra viktiga samhällsintressen.

Målet för samhällets miljöpolitik är att garantera alla en livsvänlig miljö. Miljöförstörelsen måste därför hejdas och förstörd miljö så långt möjligt återställas. Detta kräver samverkan mellan stat, kommun, näringsliv och enskilda. Det är statsmakternas uppgift att ange målet för samhällets miljöpolitik samt att anvisa lämpliga medel för att nå målet. Det främsta medlet i miljövårdsarbetet är en effektiv lagstiftning. På olika områden har en sådan redan tillkommit. En administrativ apparat har också byggts upp för utredningsverksamhet, lagtillämpning och kontroll. Lagstiftningen har kompletterats med ekonomiskt stöd för att stimulera kommuner och industrier till miljövärdande åtgärder.

Som underlag för framtida ställningstaganden inom miljövårdsområdet behövs ökade kunskaper om bl. a. de ekonomiska konsekvenserna av olika åtgärder. Det är därvid i första hand av värde att få en närmare uppfattning om storleken av de kostnader som olika miljövärdande åtgärder medför. 1970 års långtidsutredning har gjort ett försök att kartlägga de planerade miljövårdsinvesteringarnas omfattning för perioden 1971–75. Enligt de enkäter som genomfördes hos både industrier och kommuner skulle investeringarna uppgå till 4,4 miljarder kr. under perioden. En sådan ökning av insatserna på miljövårdsområdet skulle enligt utredningens bedömning ta i anspråk en inte oväsentlig del av de av utredningen beräknade resurstillskotten i den svenska ekonomin under denna period.

Långtidsutredningens resultat när det gäller miljövårdsinsatserna är emellertid delvis osäkra och täcker inte hela miljövårdsområdet. Utredningen har inte heller haft möjligheter att belysa frågan om hur miljöns kvalitet påverkas av de planerade insatserna. Utredningens resultat får därför anses vara av begränsat värde som underlag för de prioriteringar av olika insatser som är av avgörande betydelse för ett framgångsrikt miljövårdsarbete.

Genom att naturresurser som luft och vatten tidigare kunnat utnyttjas fritt har de skador som följt av detta utnyttjande ofta kommit att belasta andra än dem som förorsakat skadorna. Samhället har i olika fall i efterhand fått ta på sig ansvaret för kostnaderna för att återställa förstörd miljö. De negativa konsekvenserna av förorenade vattendrag och ohälsosam luft har drabbat individer och producenter som själva inte har förorsakat miljöskadorna. Sådana effekter måste förebyggas. Som en huvudprincip måste därför gälla att den som tar i anspråk naturresurser skall bära de kostnader som är förenade med de åtgärder som krävs för att vidmakthålla en god miljö.

Förorenarens kostnadsansvar har av olika skäl inte ansetts kunna komma till en fullständig och omedelbar tillämpning. Vissa avsteg från principen har sålunda syns motiverade. Med hjälp av statliga stödåtgärder har kommuner och industrier stimulerats att vidta reningsåtgärder. Bidrag utgår sålunda till byggande av kommunala avloppsreningsverk. Bidraget utgår med hänsyn till reningsgraden med lägst 30 och högst 50 % av kostnaden. För budgetåret 1971/72 får bidrag till detta ändamål beviljas med totalt 80 milj. kr.

Bidrag utgår också till vatten- och luftvårdande åtgärder inom industrin. Sådant bidrag kan utgå med högst 25 % av kostnaderna för reningsåtgärderna. Stödet är avsett för äldre industrianläggningar. När dessa anläggningar kom till ingick i kalkylerna inte kostnaderna för vatten- och luftvårdande åtgärder. I vissa fall kan bidrag utgå även till nya industrier. Bidragen beräknas utgå under en femårsperiod med totalt 250 milj. kr.

En annan form av bidrag inom miljövårdspolitiken är de statliga medel som utgår till kommuner för förvärv av värdefulla naturområden. Vidare utgår ersättningar till markägare vid säkerställande av sådana områden. Staten har också i betydande omfattning förvärvat sådana områden. Under åren 1963–1971 har staten satsat totalt ca 50 milj. kr. för att säkerställa olika former av naturområden. Statsbidrag lämnas också till kommuner och organisationer för uppförande av anläggningar för idrott och friluftsliv.

Kraven på ökade resurser för miljövård och de därmed sammanhängande prioriteringsproblemen samt frågan om fördelningen av kostnadsansvaret för olika miljövårdande åtgärder kommer att kräva ökad uppmärksamhet under de närmaste åren. Med hänsyn härtill är det enligt min uppfattning angeläget att miljövårdsinsatsernas ekonomiska förutsättningar och konsekvenser i skilda avseenden närmare undersöks. Särskilda sakkunniga bör därför tillkallas för utredning rörande kostnaderna för miljövården. Med miljövård avser jag i detta sammanhang vården av den yttre miljön i vid bemärkelse.

En väsentlig uppgift för de sakkunniga bör vara att översiktligt kartlägga vilka *kostnader* som är förenade med olika åtgärder inom miljövårdens område. Beräkningar av det totala resursbehovet för miljövården kommer med nödvändighet att bli relativt osäkra. Sådana beräkningar bör därför, i den mån det bedöms angeläget, kunna kompletteras med mera ingående studier rörande vissa delfrågor av särskild betydelse. En viktig delfråga är att undersöka tillgängliga tekniska produktionsmetoder i fråga miljösynpunkt intressanta industri-branscher. En kartläggning av de kostnader som är förenade med olika krav på reduktion av förorenande utsläpp bör göras. Dessa kostnader bör studeras för såväl helt nya som för äldre anläggningar samt för anläggningar av olika storlek. Kartläggningen av miljövårdskostnaderna bör ske med utgångspunkt i det tidigare angivna målet för samhällets miljövårdspolitik nämligen att hejda miljöförstöringen och så långt möjligt återställa förstörd miljö. Denna allmänna princip är konkretiserad i de normer rörande högsta tillåtna utsläpp av olika föroreningar som fastställs med stöd av miljöskyddslagen. De mål som på detta sätt angivits av statsmakterna bör självfallet nås med så små uppoffringar som möjligt. Att närmare analysera de här avsedda kostnadsförhållandena är ett viktigt led i kartlägningsarbetet.

Det är av stor betydelse att de frågor, som rör avvägning och prioritering mellan olika åtgärder, kan belysas. Detta innebär att inte bara kostnaderna utan också effekten av olika insatser behöver studeras. De sakkunniga bör i detta sammanhang kartlägga vilka metoder som finns för att mäta effekterna av olika miljövårdsåtgärder.

Inom ramen för en kartläggning av de totala miljövårdskostnaderna bör som jag tidigare framhållit också *fördelningen av kostnaderna* mellan stat, kommun, näringsliv och enskilda studeras. De sakkunniga bör söka belysa hur en kostnadsfördelning som på lämpligt sätt beaktar såväl allmänna som enskilda intressen bäst skall kunna uppnås.

Utgångspunkten för denna prövning bör vara att den som bedriver miljöfarlig verksamhet skall svara för kostnaderna för de åtgärder som krävs för att miljöskador skall kunna förhindras och för att uppkomna miljöskador skall kunna repareras. Endast när det är befogat av speciella omständigheter bör denna princip frångås. Det bör emellertid beaktas att det kan medföra omställningsproblem för skilda verksamheter och näringar om denna princip omedelbart skulle tillämpas fullt ut. Därvid skulle övergångsvis svårigheter kunna uppstå att uppfylla andra samhälls-ekonomiska mål. Bland de särskilda frågor som bör undersökas i detta sammanhang är bl. a. på vilket sätt de nuvarande svenska miljövårds-kraven och en ytterligare skärpning av dessa krav kan tänkas påverka industrins produktionskostnader och därmed dess internationella konkurrensmöjligheter. Ett annat problem som bör uppmärksammas är att såväl miljöförstöring som vissa miljövårdsåtgärder i en del fall kan leda till minskade utkomstmöjligheter för enskilda. En speciell fråga är också hur kostnaderna skall bestridas vid återställande av redan skadad miljö. Att i efterhand finna den som är ansvarig för att vissa skador uppstått ställer sig i regel svårt. Ett annat problem som måste lösas är kostnadsfördel-

ningen mellan kommuner vid sanering av skadad miljö, t. ex. förorenade sjöar och vattendrag, som berör flera kommuner.

I detta sammanhang bör erinras om att frågor rörande ersättningar till markägare i samband med att mark säkerställs för naturvårdsändamål behandlas i annat sammanhang. De framtida kostnaderna och kostnadsfördelningen i detta avseende bör därför inte behandlas av de sakkunniga.

De sakkunnigas prövning när det gäller kostnadsfördelningen bör avse även frågor rörande vilka metoder som bör användas för att uppnå den kostnadsfördelning som är bäst ägnad att främja de syften som tidigare berörts. Det gäller sålunda att kunna nå de uppsatta målen till så låga kostnader som möjligt samtidigt som förorenaren får bära dessa kostnader. De lagstiftningsåtgärder som vidtagits har inneburit att den som vill utnyttja naturresurser också skall ta på sig kostnaderna för att skydda dessa resurser. Ytterligare medel som kommit till användning för att styra kostnadsfördelningen är olika slag av ekonomiska stödåtgärder. Inriktningen och omfattningen av dessa bör ses över av de sakkunniga. Därvid bör bl. a. prövas frågan om att omfördela eller utsträcka stödet till andra områden t. ex. avfallshantering.

Vad jag nu anfört motsvarar de önskemål om utredning angående kostnadsfördelning mellan det allmänna och enskilda i fråga om åtgärder i miljöbevarande och miljöförbättrande syfte som 1971 års riksdag framfört (JoU 1971: 17, rskr 1971: 67).

Under senare år har *miljövårdspolitikens medel* debatterats i olika sammanhang. De medel som hittills använts har som tidigare nämnts främst varit lagstiftning och ekonomiska stödåtgärder. Från vissa håll har framhållits att även olika former av avgifter på miljöfarlig verksamhet bör prövas. De sakkunniga bör – mot bakgrund av de mål som gäller för miljövårdspolitiken – analysera effekterna av olika avgiftssystem och de problem som är förenade med sådana system. Vid prövningen bör de sakkunniga utgå från att lagstiftningen liksom hittills bör vara det grundläggande instrumentet i miljövårdspolitiken.”

2.2 Uppläggningsen av utredningens arbete i stort

Den allmänna övergripande uppgiften för utredningen är enligt direktiven att undersöka ”miljövårdsinsatsernas ekonomiska förutsättningar och konsekvenser i skilda avseenden”. En viktig begränsning förs in genom att miljövården definieras som vården av den *yttre* miljön.

Inom denna vida ram kan fyra huvuduppgifter för utredningen särskiljas, dels att kartlägga kostnaderna för olika åtgärder inom miljövårdens område, dels att kartlägga vilka metoder som finns för att mäta effekterna av olika miljövårdsåtgärder, dels att studera kostnadsfördelningen för miljövårdsåtgärder mellan stat, kommun, näringsliv och enskilda och belysa frågan om hur en lämplig fördelning av dessa kostnader skall kunna uppnås samt dels att granska och analysera olika system av miljövårdspolitiska styrmedel. Under dessa rubriker finns i

direktiven redovisade ett stort antal delfrågor som bör behandlas av utredningen.

Utredningen fann redan tidigt i sitt programarbete att arbetsfältet även med begränsningen av arbetet att gälla den yttre miljön, skulle bli mycket stort, eftersom åtgärder för att skapa och bibehålla en god livsmiljö i större eller mindre grad ingår i allt samhällsbyggande. Det är svårt att föreställa sig någon verksamhet i samhället som inte innehåller miljövård i någon form. Utredningen fann det därför nödvändigt att arbeta parallellt efter flera linjer. Det gäller för utredningen *både* att kartlägga de ekonomiska förutsättningarna för miljövårdsinsatserna i stort och konsekvenserna i skilda avseenden, *och* att utreda de särskilda problem som tagits upp i direktiven. Utredningen har därför valt att satsa dels på en allmän kartläggning av kostnaderna för miljövården inom olika samhällssektorer, dels på ett antal avgränsade utredningsprojekt.

Det allmänna kartläggnings- och sammanställningsarbetet inriktas i första hand på de direkta kostnaderna för åtgärder för skydd och vård av den yttre miljön. Detta arbete har resulterat i preliminära kostnadsöversikter utarbetade av sekretariatet. En mer detaljerad kartläggning av kommunernas miljövårdskostnader pågår med stöd av en specialenkät till landets samtliga kommuner, ingående i finansdepartementets enkät om kommunernas ekonomiska långtidsplanering för perioden 1974–78 (KELP 74–78). Diskussioner om möjligheterna att på motsvarande sätt få en uppfattning om industrins miljövårdskostnader pågår f. n.

Utredningen har i övrigt koncentrerat sina insatser på ett antal utredningsprojekt inom olika delar av det omfattande miljövårdsområdet. Dessa delutredningar är avsedda dels att belysa och besvara speciella frågeställningar som ingår i utredningens direktiv, dels att komplettera de mer allmänna kartläggningarna i frågor om miljöproblemens karaktär, tekniska miljöskyddsåtgärder, kostnader, kostnadsfördelning o. d. Utredningen har härvid sökt välja miljöproblem av helt skilda slag för att få så vid belysning av olika problem inom miljövårdsområdet som möjligt.

Det föreliggande betänkandet utgör resultatet av ett av dessa arbeten. Den huvudfråga som utredningen här vill belysa är valet och utformningen av miljövårdspolitiska styrmedel. Samtidigt har en ingående studie av svavelutsläppen som miljövårdsproblem och möjligheterna att eliminera dessa problem genomförts.

Andra projekt under arbete avser miljövården inom enskilda industribranscher, kostnader för omhändertagande av hushållsavfall, restaurering av sjöar och vattendrag samt effekter av förpackningsavgiften och utformningen av styrmedel inom förpackningssektorn. Inom ramen för dessa delutredningar tas i huvudsak upp samtliga de problemställningar som ingår i utredningens uppdrag.

Utredningen har tidigare under år 1974 lämnat en rapport "Effekter av förpackningsavgiften", SOU 1974: 44. Ett betänkande om miljövårdspolitiska styrmedel inom dryckesförpackningssektorn väntas bli publicerat under första halvåret 1975. Tidsprogrammet för övriga delutredningar och kartläggningar är inte fastställt, men ytterligare ett par publikationer väntas bli färdigställda under det kommande året.

2.3 Uppläggningsen av arbetet med detta betänkande

Utredningen fann det således nödvändigt att knyta an studierna av de särskilda frågor som tagits upp i direktiven till konkreta miljövårdsproblem. Översiktliga kostnadsberäkningar avseende t. ex. investeringar i industrin ger beslutsfattarna endast begränsad ledning, om inte uppgifterna kan relateras till klart definierade tekniska åtgärder avsedda att lösa vissa miljöproblem. Samtidigt kan man konstatera att samma mål ofta kan uppnås med ett antal olika tekniker och till skilda kostnader. Ett annat exempel på sådana allmänna frågeställningar är formuleringar av mål för miljövårdspolitiken, vilka ofta tenderar att bli allmänna och ogripbara så länge de inte kopplas till faktiska problem. Detsamma gäller i hög grad studier av miljövårdspolitiska styrmedel, som i regel blir av rent teoretiskt intresse om de inte förankras i miljöpolitiken.

Frågan om val och utformning av miljövårdspolitiska styrmedel intar en central roll i utredningens direktiv. Utredningen beslöt därför redan på ett tidigt stadium att genomföra en studie av olika styrmedel som skulle kunna användas i miljöpolitiken. För att belysa problemen och granska förutsättningarna för användning av olika styrmedel skulle teorierna tillämpas på något konkret miljövårdsproblem. Valet föll på svavelutsläppen med deras negativa effekter på människan och miljön. Detta val av tillämpningsområde motiverades bl. a. av att man här hade att göra med relativt väl definierade och avgränsade miljövårdsproblem. Det borde därmed finnas goda möjligheter att analysera problemen och utforma system för lösning av dessa. Olika styrmedel skulle då kunna granskas med hänsyn till deras funktionsduglighet och effekter i olika avseenden. Men även andra frågor, t. ex. kostnaderna för genomförande av alternativ i svavelpolitiken, borde med fördel kunna belysas med detta exempel.

Ett annat motiv för valet av dessa miljöproblem för en delutredning var att frågor om svavelutsläppen, deras effekter och de tekniska möjligheterna att eliminera dessa effekter diskuterats ingående från olika utgångspunkter. Naturvårdsverket förordade bl. a. i förslaget 1971 till fortsatt sänkning av svavelhalten i eldningsolja att frågan om att nedbringa de totala svavelutsläppen till minsta möjliga samhällsekonomiska kostnad närmare skulle utredas. Det fanns vidare ett relativt omfattande material och det kan inledningsvis räcka med att peka på den svenska rapporten till FN:s miljövårdskonferens i Stockholm: "Air pollution across national boundaries The impact on the environment of sulfur in air and precipitation". Kunskaperna om de tekniska möjligheterna att begränsa svavelutsläppen bedömdes också vara goda och ett flertal utredningar var under arbete, se litteraturförteckning. En relativt väl utbyggd lagstiftning hade också tillämpats under en följd av år. Erfarenheterna att de styrmedel som här använts skulle då kunna ställas mot andra kombinationer av styrmedel.

Som tidigare framhållits ville utredningen samtidigt med att vissa centrala miljövårdsfrågor studerades utnyttja dessa delutredningar för att få belyst även övriga frågor inom direktivens ram. Utsläppen av svavel och de negativa effekterna härav är ett av de större miljövårdsproblemen.

De tekniska åtgärder som vidtagits för att bl. a. minska svavelhalten i eldningsolja och lägga om industriella processer har redan dragit betydande kostnader. Fortsatta insatser för att begränsa de negativa effekterna kan även beräknas bli kostnadskrävande. Svavelutsläppen är ett av de från ekonomisk synpunkt utan tvekan stora miljöproblemen. Det utgör också ett bra och representativt exempel på luftvårdsproblem och genomgången kan ge god ledning för hanteringen av likartade problem.

Huvudsyftet med denna delutredning var således att studera och granska olika slag av miljövårdspolitiska styrmedel. En sådan genomgång måste bygga på en teoretisk analys av olika styrmedel som följs av en tillämpad studie. Grundtanken har varit att pröva styrmedlens användbarhet på svavelproblemen och därefter utforma förslag till system av styrmedel för genomförande av en svavelpolitik. Ett annat syfte med denna delutredning har varit att klarlägga de tekniska möjligheterna att eliminera de negativa effekterna av utsläppen och att beräkna kostnaderna för erforderliga åtgärder. För att kunna genomföra sådana beräkningar fordras givetvis kunskap om de tekniska metoder som kan användas för att reducera utsläppen eller på annat sätt lösa problemen.

En förutsättning för att dessa frågor om teknik, kostnader och miljövårdspolitiska styrmedel skulle kunna behandlas var att den grundläggande problemställningen vad gäller svavelutsläppen och deras effekter kunde definieras. Som framgår av följande avsnitt om betänkanadets disposition har detta kommit att kräva betydande insatser för att få fram erforderligt underlag.

I praktiken har arbetet i stort inneburit att det kommit att inriktas på att dels utreda möjligheterna att utnyttja olika styrmedel och kombinationer av styrmedel i miljövårdspolitiken, dels få fram ett beslutsunderlag vad gäller mål, medel och kostnader i svavelpolitiken. De resultat som redovisas i betänkanadet är i första hand givetvis tillämpliga på svavelproblemen, men åtskilliga av de problem som tas upp till behandling är av mer allmän natur. Detta gäller t. ex. diskussionerna om målen för miljövårdspolitiken och de miljövårdspolitiska styrmedlen.

2.4 Betänkanadets disposition

Betänkanadet är i grova drag uppdelat i två delar. I den första delen, som omfattar kapitel 3–7, redovisas i huvudsak de miljöproblem som tas upp till behandling, de tekniska möjligheterna att lösa dessa problem och kostnaderna härför. Den andra delen, kapitel 8–11, är framför allt inriktad på en genomgång och diskussion av olika styrmedel och avslutas med utredningens ställningstagande i valet av miljövårdspolitiska styrmedel för att lösa svavelproblemen.

Sammanfattningen i kapitel 1 har gjorts relativt fyllig för att läsaren omedelbart skall kunna få en god uppfattning om innehållet, för att sedan kunna gå direkt till de kapitel som i första hand är av intresse.

Aktuella författningar, använda definitioner, förkortningar o. d. samt litteraturförteckning har redovisats i ett antal bilagor.

I kapitel 3 redovisas de miljöproblem som svavelutsläppen orsakar och problemen struktureras. Förhållandevis stort utrymme ägnas åt effekterna av svavelnedfall på mark och vatten. En viktig fråga som diskuteras är transporten av luftföroreningar med vindarna från Storbritannien och kontinenten in över Sverige. Kapitlet avslutas med en diskussion av sambandet mellan svavelutsläpp och miljöpåverkan. Kapitlet 4 omfattar en redovisning av svavelutsläppen i Sverige med hänsyn till ursprung, storlek och läge. De framtida utsläppen har beräknats för vissa antagna förutsättningar. Några översiktliga uppgifter om svaveldioxidutsläppen i Europa ingår även. De tekniska möjligheterna att kontrollera och övervaka utsläppen redovisas i kapitel 5. Bland de frågor som diskuteras bör nämnas kraven på noggrannhet och representativitet i mätningarna. I kapitel 6 beskrivs de olika tekniska metoder som kan användas för att minska utsläppen av svavel. I redovisningen ingår givetvis även kostnadsuppgifter. Kapitlet avslutas med en sammanfattning innehållande uppgifter om metoder som är tillgängliga i dagens läge. Kostnaderna för att begränsa utsläppen av svaveldioxid i Sverige redovisas i kapitel 7. De olika metoderna har rangordnats efter kostnad och materialet har utnyttjats för att konstruera dels en kurva som visar gränskostnaden för reduktion av de totala svaveldioxidutsläppen i Sverige, dels en kurva som klarlägger de totala årliga kostnaderna för begränsning av dessa utsläpp i Sverige.

Den andra delen av betänkandet inleds med en diskussion av mål för svavelpolitiken i kapitel 8. Diskussionen bygger på den analys av svavelproblemen och möjligheterna att komma till rätta med dessa som genomförts i tidigare kapitel. Kapitel 9 omfattar en presentation av olika miljövärdspolitiska styrmedel. Dessutom diskuteras bl. a. frågor om informationsbehov, om störningar i konkurrensmarknaden samt slumpmässiga variationer. I kapitel 10 redovisar och analyserar utredningen olika styrmedel som kan användas för att lösa svavelproblemen. Först diskuteras de båda svavelproblemen – det regionala försurningsproblemet och det lokala svaveldioxidproblemet – var för sig. Därefter behandlas frågan om utformningen av de styrsystem som skulle erfordras för att lösa hela svavelproblematiken. I två avslutande avsnitt redovisas dels den hittillsvarande svavelpolitiken, dels en mer ingående diskussion om avgifter som styrmedel i svavelpolitiken. Det avslutande kapitlet innehåller utredningens ställningstagande i valet av miljövärdspolitiska styrmedel.

2.5 Genomförandet av utredningsarbetet

För genomförande av detta arbete tillsatte utredningen den 5 maj 1972 en intern expertgrupp bestående av generaldirektör Erik Grafström, direktör Bo Helmersson, professor Erik Höök och departementssekreterare Jan Söderberg. Gruppens arbete har letts av sekreteraren, som också svarat för det löpande utredningsarbetet. Till gruppen har vid behandling-

en av olika frågor knutits byrådirektör Bo Assarsson, professor Bert Bolin, professor Lars Ingelstam, docent Karl Göran Mäler samt avdelningschef Göran Persson.

Arbetet har bedrivits i etapper där expertgruppen successivt tagit ställning till först promemorior sedan utkast till kapitel. Ett flertal av de ingående kapitlen bygger på material som tagits fram och ställts samman av experter utanför utredningen. Detta gäller dels kapitel 3 om svavelutsläpp som miljöproblem, där professorerna Bert Bolin och Nils Malmer svarat för basmaterialet, dels kapitel 4,5 och 6, där byrådirektör Bo Assarsson utarbetat de grundläggande promemoriorna, dels kapitel 8 och 9, som till väsentliga delar bygger på promemorior utarbetade av docent Karl Göran Mäler. Utredningens sekretariat har svarat för övrigt grundmaterial och utarbetat den serie utkast till kapitel som föregått manus. Expertgruppen har medverkat i arbetet på kapitlen 3–10 och svarat för utformningen av dessa kapitel fram till utredningens granskning och slutliga ställningstagande.

Utredningen – de sakkunniga – ha följt expertgruppens arbete och under år 1973 diskuterat olika delproblem. Vid ett antal sammanträden under år 1974 har utredningen granskat och bearbetat kapitlen 3–10. Utredningen har dessutom utarbetat det avslutande kapitlet med ställningstagande i valet av miljövårdspolitiska styrmedel. Betänkandet, inkluderande även kapitlen 1 och 2, slutjusterades av utredningen vid sammanträde den 28 oktober 1974.

2.6 Några ordförklaringar och beteckningar

Vid förbränning av svavelhaltiga fossila bränslen släpps svavel till övervägande delen (96–98 %) ut i form av svaveldioxid och till en mindre del (2–4 %) ut i form av svaveltrioxid. Beskrivningar i det följande av utsläpp av svavel i atmosfären görs därför oftast som utsläpp av svaveldioxid. Benämningen svaveloxider används ibland som en gemensam benämning på svaveldioxid och svaveltrioxid.¹ I förkortad text (tabeller, figurer o. d.) används på grund av utrymmesbrist här och var de kemiska beteckningarna SO_2 och SO_3 på svaveldioxid respektive svaveltrioxid. I vissa sammanhang omräknas svaveldioxidutsläppen i utsläpp av grundämnet svavel, vars kemiska beteckning är S. Det bör då noteras att 1 ton svaveldioxid (SO_2) innehåller 0,5 ton svavel (S). Se vidare omräkningsfaktorer i bilaga 8 och ordförklaringar i bilaga 9.

¹ Det finns flera typer av svaveloxider men de saknar intresse i dessa sammanhang.

...och en tillika tillika ...

...och en tillika tillika ...

...och en tillika tillika ...

...och en tillika tillika ...

...och en tillika tillika ...

...och en tillika tillika ...

1. ...

2.5 ...

...och en tillika tillika ...

3 Svavelutsläpp som miljöproblem

3.1 En allmän översikt

En negativ effekt av industrialismens genombrott i mitten av 1800-talet var att luften snabbt försämrades inom många storstadsområden och större industriområden. Sot och andra fasta partiklar kom att med den teknik som användes släppas ut i stora mängder och förhållandena blev på många håll helt oacceptabla för människorna. Utsläppen orsakade också skador i de närmaste omgivningarna på främst byggnader och vegetation. Dessa påtagliga effekter, som bl. a. var en följd av en starkt ökad förbränning av kol, sökte man så småningom eliminera genom att bygga högre skorstenar, flytta industrier bort från bostadsområden och i viss mån även genom att bygga reningsanordningar.

Den snabbt växande industrin och en stigande energikonsumtion medförde emellertid att utsläppen av föroreningar i luften snabbt ökade. Problemen ändrade också karaktär, framför allt beroende på övergången från kol till olja – och senare gas – som energikälla. Samtidigt ställdes allt högre krav på en bättre miljö, där ren luft ingick som ett väsentligt element. De tidigare åtgärderna som till stor del hade inriktats på att begränsa utsläppen av fasta partiklar och att sprida föroreningarna över större områden visade sig vara otillräckliga. Att bygga högre skorstenar för att lösa lokalproblemen blev också ett tveeggat miljöskyddsvapen. Även om således betydande insatser har gjorts för att minska utsläppen av föroreningar till luften måste vi även i fortsättningen räkna med att kostnadskrävande åtgärder kommer att bli nödvändiga. En genomgång och analys av luftföroreningsproblemen som underlag för en bedömning av lämpliga åtgärder och val av metoder är därför en angelägen uppgift. Med hänsyn till det totala luftföroreningsproblemets komplexa natur kommer utredningen att inrikta sina studier på frågan om utsläppen av svavelföroreningar. Dessa, och då framför allt svaveldioxiden, är en av de allvarligaste luftföroreningarna och även om den följande problemskrivningen främst syftar till att bilda ett underlag för en principiell diskussion av styrmedel inom miljövården är svavelproblematiken av betydande intresse i den aktuella miljösituationen. Vidare är den meteorologiska diskussionen nedan i avsevärd grad giltig även för andra luftföroreningar än svavel.

Förbränning av fossila bränslen är en dominerande källa för svavelut-

släpp. Andra källor är kemisk och metallurgisk industri samt massaindustri. Dessa utsläpp orsakar dels ökade koncentrationer av svaveldioxid i luften, dels nedfall över mark och vatten. Höjda halter i utomhusluften kan medföra effekter på människors hälsa och vegetationen och skada byggnader, bilar o. d. genom korrosion. Nedfallet kan påverka förhållandena i mark och vatten och därmed de ekologiska betingelserna för såväl växt- som djurliv. Människans möjligheter att använda naturen för olika ändamål riskerar därigenom att försämrats och komma i fara. Farhågor har t. ex. framförts att depositionen av svaveldioxid och svavelsyra reducerar skogsproduktionen.

Den omblandning som sker genom vindens inverkan medför att koncentrationerna av olika ämnen som släpps ut i luften i regel sjunker snabbt med ökande avstånd från källan. Det förstnämnda av problemen kan därför bemästras relativt väl genom att utsläppen sker på hög höjd. De negativa effekter som uppkommer är i regel också begränsade till lokala områden kring föroreningskällorna. Inom stora områden med tät bebyggelse eller tung industri kan dock givetvis dessa luftkvalitetsfrågor bli aktuella även för större sammanhängande regioner. Den andra typen av effekter, orsakad av nedfall av t. ex. svavel, är däremot inte i första hand ett lokalproblem. Ämnen i luften sprids nämligen, som närmare kommer att utvecklas i avsnitt 3.3.1, i allmänhet över stora områden kring en utsläppspunkt, innan de deponeras på marken. Man har här att göra med ett regionalt-globalt problem som kräver en annan behandling än lokalproblemet.

De effekter som utsläpp av svavel i lufthavet förorsakar kan tjäna som typfall för den grundläggande problematiken på luftföroreningsområdet. Svavelutsläppen är till största delen en följd av förbränning av kol och olja, där oljan åtminstone i Sverige är den helt dominerande källan. Vid förbränning bildas bl. a. svaveldioxid som i närvaro av partiklar och vattendroppar i luften successivt omformas till svavelsyra. I närheten av en utsläppspunkt höjs koncentrationen i luften och det är sedan länge känt att svaveldioxiden, och kanske framför allt svavelsyredroppar som bildas i fuktig väderlek, är skadliga för andningsorganen. De svårartade luftföroreningssituationer som uppkom i exempelvis London på 1950-talet blev sannolikt särskilt allvarliga på grund av höga halter både av sotpartiklar, svaveldioxid och svavelsyra. Lokala skadeverkningar på vegetationen i närheten av stora svaveldioxidutsläpp är också sedan många decennier välkända fenomen. Skifferoljeverket vid Kvarntorp påverkade sålunda under 1940- och 1950-talen vegetationen påtagligt i den närmaste omgivningen. Svaveldioxid och svavelsyredroppar i luften kan dessutom förorsaka betydande korrosionsskador. Genom utspädning på grund av luftens omblandning är dock dessa typer av skador i regel lokalt begränsade. Ett undantag härifrån utgör möjligen de stora högindustrialiserade områden i Centraleuropa och i mellersta England.

Först år 1967 uppmärksammades möjligheten att de ökande utsläppen av svaveldioxid i lufthavet skulle kunna tänkas ge upphov till förändringar (ofta betecknade "försurning") av mark och vatten. Omfattande undersökningar har sedan dess gjorts för att söka klarlägga, dels hur

allvarlig denna regionala skadeverkan kan tänkas vara, dels vad fortsatta utsläpp kan innebära för framtiden. En sammanfattande studie av detta problemkomplex utfördes som ett svenskt bidrag till FN-konferensen om den mänskliga miljön i Stockholm i juni 1972.¹ Inom OECD genomförs för närvarande en omfattande studie av den långväga transporten av luftföroreningar och då främst svavel. I Norge och Sverige pågår också forskning rörande skadeverkningar på de naturliga systemen genom depositionen av sur nederbörd och svaveldioxid.²

Kunskaperna om detta problemkomplex är dock fortfarande begränsade och ofullständiga. Det krävs långa undersökningsserier för att klarlägga försurningseffekterna, eftersom de naturliga variationerna är stora såväl från år till år som under ett år i nederbördens, flodernas och sjöarnas surhet, liksom exempelvis i skogsmarkens karaktär och i skogens årliga tillväxt. Det är därför många gånger svårt att särskilja dessa naturliga svängningar och de långsamma förändringar som kan tänkas vara förorsakade av mänsklig verksamhet. Vissa entydiga tendenser i utvecklingen, t. ex. i form av sänkta pH-värden i ett betydande antal, huvudsakligen mindre sjöar, har dock registerats.³

Som underlag för diskussionen om mål och medel i svavelpolitiken kommer ett försök att sammanfatta det nuvarande kunskapsläget beträffande spridningen av svaveldioxid och effekterna härav att göras i de följande avsnitten. Efter denna allmänna översikt kommer svavelutsläppen som miljöproblem att närmare behandlas med hänsyn dels till effekterna av höga koncentrationer i luften – det lokala föroreningsproblemet –, dels till effekterna av nedfallet av svavel – det regionala "försurnings"-problemet. Men innan dess redovisas sammanfattande uppgifter om naturliga källor för svavel och av människan orsakade svavelutsläpp, för att få klarlagt vilka begränsningar i utsläppen som teoretiskt sett är möjliga. Kapitlet avslutas med en diskussion av utformningen av målsättningen för en svavelpolitik med utgångspunkt i en förenklad spridningsmodell för lufthavet tillämpad på det regionala svavelproblemet.

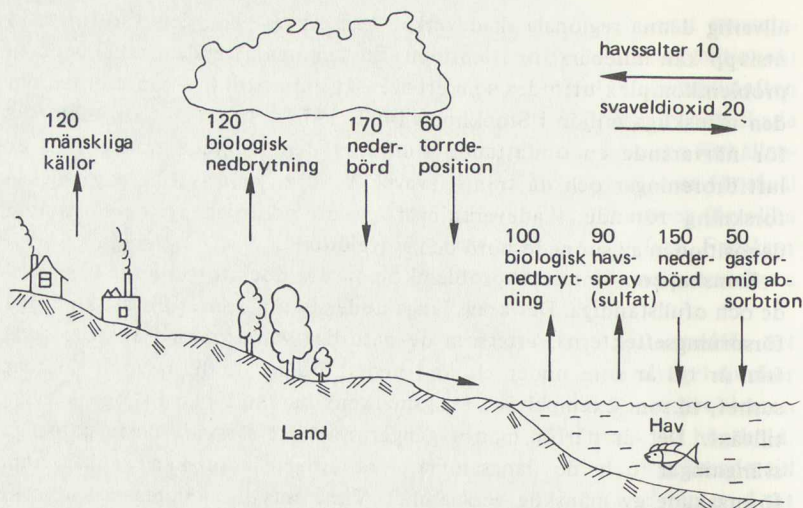
3.2 Svavelkällor

Svavel förekommer i olika kemiska föreningar som en komponent till naturens kretslopp, se figur 3.1. Det gäller här stora mängder som genereras sannolikt huvudsakligen som svavelväte från förruttnelseprocesser och som sulfat från havet (havsspray). Svavlet som havsspray i de kustnära trakterna medför inga skadeverkningar, och då det dessutom kan uppskattas genom jämförelser med mängder av andra havssalter som samtidigt förekommer i luften, bör man i fortsättningen kunna bortse från detta svavel i bedömningarna. Svavelvätets roll i kretsloppet och dess inverkan på de ekologiska betingelserna är däremot relativt okänt. Även om dess roll globalt sett kan tänkas vara betydande, vilket illustreras av de mängder som i figur 3.1 anges för biologisk nedbrytning, är de

¹ "Air pollution across national boundaries. The impact on the environment of sulfur in air and precipitation."

² Se Malmer, Nils: Om effekterna på vatten, mark och vegetation av ökad svavelutsläpp från atmosfären, SNV PM 402, 1973

³ Se Hörnström m. fl.: Försurningens inverkan på västkustsjöar; Odén, Ahl: Försurning av skandinaviska vatten; Tusen sjöar, Statens naturvårdsverk publikationer 1974: 11.



Figur 3.1 Den globala atmosfäriska svavelbudgeten uttryckt i miljoner ton svaveldioxid per år (approximativa värden)
Källa: Friend, J P: The global sulfur cycle, publicerad i Rasool, S I: Chemistry of the lower atmosphere. Plemon Press 1973.

mängder som bildas inom Västeuropa sannolikt relativt små jämfört med de som härrör från mänskliga källor inom detta område.

Utsläppen av svavel från förbränning av fossila bränslen och andra processer orsakade av mänsklig verksamhet har ökat starkt under 1900-talet. I Västeuropa kan man räkna med att de samlade utsläppen av svaveldioxid år 1950 uppgick till 6 à 8 miljoner ton, för att år 1972 ha ökat till över 20 miljoner ton och för att om inga radikala motåtgärder vidtas fortsätta att öka till närmare 30 miljoner ton i början av 1980-talet. Motsvarande värden för Sverige är 0,3, 0,9 respektive 1,0–1,3 miljoner ton per år, jämför kapitel 4.

I en global budget är således de av människan åstadkomna utsläppen av samma storleksordning som de som ingår i det naturliga kretsloppet, men de är fortfarande mindre än de naturliga. Utsläppen är dock inte jämnt fördelade över jorden. De industrialiserade områdena i nordvästra och centrala Europa är t. ex. proportionsvis hårt belastade. Inom ett område som upptar omkring en procent av jordens totala yta släpps ut ca 20 procent av allt svavel som människan tillför lufthavet. De mänskliga svavelkällorna är således klart dominerande inom Västeuropa och de svarar troligen för mer än 75 procent av den totala tillförseln. Sveriges andel av de samlade utsläppen från Västeuropas bebyggelse och industri uppgår till knappt 5 procent.

3.3 Det lokala föroreningsproblemet

3.3.1 Spridning

Svaveldioxid som släpps ut från en punktkälla, t. ex. en industriskorsten eller en mindre stad, förs bort med vinden och blandas med renare luft

från omgivningen. Väderförhållandena är i hög grad avgörande för hur snabbt denna omblandning och utspädning sker. Redan efter något tiotal kilometer från källan är dock i allmänhet koncentrationen av svavel i luften inte markant högre än den som bestäms av svavlets storskaliga kretslopp. För svenska förhållanden kan man därför räkna med att skador som orsakas av höga halter av svaveldioxid i luften begränsas till ytmässigt relativt små områden i omedelbar anslutning till utsläppskällorna. Större områden med höga halter av svaveldioxid kan återfinnas kring stora punktkällor och inom tätorter med bebyggelse, som värms upp med små värmeanläggningar och där utsläppen sker på låg höjd. De skador som orsakas av alltför höga svavelkoncentrationer i luften kan således huvudsakligen betraktas som en direkt följd av utsläpp från inhemska utsläppskällor och man kan i detta fall i stort bortse från inflödet med vindarna från andra länder.

3.3.2 Skador

Dessa lokaleffekter är främst av följande slag

- hälsoeffekter, främst skador på människors andningsorgan
- korrosionseffekter på metallkonstruktioner, målade ytor och byggnader
- skador på vegetation.

Direkta skador på människors hälsa orsakade av luftföroreningar har registrerats främst inom storstadsområden vid ogynnsamma väderförhållanden. Under 1950-talet uppstod bl. a. i England några kritiska situationer med katastrofala följder i form av ett stort antal dödsfall och sjukdomsfall. Höga halter av svaveldioxid och svavelsyredroppar var då sannolikt en av de faktorer som bidrog till att effekterna blev så allvarliga. I Sverige finns däremot inga klara belägg för att svaveldioxid eller svavelsyra skulle ha orsakat förhöjd sjuklighet eller ökad dödlighet.

Påtagliga effekter av luftföroreningar i form av ökad korrosion har däremot kunnat påvisas inom större tätorter och industriområden. Det anses fastställt att dessa skador till väsentlig del är en följd av höga halter av svaveldioxid och svavelsyra i luften. De skador som uppkommer på bilar, metallkonstruktioner och byggnader till följd av luftförorening har uppskattats till ett par hundra miljoner kronor årligen i Sverige, jämför den svenska rapporten till FN-konferensen i Stockholm 1972 om den mänskliga miljön.

Det är även klarlagt att svaveldioxiden i luften kan skada vegetationen om koncentrationen är tillräckligt hög. En känslig indikator härpå är vissa lavar som redan vid relativt låga halter dör och försvinner. Vid högre halter kan främst barrträd ta skada, vilket bl. a. hände under 1940- och 1950-talen i omgivningarna till skifferoljeverket i Kvarntorp. Skador av detta slag har i Sverige endast i ett fåtal fall uppkommit utanför urbaniserade områden, men förekommer inte sällan inom dessa.

3.3.3 Motåtgärder

Miljöskyddsarbetet har när det gäller svavelproblemen framför allt koncentrerats på åtgärder som syftar till att undvika lokala skador av detta slag och att förhindra att människors hälsa skadas. Ett uttryck för denna strävan är de riktlinjer för högsta tillåtna halt svaveldioxid i luften som utarbetats av statens naturvårdsverk. De tekniska åtgärder som kan vidtas för att begränsa och förhindra dessa effekter är dels att minska utsläppen genom att installera rökgasrenare och att ändra tillverkningsprocesser e. d., dels att övergå till bränsle med lägre svavelhalt samt dels att koncentrera uppvärmningen till större centraler och sammanföra utsläppen.

En ur ekonomisk synpunkt ofta attraktiv lösning är att bygga höga skorstenar, eftersom en snabb utspädning då sker på hög höjd, så att halterna i de marknära skikten inte blir alltför höga. Omfattande åtgärder av detta slag har också genomförts på många håll i världen. Som exempel kan nämnas att medelhöjden för industriskorstenar i USA under det senaste decenniet ökat med ca 100 m. I Storbritannien sker för övrigt en tredjedel av svavelutsläppen från skorstenar som är mer än 100 m. höga, medan för 20 år sedan endast en mycket liten del av utsläppen skedde på så hög höjd. Åtgärder av detta slag medför givetvis ingen minskning av utsläppen och problemen med försurningen av mark och vatten kommer därför att kvarstå. Föroreningarna kommer också att spridas över större områden med risk för mer vidsträckta skador.

3.4 Det regionala problemet – försurningsproblemet

Det andra huvudproblemet som uppstår vid utsläpp av svavel i lufthavet är en följd av att svavel i olika former faller ned över mark och vatten. De naturliga förhållandena kan härigenom förändras och därmed de ekologiska förutsättningarna för växt- och djurliv. Omfattningen av nedfallet är beroende, förutom givetvis av utsläppens storlek, av sådana faktorer som utsläppens geografiska läge, utsläppens höjd, vindens hastighet, markens topografi, nederbördsfrekvensen, luftens skiktning, vegetationstäckets karaktär och markytans upptagningsförmåga. En begränsning av svavlets skadeverkningar förutsätter kunskap om varifrån nedfallet kommer, så att motåtgärder kan sättas in på rätta platser och med rätta metoder. Det är då främst tre problemkomplex som kräver ett närmare studium, nämligen dels spridningen och omblandningen av föroreningar i lufthavet, dels de mekanismer som förvandlar svaveldioxiden till svavelsyra i små droppar samt dels de processer som för svavlet till jordytan – nederbördsdeposition och direktdeposition (torrdeposition).

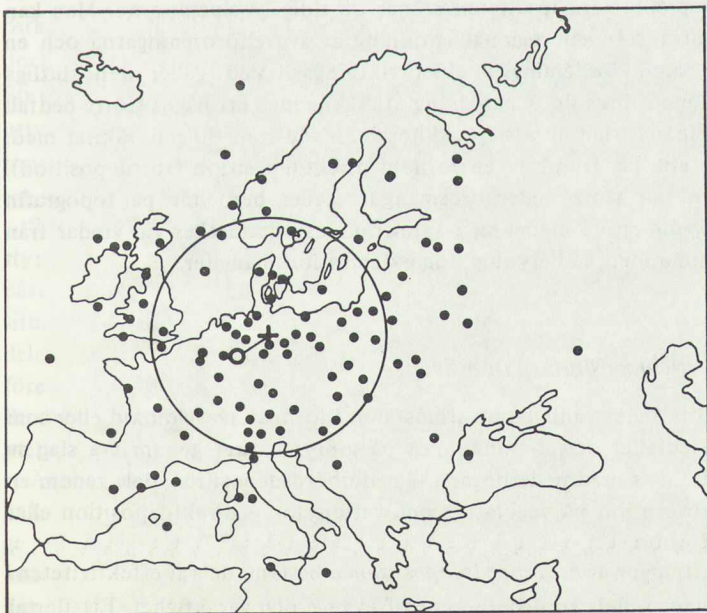
3.4.1 De meteorologiska spridningsförloppen

Luftens halt av svaveldioxid avtar genom omblandning och utspädning med mindre svavelhaltig luft snabbt med ökande avstånd från utsläppet.

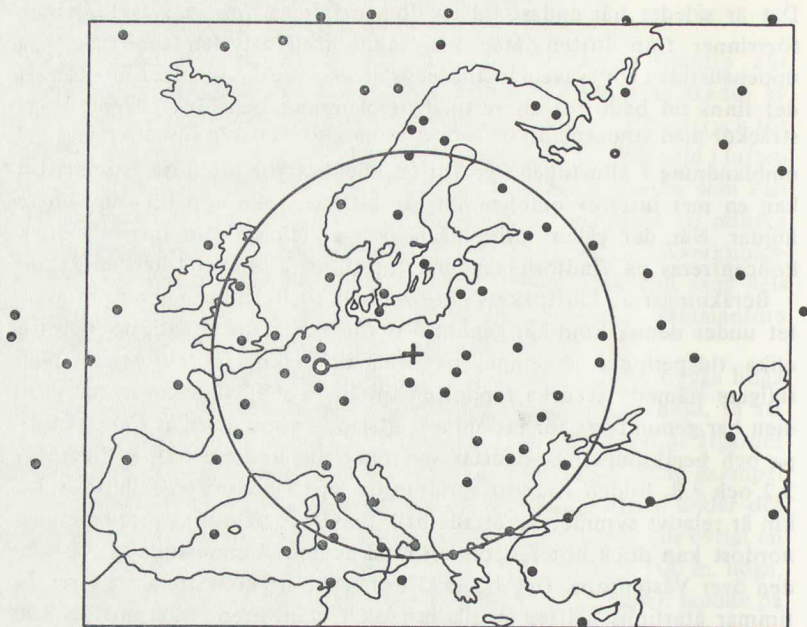
Det är således här endast till en liten del fråga om att svaveldioxiden försvinner från luften. Man kan räkna med att den genomsnittliga uppehållstiden för svavel i lufthavet är ett par, tre dygn, vilket innebär att det finns tid både för en vertikal omblandning och för transport långa sträckor med vindarna. Inom loppet av en sådan tidsrymd sker en vertikal omblandning i allmänhet upp till en eller ett par km höjd. Sommartid kan en mer intensiv omblandning av lufthavet ske upp till ännu högre höjder. När det gäller spridningen av svaveldioxid kan intresset dock koncentreras på vindförhållandena upp till ca 2 km höjd över jordytan.

Beräkningar av "luftpakets" horisontella förflyttningar inom luftskiktet under denna höjd har genomförts för olika vädersituationer och för olika tidsperioder. Exempel på sådana beräkningar redovisas i den tidigare nämnda svenska rapporten till FN:s miljövärdskonferens. Studien har genomförts för ett antaget utsläpp i norra delen av Centraleuropa och beräkningarna omfattar var tredje dag under ett år, se figurerna 3.2 och 3.3. Bilden visar att spridningen med vindarna på en höjd av 1,5 km är relativt symmetrisk åt alla håll. En viss förskjutning mot öster och nordost kan dock noteras som en följd av den dominerande sydvästvinden över Västeuropa. Det är också intressant att konstatera att efter 24 timmar återfinns hälften av alla luftpaket utanför en cirkel med ca 700 km radie och efter 60 timmar utanför en cirkel med ca 1 100 km radie. Betydligt mer omfattande beräkningar har sedan utförts⁴, vilka i allt väsentligt stöder dessa tidigare beräkningar. De spridningsbilder som redovisas i figurerna 3.2 och 3.3 kan anses vara representativa inom ett höjdintervall från ca 500 m upp till 2 000 m.

⁴ Bolin, Bert, Persson, Christer: Regional dispersion and deposition of atmospheric pollutants with particular application to sulfur pollution over Western Europe.



Figur 3.2 Slutpunkter för beräknade förflyttningsvägar efter 24 timmar för "luftpaket" på 1,5 km höjd, som utgår från en punkt i norra delen av Centraleuropa (angiven med en ring)



Figur 3.3 Slutpunkter för beräknade förflyttningsvägar efter 60 timmar för "luftpaket" på 1,5 km höjd, som utgår från en punkt i norra delen av Centraleuropa. Beräkningarna omfattar i båda fallen en period av ett år och har genomförts för var tredje dag.

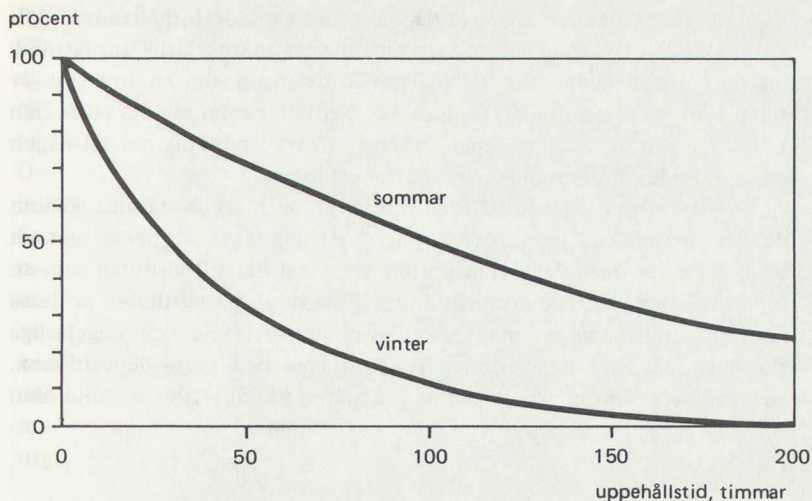
Källa för båda figurerna: Swedens's case study for the United Nations conference on the human environment, "Air pollution across national boundaries. The impact on the environment of sulfur in air and precipitation".

Inom OECD genomförs för närvarande också en mer omfattande studie av denna långväga transport av luftföroreningar, med särskild tonvikt lagd på svavelproblemen. Denna utredning är ännu ej slutförd, men de preliminära resultaten stöder de tidigare slutsatserna. Man kan därför utgå från en regional spridning av svavelföroreningarna och en relativt jämn fördelning i olika riktningar. Vad gäller den slutliga depositionen finns dock anledning att räkna med ett något större nedfall i omedelbar närhet av utsläppskällorna än vad som tidigare räknat med, framför allt på grund av en förhöjd direktdeposition (torrdeposition). Områden där stora nederbördsmängder faller beroende på topografin (t. ex. Sydnorge) kan också, i synnerhet när detta sker vid vindar från utsläppsområden, få betydligt högre depositions mängder.

3.4.2 Svaveldepositionen över Sverige

Svavel försvinner vanligen ur atmosfären i form av svaveldioxid eller som sulfat. Nedfallet och deponeringen på jordytan sker genom två slag av processer, dels med nederbörden – nederbördsdeposition, dels genom en direkt absorption på vegetation och vattenytor – direktdeposition eller torrdeposition.

Omfattningen av *nederbördsdepositionen* bestäms dels av effektiviteten i uttvättningen, dels av nederbördens frekvens och varaktighet. Ett flertal



Figur 3.4 Genomsnittlig uppehållstid innan uttvättning sker för utsläpp av svaveldioxid i atmosfären i ett område med Stockholms nederbörds-klimat.

Källa: Rodhe, H, Grandell, J: On the removal time on aerosol particles from the atmosphere by precipitation scavenging.

oberoende studier, inom bl. a. Uppsalaområdet och omkring Stenungsund⁵, har visat att några timmars nederbörd av måttlig intensitet eliminerar en god del av svavelföroreningarna i luften. Vid regn har t. ex. konstaterats att upp till 50 procent av det svavel som släpps ut från en större punktkälla faller ner inom 50–100 km från källan. Nederbördens frekvens blir därmed den faktor som i hög grad avgör effektiviteten i nederbördsdepositionen. De klimatiska förhållandena är här bestämmande och nederbördsfrekvensen är exempelvis något lägre på den svenska ostkusten än på västkusten eller i Sydnorge. Den tillgängliga statistiken är dock allför bristfällig för en kvantitativ uppskattning av dessa skillnader. Studier omfattande ett år för Stockholm har visat att medeltiden innan uttvättning sker uppgår till 40 à 50 timmar på vinterns och 70 à 90 timmar på sommaren, se figur 3.4. Osäkerheten i dessa värden är dock relativt stor.

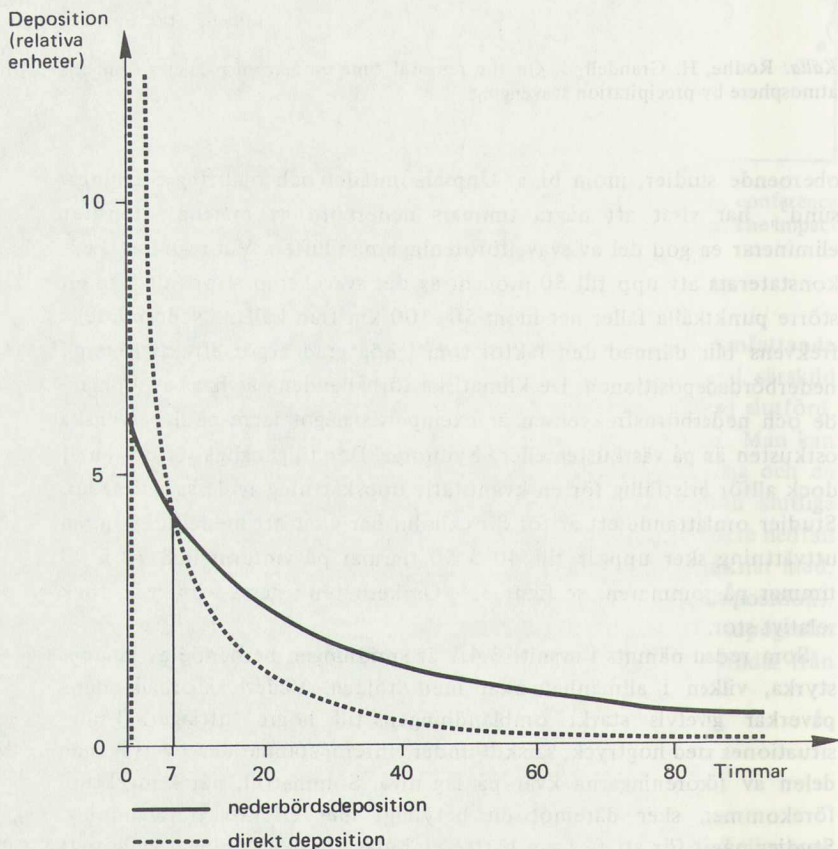
Som redan nämnts i avsnitt 3.4.1 är spridningen beroende av vindens styrka, vilken i allmänhet ökar med höjden. Väderleksförhållandena påverkar givetvis starkt omblandningen till högre luftlager. Under situationer med högtryck, särskilt under vintern, stannar den övervägande delen av föroreningarna kvar på låg nivå. Sommartid, när konvektion förekommer, sker däremot en betydligt mer effektiv omblandning. Studier pågår för att få fram bättre underlag för bedömningar av hur ett utsläpp på en viss nivå sprids till högre nivåer.

Även om kunskaperna om de meteorologiska spridningsförhållandena är knappa, kan en tillämpning av erfarenheterna av hittillsvarande studier ge en åtminstone grov uppfattning om hur nedfallet av svavel med nederbörden fördelas i tid och rum. En bedömning grundad på en kombination av antagande om dels spridningen av utsläpp i vertikal

⁵ Högström, Ulf: Residence time of sulfurous air pollutants from a local source during precipitation. Granat, L, Söderlund, R: Atmospheric deposition due to long and short distance sources with particular referens to wet deposition of sulfur compounds around a large power plant.

baserad på kunskaper om frekvensen av olika väderförhållanden, dels sannolikheten för en nederbördsuttvättning ger en ungefärlig uppfattning om hur depositionen från ett utsläpp fördelar sig som en funktion av tiden från utsläppstillfället, se figur 3.5. Nedfallet avtar således sakta från några procent av totalutsläppet under de första timmarna ner till någon procent under motsvarande period efter ett dygn.

Torrdeposition eller direktdeposition är svår att bestämma genom direkta mätningar, men försök pågår att klarlägga storleken genom studier av den turbulenta transporten av svavel ner till jordytan som en följd av luftens vertikala omblandning. I avvaktan på resultaten av dessa undersökningar tvingas man söka teoretiskt beräkna den ungefärliga storleken på direktdepositionen jämförd med nederbördsdepositionen. Sådana beräkningar⁶ visar att vid utsläpp på 50–100 m höjd den



⁶ Se bl. a. Bolin, B., Aspling, G., Persson, Chr.: Residence time of atmospheric pollutants as dependant on source characteristics, atmospheric diffusion processes and sink mechanisms.

Figur 3.5 Nederbördsdeposition (heldragen kurva) och direktdeposition – torrdeposition (streckad kurva) som en funktion av tiden från utsläppstillfället. Beräkningarna är utförda under antagande av genomsnittliga förutsättningar för direkt deposition vid jordytan (depositionshastighet 1 cm per sek.) och en nedeluppehållstid för svavel i luften före nederbördsuttvättning på 50 timmar. Utsläppshöjden är vidare antagen vara 85 m.

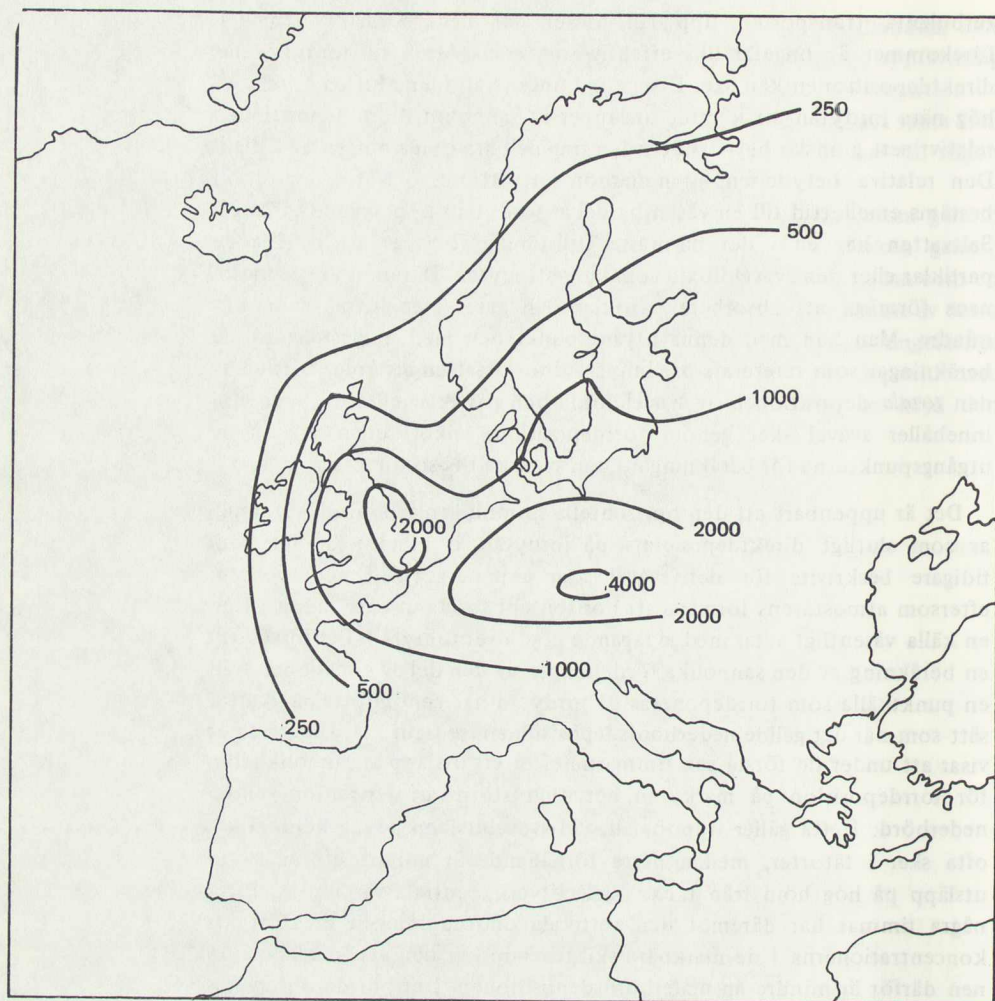
Källa: Bolin, Bert och Persson, Christer.

turbulenta transporten upp till nivåer där nederbördsuttvättning förekommer är ungefär lika effektiv som transporten till jordytan där direktdepositionen kan ske. Eftersom koncentrationen i luften är relativt hög nära jordytan strax efter utsläppet är sannolikt direktdepositionen relativt sett granska betydande i den omedelbara omgivningen av källan. Den relativa betydelsen av nederbördsuttvättning och torrdeposition bestäms emellertid till en väsentlig del av jordytans upptagande förmåga. Saltvatten har en i det närmaste fullständig förmåga att behålla de partiklar eller den svaveldioxid som når vattenytan. Däremot är vegetationsens förmåga att absorbera partiklar och gaser från luften sannolikt mindre. Man kan med denna utgångspunkt och med hänvisning till de beräkningar som refererats preliminärt dra slutsatsen att *högst* hälften av den *totala* depositionen av svaveldioxid och partiklar eller droppar som innehåller svavel sker genom torrdeposition, vilket redan var en av utgångspunkterna för beräkningar i den svenska FN-studien.

Det är uppenbart att den horisontella spridningen av svavelföreningar som slutligt direktdeponerats på jordytan är mindre än den som tidigare beskrivits för det svavel som deponeras med nederbörden, eftersom atmosfärens förmåga att horisontellt sprida ut föreningar från en källa väsentligt avtar med avtagande höjd över jordytan. Ett försök till en beräkning av den sannolika fördelningen av den del av emissionen från en punktkälla som torrdeponeras på jordytan har genomförts på likartat sätt som när det gällde nederbördsdepositionen, se figur 3.5. Diagrammet visar att under de första sex timmarna efter ett utsläpp är sannolikheten för torrdeposition på markytan betydligt större än deposition genom nederbörd. Detta gäller framför allt vid svavelutsläpp på låg höjd, vilket ofta sker i tätorter, medan detta förhållande är mindre utpräglat vid utsläpp på hög höjd från t. ex. oljekraftverk, centrala värmeverk. Efter några timmar har däremot den vertikala omfördelningen medfört att koncentrationerna i de marknära skikten minskat och att torrdepositionen därför är mindre än nederbördsdepositionen. Det bör då observeras att i regel mindre än 20 procent av de totala utsläppsmängderna faller ner under dessa första sex timmar, dvs. på den yta som vindarna täcker in under denna tid.

Försök att bygga upp en kvantitativ spridningsmodell för Västeuropa har gjorts, varvid avsikten främst varit att få en uppfattning om den relativa betydelsen av nederbördsdeposition och torrdeposition med utgångspunkt från kunskap om nuvarande utsläpp i Europa, jämför kapitel 4, och rimliga antaganden om spridningsförhållanden såsom de beskrivits ovan.⁷ I dessa försök har det dock inte ännu varit möjligt att beakta de variationer som finns i exempelvis nederbördsfrekvens etc., vilka påverkar depositionsmönstrens detaljer (t. ex. i Sydnorge). De översiktsbilder som återges i figurerna 3.6 och 3.7 skall därför uppfattas som de ungefärliga mönster mot bakgrund av vilka lokala speciella förhållanden kan avteckna sig. Inte desto mindre är det dominerande depositionsmonstret på en stor (regional) skala ett genomgående drag i de resultat som erhållits.

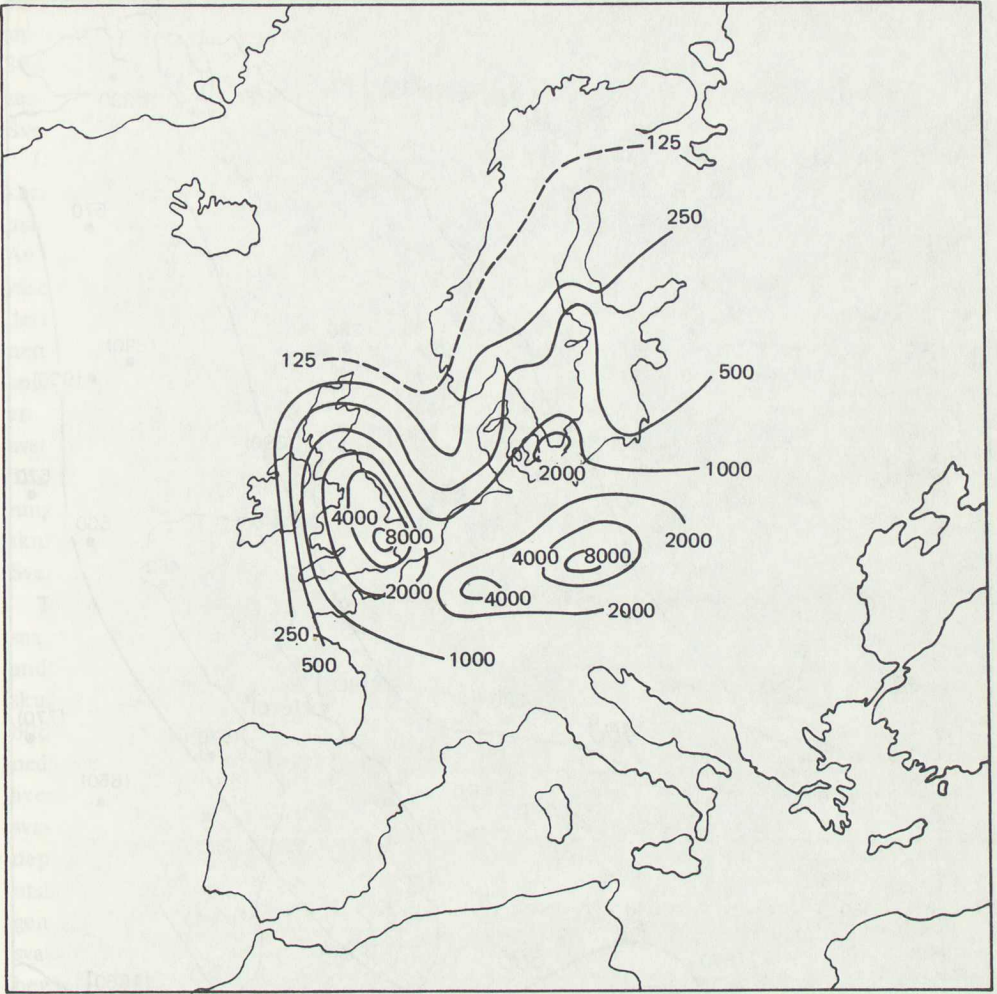
⁷ För närmare detaljer hänvisas till Bolin, Bert, Persson, Christer: Regional dispersion and deposition of atmospheric pollutants with particular application to sulfur pollution over Western Europe.



Figur 3.6 Beräknad nederbördsdeposition av svavel från mänskliga källor i Europa (mg per m^2 och år) under antagandet av en medeluppehållstid för svavlet innan nederbördsdeposition sker på 50 timmar och att torrdeposition äger rum med en depositionsastighet om 1 cm per sek.

Källa: Bolin, Bert and Persson, Christer: Regional dispersion and deposition of atmospheric pollutants with particular application to sulfur pollution over Western Europe.

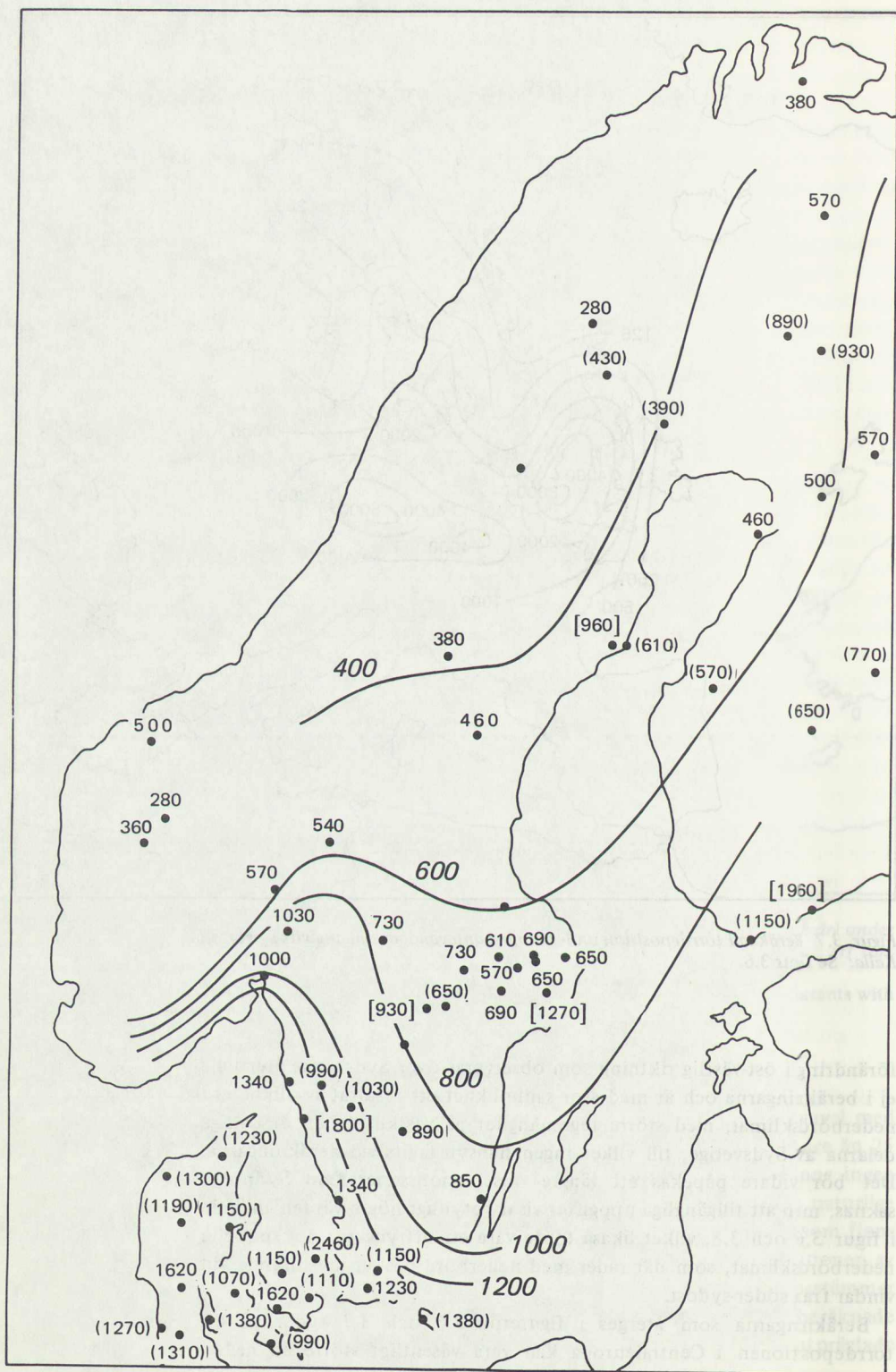
Figur 3.8 visar slutligen den observerade depositionen av svavel med nederbörden över Skandinavien. Till en viss del, sannolikt mindre än 25 procent, är detta svavel av naturligt ursprung, men det finns ingen anledning att vänta sig en regionalt ojämn fördelning av detta naturliga svavel. Om 100 à 200 mg/m^2 och år minskas från de värden, som finns angivna på kartan, torde den ganska väl ge en bild av depositionen av svavel orsakad av mänsklig verksamhet. I sina huvuddrag överensstämmer den observerade depositionen i figur 3.8 relativt väl med den beräknade som återges i figur 3.6, men klara skillnader finns även. Den utpräglade



Figur 3.7 Beräknad torrdeposition under samma antaganden som angivits i figur 3.6.
Källa: Se figur 3.6.

förändring i öst-västlig riktning som observeras över Sydsverige återfinns ej i beräkningarna och är med stor sannolikhet ett resultat av olikheter i nederbörds klimat, med större regnmängder på västkusten än de östliga delarna av Sydsverige, till vilket ingen hänsyn tagits vid beräkningarna. Det bör vidare påpekas att längre observationsserier från Sydnorge saknas, men att tillgängliga uppgifter visar betydligt högre värden än både i figur 3.6 och 3.8, vilket likaså torde vara ett uttryck för det speciella nederbörds klimat, som där råder med nederbörd nästan uteslutande vid vindar från söder-sydost.

Beräkningarna som återges i figurerna 3.6 och 3.7 tyder på att torrdepositionen i Centraleuropa kan vara väsentligt större än neder-



bördsdepositionen. I Sverige är under dessa förutsättningar och med en antagen nedfallshastighet av 1 cm/s förhållandet det omvända. För södra Sverige bör man kunna räkna med att depositionen via nederbörden i genomsnitt är dubbelt så stor som torrdepositionen, medan för norra Sverige detta förhållande kan uppgå till 3: 1.

Den *allmänna depositions bilden* för södra och mellersta Sverige kan karakteriseras på följande sätt. Det samlade nedfallet av svavel från mänskliga källor kan beräknas uppgå till 600 000–1 000 000 ton per år. Av detta totala nedfallet kommer mer än 50 procent och sannolikt väsentligt mer från källor utanför Sverige. Nederbördsdepositionen inom detta område kan väntas vara ungefär dubbelt så stor som torrdepositionen. Nedfallet med nederbörden är signifikant högre i omedelbar anslutning till utsläppet. Detta gäller dock endast ett mindre område där en relativt liten del av de totala utsläppen deponeras. På något större avstånd från utsläppet avtar nedfallet per ytenhet endast långsamt med ökande avstånd från källan, vilket innebär att för att förändra fördelningen av nederbördsdepositionen i södra Sverige från svenska källor skulle en radikal förflyttning av utsläppen från t. ex. södra till norra Sverige krävas.

Torrdepositionen har en mer markerad lokaleffekt och klingar av snabbare från källan. Skulle torrdepositionen svara för en väsentligt högre andel av totaldepositionen än vad som ovan refererade beräkningar visar skulle givetvis utsläppens geografiska läge spela större roll för fördelningsbilden. Med hänsyn till de svenska källornas begränsade andel och nederbördsdepositionens sannolikt större betydelse skulle dock troligen även en relativt omfattande geografisk omfördelning av de svenska svavelutsläppen blott i ganska begränsad utsträckning ändra den allmänna depositions bilden, annat än i någon mån i den omedelbara närheten av utsläppen, framför allt när dessa sker på låg höjd. Möjligheterna att genom en omfördelning – t. ex. vid nyetablering – av de svenska svavelutsläppen minska den totala depositionen torde därför vara begränsade.

3.4.3 Effekter på mark och vatten av svavelnedfall

Betydande förändringar i tillförseln av svavel till atmosfären och därmed av nedfallet över jordytan har som tidigare framhållits skett under de senaste två årtiondena. Den ökning som kunnat noteras, och som är en följd av mänsklig aktivitet i olika former, har inneburit att man i dag kan räkna med att omkring hälften eller mer av det svavel som faller ner över södra Sverige med nederbörden och genom direkt torrdeposition kommer

Figur 3.8 Genomsnittlig årsdeposition av svavel med nederbörden (mg per m² och år) under åren 1968–72. De enskilda medelvärdena för respektive stationer anges på kartan. I de fall då endast värden för ett, två eller tre år finns tillgängliga för medelvärdesbildningen är värdet angivet med parentes. Värdena med hakig parentes är sannolikt till väsentlig grad påverkade av lokala källor och kan därför ej anses representativa för ett större område.

◀ *Källa: IMI-atmosfärskemiska data. Meteorologiska institutionen, Stockholms universitet.*

från anläggningar för förbränning av fossila bränslen, processindustrier o. d. Undersökningar i sydsvenska sjöar och vattendrag har också bekräftat de slutsatser som dragits av de meteorologiska undersökningarna, nämligen att en fördubbling av svaveldepositionen i huvudsak skett sedan år 1950.

Nackdelarna med dessa utsläpp för luften i tätorterna och de närmaste omgivningarna uppmärksammades tidigt. Riskerna med nedfall av svavel som svaveldioxid, sulfat och svavelsyra över jordytan började däremot inte diskuteras förrän i slutet av 1960-talet. Forsknings- och undersökningsarbeten igångsattes då snabbt först i Skandinavien senare i andra delar av Europa samt i USA och Canada för att klarlägga vilka skador som uppkommit och vilka framtida effekter som kunde förväntas. Dessa undersökningar har visat att svaveldepositionen främst påverkar sjöar och vattendrag, skogsmark samt möjligen även odlad jord. Omfattningen av effekterna av svavelnedfallet, som omräknat i syratillförsel innebär en ökning med minst 40 procent under de båda senaste decennierna, är dock svår att belägga genom mätningar och registreringar. Detta sammanhänger givetvis med att en mängd andra miljöfaktorer kan såväl förstärka som motverka dessa effekter i de komplicerade system som mark och vatten utgör. I ännu högre grad gäller detta de ekologiska effekterna och därmed den biologiska reaktionen. Man bör också observera att den ökade svavelbelastningen på jordytan endast skett under en kort period sedd ur ekologiskt tidsperspektiv. Det innebär att effekterna tydligen kunna slå igenom på mindre system, t. ex. småsjöar, medan några förändringar på större mer tröga biologiska system, t. ex. större skogsområden, ännu inte kunnat registreras.

Väsentliga förändringar har under de senaste decennierna inträffat i vissa svenska *ytvattens* kemiska karaktär. I åtskilliga sjöar har man genom undersökningar kunna registrera betydande sänkningar av pH-värdet. Främst gäller detta sjöar inom urbergsområdet med låga totalkoncentrationer av lösta ämnen. De mest markerade förändringarna i Sverige har skett i mindre sjöar i sydvästra Sverige men även inom övriga delar av södra och mellersta Sverige har man kunnat registrera betydande sänkningar av pH och ökning av sulfathalterna. Undersökningsmaterialet har dock stora luckor, främst längs ostkusten och i Norrland. Förhållandena varierar starkt såväl regionalt som lokalt. När det gäller exempelvis sjöarna i Bohuslän kan de stora pH-sänkningarna möjligen delvis bero på att lokala föroreningskällor förstärkt effekterna av det långväga nedfallet.

Den delvis splittrade bild som man fått vid undersökningar av sjöar även inom begränsade områden kan också förklaras av det samband som alltid råder mellan vattenkemin och de lokala mark- och jordartsförhållandena inom deras avrinningsområde. Det är ju t. ex. ett välkänt faktum att sjöar inom myrområden får en viss speciell prägel. Fördelningen mellan ytvatten- och grundvattenavrinning till sjöarna är också av väsentlig betydelse för vattnets sammansättning och karaktär. Sjöar som främst tillförs vatten som i huvudsak rinnes av på markytan eller endast passerar grundare jordlager, kommer givetvis att snabbare än andra

återspegla förändringar i nederbördens kemiska karaktär, inte minst då det gäller dess pH-värde.

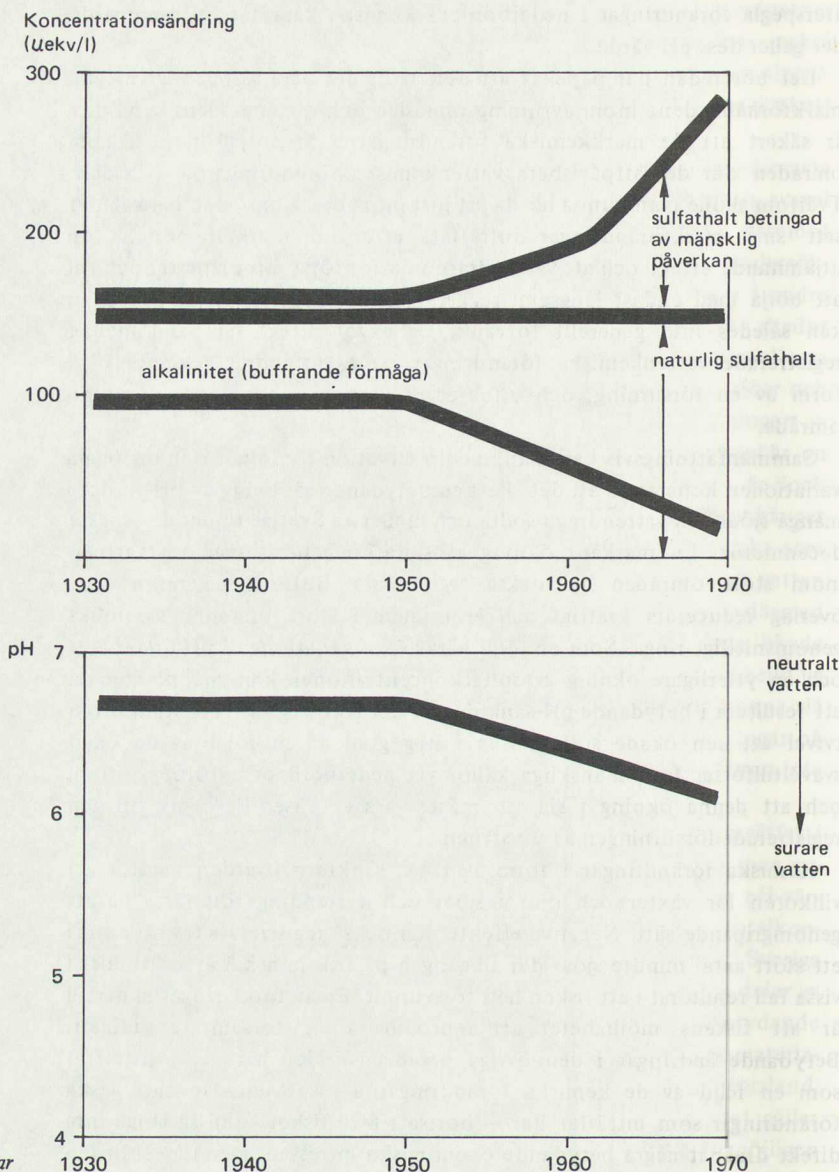
Det bör redan här påpekas att det, trots det nära sambandet mellan markförhållandena inom avrinningsområden och vattendragens kemi inte är säkert att de markkemiska förändringarna är störst inom sådana områden där de lättpåvisbara vattenkemiska förändringarna är störst. Tvärtom skulle man kunna hävda att just inom dessa områden har relativt sett små markförändringar inträffat, eftersom marken bör ha en utjämnande effekt och att vattendragen därför först efter lång tid och till att börja med endast långsamt reagerar genom ändrad vattenkemi. Man kan således inte generellt förvänta sig något direkt samband mellan registrerade vattenkemiska förändringar i ett vattendrag, exempelvis i form av en försurning, och effekter på marken inom dess avrinningsområde.

Sammanfattningsvis kan man, med reservation för lokala och regionala variationer, konstatera att det skett en betydande sänkning av pH-värdet i många sjöar och vattendrag i södra och mellersta Sverige under de senaste decennierna. En markant ökning av sulfatkoncentrationen i ytvattnen inom stora områden har också registrerats. Buffertkapaciteten⁸ har överlag reducerats kraftigt och är numera i stora områden sannolikt genomsnittligt ringa. Som en följd härav ökar variationen i pH under året och en ytterligare ökning av sulfatkoncentrationen kan snabbt komma att resultera i betydande pH-sänkningar. Det torde också vara ställt utom tvivel att den ökade sulfathalten i hög grad är en följd av en ökad svaveltillförsel från mänskliga källor via nederbörd och torrdeposition, och att denna ökning i sin tur måste vara en väsentlig orsak till den registrerade försurningen av ytvattnen.

Kemiska förändringar i form av t. ex. sänkta pH-värden medför att villkoren för växter och djur i sjöar och vattendrag förändras på ett genomgripande sätt. Negativa effekter har också registrerats framför allt i ett stort antal mindre sjöar där tillgången på fisk minskat avsevärt eller i vissa fall resulterat i att fisken helt försvunnit. En av förklaringarna härtill är att fiskens möjligheter att reproducera sig försämrats radikalt. Betydande ändringar i den övriga organismvärlden har också inträffat som en följd av de kemiska förändringarna i vattnen. De ekologiska förändringar som inträffat har — bortsett från fisket — än så länge inte direkt drabbat några betydande ekonomiska intressen, men utvecklingen är oroande inte minst med tanke på rekreationsintressena. Motåtgärder i form av kalkning av sjöarna för att förhindra en fortsatt försurning har diskuterats och försök med denna metod har också igångsatts i några fall. Det förefaller dock inte tills vidare vara någon acceptabel väg att lösa problemen varken ur ekologiska eller ekonomiska synpunkter. Någon varaktig förändring i önskad riktning kan ej uppnås och negativa bieffekter kan ingalunda uteslutas på sikt.

Det ökade svavelnedfallet via nederbörd och genom direktdeposition anses inte ha påverkat *den odlade jorden* i nämndvärd omfattning. Riskerna för framtida negativa effekter bedöms också vara små, bl. a. beroende på att de övre markskikten omblandas intensivt vid brukningen.

⁸ Buffertkapaciteten är ett mått på vattnets förmåga att motstå tendenser till variation i pH-värdet.



Figur 3.9 Förändringar i alkalinitet, sulfathalt och pH i sydsvenska sjöar och vattendrag.

Källa: Malmer, N: Om effekterna på mark, vatten och vegetation av ökad svavelutsläpp från atmosfären.

Frågan om det finns risk för en försämring av skogsproduktionen och i så fall hur stor denna reduktion kan bli måste tillmätas stor betydelse i diskussionen om effekterna av svavelnedfallet över marken. Undersökningar som låg till grund för den svenska rapporten till FN:s miljökonferens tydde på att en sådan negativ effekt redan hade kunnat registreras i form av minskad skogstillväxt. En antagen reduktion av den

årliga tillväxten med 0,3 procent per år lades också till grund för vissa bedömningar och slutsatser i rapporten. En livlig debatt såväl inom landet som internationellt följde och det visade sig att spännvidden mellan olika åsikter var mycket stor. Samtidigt påbörjades en omfattande undersöknings- och forskningsverksamhet på många håll i världen. Dessa studier inriktades såväl på de mekanismer som påverkar olika marksystem och ekologiska system som på tillämpade studier i fält kombinerade med statistiska bearbetningar av äldre material. Några definitiva slutsatser av dessa arbeten kan ännu knappast dras, men en betydande enighet tycks ha uppnåtts i vissa centrala frågor, t. ex. när det gäller vilka marktyper som är känsligast och i vilka verkningskedjor de negativa effekterna kan sätta in.

Skogsbruket är en av de viktigaste näringsgrenarna i vårt land och även små reduktioner i tillväxten kan därför spela stor ekonomisk roll. Eventuella effekter av svaveldioxidutsläpp på skogsproduktionen kommer då att vara av en avgörande betydelse för en bedömning av vilka insatser som bör göras för att minska svavelutsläppen och därmed nedfallet över skogsmarken. I det följande kommer därför ett försök att sammanfatta kunskapsläget att göras med ledning främst av den översikt över forskningsläget på detta område som nyligen publicerats.⁹


I en diskussion om effekterna av en ökad svaveldeposition är det viktigt att först göra klart för sig att det svenska landskapet för närvarande genomgår en snabb omvandling som en följd av att markanvändningen ändras. Denna omvandling innebär framför allt att skogen med människans hjälp återtar mark som under tidigare århundraden odlats upp. Samtidigt fortsätter ekosystemens produktionsled att belastas genom allt intensivare åtgärder på skogsskötselområdet. Dessa förändringar för med sig följdverkningar som alla verkar i riktning mot en ökad skiktning av jordmånen, en minskad omrörning av marken och därmed en sämre blandning av de organiska och mineraliska komponenterna. Inte någon av processerna motverkar heller en kontinuerlig försurning av marken, utan man har tvärtom anledning att räkna med att de bidrar till lägre pH och lägre metalljonmättnadsgrad. Det är dock något oklart om dessa processer generellt sett medför en ökad urlakning och ger upphov till andra effekter som kan minska produktiviteten.


En ökad tillförsel av sulfat, t. ex. genom nederbörden, medför en ökad belastning på marken som kan ta sig uttryck i sänkta pH-värden och en ökad urlakning av metalljoner. De försurande effekter som den ändrade markanvändningen kan väntas ha fört med sig kommer således att förstärkas. Det är dock mer osäkert vilken omfattning dessa effekter har, liksom deras betydelse ur produktionsekologisk synpunkt.


Den allmänna uppfattningen om vilka marker som är känsligast för en ökad svaveltillförsel tycks numera delvis skilja sig från de uppfattningar som fördes fram i FN-rapporten. Sannolikt drabbas i första hand marker som har relativt högt pH-värde och lågt kalkförråd. Det innebär att betydande delar av Sveriges skogsmark, som just består av sådana instabila jordmånstyper med brunjordskaraktär, tillhör de ur försurnings-synpunkt känsligaste områdena, se figur 3.10. Dessa marker tillhör också

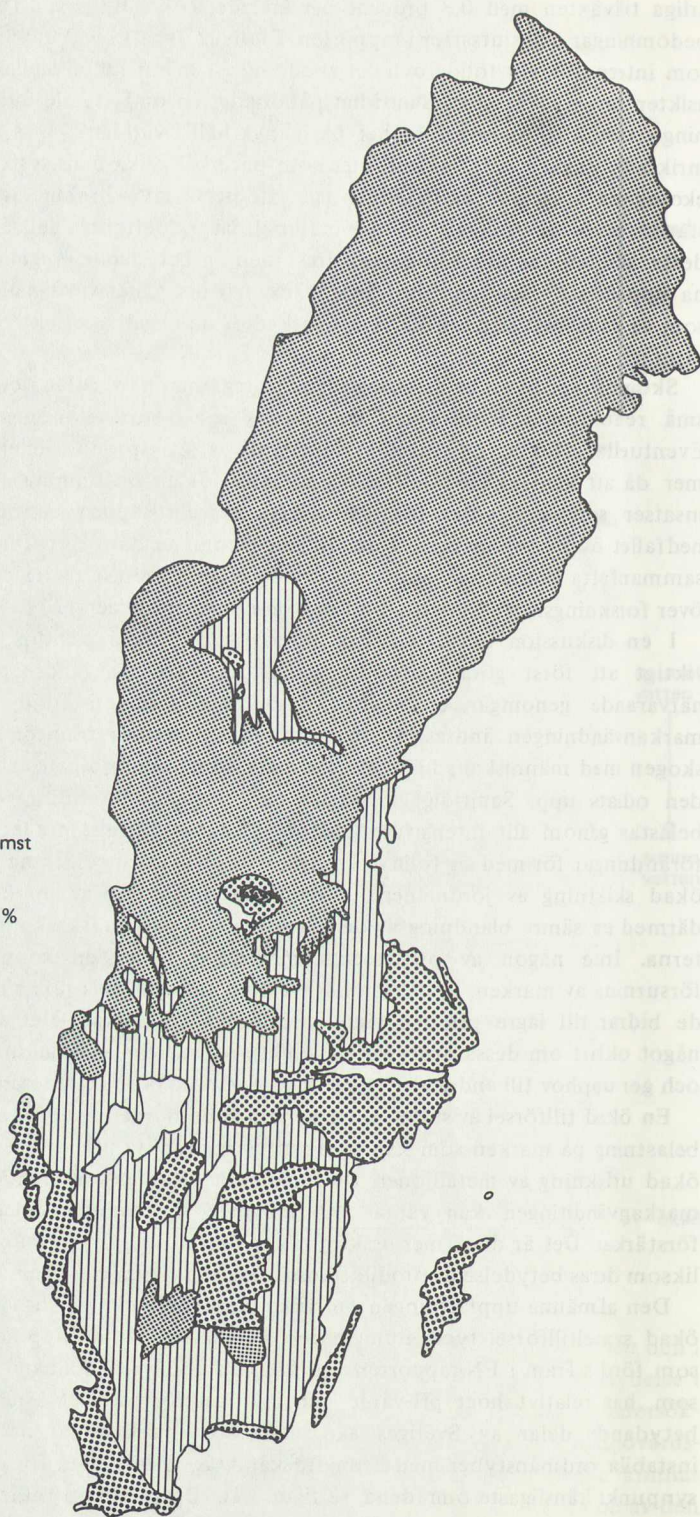
⁹ Malmer, Nils: Om effekterna på vatten, mark och vegetation och ökad svaveltillförsel från atmosfären – forskningsrapport utgiven av statens naturvårdsverk, SNV PM 402, 1973.

Procentuell förekomst
av brunjord

 mindre än 10 %

 10–49 %

 mer än 50 %



Figur 3.10 Jordmåns-
karta över Sverige.

Källa: Troedsson, T:
Sveriges jordmåner och
deras betydelse för sam-
hällsplaneringen, Civil-
departementet förar-
beten för fysisk riksplane-
ring, underlagsmaterial
nr 17.

de ur produktionssynpunkt värdefullaste skogsmarkerna.

Den ökade svaveldepositionen medför, som tidigare framhållits, en ökad urlakning av metalljoner ur marken. Storleken på denna urlakning under naturliga betingelser är inte med säkerhet känd. När det gäller just denna fråga och frågan om markens buffertkapacitet går också åsikterna isär mellan olika forskare. En del hävdar att förrådet av baser i markskiktet ner till omkring 50 cm endast skulle motsvara urlakningen under några hundra år. Andra forskare hävdar däremot att mineraljorden i den svenska skogsmarken är av sådan karaktär att den utan nämndvärda förändringar av buffertkapaciteten och pH-värdet tål en väsentligt ökad urlakning. Den av människan åstadkomna ökade svaveldepositionen skulle under dessa senare förutsättningar inte utgöra någon allvarlig belastning på mark och ekosystem.

Det kraftigt ökade svavelnedfallet har inte pågått mer än omkring 20 år varför man inte heller kan vänta sig att genom fältstudier kunna få något exakt svar på frågan om vilka effekter detta nefall haft på skogsproduktionen. Det finns dock exempel på spontana jordmånsförändringar betingade av urlakningsprocesser som fullbordats inom något eller några sekler och som medfört genomgripande förändringar i markens produktionsförmåga. Det bör också understrykas att samtliga de förändringar som kunnat registreras i marken har, oavsett orsakssammanhang, gått i riktning mot en surare reaktion, dvs. ett ur produktionssynpunkt sämre marktillstånd. Det är därför sannolikt att svaveltillförseln från luften genom en ökad urlakning och en förskjutning av markreaktioner i en surare riktning väsentligt bidrar till snabba förändringar i marktillståndet i varje fall inom utsatta områden. Svaveldepositionen behöver därmed inte vara den enda orsaken till de nu pågående förändringarna, men den verkar parallellt med och i samma riktning som ett flertal processer i marken, vilka har negativa effekter ur produktionssynpunkt.

Skogsekosystemen och speciellt skogarnas produktivitet torde främst påverkas av den ökade svaveldepositionen via markförändringar. Man kan därvid tänka sig tre olika ekologiska verkningsskedjor, dels en pH-sänkning som genom direkt inverkan sätter ner växternas produktion, dels en ökad urlakning som leder till försämrad tillgång på mineralnäring, dels en ändring i syra-bas-status som påverkar nedbrytningen av den organiska substansen och därmed omsättningen i marken. Beträffande den första kedjan är det välkänt att det finns ett påtagligt ekologiskt samband mellan markens syra-bas-status och dess produktionsförmåga med en större frekvens goda boniteter vid högre pH-värden. Detta kan vara betingat av direkta pH-verkningar, men också av indirekta effekter via mineralnäringens tillgänglighet. De båda senare kedjorna är på olika vägar direkt kopplade till mineralnäringförhållandena i marken, något som i hög grad påverkar produktionsförmåga och bonitet.

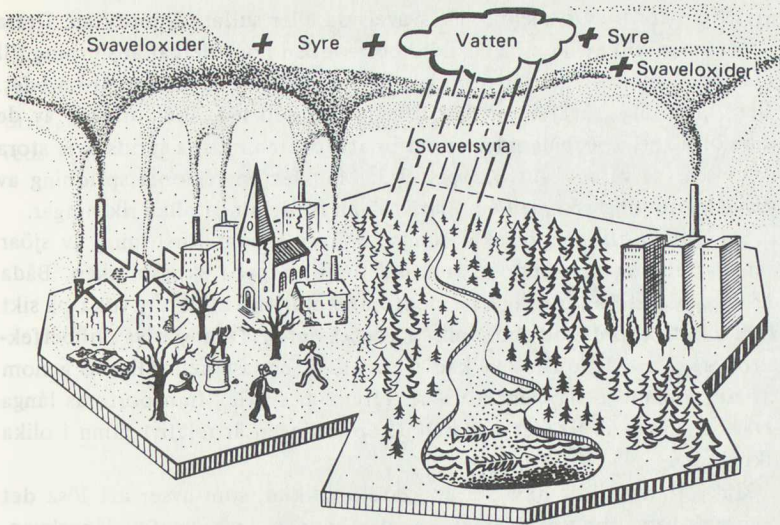
Förändringar i marken som uppkommit till följd av en ökad svaveltillförsel skulle således kunna inverka negativt på skogsproduktionen. Samtidigt måste man räkna med en avsevärd fördröjning innan förändringarna i marken slår igenom i en sådan minskad skogsproduktion som kan registreras med sedvanliga taxeringsmetoder.

I den svenska FN-rapporten redovisades data som tydde på en försämrad tillväxtutveckling för skogen i Sydsverige. Reduktion angavs till 0,3–0,6 procent. Ändringarna i markanvändningen är sannolikt en av förklaringarna härtill, och den därav betingade markförurningen en inte oväsentlig orsak till den minskade takten i produktionsuppgången. Ökningen i svaveldepositionen har till väsentlig del inträffat sedan början av 1960-talet. Med den tröghet varmed ekosystemen reagerar på förändringar av denna karaktär förefaller det därför inte troligt att detta ökade nedfall av svavel skulle vara någon stark bidragande orsak till den registrerade negativa utvecklingen i skogstillväxten. Samtidigt måste man emellertid utgå från att den ökade svaveldepositionen med all sannolikhet kommer att slå igenom kraftigt under kommande decennier, beroende på att den ekologiska verkningsskedjan i stort sett är densamma som orsakat den hittillsvarande minskningen, och då den årliga depositionen av svavel är av en omfattning att den bör få sådana verkningar. En reservation måste dock göras med hänsyn till att grundmaterialet för bedömningar av denna karaktär delvis är bristfälligt, och att vissa detaljstudier och experimentella undersökningar inte gett direkt stöd för dessa teorier.

Det tycks dock vara en samstämmig uppfattning hos svenska forskare att ett fortsatt svavelnedfall av nuvarande eller ökad storlek kan komma att medföra betydande negativa effekter på avsevärda arealer skogsmark. Däremot skiljer sig åsikterna om längden på den tidsperiod som krävs för att effekterna skall slå igenom och resultera i en registrerbar minskning av den nuvarande skogsproduktionen. En ur ekonomisk synpunkt lika viktig effekt är att ett fortsatt svavelnedfall av mer betydande omfattning kan motverka den produktionsökning som skulle uppnås genom bättre skogsskötsel och bättre markutnyttjande. Möjligheterna att registrera och beräkna denna effekt får bedömas som mycket små.

3.5 Diskussion av sambandet mellan svavelutsläpp och miljöpåverkan

All hantering av miljövårdsproblem bygger på föreställningar om problemens natur och om sambanden mellan orsak och verkningar. I många fall är dock kunskaperna inte tillräckliga för att i detalj reda ut dessa samband och inte heller för att klarlägga vilka effekter som kan drabba människan och hennes miljö som följd av olika aktiviteter. Ett önskemål är givetvis att få fram sådant beslutsunderlag att alternativa tekniska, ekonomiska och politiska lösningar på problemen kan analyseras, diskuteras och jämföras. Det innebär att man måste försöka få fram beslutsmodeller som kan behandlas under olika förutsättningar och antaganden. Sådana modeller används redan nu i viss utsträckning vid olika beslut. I många fall ges beslutsunderlaget dock inte någonsån fast form – sannolikt ofta på grund av att grundmaterialet inte är tillräckligt – utan presenteras som ett mer allmänt bakgrundsmaterial. Strävan måste dock vara särskilt i ett arbete av denna karaktär som syftar till att



Figur 3.11 Principskiss som illustrerar de två svavelproblemen - det lokala och det regionala.

analysera och jämföra olika vägar att nå uppställda miljömål och beräkna kostnaderna härför, att få fram åtminstone enkla former av sambandsmodeller även om de inte ges en strikt matematisk form.

I tidigare avsnitt konstaterades att tillförseln av svavel till atmosfären drastiskt ökat under det senaste århundradet genom olika mänskliga åtgärder, främst genom förbränning av fossila bränslen och genom utsläpp av föroreningar från kemisk-teknisk industri. Denna tillförsel, vilken i Västeuropa antas till 75 procent vara av mänskligt ursprung, ger i första hand upphov till lokalt förhöjda koncentrationer i luften av svaveldioxid och svavelsyra. Vid tillräckligt höga halter kan skador uppkomma på människor, på vegetation i omgivningarna och genom korrosion på föremål och byggnader (*det lokala svavelföroreningsproblemet*) se figur 3.11. I regel spås emellertid föroreningarna snabbt ut med renare luft så att svavelhalterna sjunker ner mot de basvärden som normalt förekommer i utomhusluft. Svavelproblemen av detta slag är därför i regel lokalt begränsade. Dessa lokala föroreningsproblem kan lösas genom att utsläppen minskas eller genom att föroreningarna sprids ut i större luftvolymmer med hjälp av t. ex. höga skorstenar. I regel utnyttjas båda vägarna för att nå en bättre luftkvalitet.

Den miljömässiga målsättningen för en svavelpolitik som syftar till att lösa dessa problem kan anges i högsta tillåtna halt svaveldioxid i luften under vissa tidsperioder, t. ex. per månad eller per timme¹⁰. Det bör dock understrykas att de lokala miljöeffekter som orsakas av förorenad luft ofta är en följd av samverkan mellan olika ämnen, varav svavel kan vara ett. På motsvarande sätt gäller att en minskning av svavelutsläppen i regel för med sig att även utsläppen av andra ämnen minskar. Det finns således, när det gäller lokalproblemen, en stark koppling mellan svavel och andra luftföroreningar.

Det *regionala försurningsproblemet* är en följd av att svavlet efter hand

¹⁰ Nuvarande riktvärden för tolerabel halt svaveldioxid i utomhusluft innebär att svaveldioxidhalten mätt som medelvärde över:

- 1 månad inte bör överstiga 0,14 mg/m³ (0,05 ppm).
- 1 dygn inte bör överstiga 0,29 mg/m³ (0,10 ppm) mer än högst en gång per månad
- 30 minuter inte bör överstiga 0,72 mg/m³ (0,25 ppm) mer än högst 15 gånger (1 % av tiden) per månad.

återförs i form av svaveldioxid, svavelsyra eller sulfat till jordytan. Detta nedfall kan vid utsläpp på låg höjd börja redan i omedelbar anslutning till utsläppet, men i regel faller endast en mindre del ner inom närområdet. Den spridning, såväl i vertikal som horisontell led, som orsakas av de meteorologiska förhållandena medför att föroreningarna sprids över stora områden, se bl. a. figur 3.2 och 3.3. Man får en regional spridning av svavelföroreningarna med en relativt jämn fördelning i olika riktningar.

Svaveldepositionen orsakar skador främst genom försurning av sjöar och vattendrag och genom kemiska förändringar i skogsmarken. Båda dessa slag av förändringar kan medföra ekologiska effekter, vilka på sikt även kan få betydande ekonomiska konsekvenser. De negativa miljöeffekterna av svaveldepositionen kan i huvudsak endast neutraliseras genom att de samlade utsläppen minskar, eftersom svavlet transporteras långa sträckor innan det faller ner och då spridningen är relativt jämn i olika riktningar.

Målsättningen för den del av svavelpolitiken, som avser att lösa det regionala försurningsproblemet, kan därför anges i maximal utsläppskvantitet under en tidsperiod. En reduktion av utsläppen och därmed nedfallet medför att belastningen på sjöar och vattendrag minskar och att förhållandena åter kan förbättras. När det gäller skogsmarken får man däremot räkna med att de effekter som uppkommer i första hand är en direkt funktion av det ackumulerade nedfallet under längre tid. Bestående skador kan därvid uppstå om inte utsläppen reduceras i tid. I hittillsvarande diskussioner har man därför uppställt som ett mål att de totala årliga utsläppen i Sverige måste begränsas.

Gemensamt för de båda problemen som orsakas av svavelutsläpp är således att en reduktion av utsläppen av svaveldioxid från mänskliga aktiviteter alltid medför en minskning av effekterna på människor och deras miljö. Det regionala försurningsproblemet för en större region kan endast lösas genom att de totala utsläppen inom området minskar och om möjligt även andra källor som påverkar området reducerar sina utsläpp. För att eliminera de lokala svavelproblemen kan som kompletterande åtgärder, eller eventuellt som enda åtgärd, tillgripas en utspädning i större luftmassor med hjälp av t. ex. höga skorstenar. En naturlig utgångspunkt för formuleringen av den miljömässiga delen av en mer generell svavelpolitik blir därför att de årliga totala utsläppen i landet skall reduceras till sådan nivå att skadorna på mark och vatten inte blir oacceptabla. Till denna första del av den allmänna målsättningen, angiven i t. ex. ton svaveldioxid per år, bör sedan fogas villkoret att halten svaveldioxid i utomhusluften inte får överstiga vissa bestämda gränsvärden, angivna i t. ex. mikrogram per m³ luft och med en viss begränsad varaktighet.

I kapitel 7 diskuteras målen för svavelpolitiken närmare med bl. a. kompletteringar när det gäller ekonomiska frågor. Redan nu bör emellertid påpekas att möjligheterna att uppskatta värdet av hittillsvarande och framtida skador av svaveldioxidutsläpp är mycket begränsade. Bestämningar av målen med hjälp av kostnads-nyttokalkyler torde därför vara ogenomförbara. De miljöpolitiska målen måste därför formuleras

och konkretiseras genom en kvalitativ sammanvägning av de olika delar som ingår i skadebilden. I utredningens arbete ingår inte att bestämma de miljöpolitiska målen, men däremot är det för genomförandet av utredningsarbetet nödvändigt att ange hur målen bör formuleras och redovisa alternativa ambitionsnivåer.

4.1

SOU

1961

40

1965

2

1966

1968

1969

1970

1971

1972

1973

1974

1975

1976

1977

1978

1979

1980

1981

1982

1983

1984

4.2

Vid

kol

och

föres

efter

m

1971

4 Svavelutsläpp i Sverige

4.1 Källor till svavelutsläpp i Sverige

Större delen av de samlade svavelutsläppen i Sverige orsakas av förbränning av eldningsoljor. När dessa oljor förbränns oxideras huvudparten av svavlet till svaveldioxid, medan 2–4 procent övergår i svaveltrioxid.

Svavelhalten i råoljor uppgår i regel till högst 2 viktprocent. Större delen av svavlet återfinns efter raffinering i de tyngre fraktionerna, dvs. i eldningsoljor. Koncentrationen av svavel i dessa produkter blir därmed högre än i råoljor. Utsläppen av svaveldioxid från förbränning av olja står i direkt proportion till svavelhalten, så länge inga speciella åtgärder vidtas för att rena rökgaserna från svavel. Det innebär att olja med 2,5 procent svavelinnehåll ger ett utsläpp av 50 kg svaveldioxid per ton olja, dvs. 40–50 kg per m³ olja, se bilaga 8.

Svavelutsläpp sker, förutom i samband med oljeeldning, även från större industrier som använder svavel i sina processer. Totalt beräknas dessa processer svara för omkring 20 procent av den totala utläppsmängden i landet. Dessutom släpps svaveldioxid ut från bl. a. fartyg, motorfordon och från anläggningar för eldning med andra bränslen som kol, koks och ved. Tillförlitliga uppgifter om vissa av dessa utsläpp saknas, men de anses inte svara för mer än högst 5 procent av de samlade utsläppen i landet. I fortsättningen kommer endast utsläppen från oljeeldning och processindustrier att diskuteras, eftersom dessa utsläpp är helt dominerande och då de dessutom är de som i första hand är möjliga att begränsa genom olika åtgärder.

4.2 Oljor och oljeförbrukning

Vid raffinering av råolja sker en uppdelning i olika fraktioner efter kokpunktsintervall. Detta medför att de lättare komponenterna, som gas och bensin, avskiljs från de tyngre komponenterna, vilka i allmänhet försäljs som eldningsoljor. Raffineringen innebär även en viss uppdelning efter molekylstorlek, så att eldningsoljorna kommer att bestå av större molekyler, till vilka råoljans innehåll av svavel i huvudsak är bundet.

Eldningsoljorna indelas med hänsyn till viskositet i tunna eldningsoljor

Tabell 4.1 Redovisade reserver av råolja vid ingången av 1970-talet

Land eller område	Reserver av råolja	
	Miljarder ton	Procent
Västra halvklotet	10,3	14,1
USA	4,8	6,6
Canada	1,4	1,9
Syd- och Mellanamerika	4,1	5,6
Östra halvklotet	62,9	85,9
Västeuropa	0,3	0,5
Afrika	7,2	9,8
Mellersta Östern	45,4	62,0
Östeuropa och Kina	8,2	11,2
Övriga områden	1,8	2,4
Hela världen	73,2	100,0

Källa: Lägesrapport från energiprognosutredningen, Ds I 1973: 2

(Eo 1–2), som består av en lättare fraktion (mellandestillat), och tjocka eldningsoljor (Eo 3, 4 och 5) bestående av de tyngre fraktionerna. Tjockoljan innehåller i varierande grad återstodsolja, dvs. den tyngsta fraktionen som erhålls vid destillation. Uppdelningen av eldningsoljorna i olika kvaliteter är en följd bl. a. av att oljor med olika flytegenskaper erfordras för olika typer av förbränningsanläggningar. Tunn eldningsolja är ur denna synpunkt enklast att hantera och används för bl. a. villapannor. Tjockolja fordrar däremot mer kvalificerad förbränningsutrustning och utnyttjas därför i första hand i större anläggningar.

I oljeförsörjningssammanhang utgör Västeuropa ett distributionsområde, som försörjs huvudsakligen från Mellanöstern och Afrika. Reserverna av råolja beräknas uppgå till 73 miljoner ton, varav drygt 60 procent finns i Mellanöstern, se tabell 4.1. Afrikajoljan är naturligt lågsvavlig, dvs. den ger en tjock eldningsolja med en svavelhalt understigande 1,0 procent. Av mellanösternoljan erhålls däremot tjocka eldningsoljor, som i regel innehåller 2–4 procent svavel. Utvinningen av råolja i dessa båda områden uppgick år 1968 till 760 miljoner ton, varav ca 25 procent utvanns i Afrika. Uttagen beräknades tidigare fram till 1975 öka i vartdera område med 45 miljoner ton per år, vilket skulle innebära en väsentligt snabbare procentuell ökning i Afrika. De senaste åren har emellertid störningar uppstått i oljeleveranserna från vissa länder och utvinningen i Afrika har stagnerat. Några säkra prognoser kan därför inte upprättas. För år 1980 torde man dock kunna räkna med att Mellanöstern kommer att svara för minst 75 procent av den samlade råoljeutvinningen i detta område och Afrika.

Det kan vara av intresse att nämna att ca 25 procent av den i Sverige år 1972 använda tjocka eldningsoljan utgjordes av lågsvavlig olja. Med antagen utveckling på oljemarknaden torde man på sikt få räkna med att

Tabell 4.2 Förbrukning av olja (miljoner m³ per år) i Sverige år 1972

Förbrukare	Förbrukning			Summa
	Tunn eldnings- olja (Eo 1-2)	Tjock eldnings- olja (Eo 3-5)		
		totalt	lågsvavlig olja	
Kraftverk		2,11	0,26	
Värme och kraftvärmeverk ^a		1,94	0,99	
Industri		5,94	0,93	
Fastigheter		2,92	1,26	
Övrig förbrukning (Inkl. sjöfart)		1,12	0,08	
Summa	9,18	14,04	3,52	23,22

^a Enbart förbrukning för värmeproduktion, elproduktionens förbrukning ingår i kraftverk

Källa: Svenska Petroleum Institutet

den naturligt lågsvavliga oljan från Afrika minskar i betydelse. Detta skulle medföra att avsvavling av olja från Mellanöstern måste tillgripas om tillgången på oljeprodukter med låg svavelhalt i fortsättningen skall kunna bibehållas och förbättras.

Vid beräkningar av svavelutsläppens storlek måste hänsyn tas till de bestämmelser om högsta tillåtna halt av svavel i eldningsoljor som gäller. Förbränning av eldningsoljor med en svavelhalt högre än 2,5 viktprocent är genom en särskild förordning¹ förbjuden i hela landet. För vissa områden, i huvudsak omfattande de tre storstadsområdena, gäller enligt en kungörelse² från 1973 en högsta halt av 1,0 viktprocent, se bilaga 1. Svavelhalterna i de tjockolja som nu används kan i genomsnitt antas uppgå till 0,8 procent för storstadsområdena, respektive 2,3 procent för det övriga landet. För tunnolja (Eo 1) gäller vidare enligt svensk standard att den får innehålla högst 0,8 viktprocent svavel, men svavelhalten torde i medeltal uppgå till endast omkring 0,5 procent. Den tunna eldningsolja som erhålls vid raffineringen har, som tidigare framhållits, lägre halt svavel än tjockolja. Dessutom sker f. n. avsvavling av tunnolja vid vissa raffinaderier.

Oljeförbrukningen och oljornas svavelhalt är avgörande för storleken på utsläppen av svaveldioxid. Den totala förbrukningen av eldningsolja uppgick år 1972 till drygt 23 miljoner m³, varav närmare 40 procent utgjordes av tunn eldningsolja, se tabell 4.2. Det bör dock observeras att 1972 var ett år med onormalt låg oljeförbrukning, beroende på ett flertal samverkande faktorer.

Energi prognosutredningen har i sina bedömningar beroende på val av utvecklingsalternativ och kärnkraftutbyggnad, räknat med en förbrukning år 1985 av 4,3–8,0 miljoner m³ (3,6–6,7 miljoner ton) tunn eldnings-

¹ SFS 1968: 551

² SFS 1973: 1143

Tabell 4.3 Bränsleprognoser, miljoner ton ekvivalent olja (Mtoe)

Bränsleslag	Bränsleförbrukning, Mtoe				
	1970	1985			
		Prognosalternativ			
		1	2	3	4
Tunn eldningsolja	7,08	4,6	6,7	3,6	5,4
Tjock eldningsolja	14,36	21,1	24,6	17,9	18,9
Motorbrännolja	1,75	3,2	3,2	2,7	2,7
Motorbensin	2,84	4,1	4,1	3,7	3,7
Övriga petroleumprodukter	0,46	1,0	1,1	1,0	1,0
Summa petroleumprodukter	26,49	34,0	39,7	28,9	31,7
Kol och koks	1,94	4,6	4,6	4,2	4,2
Inhemska bränslen	2,90	3,4	3,4	3,2	3,2
Total bränsleförbrukning	31,33	42,0	47,7	36,3	39,1

Prognosalternativ:

1. Snabbare konsumtionsutveckling, fortsatt kärnkraftutbyggnad
2. Snabbare konsumtionsutveckling, ingen ytterligare kärnkraftutbyggnad
3. Långsammare konsumtionsutveckling, fortsatt kärnkraftutbyggnad
4. Långsammare konsumtionsutveckling, ingen ytterligare kärnkraftutbyggnad

Källa: Energi 1985 2 000. SOU 1974: 64

olja. Förbrukningen av tjock eldningsolja skulle då under samma förutsättningar uppgå till 19,0–26,0 miljoner m³ (17,9–24,6 miljoner ton), se tabell 4.3. I förhållande till dagens läge innebär detta en nedgång i konsumtionen av tunnoljor och en uppgång i förbrukningen av tjockoljor.

4.3 Svavelutsläppens storlek

4.3.1 Nuläge

En kartering av svaveldioxidutsläppen i Sverige år 1972 har gjorts av naturvårdsverket med ledning av redovisade uppgifter om oljeförbrukningen i landet och med antagna genomsnittshalter för innehållet av svavel i använda eldningsoljor. Till dessa beräknade utsläppsmängder från oljeförbränning har adderats utsläppen från industriprocesser. Karteringen visar att de samlade utsläppen detta år uppgick till ca 810 000 ton vilket innebär en minskning från år 1970 med nära 100 000 ton. Nedgången kan förklaras dels av att förbrukningen av tjocka eldningsoljor minskat något, dels av att andelen lågsavlig olja var något större än tidigare år. Förbränningen av eldningsoljor svarade för merparten av detta totalutsläpp inom landet. Industrier med processutsläpp bidrog dock enligt dessa beräkningar med närmare 200 000 ton per år. Av denna totalmängd uppskattas ca 100 000 ton härstamma från massaindustrin fördelad på sulfid- och sulfatanläggningar på ett 70-tal platser. Förbrän-

Tabell 4.4 Svaveldioxidutsläpp i Sverige år 1972, fördelade på anläggningskategorier

Större utsläppare av svaveldioxid	Andel av det totala utsläppet i Sverige, procent
Massaindustri	31
Lokaluppvärmning (exkl fjärrvärme och elvärme)	28
Kraftverk	12
Järn-, stål- och metallverk	9
Kraftvärmeverk och värmeverk	7
Oorganisk kemisk industri	2
Oljeraffinaderier	1
Cementindustri	1
Övriga	9
Summa	100

Källa: Statens naturvårdsverk

ning av lutar är här den viktigaste källan med 75–95 procent av utsläppen. I övrigt orsakas processutsläppen vid massaindustrin av bl. a. läckage, gasdestruktion och mesabränning. En liten del av svavlet avgår till luften som svavelväte. Den andra hälften av svavelutsläppen från industriprocesser kommer från ett 30-tal industrier av mycket skiftande slag. Bland dessa kan nämnas oljeraffinaderier, metallverk, kulsinterverk, svavelsyrafabriker, gödselmedelsfabriker och ferrolegeringsverk.

Massaindustrin och lokaluppvärmningen svarade år 1972 för ca 60 procent av de totala utsläppen i landet, se tabell 4.4. Stora punktkällor förutom massaindustrier är kraftverk, kraftvärmeverk, värmeverk och vissa processindustrier.

4.3.2 Framtida utsläpp

Storleken på de framtida utsläppen från oljeeldning är beroende dels av oljekonsumtionens utveckling, dels av de begränsningar av de specifika svavelutsläppen som genomförs, t. ex. genom maximering av svavelhalten i eldningsoljan. För bedömning av totalutsläppen tillkommer bidragen från industriella processer i vilka svavel används. I en framtid skulle även andra energikällor, främst kol, kunna tillkomma, men utredningen har i sina uppskattningar inte räknat med några större mängder från sådana källor.

För att få underlag för de ekonomiska beräkningarna i kapitel 7 har genomförts en teoretisk beräkning av tänkbara svaveldioxidutsläpp år 1985. Utsläppen från oljeeldning har därvid beräknats med utgångspunkt i prognoser för oljeförbrukningen enligt avsnitt 4.2 och med antagandet att 1972 års begränsningar av svavelhalten i eldningsolja gäller. Svaveldioxidutsläppen från oljeeldning skulle under dessa förutsättningar komma att uppgå till 800 000–1 100 000 ton beroende på konsumtionsalternativ. Härtill kommer utsläppen från industriella processer som

år 1972 uppgick till ca 200 000 ton. Beräkningsmässigt skulle de samlade utsläppen i Sverige — om pågående reduktion av processutsläpp³ antas kompenseras av ökat utsläpp från förbränning av kol och koks — år 1985 bli av storleksordningen 1 000 000–1 300 000 ton. Det stora spelrummet i dessa bedömningar är en följd främst av osäkerheten i fråga om energiomsättning och kärnkraftutbyggnad.

Dessa beräkningsalternativ tyder således på att man har anledning att räkna med ett potentiellt svavelutsläpp i Sverige år 1985 som skulle vara väsentligt högre än det nuvarande.

4.4 Utsläppens fördelning

Sammanfattningsvis har således svaveldioxidutsläppen i Sverige från förbränning av olja och från industriprocesser beräknats uppgå till sammanlagt 900 000 ton år 1970 respektive 810 000 ton år 1972. Under tidigare angivna förutsättningar skulle totalutsläppet år 1985 kunna uppgå till 1 000 000–1 300 000 ton.

4.4.1 Fördelning på anläggningar

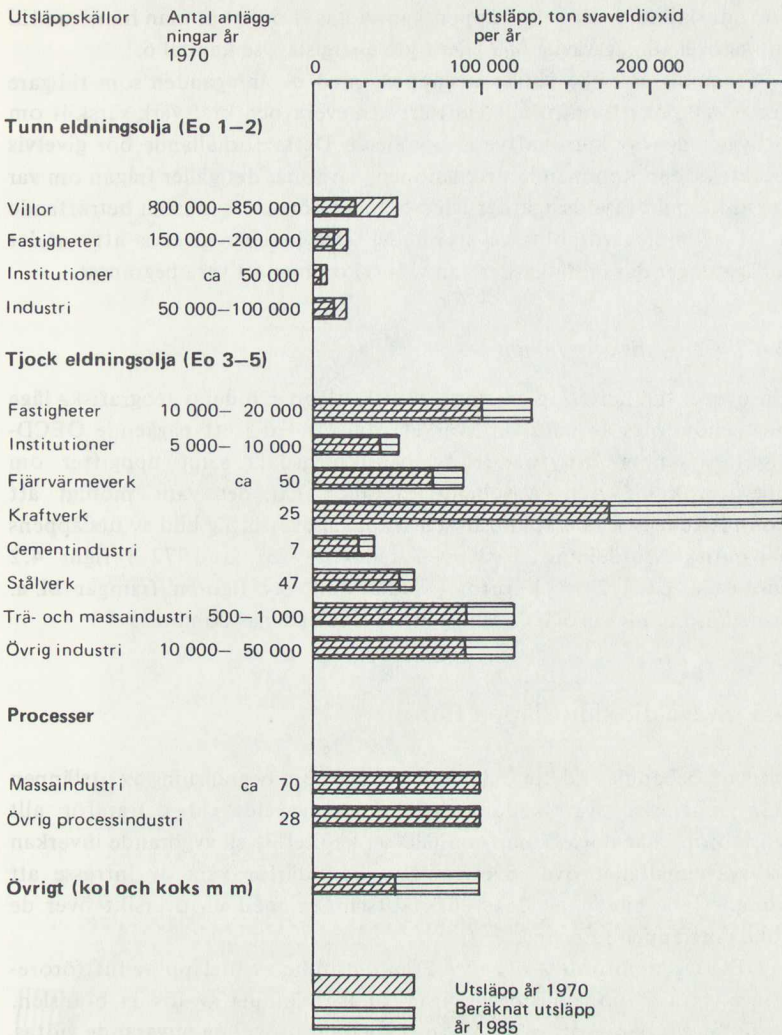
De totala utsläppen fördelades år 1970 med 9 procent på förbränning av tunn eldningsolja, 64 procent på förbränning av tjock eldningsolja, 22 procent på processutsläpp samt 5 procent på övriga utsläpp, se figur 4.1. År 1985 skulle, med de förutsättningar som antagits, den tjocka eldningsoljans andel öka till ca 75 procent. Tunnljans andel minskar däremot till ca 5 procent och även processutsläppen väntas svara för en minskande andel av totalutsläppen.

En avgörande faktor för möjligheterna att begränsa utsläppen av svavel från olika anläggningar är deras art och storlek. Statistiken är bristfällig på detta område, och det är svårt att få fram tillförlitliga uppgifter. Ett försök till uppskattning av antal anläggningar som släpper ut svaveldioxid och deras genomsnittliga föroreningsnivå har dock gjorts, se figur 4.1.

Detta material speglar i sin ofullständighet dock klart fördelningen av svaveldioxidutsläppen på olika typer av källor. Eldningsolja 1–2, som svarar för omkring 10 procent av totalutsläppen, används praktiskt taget enbart i små anläggningar. Man räknar med att det finns 800 000–850 000 småhus med separat värmepanna, som sammanlagt förbrukar 4–5 miljoner m³ per år. Den andra hälften av tunnljan fördelas på 200 000–300 000 flerfamiljshus, institutioner, småindustrier o. d.

Gruppen ”förbränning av eldningsolja 3–5” omfattar uppskattningsvis 20 000–70 000 anläggningar, varav flertalet är förhållandevis små. Framför allt ingår ett stort antal industrier och fastigheter, för vilka tillförlitlig statistik saknas i detta avseende. I gruppen ingår dock även mycket stora anläggningar, bl. a. 7 kondenskraftverk som år 1972 svarande för ett sammanlagt utsläpp av storleksordningen 100 000 ton svaveldioxid, motsvarande drygt 10 procent av de totala utsläppen i

³ Genom olika åtgärder, som aktualiseras främst vid prövning av verksamheterna enligt miljöskyddslagen, har processutsläppen kontinuerligt minskat under senare år.



Figur 4.1 Svaveldioxid-utsläppens storlek och fördelning på olika källor i Sverige år 1970 och år 1985 (teoretiskt beräknad)⁴

landet. En överslagsberäkning visar att de ca 500 största emittenterna bidrar med omkring 450 000 ton svaveldioxid per år. Dessa utsläpp härrör dels från förbränning av mer än 7 miljoner ton Eo 3-5, dels från processutsläpp. Ser man enbart till utsläppen från oljeförbränning svarar de 800 största oljeförbrukarna för ca 500 000 ton svaveldioxid vid en konsumtion av närmare 10 miljoner ton tjockolja per år.

Detta skulle innebära att drygt hälften av de totala utsläppen år 1972, som uppgick till 810 000 ton, härstammar från 250-300 anläggningar, vilka eldar med tjock eldningsolja. Av dessa anläggningar släpper dessutom 100 ut svaveldioxid från industriprocesser. Det bör observeras att det med nuvarande teknik endast är vid oljeförbrukande anläggningar av minst denna storleksordning och vid raffinaderier som direkta åtgärder

⁴ Förutsättningar: prognos för oljeförbrukningens utveckling enligt avsnitt 4.2, samma villkor för högsta tillåtna svavelhalt i eldningsolja som f. n. Utsläppsförändringen år 1985 är schablonmässigt fördelad på olika kategorier.

för minskning av svavelutsläppen kan vidtas. I övrigt är man hänvisad till att gå över till lågsvavlig olja eller byta energislag, se kapital 6.

Fram till år 1985 skulle utsläppen, med de antaganden som tidigare redovisats, öka framför allt vid fjärrvärmeverk och kraftverk särskilt om utbyggnaden av kärnkraftverk begränsas. Detta förhållande bör givetvis beaktas i den kommande diskussionen, såväl när det gäller frågan om var tekniska miljöskyddsåtgärder i första hand bör sättas in, som beträffande valet av miljövardspolitiska styrmedel. Det innebär givetvis att antalet anläggningar där motåtgärder kan vidtas kommer att vara begränsat.

4.4.2 Geografisk fördelning

En översiktlig kartering av större svavelutsläpp och deras geografiska läge har genomförts av naturvårdsverket som ett led i ett pågående OECD-arbete. Genom utnyttjande av befolkningsdata samt uppgifter om oljeförbrukning och svavelhalter i oljor har det varit möjligt att komplettera dessa beräkningar och skapa en översiktlig bild av utsläppens geografiska fördelning. Utsläppen redovisas för år 1972 i figur 4.2 fördelade på $1/2^\circ \times 1^\circ$ -rutor (55×55 km). Av figuren framgår bl. a. storstadsområdenas och de tunga industriområdenas dominans.

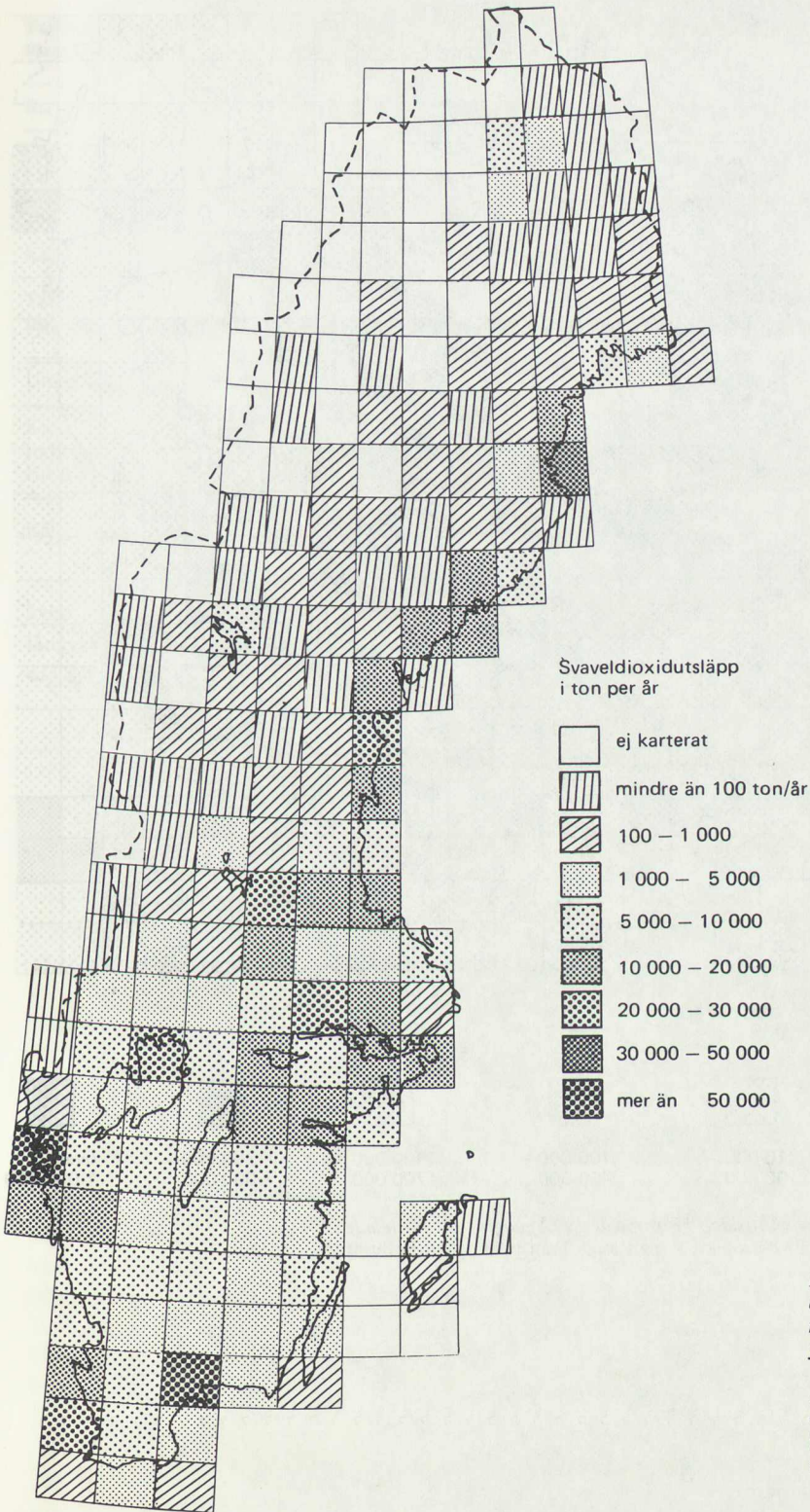
4.5 Svaveldioxidutsläpp i Europa

Primärt behandlas i detta betänkande frågor om begränsning av utsläppen från inhemska svavelkällor. Utsläpp av svaveldioxid i framför allt Västeuropa har dock, som framhållits i kapitel 3, en avgörande inverkan på svavelnedfallet över Sverige. Det kan därför vara av intresse att komplettera bilden av de svenska utsläppen med en översikt över de totala utsläppen i Europa.

OECD genomförde 1971–1973 en delstudie av utsläpp av luftföroreningar från stationära anläggningar för förbränning av fossila bränslen. Resultatet tyder på att man, om inga åtgärder utöver de nuvarande vidtas, kan räkna med en 60–70 procentig ökning av svaveldioxidutsläppen från sådana anläggningar fram till 1980. De totala utsläppen har under dessa förutsättningar beräknats stiga från 16,3 miljoner ton svaveldioxid år 1968 till 27,4 miljoner ton år 1980. Det senaste årets ändrade förhållanden på energimarknaden har dock inte kunnat beaktas i denna studie. Oljan skulle då svara för omkring 75 procent av de totala utsläppen från förbränningsanläggningar, se tabellerna 4.5 och 4.6. På anläggningssidan väntas kraftstationer och industri svara för lika stora delar.

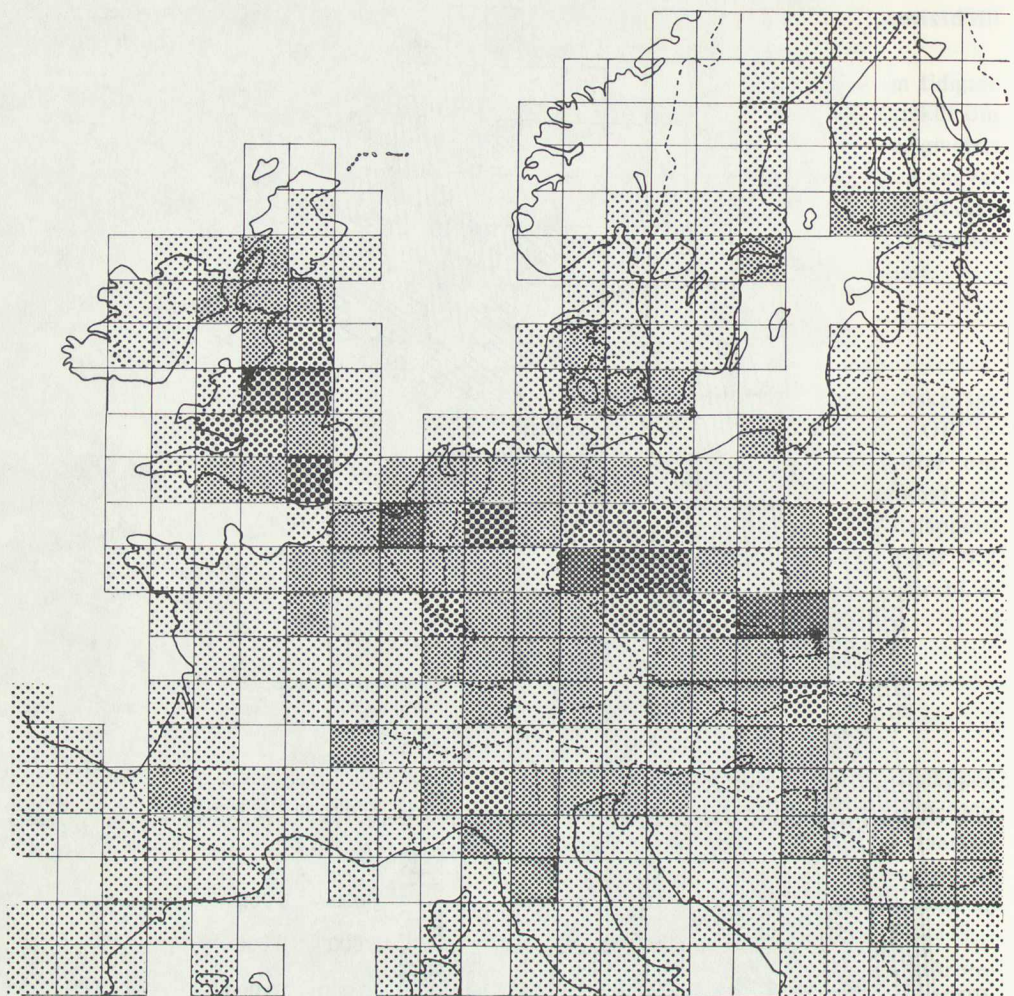
De ovan redovisade uppgifterna om svavelutsläppen år 1980 gäller således under förutsättning av att inga åtgärder vidtas mot utsläppen utöver redan existerande. En utveckling mot begränsning av svavelutsläpp i Europa pågår dock, och lagstiftning med inriktning på framför allt begränsningar av svavelhalt i bränslen finns inom vissa områden.

Karteringar av den geografiska fördelningen av svavelutsläppen pågår



Figur 4.2 Svaveldioxidutsläpp i Sverige år 1972 geografiskt fördelade

Källa: Statens naturvårdsverk, Emissionsinventering av svaveldioxid i Sverige 1972.



Svaveldioxidutsläpp (ton per år)



under
10 000



10 000 –
100 000



100 000 –
400 000



400 000 –
700 000



700 000 –
1 000 000



över
1 000 000

Figur 4.3 Svaveldioxidutsläpp i Europa år 1972 geografiskt fördelade
Källa: OECD:s LRTAP-projekt, Long Range Transport of Air Pollutants

Tabell 4.5 Beräknat svaveldioxidutsläpp från förbränning i Västeuropa år 1980 fördelat på olika bränslen

Bränsle	Andel av utsläppen, procent
Gas	1
Flytande bränslen	76
Fasta bränslen	23

Källa: OECD, 1973

Tabell 4.6 Beräknat svaveldioxidutsläpp från förbränning i Västeuropa år 1980 fördelat på olika utsläppskällor

Utsläppskälla	Andel av utsläppen, procent
Kraftstationer	43
Industri	41
Hushåll och handel	16

Källa: OECD, 1973

även i övriga Europa med anledning av ovan nämnda OECD-projekt om långväga transport av luftföroreningar. En preliminär uppskattning av utsläppen i centrala Europa har publicerats, se figur 4.3.

5 Kontroll och mätproblem

5.1 Behov och utformning av kontroll och övervakning

En grundläggande förutsättning för att en aktiv miljövardspolitik skall kunna föras är att resultaten av politiken kan registreras och kontrolleras på tillfredsställande sätt. Uppställandet av villkor för olika verksamheter, fastställande av avgifter på utsläpp eller användningen av andra styrmedel måste därför kombineras med tillsyn och kontroll.

Behovet av data och annan information är givetvis beroende av arten av det miljöproblem som skall behandlas. Utformningen av kontrollsystemen kommer att styras av de tekniska mätmöjligheterna och kostnaderna för kontrollen. Valen av styrmedel påverkar kontroll- och tillsynsverksamheten, bl. a. genom att de krav och villkor som uppställs blir av olika karaktär. Användningen av vissa styrmedel kan också fresta starkare till överträdelser än andra. Med hänsyn till effekterna på miljön finns dock, oberoende av vilka styrmedel som används, ett behov av basuppgifter om t. ex. utsläppens art och storlek, fördelning över tiden, effekter på närmiljön.

Utformningen och genomförandet av en "svavelpolitik" blir, liksom när det gäller andra miljöproblem, i betydande utsträckning beroende av möjligheterna att kontrollera att målen för politiken uppnås. Målsättningen för miljövardpolitiken inom detta fält kan med hänsyn till svavlets effekter på den yttre miljön anges i två delmål, se kapitel 3. Det ena syftar till att minska den försurande inverkan på mark och vatten som blir en följd av utsläpp av svaveldioxid och kan formuleras i totala utsläppskvantiteter under längre tidsperioder. Målet för det andra problemet, lokalproblemet, syftar till att eliminera svaveldioxidens effekter vid höga koncentrationer i luften på människors hälsa, växtlighet och på olika material. Målet kan i detta fall anges som högsta tillåtna koncentrationer av svaveldioxid i luften under längre och kortare tidsperioder.

Villkoren för olika verksamheter som släpper ut svavel bestäms vanligen i tal som anger tillåtna utsläppsmängder per tidsenhet eller per konsumtionsenhet (t. ex. ton massa). För generella begränsningar av typen normer och avgifter gäller också att de direkt eller indirekt bör relateras till utsläppskvantiteter. Den fortsatta behandlingen av kontroll- och mätfrågor koncentreras därför på att klarlägga möjligheterna att registrera och mäta utsläppen.

5.2 Tekniska metoder för mätning av svaveldioxidutsläppen

Utsläpp av svaveldioxid kan bestämmas antingen genom direkta mätningar i utsläppspunkten, vanligen en skorsten, eller genom indirekta metoder som grundas på beräkningar. Dessa beräkningar baseras i sin tur på mätningar av de flöden och halter som är avgörande för utsläppens art och storlek. Registrering av oljekonsumtion och bränslets svavelhalt kan vara en möjlighet att bestämma utsläppen från oljeförbränning. Vissa processutsläpp är möjliga att uppskatta med hjälp av t. ex. mätningar av till- och frånflöden av kemikalier i en process.

5.2.1 *Direkta mätmetoder*

Två principiellt skilda förfaranden används vid direkt mätning i utsläppspunkter, dels manuell mätning, dels mätning med automatiskt registrerande instrument. Manuella metoder innebär att antingen både provtagning och analys eller ett av dessa moment sker manuellt. Vanligtvis tas proven i fält och transporteras därefter till ett laboratorium för analys. Med registrerande instrument sker både provtagning och analys automatiskt. Resultaten presenteras av ett instrument eller lagras. Mätning kan pågå kontinuerligt eller ske momentant med vissa tidsmellanrum och analysresultaten kan anges på olika sätt.

Karakteristiskt för *manuella metoder* för bestämning av utsläpp av luftföroreningar är att det måste utföras både kvantitativa flödesmätningar och analyser av flödets halt av luftföroreningar. Flödesmätningar genomförs i regel som pitotrörmätningar i ett antal punkter i skorstens tvärsnitt. I vissa fall kan indirekt flödesbestämning ske med hjälp av data om fläktars kapacitet eller genom bestämning av rökgaserna temperatur och koldioxidhalt vid förbränning. Provtagning med avseende på svaveldioxidhalt sker genom att prov sugas ut med en sond placerad i rökgaskanalen. Den vanligaste metoden för bestämning av svaveldioxid bygger på att först absorbera svaveltrioxiden i isopropanol och därefter uppta svaveldioxiden i peroxid. Absorbenterna¹ förs sedan till laboratorium för analys.

Den manuella provtagningsproceduren är relativt komplicerad och tidsödande, speciellt om anläggningen har ett flertal utsläppspunkter eller om s. k. diffusa utsläpp förekommer. Rätt tillämpad är den dock den mest noggranna som för närvarande är tillgänglig. Den västtyska ingenjörsföreningen (VDI) anger mätfålet vid manuell mätning till 15 procent vid ett enskilt tillfälle.

Av ekonomiska skäl kan manuella mätningar endast utföras under en bråkdel av en anläggnings drifttid. Vid processer med stora tidsmässiga variationer i utsläppen, t. ex. inom kemisk industri, kan det därför blir svårt att bestämma de totala utsläppsmängderna under längre tidsperioder med manuella metoder. Värdernas representativitet blir därmed en avgörande faktor för noggrannheten i bestämningarna. Omsorgsfullt val av provtagningstidpunkt och frekvens med ledning av kännedom om de processer som alstrar utsläppen kan dock reducera osäkerheten.

¹ Absorbenter är ämnen som upptar gaser eller vätskor

I vissa fall, t. ex. avsvavling av rökgaser, kan emellertid storleken på utsläppen beräknas med relativt hög noggrannhet. Man kan här nöja sig med att med några mätningar bestämma reningsutrustningens avskiljningsgrad och därefter beräkna de totala utsläppen och den innehållna svavelmängden med hjälp av uppgifter om oljeförbrukningen och oljans svavelhalt. Noggrannheten torde med denna metod bli likartad som vid analys av olja, se avsnitt 5.2.2.

Den manuella metoden är väl etablerad och har praktiserats under många år. Kostnaden för själva provningsutrustningen uppgår inte till mer än 3 000–6 000 kronor. Härtill kommer analysutrustningen som, beroende på automatiseringsgrad, kostar upp till 60 000 kronor. Kostnaden för en uppmätning av en utsläppspunkt vid en tidpunkt uppgår, beroende på svårighetsgrad, i dag till 4 000–10 000 kronor. Manuell bestämning av en rökgasavsvavlingsutrustnings avskiljningsgrad kan ske till väsentligt lägre kostnad. Några säkra kostnadsdata kan dock inte redovisas, eftersom rökgasrening ännu är relativt ovanlig.

Automatiska metoder med kontinuerliga eller högfrekventa mätningar ger en bättre uppfattning om utsläppens variation med tiden än manuella metoder. Noggrannheten i de enskilda mätresultaten anses dock vara mindre vid automatiska mätningar. Vid de bästa automatiska metoderna torde noggrannheten vara av storleksordningen ± 25 procent vid mätning av kemiska processutsläpp som varierar kraftigt över tiden. Generellt sett begränsas för närvarande mätningarnas noggrannhet och mätresultatets tillförlitlighet mer av möjligheterna att mata instrumenten med representativa prov än av instrumentens uppbyggnad och prestanda. Detta medför att mätning av utsläpp från stabila källor, t. ex. oljeeldning, ger betydligt högre noggrannhet än vid t. ex. processutsläpp.

Automatiska metoder är i första hand användbara vid utsläpp av rökgaser från förbränning av olika bränslen. Vid kemiska processer kan starkt korrosiva gaser snabbt förstöra instrumentutrustningen. Automatiska instrument används dock i viss utsträckning vid svavelsyrafabriker. Utveckling av instrument för massindustrin pågår, och kontinuerligt registrerande instrument för mätning av svaveldioxid och svavelväte har redan installerats vid ett femtontal industrier. Avsikten är att sådana instrument inom några år skall finnas vid samtliga sulfatmassafabriker.

Kostnaden för ett automatiskt mätinstrument uppgår för närvarande till omkring 35 000 kronor och den ekonomiska livslängden kan anges till omkring fem år. Härtill kommer installationskostnaderna vilka för mätinstrument avsedda för svaveldioxid är av samma storleksordning som för själva instrumentet. Investeringskostnaden för en sådan mätutrustning kan beräknas uppgå till 50 000–100 000 kronor.

Sådan mätutrustning håller för närvarande på att installeras vid bl. a. massaindustrier. För provtagning av svavelvätehaltiga gaser används här särskilda utsugningsledningar med fläktar. Svavelvätet svarar dock endast för en liten del av det totala svavelutsläppet från en massaindustri. Installation av instrument fordrar ofta tillgång till ett särskilt isolerat och ventilerat utrymme. Instrumenttillverkarna strävar dock efter att utveckla instrument som kan användas i industriell miljö utan särskilda

skyddsåtgärder. Kostnaden för installation av utrustning vid en sulfit- eller sulfatfabrik för kontinuerlig mätning i 3–4 punkter av både svaveldioxid och svavelväte kan för närvarande uppskattas till mellan 200 000 och 500 000 kronor med hänsyn till lokala förhållanden. Driftkostnaden betingas i första hand av behovet att se över instrumenten. Denna är svår att ange, eftersom översynen normalt ingår i laboratorieverksamheten vid anläggningen. Den totala årliga kostnaden kan beräknas uppgå till storleksordningen 75 000–150 000 kronor per år och fabrik.

Hittills har man ofta trots en god övervakning av instrumenten fått en relativt hög felfrekvens. Ett intensivt utvecklingsarbete pågår emellertid, som bör medföra att tillförlitligare och noggrannare mätningar kan utföras om några år. Samtidigt kan man räkna med att kostnaderna för de direkta mätningarna, vid ett framtida utnyttjande i större skala av de olika metoderna, kommer att sjunka till väsentligt lägre nivåer. Det bör dock observeras att den del av processutsläppen från t. ex. massaindustrin som kan mätas kontinuerligt uppgår till högst 95 procent av de totala utsläppen. Noggrannheten vid dessa mätningar kan vid användning av nuvarande teknik uppskattas till ca ± 25 procent.

5.2.2 *Indirekta mätmetoder*

Indirekt bestämning av svaveldioxidutsläpp genom mätning av flöden och halter som påverkar utsläppen ställer krav på dels mätutrustning, dels kunskap om sambandet mellan mätvariablerna och utsläppens storlek. Den mest använda indirekta metoden baseras på bestämning av svavelhalter i eldningsolja. Utsläppen av svaveldioxid (96–98 %) och svaveltrioxid (2–4 %) är, så länge speciella åtgärder ej vidtas för att avlägsna svavel från rökgaserna, en direkt funktion av eldningsoljans svavelhalt. Det bör då noteras att rökgasavsvavling hittills endast använts vid två förbränningsanläggningar i Sverige. I vissa andra fall, t. ex. vid cementfabriker, sodahus och förgasning av olja för ammoniakframställning, kan däremot oljans svavel bindas helt eller delvis.

Enligt gällande bestämmelser har den som säljer eldningsolja skyldighet att lämna köparen uppgift om oljans svavelhalt. Importörer och producenter analyserar bl. a. av denna anledning svavelhalten i all importerad och producerad eldningsolja. De metoder som anges i svensk standard för sådana bestämningar är lampmetoden, kvartsrörsmetoden och bombmetoden. Dessa och ett tiotal liknande metoder bygger på en förbränning av oljan och därpå följande absorption av svaveloxiderna i en lösning som analyseras. Flertalet importörer använder normalt dessa metoder. Kostnaden för utrustningen uppgår till 10 000–20 000 kronor, vartill kommer att det fordras tillgång till viss laboratoriekapacitet. Med en sådan utrustning är det möjligt att göra upp till 30 analyser per dag. Svavelbestämning kan med en sådan manuell metod för aktuella svavelhalter ske med en noggrannhet av omkring ± 10 procent.

När större analyskapacitet behövs, t. ex. vid raffinaderier, används normalt en isotopmetod. Kostnaden för erforderlig apparatutrustning

uppgår till 70 000–200 000 kronor. Centrala flygverkstäderna i Malm-slätt utför med hjälp av olika förbränningsmetoder alla svavelanalyser på flygbränsle i landet. Nuvarande taxa för en sådan analys är 95 kronor per prov. Det bör då poängteras att utrustningens kapacitet för närvarande endast utnyttjas till en mindre del och att kostnaden per prov bör kunna sänkas avsevärt vid ett bättre utnyttjande. I Sverige utförs årligen några tusen analyser av svavelhalt i eldningsolja till en kostnad som understiger en miljon kronor.

Indirekt bestämning av svaveldioxidutsläppens storlek kan även utnyttjas inom processindustrin. Utsläppen från t. ex. massaindustrin kan beräknas med ledning av uppgifter om tillförsel av svavel och de delar av utsläppen som direkt kan registreras. Den tillförda mängden svavel bestäms med hjälp av data om de mängder svavelhaltiga kemikalier som tillförs processen och svavelhalten i dessa kemikalier. Vid prövning enligt miljöskyddslagen begränsas utsläppen av svavelhaltiga substanser i vatten och av svavel som basiskt stoft till luft i regel till vissa maximivärden. Med ledning av dessa uppgifter och uppgifter om mängd svavel som tillförts processen kan de mängder som släppts ut i amotsfären som svavelväte eller svaveldioxid beräknas, eftersom svavelhalten i produkterna är försumbar. Kontroll och uppföljning av dessa beräknade utsläpp kan sedan göras genom automatiska utsläppsmätningar.

Även vid vissa metallurgiska processer är indirekt bestämning av svaveldioxidutsläpp en tänkbar metod. Detta gäller t. ex. vid sinterverk där utsläppen kan beräknas med utgångspunkt från uppgifter om flöden och svavelhalter i slig och sinter. Dyliga analyser och mätningar görs redan nu av produktionstekniska skäl. Problem med provtagning i fast material och osäkerheter i viktbestämning o. d. kan emellertid försämra noggrannheten i bestämningarna. Stickprovsmätningar av svaveldioxidutsläpp bör därför användas som komplettering.

Vid vissa industriella processer kan det emellertid vara svårt att använda indirekta metoder för bestämning av svaveldioxidutsläpp. Framför allt gäller detta då svavelutsläppet till luft utgör en mindre del av svavelomsättningen, och då bestämningen därför måste ske genom att beräkna skillnaden mellan två stora tal, som båda är angivna med viss osäkerhet. Svavelsyratillverkningen utgör ett exempel på en sådan process. Bestämningen av utsläppsmängderna torde här få ske med hjälp av direkta mätningar.

Vid användning av rökgasavsvavling utan återvinning av svavel vid processer torde mätning av utsläppen få göras speciellt. Vid rökgasavsvavling i samband med oljeeldning kan utsläppen beräknas med ledning av uppgifter om avskild svavelmängd samt förbrukad oljemängd och oljans svavelhalt.

5.3 System för kontroll av svavelutsläpp

En förutsättning för att miljövärdspolitiken beträffande t. ex. svavelutsläppen skall kunna bli effektiv är, som tidigare framhållits, att man

kan kontrollera att de uppställda målen uppnås och att villkoren uppfylls. Ett system för kontroll av svaveldioxidutsläppen i landet kommer därför alltid att behövas så länge sådana utsläpp sker. Utformningen kommer dock i viss mån att bli beroende av vilka miljövärdspolitiska styrmedel som används. Utredningen kommer därför i de följande avsnitten att diskutera de krav på kontroll och tillsyn som följer med olika styrmedel.

5.3.1 *Miljöskyddslagen*

Miljöskyddslagen och miljöskyddskungörelsen innehåller föreskrifter om tillsynsverksamheten, se bilagorna 2 och 3. Tillsynsmyndigheter är statens naturvårdsverk och länsstyrelserna. Dessutom har hälsovårdsnämnderna enligt hälsovårdsstadgan vissa uppgifter på miljöskyddsområdet.

En väl avvägd kontroll av miljöfarliga anläggningar behövs som underlag för myndigheternas tillsynsverksamhet och som ett led i arbetet på att förebygga och begränsa utsläpp. I beslut angående tillstånd och dispens föreskrivs vanligen att sökanden skall upprätta kontrollprogram som skall underställas länsstyrelsen för godkännande. I anmälningsärenden kan länsstyrelsen meddela motsvarande föreskrifter. Även i tillsynsärenden kan kontrollprogram upprättas vid behov.

Tillsyns- och kontrollverksamheter uppdelas normalt i tre olika typer av aktiviteter: driftkontroll, besiktning och inspektion. Med driftkontroll avses den kontroll som fortlöpande utförs av anläggningens egen personal. Förstagångsbesiktning innebär att myndigheten inom viss tid efter det att en anläggning tagits i drift kontrollerar att den uppfyller bestämmelserna i tillståndet eller motsvarande givna villkor. Vid en väl genomförd driftkontroll kan den periodiska besiktningen få en mindre omfattning än förstagångsbesiktningen och genomförs med tidsintervall från sex månader upp till över ett år, beroende på arten och betydelsen av störningskällan. Inspektion av miljöfarlig verksamhet utövas fortlöpande av länsstyrelsen och hälsovårdsnämnden. Inspektionerna torde i allmänhet bli av stickprovskaraktär och kan även aktualiseras då misstanke finns om överträdelse av gällande villkor, eller då klagomål föreligger. Naturvårdsverket kan inspektera miljöfarlig verksamhet dels på eget initiativ, dels efter hemställan från länsstyrelsen.

Vid tillsyn, i första hand i samband med besiktningar, kan länsstyrelsen biträdas av särskild expertis (person eller institution) som godkänts av naturvårdsverket. Länsstyrelsen kan uppdra åt sådan besiktningssman att utföra viss del av eller hela besiktningen. Val av besiktningssman sker i samråd med anläggningens ägare, som är skyldig att bestrida kostnaderna för anlitad expertis.

5.3.2 *Förordning om högsta svavelhalt i eldningsolja*

Begränsning av utsläpp av svaveldioxid från förbränning av eldningsolja regleras av en särskild förordning, se bilaga 1. Länsstyrelsen utövar tillsyn

över efterlevnaden av denna förordning. Företrädare för länsstyrelsen får hos den som förbränner eldningsolja ta prov på oljan och rökgasen och har rätt att för sådant ändamål få tillträde till anläggningen och oljeförrådet. Vidare skall den som säljer eldningsolja lämna köparen uppgift om oljans svavelhalt. Detta medför att den huvudsakliga kontrollen av svavelhalten i eldningsoljor utförs och bekostas av importörer och tillverkare av eldningsoljor.

5.3.3 *Utsläppsnormer*

Ett system med utsläppsnormer fordrar ett kontrollsystem av likartat slag som ett avgiftssystem om efterlevnaden skall kunna kontrolleras, se 5.3.4. Om de ekonomiska motiven för överträdelse vid användning av ekonomiska styrmedel bedöms vara starka kan dock en mer omfattande kontroll bli nödvändig i det senare fallet.

5.3.4 *Ekonomiska styrmedel*

Ett kontrollsystem för uppbörd av en miljövårdsavgift för svavelutsläpp bör i princip baseras på en registrering av de mängder som släpps ut. Med hänsyn till de tekniska mätproblemen och kostnaderna för en direkt mätning av de mängder svaveldioxid som släpps ut är det dock angeläget att möjligheterna till indirekt mätning av utsläppen utnyttjas i största möjliga utsträckning. Som tidigare framhållits kan en god noggrannhet upprätthållas vid flertalet källor även med indirekta metoder, se 5.2.2. Det betyder att för den stora kategorin som släpper ut svaveldioxid, nämligen de som förbränner olja, bör en avgift med tanke på möjligheterna till kontroll kopplas till svavelinnehållet i oljan. En samordning av avgiftsuttaget med utdebiteringen av energiskatten bör här vara möjlig. Det kan därför vara av intresse att något beröra frågan om uttaget av energiskatt.

Energiskatten erläggs för närvarande till riksskatteverket av den som är registrerad hos verket såsom producent, återförsäljare eller förbrukare av skattepliktigt bränsle, se bilaga 4. Införs sådant bränsle till riket av någon som inte är registrerad, erläggs skatten av denne till tullverket. Registreringen är obligatorisk för dem som inom landet producerar skattepliktigt flytande bränsle. Frivillig registrering kan bl. a. medges den som i större omfattning återförsäljer, förbrukar eller håller skattepliktigt bränsle i lager. Med registrering följer å ena sidan skyldigheten att till staten redovisa skatt, å andra sidan rätt att lägga upp obeskattade lager. Skatt erläggs först i samband med att skattepliktigt bränsle levereras till någon som inte är registrerad eller förbrukas av den registrerade. För närvarande är omkring 300 företag registrerade.

Analys av oljans svavelinnehåll sker redan i samband med import eller produktion, jämför avsnitt 5.2.2. Erläggande av en miljövårdsavgift baserad på oljans svavelinnehåll skulle därför inte medföra något avsevärt merarbete för distributörerna. En övervakning i form av stickprovskontroll från myndighets sida förutsätts dock bli genomförd.

Ett tänkbart förfarande vid raffinering av oljor inom landet är att ta ut en avgift med utgångspunkt från importerad mängd råolja och dess svavelhalt, se kapitel 10. Avdrag får därefter göras för dels avskild svavelmängd, dels svavel i exporterade produkter, dels svavel i produkter för icke-förbränningsändamål. På detta sätt skulle man få ett relativt enkelt system för avgiftsbeläggning av både raffinaderiets svavelutsläpp och svavelinnehållet i de levererade produkterna.

I de fall rökgasavsvavling används vid oljeeldning kan det vara lämpligt att beskatta oljans svavelinnehåll vid import samt återbetala avgiftsmedel i den utsträckning avskild svavelmängd ger anledning härtill.

Kontrollen av utsläpp av svaveldioxid från olika processer är, som tidigare framhållits, mer komplicerad än vid oljeeldning. Det blir därför troligen nödvändigt att utreda kontrollfrågorna branschvis och i vissa fall för varje enskild anläggning. Man torde dock kunna anta att indirekt bestämning även här kommer att tillämpas i största möjliga utsträckning, kombinerad med kontinuerliga eller stickprovsmässiga manuella utsläppsmätningar. En sådan teknik bör kunna användas med tillfredsställande resultat vid massafabriker och ett antal andra processindustrier. Vid vissa industrier får dock svaveldioxidutsläppen troligen bestämmas med hjälp av kontinuerliga mätinstrument eller stickprovsmässiga manuella mätningar.

5.3.5 *Slutsatser*

Sammanfattningsvis kan man konstatera att kontrollen av utsläppen av svaveldioxid håller på att byggas ut inom landet. Genom en kombination av olika kontrollmetoder bör det vara möjligt att få en tillfredsställande uppfattning om utsläppens storlek och variation över tiden. Utformningen av kontrollsystemen blir till viss del beroende av vilka miljövårdspolitiska styrmedel som används. Det bör dock oavsett val av styrmedel vara möjligt att bygga upp en tillfredsställande kontroll av svaveldioxidutsläppen i Sverige. Frågan om kraven på noggrannhet och eventuella tröskelvärden under vilka mätning inte behöver ske kommer att beröras i kapitel 10.

6 Metoder och kostnader för reduktion av svaveldioxidutsläpp

De tekniska möjligheterna att reducera utsläppen av svaveldioxid och kostnaderna härför är av avgörande betydelse för utformningen av en svavelpolitik och val av miljövårdspolitiska styrmedel. Olika metoder för reduktion av svaveldioxidutsläppen redovisas därför kortfattat i detta kapitel.

Diskussion om dessa olika tänkbara tekniska metoder utgår från redovisningen av utsläppens storlek och fördelning i kapitel 4. Inledningsvis sammanfattas därför de viktigaste slutsatserna om svavelutsläppen i Sverige.

6.1 Källor för svaveldioxidutsläpp

Förbränning av eldningsolja svarade år 1970 för omkring 75 procent av de samlade utsläppen av svaveldioxid i Sverige. Begränsningen av svavelhalten i olja har därför blivit ett viktigt medel i arbetet på att reducera dessa utsläpp. De möjligheter som därvid står till buds är övergång till naturligt lågsvavlig olja och avsvavlig av eldningsolja. Rökgasrening kan för de allra största anläggningarna vara ett alternativ till förbränning av tjockolja med låg svavelhalt. Det bör då observeras att omkring hälften av de samlade svaveldioxidutsläppen i landet kom från sådana mindre anläggningar, bl. a. 800 000–850 000 villapannor, där rökgasrening inte är något alternativ.

Andra metoder för minskning av utsläppen från engeri- och värmeproduktion är övergång till bränslen som är helt svavelfria eller har låg svavelhalt. Exempelvis skulle naturgas till viss del kunna ersätta den tjocka eldningsoljan. Ett annat alternativ till eldningsolja kan vara förgasad olja eller kol. Inte heller elektriskt kraft producerad i kärnkraft- och vattenkraftverk för bl. a. bostadsuppvärmning ger upphov till svaveldioxidutsläpp.

På längre sikt kan väntas en successiv övergång till andra bränslen än eldningsolja under förutsättning att prisförhållandena stimulerar till detta. Ett aktuellt alternativ är övergång till koleldning i nytillkommande större anläggningar med hamnlägen. Svaveldioxidutsläppen kan härvid reduceras antingen genom att kol med låg svavelhalt används eller genom att rökgasavsvavling införs.

Den resterande fjärdedelen av de totala svaveldioxidutsläppen i Sverige kommer från kemiska processer i tung industri. Sulfit- och sulfatprocesser inom massaindustrin svarar för ungefär hälften av dessa utsläpp, medan resten kommer från andra större processindustrier som svavelsyrafabriker, sinterverk etc. Reduktionen av dessa utsläpp kan ske genom övergång till mindre svavelhaltiga råmaterial, ändringar av processteknisk art eller införande av rökgasrening.

6.2 Uppläggnings- och kostnadsberäkningarna

Tyngdpunkten i framställningen har lagts på redovisning av kostnaderna för miljövårdsåtgärder och de tekniska möjligheterna att utnyttja skilda tekniker. Beräkningarna, som med hänsyn till de många osäkerhetsfaktorerna måste bli överslagsmässiga, baseras på 1973 års kostnadsläge. Hänsyn har emellertid i möjligaste mån tagits till de höjningar av oljepriserna som kunde registreras i början av år 1974.

Detta grundmaterial utnyttjas därefter i kapitel 7 för en beräkning av de totala kostnaderna för reduktion av utsläppen inom landet vid alternativa nivåer. Dessa beräkningar baseras på det i kapitel 4 teoretiskt beräknade totalutsläppet år 1985, vilket förutsätter att svavelhalten i olika bränslen inte förändras och att processutsläppens reduktion kompenseras av ökat utsläpp från förbränning av kol och koks. Reduktionsmetoderna har rangordnats i kostnadsordning, varigenom en gränskostnadskurva som anger kostnaden per ton avskilt svavel för reduktion av utsläppen i Sverige kunnat konstrueras. Det bör understrykas att den verkliga kostnadskurvan bestäms av delkostnaderna för ett stort antal anläggningar av varierande slag och ålder, och att de slutresultat som redovisas därför blir av översiktlig natur. De beräkningar som genomförs grundas på genomsnittskostnader för olika branscher, vilket medför att gränskostnadskurvan inte blir helt korrekt från ekonomisk-teoretisk synpunkt. Praktiskt får dessa schabloniseringar till följd att enskilda företag i vissa branscher kan uppvisa kostnader som avviker från den beräknade kurvan.

Valet av avskrivningstider och räntesatser samt bedömning av den tekniska utvecklingen är komplicerande faktorer i beräkningar av detta slag. Det hade varit önskvärt att i denna ekonomiska analys kunna arbeta med fasta tidshorisonter och någon form av sociala räntesatser. Svårigheterna att bestämma dessa faktorer är dock betydande. Utredningen har valt att räkna med 8 procents fast räntesats och en uppskattad ekonomisk livslängd för utrustningen i regel mellan 10 och 20 år. För att belysa osäkerheten i materialet har ett lägre och ett högre kostnadsalternativ beräknats. Det lägre alternativet bör enligt utredningens uppfattning kunna vara realistiskt vid en god teknisk utvecklingsnivå.

Vid en företagsekonomisk kalkyl ställs högre krav på avkastning av kapital än den räntesats som används i dessa beräkningar. Inom oljeindustrin räknar man i sina kalkyler ofta med mycket korta avskrivningstider

och förhållandevis hög ränta. Detta medför bl. a. att marknaden kan uppvisa högre prisskillnader mellan olika oljekvaliteter än som framgår av här angivna kostnader.

6.3 Övergång till naturligt lågsavlig olja

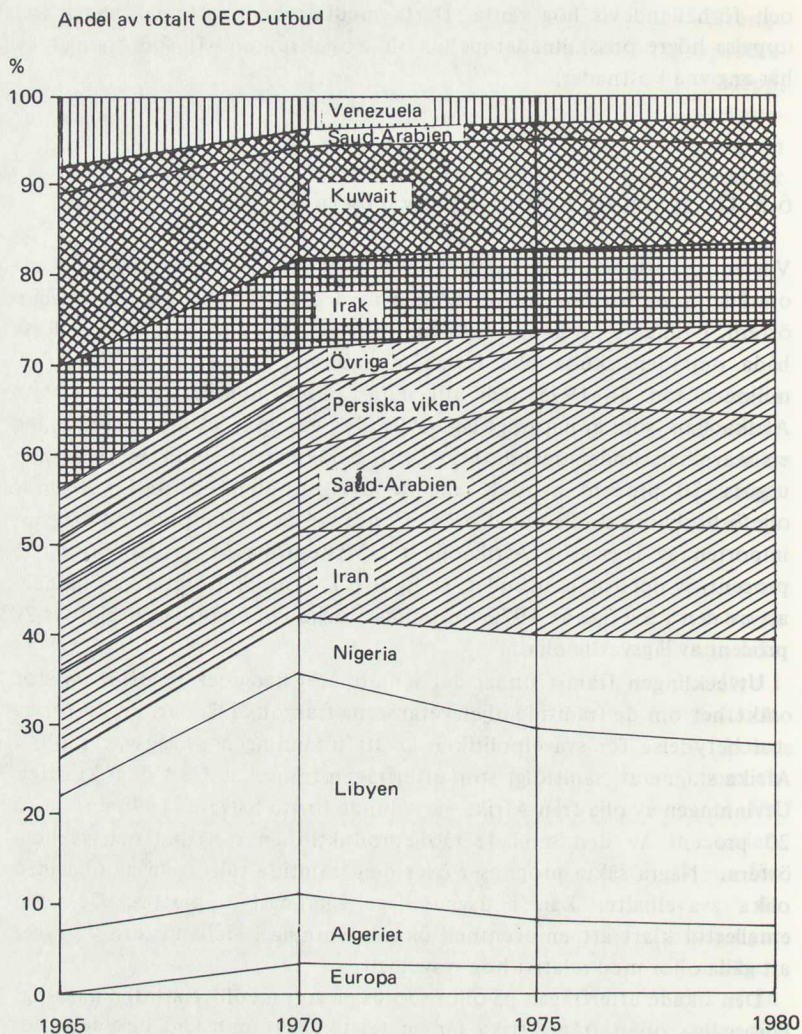
Västeuropa utgör när det gäller oljeförsörjningen ett enda distributionsområde, som försörjs huvudsakligen med olja från Afrika och Mellanöstern. I tidigare prognoser räknade man med att oljeutvinningen i dessa båda områden skulle öka från 760 miljoner ton år 1968 till 1 400 miljoner ton år 1975 och till nära 2 000 miljoner ton år 1980. Afrikaoljan, som är naturligt lågsavlig, dvs. ger en tjock eldningsolja med en svavelhalt understigande 1 procent, beräknades i slutet av 1970-talet utgöra 30 procent av det samlade uttaget. Med en starkt stigande oljeförbrukning skulle enligt en av Concawe¹ år 1970 upprättad prognos importen av lågsavlig Afrikaolja till Västeuropa öka till omkring 35 procent av det totala utbudet, se figur 6.1. Som jämförelse kan nämnas att av den i Sverige år 1970 förbrända tjocka eldningsoljan utgjordes 20 procent av lågsavlig olja.

Utvecklingen främst under det senaste året har dock medfört en stor osäkerhet om de framtida oljeleveranserna från olika länder. En faktor av stor betydelse för svavelpolitiken är att utvinningen av lågsavlig olja i Afrika stagnerat, samtidigt som efterfrågan från bl. a. USA ökat kraftigt. Utvinningen av olja från Afrika var sålunda första halvåret 1973 endast ca 20 procent av den samlade råoljaproduktionen i Afrika och Mellanöstern. Några säkra prognoser över den framtida tillförseln av olja med olika svavelhalter kan i dagens läge knappast upprättas. Det står emellertid klart att en eventuell ökad utvinning i Mellanöstern kommer att gälla oljor med relativt hög svavelhalt.

Den ökade efterfrågan på oljor väntas på sikt medföra att den naturligt lågsavliga oljan från Afrika får en relativt sett minskad betydelse för Västeuropas försörjning. Nordsjöoljan, som även är naturligt lågsavlig, kan bli ett värdefullt komplement i strävan att begränsa svaveldioxidutsläppen. I bl. a. Sverige har också bildats företag med uppgift att leta efter och om möjligt utvinna petroleum i Nordsjön. Några resultat av denna prospekteringsverksamhet kan dock knappast väntas under de närmaste åren.

Den förväntade bristen på naturligt lågsavlig olja innebär att ytterligare reduktioner av utsläppen måste baseras på andra åtgärder. Det kan då främst bli aktuellt med avsvavling av svavelrika mellanösternoljor, rökgasavsvavling, införande av naturgas eller övergång till andra energiformer som inte medför utsläpp av svaveldioxid. Man bör vid ekonomiska jämförelser kunna utgå ifrån att merpriset för naturligt lågsavlig olja i ett längre tidsperspektiv kommer att anpassa sig till kostnaderna för avsvavling av tjockolja – eventuellt med viss justering för den naturligt lågsavliga oljans sämre flytegenskaper. Under en övergångstid kan dock

¹ "Conservation of Air and Water in Western Europe", en sammanfattning av större oljebolag.

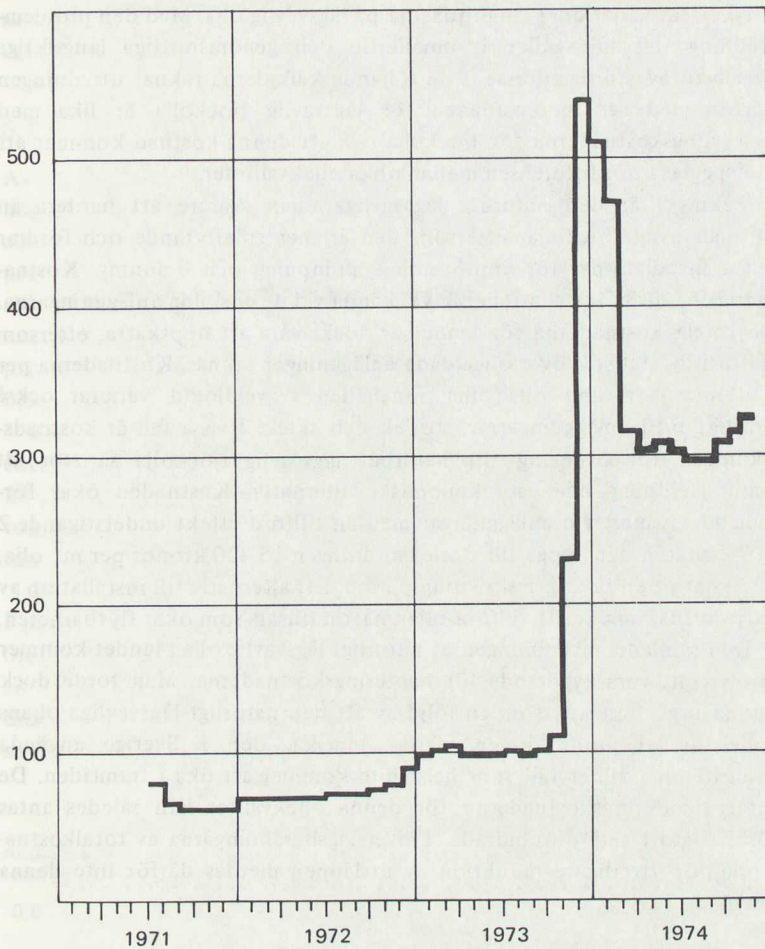


Figur 6.1 Västeuropas råoljeförsörjning 1965-1980

Källa: Concawe, prognos upprättad år 1970

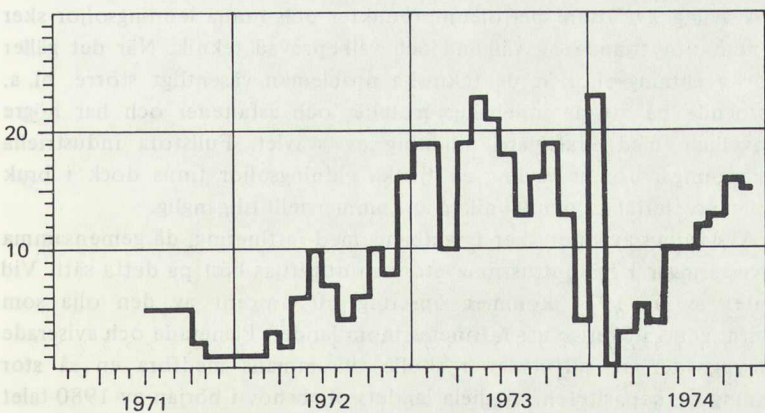
andra faktorer som tillgång-efterfrågan, fraktprisläge o. d. bli avgörande för prisbildningen. Denna period kan bli relativt lång, eftersom avsvavlningsskapitet i stort sett saknas i Europa och då det tar 3-5 år att konstruera och bygga en avsvavlningssanläggning för tjockolja. Skillnader i pris mellan lågsvavliga och normalsvavliga tjocka oljor har under den senaste treårsperioden varierat från några kronor per m^3 upp till 30-40 kronor mer m^3 , se figur 6.2. Under år 1973 har den totala prisnivån ökat kraftigt, medan prisskillnaden mellan låg- och normalsvavlig olja inte stigit i samma utsträckning.

Pris för normalsvavlig tjockolja (kr/m³)



Figur 6.2a Pris för normalsvavlig tjockolja (2,5 % svavel)

Merpris för lågsvavlig tjockolja (kr/m³)



Figur 6.2b Merpris för lågsvavlig tjockolja (1 % svavel) i förhållande till priset för normalsvavlig tjockolja.

Källa: Rotterdamnoteringar. Teoretisk bearbetning av månadsmedelvärden för normalsvavlig respektive lågsvavlig tjockolja med tillägg för fraktkostnader.

Även på längre sikt kommer sannolikt dessa faktorer att få betydelse för korttidsvariationer i merpriserna på lågsavlig olja. Med den problemställning det här gäller är emellertid den genomsnittliga långsiktiga prisnivån av större intresse. I de följande kalkylerna räknar utredningen därför med att merkostnaden för lågsavlig tjockolja är lika med avsvavlingskostnaderna för tjockolja och att denna kostnad kommer att återspeglas i prisdifferensen mellan olika oljekvaliteter.

Tekniskt är den naturligt lågsavliga oljan svårare att hantera än normalsavlig tjockolja, eftersom den är mer trögflytande och fordrar extra installationer för uppvärmning, pumpning och bränning. Kostnaderna för dessa installationer är väl kända vid de enskilda anläggningarna. De totala kostnaderna för landet är dock svåra att uppskatta, eftersom tillförlitlig statistik över oljeeldade anläggningar saknas. Kostnaderna per viktenhet förbränd olja eller innehållen svaveloxid varierar också kraftigt med anläggningarnas storlek och skick. I vissa fall är kostnadsökningen för övergång till naturligt lågsavlig tjockolja så stor att tunnoljeeldning blir ett ekonomiskt alternativ. Kostnaden ökar förhållandevis mest vid anläggningar med en tillförd effekt understigande 2 MW och kan där uppgå till storleksordningen 15–20 kronor per m³ olja, beräknat på en tioårig avskrivningsperiod. Ett alternativ till installation av extra utrustning är att tillföra oljan någon tillsats som ökar flytbarheten.

Den samlade användningen av naturligt lågsavlig olja i landet kommer givetvis att vara avgörande för hanteringskostnaderna. Man torde dock kunna utgå från att, som en följd av att den naturligt lågsavliga oljans andel av oljeproduktionen väntas minska, den i Sverige använda kvantiteten i vilket fall som helst inte kommer att öka i framtiden. De totala hanteringskostnaderna för denna oljekvalitet kan således antas förbli i stort sett oförändrade. I överslagsberäkningarna av totalkostnaderna för ytterligare reduktion av utsläppen medtas därför inte denna kostnad.

6.4 Avsvavling av eldningsoljor

Avsvavling av lättare petroleumprodukter och tunna ledningsoljor sker genom utnyttjande av välkänd och välbeprövad teknik. När det gäller tjocka eldningsoljor är de tekniska problemen väsentligt större, bl. a. beroende på att de innehåller metaller och asfaltener och har högre svavelhalt med kraftigare bindning av svavlet. Fullstora industriella anläggningar för avsvavling av tjocka eldningsoljor finns dock i bruk sedan ett flertal år, och tekniken är kommersiellt tillgänglig.

Avsvavling av oljor sker i samband med raffinering, då gemensamma investeringar i hjälputrustning etc. kan utnyttjas bäst på detta sätt. Vid slutet av år 1974 kommer omkring 60 procent av den olja som konsumeras i Sverige att raffineras inom landet. Planerade och aviserade utbyggnader av raffinaderier skulle tillsammans medföra en så stor ökning av kapaciteten, att hela landets oljebehov i början av 1980-talet

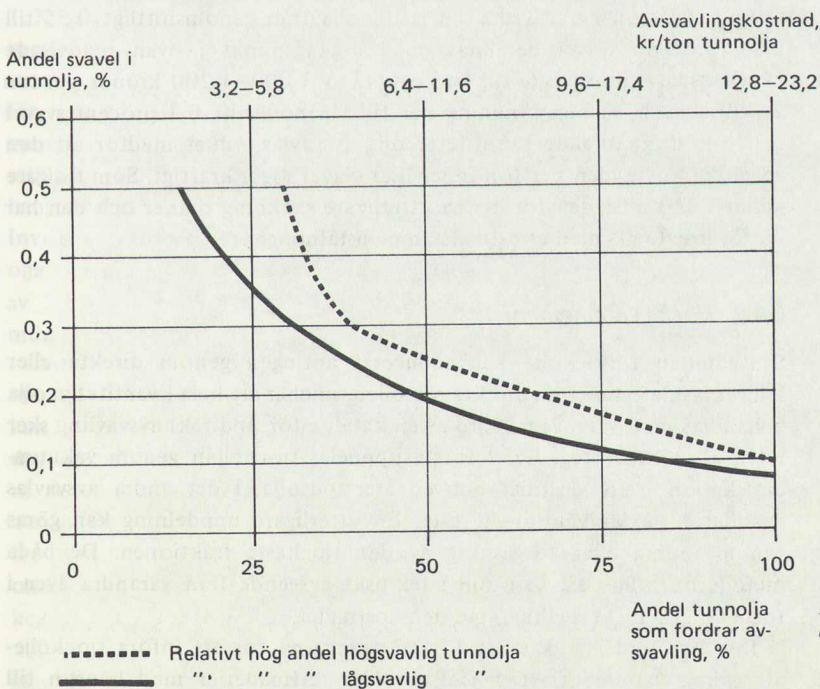
skulle kunna tillgodoses från inhemska raffinaderier. Utbyggnad av avsvavlingsanläggningar för olja sker normalt i samband med nyetablering eller expansion av ifrågavarande raffinaderi.

6.4.1 Tunna eldningsolja

Avsvavling av tunn eldningsolja sker genom vätgasbehandling av oljan vid hög temperatur och tryck samt i närvaro av en katalysator. Metoden är allmänt i bruk i oljeindustrin och ger en sänkning av svavelhalten med 90 procent. Concawe har år 1972 angivit kostnaden för avsvavling av tunn eldningsolja till 10–20 kronor per ton olja, motsvarande 1 000–2 000 kronor per ton avlägsnat svavel vid sänkning av oljans svavelhalt med 1,0 procent. Kapitalbehovet skulle vid en anläggning för produktion av 0,5–1,3 miljoner ton per år uppgå till 25–40 kronor per årston olja.

Kostnaderna för avsvavling är beroende av anläggningsstorleken. Som exempel kan nämnas att en anläggning för 0,5 miljoner ton per år kräver 20 procent mer kapital per årston olja än en anläggning för 1,3 miljoner ton per år. Totalkostnaden höjs med 18 procent, beräknad i kronor per ton olja.

Dessa kostnader avser den kvantitet tunnolja som i realiteten avsvavlas. I praktiken förekommer dock olja med svavelhalter varierande ned till ca 0,1 procent vilket, vid en lägre tillåten svavelhalt i tunnolja, innebär att en successivt ökande andel av tunnoljan får avsvavlas. Härigenom fås ökande kostnader per ton avskilt svavel vid lägre svavelhalter i tunnolja, se figur 6.3.



Figur 6.3 Kostnad för avsvavling av tunnolja

Källa: Concawe

För svenska förhållanden är endast anläggningsstorlekar överstigande 1,3 miljoner ton per år aktuella. Samtidigt kan den ekonomiska livslängden uppskattas till 10–15 år, vilket ger en lägre kapitalkostnad än den av Concawe angivna. Dessa faktorer pekar mot att den samhälls-ekonomiska kostnaden för tunnojleavsvavling skulle vara något lägre än den tidigare redovisade kostnaden, vilken torde vara beräknad med utgångspunkt från företagsekonomiska avkastningskrav. Som jämförelse kan nämnas att enligt japanska uppgifter till OECD uppgår kostnaden för tunnojleavsvavling till 6 kronor per ton olja, varav kapitalkostnaden utgör 75 procent.

Tunn eldningsolja (Eo 1) får enligt svensk standard inte innehålla mer än 0,8 viktprocent svavel. Svavelhalten i försåld tunnojla har emellertid under senare år i genomsnitt endast uppgått till 0,5–0,6 procent, vilket är en följd av att vissa kvantiteter olja avsvavlas och andra uppblandas med naturligt lågsvavlig olja. En sänkning av svavelhalten i tunnojla till i medeltal 0,2–0,3 procent kan ske genom avsvavling av ytterligare kvantiteter högsvavlig tunnojla. Det är knappast möjligt att underskrida denna gräns utan att tillgripa även avsvavling av lågsvavliga tunnojlor, vilket skulle starkt påverka kostnadsbilden. En uppskattning av kostnaden för denna ytterligare reduktion blir mycket osäker utan en noggrann analys av försörjningen med olika typer av eldningsoljor m. m.

I avsvavlingsprocessen förbrukas 1–2 procent behandlad olja, vilket innebär att en höjning av oljepriset automatiskt medför en ökning av kostnaden för avsvavling. En prishöjning på tjockolja med 200 kronor per ton fram till 1974 skulle således medföra en kostnadshöjning med 2–4 kronor per ton behandlad olja i förhållande till redovisade kostnader.

En reduktion av svavelhalten i tunnojla från genomsnittligt 0,55 till 0,25 procent svavel beräknas, med utgångspunkt i ovan redovisade kostnadsdata, kunna ske till en kostnad av 1 000–1 200 kronor per ton avskilt svavel. Vid en sänkning ner till i genomsnitt 0,1 procent svavel måste kraftigt ökande kvantiteter olja avsvavlas, vilket medför att den specifika kostnaden per ton innehållet svavel stiger kraftigt. Som tidigare nämnts är kostnaden för denna ytterligare sänkning osäker och den har därför inte tagits med i kostnadssammanställningen.

6.4.2 *Tjocka eldningsoljor*

Svavelhalten i tjockolja kan reduceras antingen genom direkta eller indirekta metoder. Den direkta metoden innebär att hela kvantiteten olja behandlas med vätgas i närvaro av en katalysator. Indirekt avsvavling sker i två eller flera steg. I det första uppdelas tjockoljan genom vakuumdestillation i ett destillat och en återstodsolja, i det andra avsvavlas destillatet på konventionellt sätt. En ytterligare uppdelning kan göras genom rening eller förgasning av den tjockaste fraktionen. De båda metoderna skiljer sig förutom i tekniskt avseende från varandra även i fråga om möjlig avsvavlingsgrad och kostnader.

Det bör understrykas att förutsättningarna för att införa tjockoljeavsvavling varierar kraftigt mellan olika raffinaderier med hänsyn till

bl. a. anläggningarnas utformning, den använda råoljans sammansättning och produktionens inriktning. De lägsta kostnaderna för avsvavlingen kan endast uppnås då avsvavlingsdelarna kan integreras i hela raffinaderiprocessen i samband med nybyggnad eller kraftiga utbyggnader. De kostnader som redovisas i de följande avsnitten avser sådana ny- eller tillbyggnader av raffinaderier, där inga extra kostnader uppkommer.

Direktavsvavling av tjockolja innebär att olja, som återstår sedan lättare fraktioner avskilt genom destillation, behandlas med vätgas i närvaro av en katalysator under högt tryck och vid hög temperatur. Kostnaderna varierar kraftigt beroende på anläggningens storlek, avskrivningstid, halt svavel, metaller och asfaltener i råoljan, avsvavlingsgrad, erforderliga tilläggsinvesteringar och lokala faktorer.

Tjockoljor från olika mellanösternråoljor kalsificeras med avseende på lämpligheten för direktavsvavling i fyra klasser, se tabell 6.1. Klassificeringen baseras i första hand på oljornas halt av metaller och asfaltener. Tjockoljor av typ I kan avsvavlas ner till 0,3 procent svavel eller lägre. Även oljor av typ II kan avsvavlas till 0,3 procent men till högre katalysatorkostnader. Tjockoljor av typ III är mer lämpade för avsvavling till 0,5–0,7 procent svavel. Direktsavsvavling av oljor av dessa tre slag är tekniskt utvecklad och kommersiellt tillgänglig. Avsvavling av tjockoljor av typ IV är däremot en teknisk metod som fortfarande är på försöksstadiet.

Anläggningar för avsvavling av tjockolja finns för närvarande främst i Japan och USA. Den totala kapaciteten i världen för direktavsvavling av tjockolja uppgick år 1973 till ca 25 miljoner ton medan den indirekta metoden byggts ut till ca 36 miljoner ton.

Kostnaderna för avsvavling av tjockolja är som tidigare framhållits beroende av en rad faktorer. När det gäller anläggningarnas storlek kan man konstatera att det i dag inte byggs anläggningar för direktavsvavling för lägre produktion än 2,5 miljoner ton per år. Eftersom samtliga svenska raffinaderier kommer att byggas ut för en kapacitet av minst 10 miljoner ton råolja per år finns ingen anledning att i avsvavlingssammanhang diskutera annat än anläggningar av den största storlek som nu byggs. Investeringarna i en sådan anläggning uppgår till 70–90 kronor per årston olja, inklusive enheter för vätgasproduktion. En anläggning för avsvavling av 2,5 miljoner ton olja per år kräver således investeringar av storleksordningen 175–225 miljoner kronor.

Variationerna i kostnad är främst beroende av lokala faktorer. Den ekonomiska livslängden, som bestämmer de årliga kapitalkostnaderna, kan uppskattas till omkring 10 år. Till dessa kostnader kommer driftkostnader för elkraft, bränsle, kylvatten, ånga, arbetskraft, underhåll m. m. Som exempel redovisas i tabell 6.2 en kostnadsberäkning för avsvavling av återstodsolja från Kuwait. Kostnaderna är angivna i 1973 års penningvärde utan hänsyn tagen till förhöjda oljepriser. Eftersom en omfattande blandning av olika oljekvaliteter sker är det i första hand kostnaden per ton utvunnet svavel som bör noteras.

Omräknat till kostnad per ton avskilt (utvunnet) svavel skulle detta innebära 900 kronor per ton svavel vid slutprodukten olja med 1 procent

Tabell 6.1 Klassificering av tjockolja från Mellanöstern med avseende på lämplighet för direktavsvavling

Utvinningsort	Typ	Råolja- produktion 1971 milj m ³	Tjockolja- andel viktprocent	Svavelhalt i tjockolja viktprocent
Murban	I	27,7	36	1,54
Um Shaif	I	5,0	—	—
Zakum	I	12,3	—	—
Khurais	I	1,1	—	3,27
Sassan	I	69	—	3,26
Kursaniyah	I	1,6	—	3,97
Arabian Light	I	163	44	2,8
Zubair	I	4,4	—	3,30
Kuwait	I	148	53	3,90
Darius	I	5	37,2	4,70
Ahwaz	II	13,3	—	—
Kirkuk	II	65	35	4,0
Rumaila	II	24	—	—
Agha Jari	II	42	42	2,5
Marun	II	44,7	—	—
Paris	II	16,2	—	—
Safaniyah	III	39,5	56	4,26
Ratawi	III	3,4	—	4,7
Khafji	III	—	64	4,0
Gach Saran	IV	44	54	2,4
Bibi Hakimeh	IV	22,6	—	—

Källa: Universal Oil Products, UOP

Tabell 6.2 Kostnader för direktavsvavling av återstodsolja från Kuwait, 1973 års prisnivå

Kostnadsslag	Kostnad (kr/ton olja) för slut- produkten olja med svavelhalten	
	1,0 %	0,3 %
Driftkostnad	20,3	26,3
arbetskraft	0,4	0,5
bränsle, el etc.	3,1	3,3
katalysator	1,5	2,4
vätgas (60 1/MCF)	12,6	16,2
underhåll, försäkring etc.	2,3	3,4
administration	0,4	0,5
Kapitalkostnad (8 % ränta, 10 års avskrivningstid)	6,0	9,0
Summa	26,3	35,3

Källa: Universal Oil Products, UOP

Utgångsdata: kapacitet 2,5 miljoner ton per år; 330 driftdygn per år; process UOP Isomax; bränslepris 80 kronor per ton; råvara Kuwait återstodsolja 3,9 % svavel

svavel respektive 1 200 kronor per ton vid svavelhalten 0,3 procent.

Som jämförelse redovisas i tabell 6.3 uppgifter, som lämnats till OECD från Japan, om kostnader för direktavsvavling av olika oljetyper. Dessa uppgifter baseras på ett flertal fullskaliga industriella anläggningar.

Kostnaderna varierar således avsevärt vid olika restinnehåll av svavel, se tabell 6.3. Det finns dock skäl att räkna med att man vid nedtrappning av svavelhalten i eldningsolja i första hand kommer att välja den olja som ger de lägsta specifika kostnaderna. Tillgången på t. ex. Kuwaitolja och Arabian Light är också så omfattande, se tabell 6.1, att det bör vara möjligt att i regel komma ner till de lägre avsvavlingskostnaderna.

Kostnaderna varierar, som framgår av tabell 6.3, således avsevärt vid olika restinnehåll av svavel. Det finns dock skäl att räkna med att man vid nedtrappning av svavelhalten i eldningsolja i första hand kommer att välja den olja som ger de lägsta specifika kostnaderna. Tillgången på t. ex. Kuwaitolja och Arabian Light är också så omfattande, se tabell 6.1, att det bör vara möjligt att i regel komma ner till de lägre avsvavlingskostnaderna.

Tabell 6.3 Kostnader vid japanska anläggningar för direktavsvavling av tjockåterstodsolja. 1972 års kostnadsnivå

Råolja	Svavelhalt, viktprocent		Kostnad	
	tjockolja	avsvavlad olja	kr/ton olja	kr/ton avskilt svavel
Iranian light	2,3	0,65	26	1 550
Iranian heavy	2,7	0,65	36	1 750
Arabian light	2,8	0,8	22	1 100
Kuwait	3,9	1,0	22	800
Khafji	4,0	1,05	26	900

Källa: OECD

För uppräknig av kostnaderna till 1973 års penningvärde men med 1974 års oljepriser är i första hand processernas energiförbrukning av intresse. Det är framför allt tjockolja som går åt för produktion av vätgas som används i avsvavlingsprocesser.

För framställning av vätgas åtgår tjockolja motsvarande 2–4 procent av den tjockolja som behandlas i avsvavlingsanläggningen. Härtill kommer förbrukning av olja för uppvärmning, produktens förlust av svavlets energivärde m. m., motsvarande ca 1,5 procent av råvaran. Med viss tillkommande elförbrukning, kommer den totala energiförbrukningen att uppgå till 4–6 procent av mängden behandlad tjockolja.

En höjning av priset på tjockolja med 200 kronor per m³ medför således en kostnadsökning för avsvavling av storleksordningen 8–12 kronor per m³ behandlad olja under förutsättning att denna prishöjning inte kan motverkas genom energibesparande åtgärder. Några andra former av kostnadsökningar behöver man inte räkna med, eftersom den tekniska utvecklingen verkar i motsatt riktning.

Den slutsats som kan dras av ovan redovisat material är att

direktavsvavling av tjockoljorna till nivån 1,0 viktprocent svavel i slutprodukten kan ske till en kostnad av 1 200–1 500 kronor per ton innehållet svavel uttryckt i 1973 års priser men med höjningar av oljepriserna i början av år 1974 inräknade. Under förutsättning att kapaciteten vid raffinaderierna i Sverige byggs ut i tillräcklig omfattning och att möjligheterna till avsvavling av olja tillvaratas, finns möjlighet att få fram tre anläggningar för avsvavling av tjockolja av den storlek som tidigare diskuterats. Dessa anläggningar skulle beroende av avsvavlingsgrad och råoljeval kunna avlägsna omkring 180 000 ton svavel per år eller omkring 360 000 ton svaveldioxid.

Möjligheterna att reducera utsläppen och kostnaderna kan härför ytterligare belysas med antaganden om en högre avsvavlingsgrad eller import av lågsvavlig olja. En ökning av avsvavlingsgraden så att en slutprodukt med högst 0,5 procent svavel erhålls ökar kraftigt både kapitalkostnaden och driftkostnaden. En bedömning av dessa kostnadsökningar fordrar ytterligare uppgifter om bl. a. tillgången på råolja. Tillgängligt material tyder dock på att man kan räkna med en kostnad av 1 500–1 800 kronor per ton innehållet svavel om svavelinnehållet skall sänkas så långt ner. Alternativt kan eldningsolja med högst 0,5 procent svavel importeras till en kostnad av för närvarande 1 500–2 000 kronor per ton innehållet svavel. En sådan import skulle vara beroende av utbyggnaden av avsvavlingsanläggningar i andra länder eller tillgång till naturligt lågsvavlig råolja.

En bedömning av möjligheterna till en total reduktion av svavelhalten i tjock eldningsolja ner till 0,5 procent och kostnaderna härför kommer därför att bli mycket osäker. En ökning av avsvavlingsgraden vid tre svenska avsvavlingsanläggningar så att tjockolja med 0,5 procent svavelinnehållet erhålls, skulle medföra att ytterligare 37 000 ton svavel kunde tas bort, motsvarande en reduktion av det totala utsläppet i landet med 75 000 ton svaveldioxid. En import av 7 miljoner ton eldningsolja per år med maximalt 0,5 procent svavel skulle eliminera ytterligare 140 000 ton svavel eller 280 000 ton svaveldioxid.

Vid direktavsvavling av tjockolja sker även en viss vätgaskrackning som dock varierar avsevärt mellan olika processer och driftförhållanden. Som exempel kan nämnas omvandling till lättare fraktioner varierande mellan 2 och 10 viktprocent av råvarutillförseln. I det senare fallet utgör merparten av de lättare fraktionerna tunn eldningsolja. Tjockoljans flytegenskaper förbättras även något vid direktavsvavling, vilket motsvarar omvandling av vakuumåterstod till atmosfärisk återstod alternativt atmosfärisk återstod till eldningsolja nr 4. Då denna olja för närvarande ofta erhålls genom blandning av atmosfärisk återstod med viss del tunnolja eller fotogen erhålls på detta sätt genom avsvavling även ett ökat utbyte av lättare produkter. Då lättare produkter åsätts ett betydligt högre pris får härigenom visst ökat ekonomiskt utbyte av avsvavlingen.

Det bör avslutningsvis understrykas att den verkliga kostnadskurvan för avsvavling av olja för den svenska marknaden kommer att sammansättas av kostnader för en rad anläggningar. Detta medför att man får ett komplicerat samband utan de skarpa övergångar mellan olika avsvavlings-

grader som antagits i ovanstående genomgång.

Kapitalbehovet för direktavsvavling av tjockolja skulle för svenska raffinaderier i enlighet med det förda resonemanget kunna uppskattas till 70–90 kronor per årston olja. Om avsvavlingsanläggningar av detta slag skulle byggas ut under 1970-talet vid två eller tre raffinaderier uppkommer således ett kapitalbehov av storleksordningen 500 miljoner kronor.

Indirekt avsvavling av tjockolja innebär i sin enklaste form att tjockoljan uppdelas genom vakuumbestillation i ett destillat och en återstod, och att destillatet därefter avsvavlas. Därefter blandas åter oftast destillat och återstodsolja så att man får önskad slutprodukt. En fördel med denna metod är att även oljor som är svåra att direktavsvavla kan behandlas, eftersom destillatet endast innehåller små mängder katalysatorgifter. Processen är väl utvecklad och beprövad, men dess användbarhet begränsas av den relativt låga avsvavlingsgraden. Slutprodukten som erhålls innehåller 1,7–3,1 procent svavel beroende på vilken råolja som används.

Ett ytterligare utvecklingssteg av den indirekta avsvavlingsmetoden består i avasfaltering av vakuumbåterstoden och avsvavling av den därvid renade tjockoljan. Härvid fås en produkt med ca 1,0 procent svavel. Dessutom kan den avskilda tjockaste oljan förgasas för att få fram bränsle och vätgas för raffinaderiet och eventuellt andra anläggningar. Genom sådana åtgärder skulle oljor med svavelhalter ned till 0,3 procent kunna erhållas.

Kostnaden för den enklaste formen av indirekt avsvavling av tjockolja är räknat per ton behandlad olja betydligt lägre än för direktavsvavling. I 1973 års kostnadsnivå kan man räkna med 13–18 kronor per ton olja. Men eftersom avsvavlingsgraden är begränsad till 30–45 procent kommer kostnaden per ton utvunnet svavel att uppgå till samma storleksordning som för direktavsvavling. Den enkla indirekta avsvavlingen är dock mindre energiförbrukande än direktsavsvavlingen, framför allt beroende på att behovet av vätgas är mindre. Höjningarna av oljepriserna i början av år 1974 borde därför ha ökat denna metods konkurrenskraft.

Valet mellan olika metoder för tjockoljeavsvavling görs emellertid utifrån en rad tekniska, legislativa och ekonomiska faktorer, vilka varierar från fall till fall. Någon generell slutsats beträffande de olika metodernas användningsområden kan därför inte dras. Utan att ta ställning i detta val av tekniker har utredningen i det fortsatta arbetet räknat med kostnaderna för direktavsvavling. I kostnadssammanställningen i slutet av detta kapitel redovisas också dessa kostnader.

6.4.3 Övergång från tjock till tunn eldningsolja

Tjock eldningsolja kan i begränsad utsträckning ersättas med tunn eldningsolja. Genom ett sådant byte av bränsle minskar utsläppen både av svaveldioxid och av sot och stoft. Merpriset för tunnolja i förhållande till högsvavlig tjockolja var under perioden 1966–72 i medeltal ca 55 kronor per ton enligt Rotterdam-noteringarna. Det bör observeras att detta merpris i huvudsak betingas av marknadsmässiga faktorer, då raffinering

av tjockolja för framställning av tunnojla endast förekommer i mindre utsträckning i Europa. Man torde dock kunna räkna med att kostnaden för sådan raffinering i stort sett är av samma storleksordning som angiven skillnad i pris mellan tunnojla och tjockolja. Härtill kommer på den svenska marknaden en högre energiskatt av 9 kronor per m³ till tunnojlas nackdel.

Kostnaden för övergång till tunnojla är således högre än kostnaden för avsvavling av tjockolja, även vid lägre prisnivåer enligt redovisat material. Bytet av bränsle från tjockolja till tunnojla sker därför i första hand av andra skäl, t. ex. på grund av extra kostnader vid tjockoljeeldning, för lagringsanordningar, brännare och skorsten eller för att minska utsläppen av sot. Övergång till tunnojla har därför inte tagits upp som en särskild åtgärd för att reducera svaveldioxidutsläpp och ingår alltså inte i den totala kostnadsbedömningen.

6.5 Rökgasavsvavling²

Svaveldioxid kan avlägsnas ur rökgaser antingen på ett sådant sätt att en säljbar produkt erhålls eller så att svavlet blir avfall. Säljbara produkter är t. ex. elementärt svavel, koncentrerad svaveldioxid eller svavelsyra och gödselmedel. En inriktning av tekniken så att svavlet kan återvinnas är givetvis ur allmän miljösynpunkt att föredra. Processer som omvandlar svaveldioxiden till en avfallsprodukt är dock mindre kapitalkrävande än återvinningsprocesser. Kostnaderna för borttransport och deponering av avfallet kommer emellertid till som en fördyrande faktor. Normalt består avfallet av ett slam med omkring 50 procents torrhalt och utgör en blandning av kalciumsulfat och kalciumsulfid, oförbrukad kalk och föroreningar från förbränningen. Vissa processer ger däremot en torr slutprodukt.

En förutsättning i utredningsarbetet var att en eventuell anläggning för rökgasavsvavling skulle kunna tas i drift år 1976. Härigenom begränsades urvalet till sådana processer som i stort sett är färdiga för industriellt utnyttjande. Som huvudalternativ valdes kalk/kalkstensprocessen, som ger ett avfallsslam. Valet motiverades med att metoden är tekniskt utvecklad, att kalk och kalksten är en i Sverige billig och lättillgänglig kemikalie, att avfallet torde kunna deponeras utan alltför stora problem samt att kostnaden troligen är lägst för detta system. I utredningen studeras dessutom två processer som ger användbara produkter, dels Wellman-Power-Gas-processen, dels en process som utvecklats av det franska Petroleuminstitutet.

² Detta avsnitt på material från den utredning om kostnaderna för avsvavling av rökgaser från oljeeldade anläggningar som naturvårdsverket genomfört i samarbete med styrelsen för teknisk utveckling, CDL:s samarbetsorgan, Värmeverksföreningen, Svenska Petroleum Institutet och Industriförbundet. I detta arbete, där Bechtel Power Corp i USA användes som konsult, studerades även avsättningsmöjligheterna för svavelprodukter och problem vid deponering av svavelhaltigt slam.

Kostnadsberäkningar har genomförts för dels en anläggning med en bränsleeffekt av 100 MW, dels en för 800 MW. Den mindre anläggningen har antagits bli utnyttjad 7 500 drifttimmar per år, motsvarande 4 500 fullasttimmar. För den större har även beräkningar av ett alternativ med 3 000 timmar motsvarande 1 500 fullasttimmar genomförts. Den mindre anläggningen motsvarar ett värmeverk eller litet kraftvärmeverk (35 MW el). Den större anläggningen med den kortare drifttiden har antagits motsvara ett kondenskraftverk i ett framtida system för energiproduktion. Svavelhalten i den förbrända oljan har satts till 3,5 viktprocent och avsvavlingsgraden till 72 procent, vilket motsvarar eldning med enprocen- tig olja. För studierna av 100 MW-anläggningen valdes Bahco-skrubbern, eftersom den finns tillgänglig i Sverige som standardutrustning. För 800 MW-anläggningen valdes ett spray-tornsystem, som i USA visat sig ge goda resultat. Dessa båda system har sedan ingående studerats tekniskt och konstadmässigt. Därutöver har även Svenska Fläktfabrikens "Nateko"-skrubber studerats och befunnits ha ett flertal tekniska fördelar, bl. a. enkelhet, låg energiförbrukning, troligen lägre kostnad samt torrt avfall som reducerar avfallshanteringskostnaden. Mot denna process talar främst att den ännu inte är tekniskt utprovad och att därför prestanda och driftsäkerhet är osäkra. Viktigare uppgifter om de studerade anläggningarna har sammanställts i tabell 6.4.

De totala kostnaderna har beräknats för en kapitalränta av 8 procent och med en avskrivningstid lika med anläggningens förväntade livslängd. Beräkningarna avser kostnadsläget år 1973.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att kostnaderna för rökgas- avsvavling vid svenska anläggningar som skulle kunna vara aktuella, dvs. kondenskraftverk med relativt korta drifttider samt mindre kraftvärme- verk, uppgår till 1 700–2 300 kronor per ton infångat svavel eller 40–60 kronor per ton olja, se tabell 6.5. Investeringskostnaden överstiger 200 kronor per årston olja.

Om utnyttjningstiden ökas sjunker de relativa kostnaderna kraftigt, eftersom de fasta kostnaderna kan fördelas på större mängd olja eller innehålllet svavel. För stora nya oljeeldade baskraftverk kan man komma ner till kostnader omkring 1 000 kronor per ton infångat svavel eller 25–30 kronor per ton olja. Investeringarna kommer då att uppgå till ca 100 kronor per årston olja. Den högre investeringskostnaden för återvinningsprocesserna kompenseras inte helt av intäkterna från försälj- ningen av den erhållna produkten.

Energiförbrukningen uppgår vid de olika processerna till 0,7–1,4 procent av den tillförda effekten, se tabell 6.6.

I de fall rökgaserna måste värmas upp med 30°C åtgår ytterligare energi, motsvarande ca 1,3 procent av till anläggningen tillförd effekt. Den ökade kostnaden för energi genom höjda oljepriser medför därför givetvis även kostnadsökningar för processer för rökgasavsvavling. De senaste årens höjning av oljepriser skulle medfört en kostnadsökning med 2–4 kronor per ton olja som förbränns i anläggningen.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att genomförda utredningar visat att för samtliga mindre och för de flesta större förbrukare, t. ex.

Tabell 6.4 Uppgifter om de anläggningar för rökgassavling som kostnadsberäknats.

Nr	Anlägg- nings- storlek MW bräns- leffekt	Process	Absor- bent	Rest- produkt	Drift- tid tim/år	Motsva- rande fullast tim/år	Uppskattad livslängd år
1	100	Bahco	kalk kalksten	vått slam	7 500	4 500	15
2	800	spray- torn	kalk kalksten	vått slam	7 500	4 500	15
3	800	spray- torn	kalk kalksten	vått slam	3 000	1 500	20
4	100	Svenska Fläkt- fabriken	kalk kalksten	torrt pulver	7 500	4 500	15
5	800	Svenska Fläkt- fabriken	kalk kalksten	torrt pulver	7 500	4 500	15
6	100	Franska Petroleum Institutet	ammo- niak	svavel	7 500	4 500	15
7	800	Franska Petroleum Institutet	ammo- niak	svavel	3 000– 7 500	1 500– 4 500	20–15
8	100	Wellman- Powergas	natrium- sulfid	svavel- syra	7 500	4 500	15
9	800	Wellman- Powergas	natrium sulfid	svavel svavel- syra	3 000– 7 500	1 500– 4 500	20–15

Källa: Statens naturvårdsverk publikationer 1974: 9E
Flue Gas Desulfurization

Tabell 6.5 Kostnad för av naturvårdsverket studerade anläggningar för rökgasavsvling

Anlägg- nr	Investeringskostnad		Avskriv- nings- tid	Kostnad	
	Totalt milj kr	kr/årston olja		kr/ton svavel	kr/ton olja
1	9,3–10,9	230–270	15	2 140	54
2	35,1–36,5	110	15	1 150–1 236	29–31
3	34,9–35,1	330	20	2 280–2 290	58
4	8,1	200	15	1 675	42
5	30,8	96	15	984	25
6	12,1	300	15	2 755–3 112	69–73
7	39,8–45,5	140–370	15	1 087–2 873	27–72
8	15,7–17,2	390–430	15	3 000–3 370	76–85
9	54,5–59,8	190–570	15–20	1 364–1 593	34–40

Källa: Statens naturvårdsverk publikationer 1974: 9E
Flue Gas Desulfurization

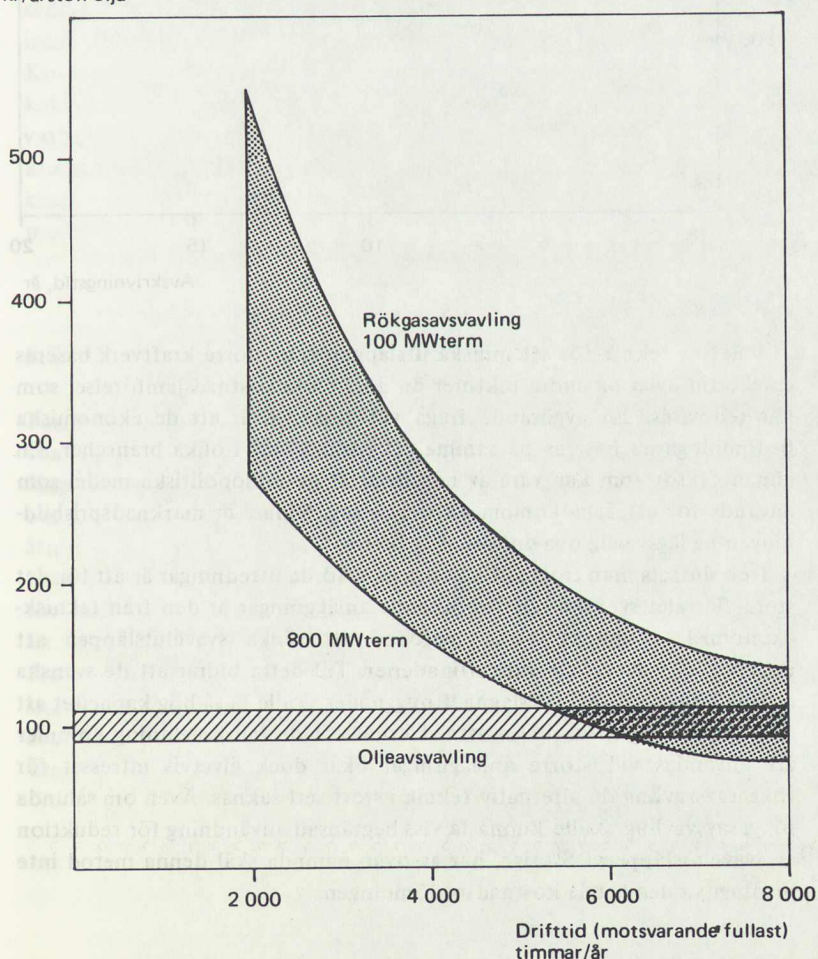
Tabell 6.6 Energiförbrukning för olika rökgasavvamlingsprocesser

Process	Energiförbrukning i procent av den till anläggningen tillförda effekten
Svenska Fläktfabriken	0,7
Franska Petroleum Institutet	1,4
Bahco	1,3–1,4
Spray-torn	0,9–1,0

Källa: Statens naturvårdsverk publikationer 1974: 9E
Flue Gas Desulfurization

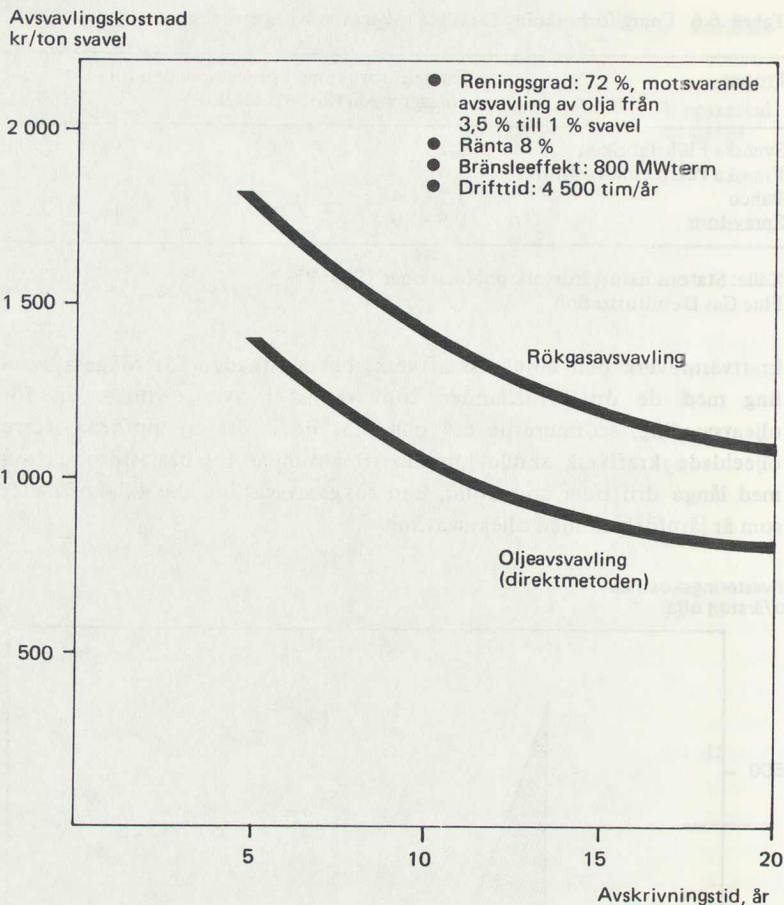
kraftvärmeverk och kondenskraftverk, blir kostnaden för rökgasavsvavling med de driftförhållanden som väntas i Sverige högre än för oljeavsvavling, se figurerna 6.4 och 6.5. Först om nyuppförda större oljeeldade kraftverk skulle komma att användas för baslastproduktion med långa drifttider som följd, kan rökgasavsvavling ske till kostnader som är jämförbara med oljeavsvavling.

Investeringskostnad
kr/årston olja



Figur 6.4 Investeringskostnad (kr/årston olja) för rökgasavsvavling och oljeavsvavling genom direktmetoden

Källa: Statens naturvårdsverk



Figur 6.5 Avsvavlingskostnad (kr/ton svavel) för rökgaser och olja

Källa: Statens naturvårdsverk

Valet av teknik för att minska utsläppen från större kraftverk baseras emellertid även på andra faktorer än de direkta kostnadsjämförelser som här redovisas. En avgörande fråga vid dessa val är att de ekonomiska bedömningarna baseras på samma avkastningskrav i olika branscher. En annan faktor som kan vara av betydelse är de miljöpolitiska medel som används för att åstadkomma en avsvavling. Vidare är marknadsprisbildningen på lågsvavlig olja en väsentlig faktor.

Den slutsats man trots allt kan dra av utförda utredningar är att för det stora flertalet svenska oljeförbrukande anläggningar är den från teknisk-ekonomisk synpunkt bästa metoden att sänka svavelutsläppen att utnyttja olja avsvavlad vid raffinaderier. Till detta bidrar att de svenska raffinaderierna efter föreslagna utbyggnader skulle få så hög kapacitet att relativt sett låg avsvavlingskostnad erhålls. I de fall koleldning kommer att användas vid större anläggningar ökar dock givetvis intresset för rökgasavsvavling då alternativ teknik i stort sett saknas. Även om sålunda rökgasavsvavling skulle kunna få viss begränsad användning för reduktion av svavelutsläppen i Sverige, har av ovan nämnda skäl denna metod inte medtagits i den totala kostnadsbedömningen.

6.6 Biprodukter

Den mest användbara biprodukten från avsvavling är elementärt svavel. Den erhålls vid avsvavling av olja och vid vissa rökgasavsvavlingsprocesser. Världskonsumtionen av svavel har ökat kraftigt de senaste årtiondena, men utvinningen har trots detta under de senaste åren överskridit efterfrågan med prisfall som följd. En fortsatt ökning av utbudet väntas medföra ytterligare prissänkningar på svavel. Ett intensivt utvecklingsarbete pågår dock för att skapa nya användningsområden för olika svavelprodukter. I den mån elementärt svavel inte kan försäljas kan det deponeras utan större problem från miljövardssynpunkt. Möjligheter att avsätta större kvantiteter av övriga användbara produkter som svavel-dioxid, svavelsyra, natriumsulfat, ammoniumsulfat och gips får anses vara små.

Avfallsslam uppstår vid rökgasavsvavling enligt kalk- eller kalkstensmetoderna med omkring 270 kg per ton olja om vattenhalten är 50 procent. Problem med detta slam kan uppkomma såväl på de platser där det deponeras som i omgivningen. Inom uppläggningsområden för avfall måste man räkna med instabila markförhållanden och återanvändning av sådana områden för t. ex. bebyggelse torde inte vara möjlig. Genom bl. a. inblandning av byggnadsavfall bör dock ytorna kunna bli körbara. Kommer slammet i beröring med t. ex. regnvatten kan kalciumsulfat och kalciumsulfid urlakas, vilket kan förorsaka problem bl. a. med grundvatten. Särskilda åtgärder måste därför vidtagas för att begränsa och kontrollera dessa effekter. I anslutning här till kan nämnas att Fläktfabrikens "Nateko"-skrubber ger ett torrt avfall, som torde ge mindre problem vid deponering.

6.7 Förbränning i svävbädd

Tekniken att förbränna olja och kol i s. k. svävbädd ("fluidized bed combustion") är under vidareutveckling. Denna metod innebär dels förbättringar av förbrännings- och kraftprocesser, dels möjlighet att ta bort svavel i samband med själva förbränningen. Metoden kan därför, åtminstone vid vissa anläggningar, bli ett alternativ till avsvavling av bränsle eller rökgaser. Kapitalbehovet såväl för själva kraftprocessen som för avsvavlingen beräknas vid utnyttjande av svävbäddsteknik bli mindre än vid nu använd teknik. Däremot kvarstår vissa problem med kemikalieförbrukning och avfall. Processen är för närvarande tillgänglig i mindre skala och kan beräknas bli färdig för kommersiellt utnyttjande i större kraftverk omkring år 1980. Möjligheterna och kostnaderna att i Sverige utnyttja denna teknik kan för närvarande inte överblickas.

6.8 Övergång till naturgas

Naturgas utgör ett svavelfritt alternativ till andra fossila bränslen. I Sovjetunionen och Nordsjön finns stora naturgastillgångar. Relativt försiktiga uppskattningar av tillgångarna i Nordsjön anger t. ex. att uttagen skulle kunna höjas från för närvarande 75 miljoner ekvivalenta oljeton³ till 150–200 miljoner år 1985. I hittillsvarande diskussioner har en import till Sverige motsvarande 6–8 miljoner ton olja angetts som realistisk. En sådan volym skulle således inte innebära några betydande krav varken på Sovjets exportresurser eller på Nordsjö tillgångarna. Tekniken för transport av gas i rörledningar i mark är väl utvecklad. Även gasledningar på havsbotten utförs med tillgänglig teknik. Vissa tekniska problem återstår dock att lösa om gas från Nordsjön skall kunna transporteras till Norge i ledningar över den s. k. norska rännan. Man räknar med att dessa problem skall kunna vara eliminerade om 5–10 år. Förberedande samtal om import av naturgas från i första hand nordsjöfältet har inletts.

Motiven för en import av naturgas är av både energipolitiska och miljöpolitiska slag. Naturgasen har förutom sin svavelfrihet även andra fördelar från luftvårdssynpunkt. Konsekvenserna med hänsyn till svavelutsläppen av en ersättning av olja med naturgas kan belysas med följande räkneexempel. Om 7 miljoner ton av det beräknade behovet av petroleumprodukter 1985 skulle ersättas med naturgas skulle utsläppen av svaveldioxid i landet minska med 350 000 ton i jämförelse med användning av enbart normalsvavlig tjockolja.

Naturgas skulle, om en import kom till stånd, under en introduktionsperiod troligen främst ersätta tjockoljan som energikälla i större anläggningar. På längre sikt bör man kunna räkna med användning av gas även i industriella processer som ersättning för lätta oljor. Däremot torde den, i motsats till vad gäller i Storbritannien och på kontinenten, endast få begränsad användning för lokaluppvärmning. Orsaken härtill är givetvis skillnader i systemen för uppvärmning av bostäder.

För närvarande råder emellertid ett prisgap mellan brittisk/kontinental och svensk betalningsvilja för naturgas, vilket tills vidare torde försvåra en import. Gasen är i dessa länder skattemässigt gynnad i förhållande till oljan och den används också i betydande utsträckning i hushållen, där man kan räkna med en mindre priskänslighet än bland storförbrukarna. En förutsättning för import av naturgas är därför att gasens konkurrenssituation kan förbättras, särskilt med tanke på att den i första hand skulle användas av storförbrukare som ersättning för den relativt sett billigare och skattemässigt gynnade tjockoljan. En sådan förändring av konkurrensförhållandena kan ske t. ex. genom att energiskattesystemet ändras till förmån för svavelfattiga bränslen eller genom att svavelutsläppen avgiftsbeläggs.

I beräkningarna av totalkostnaderna för avsvavling har utredningen, med hänsyn till osäkerheten om naturgas kommer att bli tillgänglig, ej fört in naturgas som en särskild metod att reducera svavelutsläppen. Utredningen har i stället antagit att en viss del av utsläppsreduktionen

³ Ton ekvivalent olja är ett mått som används för att möjliggöra jämförelser mellan olika energiformer genom att referera till den kvantitet olja som motsvarar samma energiinnehåll.

genom tjockoljeavsvavling skulle kunna ersättas med gas till jämförbar kostnad per ton eliminerat svavel.

6.9 Reduktion av svaveldioxidutsläpp från processindustri

Utsläpp av svaveldioxid i Sverige sker som tidigare redovisats i kapitel 4 förutom från oljeeldning även från vissa processindustrier. Större delen av dessa processutsläpp kommer från massaindustrins sulfat- och sulfatfabriker på ett 70-tal platser. Förbränning av lutar svarar här för 60–95 procent av utsläppen. I övrigt orsakas processutsläppen vid massaindustrin av bl. a. mesabränning, läckage och förbränning av illaluktande svavelföreningar. Återstoden av processutsläppen kommer från ett 30-tal industrier av mycket skiftande slag om oljeraffinaderier, metallverk, svavelsyrafabriker, sinterverk, gödselmedelsfabriker och ferrolegeringsverk.

En avsevärd reduktion av dessa svavelutsläpp har genomförts och genomförs med stöd av miljöskyddslagen. Kostnaden för dessa och ytterligare åtgärder redovisas i de följande avsnitten.

6.9.1 Massaindustri⁴

Svaveldioxid i *sulfatfabriker* uppkommer främst då indunstad kokvätska förbränns i sodapannan för att återvinna kemikalier och producera ånga. I återvinningscykeln används kalk för kausticering av kokvätskan. Den förbrukade kalken, som också benämns mesa, bränns i en roterugn och kan därefter åter användas. Ugnen eldas med olja, men oljesvavlet binds till större delen av kalken. Det överförs härigenom till kokvätskan i form av sulfat och påverkar därmed svavelbalansen för hela sulfatprocessen. Oljesvavlet från mesaugnen kan därför, främst indirekt, vara en andra källa till utsläpp av svaveldioxid. De destruktionsugnar för luktämnen, som i ökande utsträckning införs vid sulfatfabrikerna för att reducera luktobehagen i fabrikernas omgivning, omvandlar svavelföreningar till svaveldioxid. I vilken form dessa ämnen än förekommer utgör de en källa till regional förorening.

De förluster av kemikalier, som oundvikligen inträffar såväl vid själva massatillverkningen som i återvinningscykeln, ersätts normalt med natriumsulfat, vilket också givit processen dess namn. Så länge förlusterna var stora och i avsevärd utsträckning bestod av samma kemikalie som den tillsatta inställde sig så småningom en balans i processen. Successivt stegrade krav på minskade utsläpp, först av ekonomiska skäl och numera även på grund av de villkor från miljöskyddssynpunkt som gäller för Detta kan medföra problem med att hålla en för kvaliteten på massan viktig variabel, den s. k. sulfiditeten, på önskvärd nivå och under kontroll. Studier av svavel- och natriumbalanserna för sulfatprocessen i dess helhet ger besked om vilka materialbalanser som måste vidmakthållas, för att minskade utsläpp av svaveldioxid med sodapannans

⁴ Framställningen baseras på en utredning av möjligheterna och kostnaderna att reducera svaveldioxidutsläppen som utförts av direktör Emil Haeger vid Industrins Vatten- och Luftvård AB.

fabrikerna, har medfört att den ena förluskällan efter den andra strypts. rökgaser skall kunna genomföras med upprätthållande av tillräcklig produktkvalitet.

Svaveldioxidutsläppet från sodapannen har visat sig vara beroende av svavel-natriumförhållandet i den till pannan tillförda luten. Samtidigt måste det totala svavelutsläppet till luft och vatten givetvis svara mot totalmängd tillförd svavel. Fördelning av utsläppet mellan luft och vatten beror på processens uppbyggnad och kan variera avsevärt från fabrik till fabrik. Genom att ersätta tillförsel av natriumsulfat med svavelfria salter eller natriumhydroxid, är det således möjligt att minska svaveldioxidutsläppet med sodapannans rökgaser. Vissa drifttekniska problem kan uppstå då en viss svavelhalt i luten måste upprätthållas och noggrannare övervakning och kontroll av processen måste vidtagas.

En reduktion av svaveldioxidutsläppen förutsätter därför en serie tekniska åtgärder av processteknisk art. En genomgång av de ingrepp och förändringar som kan behöva genomföras skulle kräva en relativt noggrann teknisk beskrivning av processen. Någon redovisning av dessa frågor lämnas därför inte här utan för närmare studier hänvisas till ovan nämnda utredning. Omfattningen och inriktningen av dessa åtgärder är för övrigt mycket beroende av förhållandena vid den aktuella fabriken. Vissa processer kan behöva utökas t. ex. vid syrgasblekning för att avlägsna alkali ur systemet.

Sammanfattningsvis kan utredningen konstatera att, om natriumsulfat måste ersättas med någon annan kemikalie för att hålla svaveldioxidutsläppen nere, en kostnad eller besparing uppstår vars storlek beror på respektive kemikaliers priser och de kostnadsförändringar som uppstår i driften. Kostnaden för kemikalierna vid fabriken beror på en rad faktorer såsom förbrukningens storlek, fabriken läge, allmänna marknadsförhållanden m. m. Det är därför svårt att fastslå priser som är typiska för hela industrin. Med dagens prisläge torde man dock kunna räkna med att kostnaden för byte av "makeupkemikalier" kan uppgå till 400–450 kronor per ton innehållet svavel. Till dessa kostnader kommer vissa investerings- och driftkostnader. Framför allt gäller detta ombyggnader av äldre fabriker för att återvinna luktämnen som annars skulle släppas ut som svavelföreningar. Kostnaden för sådana åtgärder har uppskattats till storleksordningen 400 kronor per ton innehållet svavel, se tabell 6.7.

Utsläppen av svaveldioxid från *sulfitfabriker* sker främst med rökgaserna från återvinningspannorna. I äldre kalciumbaserade fabriker släpps svaveldioxid dessutom ut från processen i form av restgaser från syratorn, kokare och bingar. I nya sulfitfabriker, som arbetar med löslig bas, är däremot hela processen högggradigt sluten. De utsläpp av svaveldioxid som ändå förekommer, förmodas vara små jämfört med vad som kommer från återvinningspannorna.

Försök har gjorts vid en kalciumbaserad sulfitfabrik med skrubbing av rökgaserna för att på så sätt åstadkomma en högggradig rökgasavsvavling. Resultaten visar att man med en skrubbevättska framställd genom uppslamning av kalkstensmjöl respektive släckt kalk kan minska utsläppen till 25 respektive 8 kg svaveldioxid per ton massa för en kostnad av

Tabell 6.7 Exempel på åtgärder och kostnader för att reducera svaveldioxidutsläppen från massaindustri

Anläggning/Åtgärd	Kostnad kr/ton innehåll svavel	Möjlig reduktion av utsläpp kg svaveldioxid/ ton massa
Sulfatfabrik		
Återvinning av luktämnen som annars skulle förbrännas vid befintlig anläggning	ca 400	2-4
Utbyte av svavelhaltiga "makeup-kemikalier" mot svavelfria		
Utbyte av natriumsulfat mot natriumhydroxid		
å 380 kronor per ton	275	} 5
å 450 kronor per ton	450	
Utbyte av natriumsulfat mot soda		
å 290 kronor per ton	285	} 5
å 325 kronor per ton	405	
Försäljning eller deponering av svavelhaltig kemikalie vid syrgasblekning	700-1 100	
Sulfitfabrik, magnesiumbaserad		
Återvinning ur rökgaser	220	från 20 till 10
	700	från 10 till 5

Källa: Haeger, Utredning om räkgasavsvavling, 1973

24-35 kronor per ton massa. Räknat per ton innehållet svavel blir kostnaden 1 000-1 200 kronor. Driftsvårigheter och problem med deponering av det utfällda slammet medför tveksamhet beträffande det använda förfarandet. Det bör dock noteras att endast ett fåtal kalciumbaserade sulfitfabriker väntas återstå i början av 1980-talet, varför utsläppen från denna industrityp inte kommer att betyda så mycket för den totala utsläppsnivån i landet. Utredningen har därför inte tagit med denna teknik i totalkostnadskalkylen.

Vid tillverkning av sulfitmassa med magnesium som bas utvinns som ett led i koksyraberedningen svaveldioxid ur rökgaserna från återvinningspannan. Dimensioneringen av de härvid utnyttjade anordningarna, absorptionstorn eller skrubber jämte fläktar och pumpar m. m., är avgörande för hur mycket svaveldioxid som släpps ut från anläggningen.

Kostnadsuppgifter från en komplettering av återvinningen vid en befintlig fabrik kan tillsammans med tekniska bedömningar användas för att belysa gränskostnaderna för ett ökat innehållande av svaveldioxid. Med ursprungligt utförande av skrubbingen släpptes ca 20 kg svaveldioxid ut per ton massa. Genom installation av ett extra skrubbersteg kunde utsläppet minskas till 10 kg svaveldioxid per ton massa och svavelförbrukningen reduceras med 5 kg svavel per ton massa. Investeringskostnaden uppgick till 300 000 kronor och dessutom ökade effekt-

behovet och underhållet för anläggningen. Kostnaden för det svavel som behålls i processen genom installation av det extra skrubbersteget blev 220 kronor per ton svavel, om kapitalkostnaderna beräknas efter 10 års avskrivning och 8 procents ränta.

Det är troligt att ytterligare ett skrubbersteg genom en ökad insats i form av pump- och fläktarbete kan bringas att arbeta med samma verkningsgrad som det ovan redovisade. Kostnaden för innehållande av svavel skulle för detta bli ca 700 kronor per ton svavel. Härigenom skulle utsläppet minska till 5 kg svaveldioxid per ton massa.

Sammfattningsvis kan man således räkna med att en reduktion av utsläppen från sulfatfabriker med 5 kg svaveldioxid per ton massa skulle kunna ske till en kostnad av 400–500 kronor per ton eliminerat svavel, se tabell 6.7. För sulfidfabriker på löslig bas blir kostnaden drygt 200 kronor per ton innehållet svavel i steget från 20 till 10 kg svaveldioxid per ton massa. Vid en ytterligare reduktion ner till 5 kg svaveldioxid per ton massa stiger kostnaden till omkring 700 kronor. Som tidigare framhållits bortses i totalkostnadsberäkningen från möjligheterna att reducera utsläppen från den fåtal kalciumbaserade sulfidfabriker som beräknas kvarstå.

6.9.2. *Övriga processutsläpp*

Andra större processindustrier i Sverige som ger svaveldioxidutsläpp av mer betydande omfattning är 3 oljeraffinaderier, 14 sinterverk, 2 ferrolegeringsverk, 1 metallverk, 6 svavelsyrafabriker och 2 ammoniakfabriker. Samtliga dessa industrier släpper dessutom ut svaveldioxid från oljeeldning. I det följande ges exempel på metoder som kan användas för att minska dessa utsläpp och kostnader härför. En del av dessa frågor har delvis redan behandlats inom ramen för den nämnda utredningen om rökgasavsvavling. I övrigt baseras uppgifterna på material som finns tillgängligt i naturvårdsverkets övriga utredningsarbete och från behandlingen av bidragsärenden och miljöskyddsärenden. Dessutom har i vissa fall kompletterande uppgifter inhämtats. Kostnaderna varierar som väntat avsevärt från fall till fall beroende på processer, halt svaveldioxid i avgaserna, anläggningsstorlek, lokala förutsättningar m. m.

För *sintring av järnmalmssliger* används i Sverige två typer av sintringsverk, dels sugsinterverk, dels kulsinterverk. Produktionen vid de förstnämnda verken, som uppgår till ca 3,4 miljoner ton per år, förbrukas i masugnar på platsen. Kulsintertillverkningen belöper sig till ca 5,4 miljoner ton per år varav endast ca 0,7 miljoner ton förbrukas inom landet och 4,7 miljoner ton exporteras.

Svavelhalten i de malmer som används vid flertalet sugsinterverk är låg och uppgår till 0,007–0,012 procent. Malmsvavlet bidrar därför endast marginellt till utsläppen av svaveldioxid. I sinterblandningen ingår dock vissa slaggbildare såsom kalk, kalksten, stålugnsslagg och även mindre kvantiteter avfallsprodukter, vilka medför ett svaveltillskott av i något fall upp till 1 kg per ton. Vidare tillförs en del svavel genom bränslet, koksstybb och/eller antracit. Mängden bränsle uppgår till 40–55 kg per

ton sinter och svavelhalten är omkring 1 procent. Med sintern bortgår en del svavel, eftersom svavelhalten uppgår till 0,010–0,020 procent.

Vid två sinterverk, som vardera svarar för endast ca 5 procent av den totala produktionen av sugsinter, är det svavlet i malmen från främst två gruvor som ger det dominerande tillskottet. Tekniskt sett är det möjligt att svavelhalten i sligerna sänks genom en flotationsprocess. Dessutom kan i vissa fall avsvavling av rökgaserna tillgripas. Viss utsläppsreduktion kan även ske genom att företagen frångår användningen av högsvavliga malmer, vilket ofta torde vara en ekonomiskt fördelaktig lösning.

Svavelhalten i använda malmsliger vid kulsinterverk varierar likaså starkt liksom tillverkningspraxis vad avser exempelvis bindemedlets art och typ av oljebränsle. Även här förekommer i vissa fall höga svaveldioxidutsläpp beroende på att, antingen enbart eller i kombination, svavelhalten i malmer är hög, att järnsulfat används som bindemedel eller att bränslet utgörs av eldningsolja med hög svavelhalt. När det gäller malmerna är det två malmer, som används i små kvantiteter, vilka svarar för 95 procent av allt svavel från malmerna. En övergång till malmer med låg svavelhalt är här liksom vid sugsinterverk en ekonomiskt fördelaktig lösning. Eftersom bindemedlet svarar för en stor andel av svaveltillskottet kan åtgärden i första hand inriktas på att ersätta järnsulfat med något svavelfritt bindemedel, i vilket fall bentonit torde ligga närmast till. Utsikterna att detta skall vara möjligt kan bedömas som rätt goda. Det bör därvid dock observeras att produktionskostnaderna kommer att öka med 3 à 4 kronor per ton. Vissa möjligheter finns även att reducera svaveldioxidutsläppen med en skrubberanläggning.

Som exempel kan nämnas att utredningar om utbyggnader av sinterverk visat att svaveldioxidutsläppen kan reduceras genom rökgasrening till en kostnad av storleksordningen 600 kronor per ton innehållet svavel.

Vid *svavelsyrafabriker* kan dubbelkatalyssystem användas för reduktion av svaveldioxidutsläpp. Utbyggnad av sådana system medför dels en merkostnad vid nyanläggning eller ombyggnad av befintlig anläggning, dels ökade driftkostnader, men nettointäkten av merutvunnen syra reducerar denna kostnad. För en anläggning med kapaciteten 175 000–250 000 ton syra per år har kostnaden beräknats till 800–1 200 kronor per ton innehållet svavel vid 7 års avskrivningstid.

Kostnaden för utvinning av svaveldioxid ur processgaser med Wellman-Power-Gas-processen har utretts i samband med utbyggnad av *molybdenrostugnar*. Härvid har med tio års avskrivning och ett försäljningsvärde av 100 kronor per ton svaveldioxid kostnaden beräknats till 600–1 000 kronor per ton innehållet svavel beroende på anläggningsstorlek m. m.

Vid en *sulfitfabrik* har en Bahco-skrubber installerats för att minska utsläppet av svaveldioxid. På basis av kostnadsuppgifter från installationen kan kostnaden för denna reningsmetod vid processindustri beräknas till ca 1 000 kronor per ton infångat svavel.

Sammanfattningsvis har utredningen räknat med att de totala utsläppen från dessa övriga processindustrier skulle, framför allt genom

åtgärder mot de större källorna, kunna nedbringas med ca 25 000 ton per år. Detta bör kunna ske till en genomsnittlig kostnad av mellan 600 och 1 000 kronor per ton innehållet svavel.

6.10 Sammanfattning om tekniska metoder

Utsläppen av svaveloxider från förbränning av olja kan minskas genom övergång till bränslen med lägre svavelhalt, avsvavling av olja eller rening av rökgaser. Processindustrin kan reducera sina utsläpp genom att lägga om produktionsprocesserna, byta råmaterial eller rena rökgaserna. Vid en del förbränningsanläggningar och industrier kan en teknisk åtgärd, t. ex. byte av bränsle, vara en tillräcklig åtgärd, medan vid framför allt processindustrin en kombination av motåtgärder är nödvändiga.

En grundtanke i miljövardspolitiken är att de motåtgärder som måste vidtas för att få en god miljö skall ta i anspråk så små resurser som möjligt, dvs. vara samhällsekonomiskt riktiga. Kostnaden blir därmed en avgörande faktor för val av teknik att minska utsläppen av svaveldioxid. Kunskap om kostnadsbilden är också nödvändig för att samhället skall kunna styra svavelpolitiken i önskad riktning.

I de tidigare avsnitten har utredningen redogjort för olika tekniska metoder att reducera utsläppen och även redovisat kostnaderna. Vissa av dessa metoder, t. ex. förbränning i svävbädd, är ännu inte kommersiellt tillgängliga i större skala. Andra åtgärder, t. ex. import av naturgas, är osäkra såväl i fråga om möjligheterna att genomföra dem som beträffande kostnaderna. Utredningen har därför i den fortsatta diskussionen av kostnaderna för svavelpolitiken och möjligheterna att hantera svavelproblemen koncentrerat sig på de "säkra" tekniker som är tillgängliga och jämfört dessa kostnadsmässigt. En översikt lämnas i tabell 6.8, där dock för överskådlighetens skull samtliga tidigare behandlade metoder tas med. Kostnaderna som representerar ett genomsnitt för t. ex. en industribransch, anges med intervall inom vilket den verkliga kostnaden bör falla. Beräkningarna baseras på 1973 års kostnadsläge, men hänsyn har tagits till 1974 års oljepriser.

Översikten i tabell 6.8 och det bakomliggande materialet visar att det framför allt är åtgärder inom den del av industrin som släpper ut svavel från processer och avsvavling av olja som är de "säkra" metoderna för reduktion av utsläppen i Sverige. Rökgasreningen är tekniskt utvecklad, men kan i oljesammanhang troligen endast konkurrera vid stora anläggningar med lång drifttid, t. ex. vid stora kraftverk för baslastproduktion, se avsnitt 6.5. Övergång till andra bränslen t. ex. kol kan något ändra förutsättningarna, men några drastiska förändringar är knappast att vänta inom energiproduktionen under det närmaste årtiondet. En reservation måste dock göras för eventuell import av naturgas som radikalt skulle kunna ändra svavelproblematiken. När det gäller naturgasens konkurrenskraft spelar dock priset en avgörande roll. Därmed kommer valet och utformningen av de miljövardspolitiska styrmedlen att vara av särskilt intresse.

Tabell 6.8 Metoder och kostnader för reduktion av utsläppen av svaveldioxid från olika grupper av anläggningar

Utsläppskategori/ teknisk åtgärd	Reduktionseffekt	Kostnad kr/ton svavel	Kommentar
<i>Oljeeldning</i> övergång till låg- svavlig olja (se avsnitt 6.3)	ner till mindre än 1 % S i olja	lika med kost- nad för avsvav- ling av olja	Kostnaderna kan dock på kort sikt och sedan tempo- rärt variera kraf- tigt
avsvavling av tunnelolja (se av- snitt 6.4.1)	från 0,55 till 0,25 % S i olja	1 000–1 200	
avsvavling av tunnelolja (se av- snitt 6.4.1)	från 0,25 till 0,1 % S i olja	troligen hög	
direktavsvavling av tjockolja (se avsnitt 6.4.2)	från 2,5 till 1,0 % S	1 200–1 500	
direktavsvavling av tjockolja (se avsnitt 6.4.2)	från 1,0 till 0,5 % S	1 500–1 800	
indirekt avsvav- ling av tjockolja (se avsnitt 6.4.2)	varierande effekt beroende på rå- olja, ner till 1,0–3,0 % S	lika med kost- nad för direkt- avsvavling	osäker som metod med hänsyn till effektkrav
övergång från tjock till tunn eldningsolja (se avsnitt 6.4.3)	ner till 1 % S i olja	överstiger kostnaden för avsvavling av olja	
rökgasavsvavling (se avsnitt 6.5)	90–97 %, motsva- rande 0,1–1,0 % S i olja	1 000–3 000	storleken och drifttiden vid anläggningen är avgörande för kostnaden
förbränning i sväv- bädd (se avsnitt 6.7)	ej kommersiellt tillgänglig i större skala		
övergång till na- turgas (se avsnitt 6.8)	innehåller mindre än 0,1 % S jäm- fört med motsva- rande olja	kan inte nu beräknas	beslut och om- fattning av ev import och ut- byggnad av distri- butionsledningar m. m. är avgörande för priset
<i>Industriella pro- cesser</i>			
sulfitfabrik (mag- nesiumbaserad), rökgasrening (se avsnitt 6.9.1)	från 20 kg SO ₂ till 10 kg SO ₂ per ton massa	200– 250	
sulfitfabrik (mag- nesiumbaserad), rökgasrening (se avsnitt 6.9.1)	från 10 kg SO ₂ till 5 kg SO ₂ per ton massa	700	

Tabell 6.8

Utsläppskategori/ teknisk åtgärd	Reduktionseffekt	Kostnad kr/ton svavel	Kommentar
sulfatfabrik, processåtgärder + rökgasrening (se avsnitt 6.9.1)	ner till 2-4 kg SO ₂ per ton massa	400- 500	
övrig processindu- stri (se avsnitt 6.9.2)	varierar från bransch till bransch	600-1 000	för åtgärder som medför en halvering av utsläppen i Sverige

7 Kostnader för begränsning av svavelutsläppen i Sverige

Uppgifterna om utsläppen av svaveloxider och prognoserna för utvecklingen som redovisas i kapitel 4 har tillsammans med redovisningen av de tekniska möjligheterna att reducera dessa utsläpp i kapitel 6 givit utredningen en möjlighet att uppskatta kostnaderna för begränsning av svaveloxidutsläppen i Sverige. Med ledning av dessa uppgifter kan bl. a. de så kallade marginal- eller gränskostnaderna för reduktion av de totala utsläppen i landet beräknas. En sådan gränskostnadskurva, som åskådliggör kostnaden för en reduktion av svaveldioxidutsläppen med ytterligare en enhet, utgör en viktig utgångspunkt för de samhällsekonomiska bedömningar som ingår i valet av miljöpolitiska styrmedel, se kapitel 10. Det bör understrykas att de ekonomiska beräkningarna som genomförts bygger på genomsnittskostnader för olika branscher. Detta förfarande medför att den framräknade gränskostnadskurvan från ekonomisk-teoretisk synpunkt inte kommer att vara helt korrekt. Som tidigare framhållits bör dock de verkliga kostnaderna med stor sannolikhet hamna inom det relativt snäva intervall som anges.

7.1 Val av miljövårdsteknik

En rangordning av de olika metoder som kan bli aktuella i Sverige efter kostnad per ton avskilt svavel visar, att en sänkning av processutsläppen är den fördelaktigaste åtgärden ur ekonomisk synpunkt, se tabell 7.1. Avsvavling av tjockoljor ner till 1,0 procent svavel blir den åtgärd som ger störst resultat vid de nedskärningar av utsläppen som hittills diskuterats. En ytterligare sänkning av svavelhalten i tjockoljor under denna nivå är däremot kostnadskrävande och en skärpning av kraven kommer sannolikt att fordra andra metoder. Det bör också understrykas, vad som redan tidigare framhållits i kapitel 6, att andra åtgärder i vissa fall och vid ändrade förutsättningar kan komma att konkurrera med de här redovisade metoderna. Utformningen av svavelpolitiken och valet av miljövårdspolitiska styrmedel kan då ha en avgörande betydelse. För de nu aktuella kostnadsresonemangen är denna eventuella utbyttbarhet av åtgärder däremot inte av centralt intresse.

Om valet av tekniska åtgärder för att reducera utsläppen av svaveldioxid i landet skulle styras av gränskostnaderna per ton svavel som avskiljs borde

Tabell 7.1 Tekniska metoder för reduktion av utsläpp av svaveloxider, rangordnade efter kostnad per ton avskilt svavel¹

Utsläppskategori teknisk åtgärd	Beräknad total reduktionseffekt i Sverige 1 000-tal ton SO ₂ per år	Kostnad per ton avskilt svavel kr per ton svavel
<i>Industriella processer</i>		
sulfitfabrik (magnesium): ökad kemikalie- återvinning ur rökgaser	10	200– 250
sulfatfabrik: processåtgärder	35	400– 500
sulfitfabrik (magnesium): ökad rökgasrening	5	700
övrig processindustri: rökgasning + processåtgärder	25	600–1 000
<i>Oljeeldning</i>		
avsvavling av tunnolja från 0,55 till 0,25 % svavel	50	1 000–1 200
avsvavling av tjockolja från 2,5 till 1,0 % svavel	360	1 200–1 500
avsvavling av tjockolja från 1,0 till 0,5 % svavel	75	1 500–1 800
import av lågsvavlig olja	280	1 500–2 000

¹ Jämför tabell 6.8.

således i första hand utsläppen från processer inom industrier begränsas. Genom åtgärder av detta slag beräknas 75 000 ton svaveldioxid kunna hållas inne till en i det lägre kostnadsalternativet kostnad av högst 700 kronor per ton svavel, se tabell 7.2. Motsvarande övre kostnadsnivå i det högre kostnadsalternativet är 1 000 kronor per ton svavel, se tabell 7.3. Totalkostnaderna för dessa åtgärder vid massaindustrin och övrig processindustri skulle uppgå till 17–24 miljoner kronor per år.

Nästa steg i ekonomisk turordning i nedtrappningen av de samlade utsläppen skulle vara avsvavling av tunnolja ner till 0,25 procent svavel och avsvavling av tjockolja ner till 1,0 procent svavel. Tjockoljan svarar för 60–70 procent av förbrukningen av eldningsolja i landet, och eftersom åtgärden avser en 60-procentig nedskärning av svavelinnehållet kommer den samlade effekten på utsläppen att bli kraftig. Man skulle med dessa åtgärder kunna uppnå en reduktion med drygt 400 000 ton svaveldioxid till en sammanlagd kostnad av 240–300 miljoner kronor per år.

För en ytterligare begränsning av utsläppen måste kostsammare miljöskyddsåtgärder vidtas. De alternativ som blir relativt sett billigast är avsvavling av tjockolja ner till 0,5 procent svavel och import av lågsvavlig olja. Tekniska metoder för sådan långtgående avsvavling är framtagna, men kostnaderna uppgår till 1 500–1 800 kronor per ton svavel. Den bristande tillgången på naturligt lågsvavlig olja kan väntas medföra en relativt hög merkostnad för sådan olja.

Tabell 7.2 Åtgärder för reduktion av svaveldioxidutsläpp ordnade efter kostnad. Lägre kostnadsalternativet.

Utsläpps-kategori	Åtgärd	Antagen	Kostnad	Kostnad	Ackumu-	Ackumu-
		utsläpps- reduk- tion	kr per ton svavel	för varje kategori milj kr per år	lerad ut- släpps- reduk- tion 1 000-tal ton SO ₂ per år	lerad kost- nad milj kr per år
<i>Industriella processer</i>						
sulfitfabrik (magnesium)	interna process- åtgärder	10	220	,1,1	10	1,1
sulfatfabrik	och rök- gasren- ing	35	400	7	45	8,1
övrig pro- cessindustri		25	600	7,5	70	15,6
sulfitfabrik (magnesium)		5	700	1,8	75	17,4
<i>Oljeeldning</i>						
tunnolja Eo 1-2	oljeav- svavling från 0,55 % till 0,25 % svavel	50	1 000	25	125	42,4
tjockolja Eo 3-5	oljeav- svavling från 2,5 % till 1,0 % svavel	360	1 200	216	485	258,4
tjockolja Eo 3-5	oljeav- svavling från 1,0 % till 0,5 % svavel	355	1 500	266	840	524,4

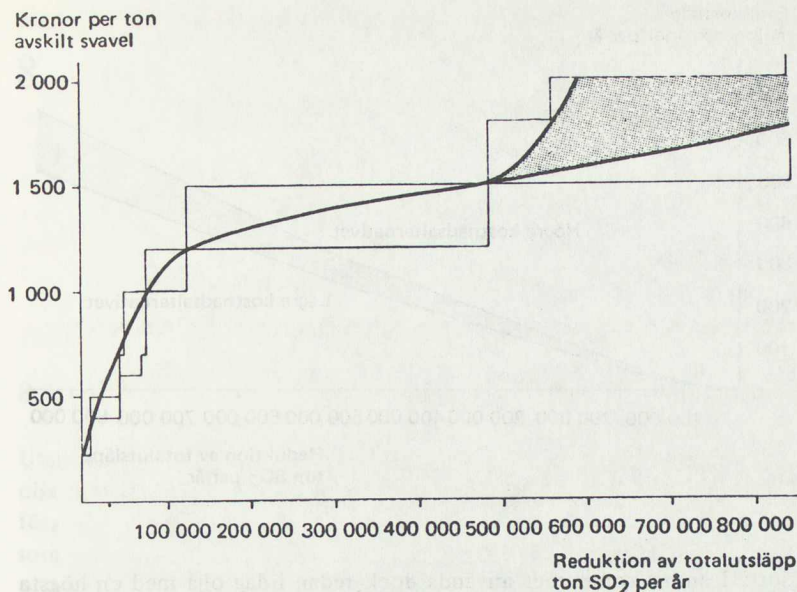
De redovisade kostnaderna för reduktion av utsläppen av svaveldioxid från olika grupper av källor kan som tidigare framhållits sammanställas så att gränskostnaderna för olika åtgärder framgår. En sådan gränskostnads-kurva avseende år 1985 för hela landet redovisas i figur 7.1. Inom det intervall som bildas mellan de trappstegsformade kurvorna för det lägre och högre kostnadsalternativet har en utjämnad kurva lagts in. Denna utjämnade gränskostnadskurva kommer att användas i den fortsatta diskussionen och utgör en viktig utgångspunkt i valet av miljövärdspoli-tiska styrmedel med hänsyn till de samhällsekonomiska aspekterna, se kapitel 9.

Tabell 7.3 Åtgärder för reduktion av svaveldioxidutsläpp ordnade efter kostnad. Högre kostnadsalternativet.

Utsläpps-kategori	Åtgärd	Antagen utsläpps-reduk-tion	Kostnad	Kostnad för varje kategori	Ackumu-lerad utsläpps-reduk-tion	Ackumu-lerad kost-nad
		1 000-tal ton SO ₂ per år	kr per ton svavel	milj kr per år	1 000-tal ton SO ₂ per år	milj kr per år
<i>Industriella processer</i>						
sulfitfabrik (magnesium)	interna process-åtgärder	10	220	1,1	10	1,1
sulfatfabrik	och rök-gasren-ning	35	500	8,8	45	9,9
sulfitfabrik (magnesium)		5	700	1,8	50	11,7
övrig process-industri		25	1 000	12,5	75	24,2
<i>Oljeeldning</i>						
tunnolja Eo 1-2	oljeav-svavling från 0,55 % till 0,25 % svavel	50	1 200	30	125	54,2
tjockolja Eo 3-5	oljeav-svavling från 2,5 % till 1,0 % svavel	360	1 500	270	485	324,2
tjockolja Eo 3-5	oljeav-svavling från 1,0 % till 0,5 % svavel	75	1 800	67,5	560	391,7
tjockolja Eo 3-5	import av lågsvav-lig olja (0,5 % svavel)	280	2 000	280	840	671,7

7.2 Kostnader för de samlade åtgärderna

De totala kostnaderna för reduktion av utsläppen av svaveloxider i landet blir, förutom av tidigare redovisade förutsättningar, beroende dels av den ambitionsnivå som samhället uppställer, dels av vilka principer som samhället använder när det gäller att bestämma var motåtgärder skall

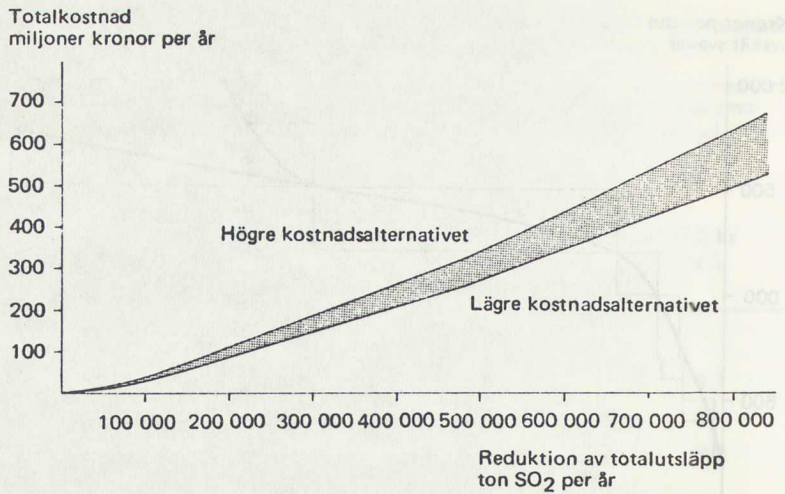


Figur 7.1 Gränskostnaden för reduktion av de totala svaveldioxidutsläppen i Sverige år 1985. (Beräkningarna baseras på genomsnittskostnader för olika utsläppskategorier.)

vidtas, jämför kapitel 8. Den i tidigare avsnitt redovisade sammanställningen av kostnader och effekter har i figur 7.2 utnyttjats för att illustrera sambandet mellan reduktion av totalutsläppen i Sverige och totalkostnaderna härför. Det bör understrykas att beräkningarna bygger på de antaganden som gjorts om utvecklingen på energiområdet och inom processindustrin vad gäller svavelutsläpp fram till år 1985, se kapitel 4.

Det framgår av figuren att en reduktion av utsläppen i Sverige så att inte 1970 års värden överskrids skulle – vad avser förhållandena omkring år 1985 – medföra en årlig kostnad av 200–250 miljoner kronor. En förutsättning härför är att motåtgärderna sätts in där de är billigast och att samhället kan styra utvecklingen i denna riktning. Någon hänsyn har i dessa beräkningar inte heller tagits till att dyrare åtgärder i vissa fall måste väljas för att klara lokala luftföroreningsproblem. De totala kostnaderna skulle fördelas med 17–24 miljoner kronor på den del av industrin som släpper ut svavel för olika processer och resterande del, dvs. mer än 90 procent, på anläggningar för förbränning av olja.

Kostnadsbilden kan belysas med ett par enkla räkneexempel. Sänkningen av svavelhalten i tunnolja innebär en ökad kostnad med 3–4 kronor per m³ olja, se avsnitt 6.4. För ett enfamiljshus med oljeeldning skulle detta, om kostnaden slog igenom direkt i priset på olja, medföra en årlig merkostnad av 15–20 kronor. Sänkningen av halten av svavel i tjockolja från 2,5 till 1,0 procent medför en belastning på denna olja med 18–33 kronor per ton. I ett fall då en normallägenhet uppvärms från en värmecentral som eldas med tjockolja med 2,5 procent svavelinnehåll skulle vid direkt kostnadsövervältring uppstå en årlig merkostnad av 60–70 kronor per år. Med de regler som gäller för Stockholm, Göteborg och Malmö och med de frivilliga åtaganden som



Figur 7.2 Årliga kostnader för reduktion av svaveldioxidutsläppen i Sverige.

gjorts i andra kommuner används dock redan i dag olja med en högsta halt av 1 procent för uppvärmning av stora delar av bostadsbeståndet. För en lägenhet inom dessa områden skulle därför dessa miljöskyddsåtgärder inte medföra några kostnader.

För industrin kan däremot en svavelpolitik utformad på det sätt som här skisserats och med målet att minska utsläppen med 400 000 ton innebära relativt sett mer. För t. ex. massaindustrin skulle det medföra både en minskning av utsläppen från processer och från förbränning av olja. Processutsläppen skulle reduceras med 50 000 ton per år, vilket medför årliga kostnader uppgående till 10–12 miljoner kronor. Merkostnaden för reduktionen av processutsläppen skulle belasta massaproduktionen med 1 krona per ton massa. Användningen av eldningsolja med lägre svavelhalt skulle i sin tur innebära en merkostnad med 30–40 miljoner kronor per år, dvs. öka kostnaderna för pappersmassan med 3–4 kronor per ton. Tillsammans med tidigare redovisad kostnad för minskning av processutsläpp skulle massaproduktionen komma att få vidkännas en kostnadsökning med 4–5 kronor per ton.

Av de redovisade åtgärderna är anläggningar för avsvavling av tjockolja de mest kapitalkrävande. Investeringsbehovet är starkt beroende av vilka åtgärder och vilken teknik som kommer till användning. Kostnaden för uppförande av en direktavsvavlingsanläggning för tjockolja av hög kapacitet (ca 2,5 miljoner ton per år) uppgår till 200–300 miljoner kronor. Om två sådana anläggningar kommer till utförande skulle totalt 400–600 miljoner kronor krävas i investeringar. Andra tänkbara lösningar är betydligt billigare ur investeringssynpunkt, men kan totalt sett bli dyrare.

8 Mål för svavelpolitiken

8.1 De två svavelproblemen

Utsläppen av svaveldioxid från industriella processer och förbränning av olja medför miljöproblem av i huvudsak två skilda slag, se kapitel 3. Det första, det regionala försurningsproblemet, är en följd av att det svavel som faller ner, antingen med nederbörden eller i torr form, deponeras och orsakar en försurning av mark och vatten och medför att olika ämnen i de övre markskikten urlakas. Direkta negativa effekter av svavelnedfallet över Sverige har också registrerats, främst i form av försurning av sjöar. Mätningar har visat att en betydande del av den svaveldioxid som släpps ut i atmosfären transporteras med luftströmmarna långa sträckor, innan den når jordytan. Preliminära beräkningar tyder på att mer än 50 procent och sannolikt väsentligt mer av depositionen av svavel över Sverige kommer från Storbritannien och kontinenten.

Det andra svavelproblemet, det lokala, hänger samman med att höga halter av svaveldioxid i luften kan ge upphov till skador på människor, växtlighet och material. De mest påtagliga effekterna som registrerats har gällt korrosion på material och skador på kalciumhaltiga byggnadsmaterial. Skadorna har uppskattats uppgå till flera hundra miljoner kronor per år enbart i Sverige. Problem av detta slag uppkommer främst inom tätorts- och industriområden. Det är framför allt utsläpp på låg nivå som lokalt ger upphov till höga halter av svaveldioxid i luften. Man har t. ex. uppmätt höga halter inom småhusområden med separat husuppvärmning, trots att de samlade utsläppen här inte varit särskilt betydande. Dessa effekter kan begränsas genom att koncentrera uppvärmningen till större värmecentraler, att släppa ut rökgaserna genom höga skorstenar, att gå över till annan uppvärmningsform, t. ex. eldning med lågsavlig olja eller elvärme. I detta sammanhang bör understrykas att svaveldioxidhalterna i luften runt en punktkälla vanligen minskar snabbt till ofarliga nivåer genom utspädning. Däremot medför inte en övergång till utsläpp på hög höjd någon minskning av försurningen av mark och vatten, om inte sådana åtgärder kombineras med reduktion av utsläppen.

8.2 Miljömål

Utsläppen av svaveloxider orsakar således två miljöproblem som är av olika karaktär. De båda problemen kan dock inte hanteras fristående från varandra, eftersom åtgärderna i båda fallen kommer att gälla utsläppen av svaveloxider. Det är däremot möjligt och också motiverat att analysera problemen var för sig och klarlägga till vilka delar de med fördel kan behandlas separat och kartlägga förekomsten av kontaktytor och samordningsproblem. Försurningsproblemet kan som närmare framgår av det följande betraktas som en överordnad nationell fråga. Lokalproblemen får däremot lösas från fall till fall, dock givetvis på ett sådant sätt att möjligheterna till teknisk samordning beaktas.

Försurningseffekterna är således en direkt följd av att svavel i olika former faller ner över mark och vatten. Spridningen av svavlet över landet med vindar och luftströmmar är relativt jämn, om man ser till en längre period. Utsläppens geografiska läge har därför ingen avgörande inverkan, även om vissa regionala skillnader kan noteras, se avsnitt 3.4.2. Ett betydande inflöde av svaveloxider sker med luftströmmarna från framför allt Storbritannien och länderna på kontinenten. Möjligheterna att påverka dessa länders miljöpolitik tas dock inte upp till närmare diskussion, eftersom detta ligger utanför utredningens arbetsområde. Utredningen har därför koncentrerat sig på de åtgärder som kan vidtas inom landet.

Diskussionen i avsnitt 3.5, som klarlägger sambandet mellan svavelutsläppen och miljöpåverkan, har visat att den enda radikala möjligheten att minska försurningseffekterna i stort är att reducera de totala utsläppen i landet. Målet kan preciseras i siffervärden som anger den kvantitet svaveloxider som årligen får släppas ut från landets samtliga svavelkällor. Det är tänkbart att förbättrade kunskaper om de meteorologiska spridningsförloppen i framtiden kan motivera att försurningsproblemen behandlas separat för t. ex. södra och norra Sverige. Men huvudmålet kan utan tvekan, som det bland annat formulerats av naturvårdsverket i de s. k. "nedtrappningsprogrammen", anges som en begränsning av de årliga utsläppen för landet som helhet. Frågan om vilka kriterier som bör användas för bestämning av detta mål diskuteras i följande avsnitt.

Den andra effekten av svavelutsläppen — *alltför höga halter av svaveldioxid i luften* — uppkommer i regel lokalt omkring en eller en grupp större källor. Många små utsläpp på låg höjd kan likaså ge upphov till sådana lokala svaveldioxidproblem. Detta problem är således av en helt annan karaktär än det tidigare diskuterade försurningsproblemet. Effekterna av svaveldioxiden kan inte heller behandlas på samma sätt, eftersom det ofta är fråga om en kombination och samverkan mellan olika förorenande ämnen i luften. Svaveldioxiden spelar dock en avgörande roll i den lokala luftföroreningsproblematiken.

Målsättningen för miljövårdsarbetet kan vad gäller lokalproblemen formuleras i högsta tillåtna halt svaveldioxid i utomhusluften. Hittills har diskussionen i första hand gällt de maximivärden som bör uppställas för att hälsoeffekter inte skall uppstå. Frågor om uppställande av mål för den

lokala svavelpolitiken inom olika regioner med utgångspunkt i kostnadsnyttokalkyler har däremot i regel inte diskuterats. I princip kan man dock hävda att vid prövning av större anläggningar enligt miljöskyddslagen sker en bedömning efter dessa linjer. För svenska förhållanden har vissa riktvärden för högsta tillåtna halt svaveldioxid i luften uppställts redan år 1964, se kapitel 10. En överarbetning av dessa riktvärden har nyligen gjorts av en arbetsgrupp inom naturvårdsverket med utgångspunkt i en av Världshälsoorganisationen publicerad rapport "Air Quality Criteria and Guides for Urban Air Pollutants".

De åtgärder som kan vidtas för att uppnå de mål som uppställts för lokala områden – att se till att angivna gränsvärden för svaveldioxidhalten i luften inte överskrids – är delvis desamma som när det gäller att motverka en regional försurning. Men förutom en reduktion av utsläppen kan man här tillgripa olika åtgärder för att sprida utsläppen bättre i lufthavet. Det kan gälla att bygga högre skorstenar, att flytta tunga utsläpp utanför hårt belastade områden o. d.

Reduktionen av utsläppen är således den gemensamma nämnaren för de båda problemen och mycket talar för att man först analyserar och behandlar den riksomfattande försurningsfrågan och därefter de lokala problemen. Huvudmålet för svavelpolitiken kommer då att vara att begränsa utsläppen så att en angiven nivå för de totala utsläppen i landet inte överskrids. Detta mål kombineras med kravet att de åtgärder som måste genomföras skall utföras till lägsta samhällsekonomiska kostnad. Därefter får de lokala problem som återstår, sedan en nedtrappning av utsläppen i landet skett med utgångspunkt i angivet "försurningsmål", hanteras separat. För att undvika hälsoeffekter och andra allvarliga negativa effekter kan generella normer för hela landet beträffande högsta tillåtna svavelhalt i luften erfordras. Frågan om åtgärder för en ytterligare förbättrad miljö på lokalplanet skulle kunna formuleras i mål för den lokala svavelpolitiken baserade på kostnads- nyttoresonemang. En strävan måste givetvis här vara att även den lokala svavelpolitiken kan genomföras till lägsta samhällsekonomiska kostnad.

8.3 Värdering av miljöeffekter¹

Den naturvetenskapliga forskningen har således givit en relativt klar bild av effekterna av utsläpp av svaveloxider, men detta är inte tillräckligt för att bestämda mål inom svavelpolitiken skall kunna formuleras. Utsläppens omfattning, deras regionala fördelning och sättet på vilket utsläppen skall ske måste fastställas på något sätt. Svaren på dessa frågor blir givetvis beroende av vilka effekter som uppstår och framför allt kommer värderingen av effekterna att vara avgörande. Det är därför angeläget att finna metoder med vilka en hållbar värdering av miljöeffekterna kan göras. Men även om man löst detta problem, kan endast utsläppens omfattning och fördelning därigenom bestämmas. Svårigheterna att välja mellan de tekniska metoder som kan användas för att begränsa utsläppen återstår, och ofta finns ett stort antal olika tekniska lösningar på samma

¹ Framställningen i detta och följande avsnitt av kapitel 8 bygger på memorior utarbetade på utredningens uppdrag av docent Karl Göran Mäler.

problem, se kapitel 6. Det gäller då att välja bland dessa metoder på ett rationellt sätt, vilket närmare kommer att behandlas i avsnitt 8.4.

I många sammanhang har möjligheterna att värdera miljöeffekter i monetära termer, dvs. kronor, diskuterats och en sådan värdering skulle utan tvekan vara ett värdefullt hjälpmedel. Om detta vore möjligt skulle nämligen beslut om utsläppens omfattning, deras fördelning och andra omständigheter kring utsläppen kunna fattas på grundval av en direkt jämförelse mellan det monetära värdet av en förbättring i miljön och kostnaderna för att uppnå denna. På så sätt skulle miljöpolitiken kunna baseras på sedvanliga kostnads-intäktskalkyler. Eftersom värderingen av miljöeffekterna är en central fråga i miljövärdspolitiken kommer frågan om möjligheterna till en ekonomisk uppskattning av effekterna av svaveldioxidutsläpp på miljön att belysa i det följande.

Direkta "priser" på miljöeffekter bestäms inte av några marknadsmekanismer. En förbättring av luften i en viss region är till nytta inte endast för en individ utan för samtliga som vistas i regionen, och någon marknad i vanlig ekonomisk mening kan därmed inte uppkomma. Men även om inte några direkta priser kan bestämmas vore det åtminstone ur teoretisk synpunkt möjligt att med hjälp av indirekta metoder finna monetära värden på försämringar respektive förbättringar inom miljön. Miljöförsämringar värderas då som den summa som är nödvändig för att kompensera "förlorarna" och förbättringar som den som "vinnarna" skulle kunna avstå utan att därför komma i en sämre situation. Om värden definierade på detta sätt vore kända skulle kostnaderna för en miljöförbättring kunna jämföras med det monetära värdet av miljöförbättringen. Det innebär att om värdet av förbättringen överstiger kostnaden är åtgärden ekonomisk motiverad. Genom en systematisk jämförelse mellan kostnader för miljöförbättringar och penningvärden av dessa förbättringar skulle man således kunna avgöra hur långt åtgärderna bör drivas.

Det avgörande problemet med denna ansats är emellertid att finna storleken på de nödvändiga compensationerna eller på de belopp som individerna — bland vilka även framtida generationer måste räknas — är villiga att avstå för att erhålla en viss miljöförbättring. I litteraturen har en rad olika metoder föreslagits och även empiriskt prövats. Försök har gjorts med direkt utfrågning av berörda individer, studier av markpriser, analys av rekreationsefterfrågan och undersökningar av direkta kostnadsförändringar som är att hänföra till ändringar i miljön. De försök att uppskatta värdet av korrosionskadorna orsakade av höga halter av svaveldioxid som gjordes inom den svenska FN-studien om svavel är exempel på den sistnämnda metoden.²

Det har dock visat sig att det inte existerar någon metod som på ett tillförlitligt sätt kan användas för att beräkna de monetära värdena av miljöförändringar i allmänhet. För vissa begränsade problem, t. ex. värdet av förlorade möjligheter till rekreation, har vissa framsteg gjorts, men när det gäller sådana komplexa problem som effekterna av utsläpp av svaveldioxid är möjligheterna att få fram monetära uppskattningar ytterst begränsade. Till detta kommer det rent naturvetenskapliga problemet att

² För en närmare diskussion av dessa begrepp samt en genomgång av olika metoder som kan komma ifråga för att bestämma det monetära värdet av förändringen i miljön, se K G Mäler och R W Wyzga, "Environmental Damage Functions: Their Estimation and Utilization", OECD.

på ett tillförlitligt sätt klarlägga sambanden mellan utsläpp och miljöeffekter. Svårigheterna att kartlägga dessa samband, vilka är en förutsättning för en kostnads-intäktsanalys, är också betydande, vilket belysts i kapitel 3.

Utredningen måste därför konstatera att det inte är möjligt att bestämma målen beträffande utsläppen av svaveldioxid genom ett rent ekonomiskt resonemang. Målen måste i stället bestämmas på grundval av någon annan social process. Det alternativ som framstår som det enda möjliga är en politisk bestämning, grundad på bedömningar av effekternas storlek och inverkan på människan och miljön, av kostnaderna för dessa åtgärder, av erforderliga miljöskyddsåtgärder, av externa effekter o. d. Ett exempel på en sådan bestämning är Kungl. Maj: ts beslut om nedtrappningen av svavelhalten i eldningsolja, vilka baseras på förslag av naturvårdsverket. För svavelproblemen skulle målen genom politiska beslut kunna formuleras som bestämda gränser för det totala årliga utsläppet av svaveldioxid och bestämda gränsvärden för halten av svaveldioxid i utomhusluften inom olika områden i landet. Utredningen har också i den fortsatta diskussionen utgått från att målen tillkommer på detta sätt och ges denna form. Som underlag för diskussionen om miljövårdspolitiska styrmedel kommer i kapitel 10 målsättningen att som ett exempel preciseras till en viss given mängd svaveldioxid, som kan tolereras som totalt utsläpp under ett år inom landet.

8.4 Svavelpolitikens kostnader

I den följande diskussionen begränsas frågeställningen av skäl som tidigare redovisats att gälla försurningsproblemet. Utgångspunkten är således att de totala utsläppen av svaveldioxid inom landet skall begränsas till en föreskriven politiskt bestämd nivå. Detta mål kan emellertid uppnås genom ett antal olika tekniska åtgärder. Dessa åtgärder är givetvis beroende av arten på de utsläpp som skall begränsas och av vilka tekniska verksamheter som åstadkommer dessa utsläpp. I stort sett kan man dock räkna med fem olika slag av metoder att minska utsläppen.

- Ändringar av processer, t. ex. övergång från kalciumbaserad sulfid till löslig bas vid pappersmassatillverkning.
- Byte av råvaror för produktionen, vilket kan gälla såväl inom tillverkningsindustrin som vid energiproduktion, t. ex. övergång från olja till gas, torv e. d.
- Minskad produktion av en vara vars framställning eller användning medför utsläpp av svaveloxider, t. ex. minskad massatillverkning eller minskad förbränning av olja.
- Tillverkning av produkter med lägre svavelhalt, t. ex. avsvavlad olja.
- Utbyggnad av externa reningsanordningar vid anläggningar som släpper ut svaveldioxid, i första hand rökgasrening.

Gemensamt för dessa åtgärder är att de tar resurser i anspråk, som skulle kunna ha använts på annat sätt. En minskning av en annars lönsam

produktion för att reducera utsläppen av svaveldioxid medför också att kostnaderna – i detta fall minskad vinst – ökar.

De olika tekniska åtgärder som kan vidtas för att reducera svaveldioxidutsläppen medför med andra ord verkliga alternativkostnader. För att en fortsatt analys skall vara möjlig krävs att dessa olika kostnader kan göras jämförbara, och ett sätt att åstadkomma detta är att använda marknadsbestämda priser för att uttrycka kostnaderna i monetära enheter. Om samtliga marknader i ekonomin vore perfekta konkurrensmarknader, skulle de på så sätt bildade priserna på ett korrekt sätt beskriva hur konsumenterna värderar alternativkostnaderna.³ Dessutom skulle priserna ange värdet av de insatser som gjorts för att framställa de resurser som tas i bruk vid reduktionen av utsläppen.

På grundval av denna ytterst summariska analys skulle en vidare miljöpolitisk målsättning kunna formuleras i följande sats "Begränsa de totala utsläppen av svaveldioxid på ett sådant sätt att de totala monetära kostnaderna för denna begränsning blir så låga som möjligt." Problemet med denna formulering är emellertid att den förutsätter perfekta marknader, och innan denna målsättning kan accepteras måste eventuella avvikelser från denna förutsättning diskuteras.

Det är i stort sett tre typer av avvikelser från den perfekta konkurrensekonomin som kan behöva beaktas i detta sammanhang: externa effekter, offentliga ingripanden samt imperfekta marknader.

8.4.1 *Externa effekter*

Med externa effekter avses i den ekonomiska litteraturen sådana effekter av en åtgärd som inte slussas via en marknad. Svavelutsläppen utgör i sig exempel på externa effekter, då som tidigare framhållits de miljöeffekter som uppstår inte prissätts på någon marknad. Det relevanta problemet i detta sammanhang är frågan om reduktion av svaveldioxidutsläpp åstadkommer andra externa effekter. Om så vore fallet skulle dessa inte fångas in i ett kostnadsbegrepp baserat på marknadsbestämda priser. Till en viss del kommer givetvis sådana effekter att uppstå. Om t. ex. rökgasrening börjar användas i större skala uppstår en ny typ av avfall vars hantering måste inräknas i kostnadsbegreppet. Begränsningar av svaveldioxidutsläppen vid vissa processindustrier kan leda till ökade vattenföroreningar, och kostnaderna härför måste i så fall även inkluderas i kostnaderna för utsläppsbegränsningen. Men i jämförelse med övriga kostnader kan dessa externa effekter väntas vara relativt små, varför de knappast torde ha någon större betydelse i en markoekonomisk studie av detta slag.

8.4.2 *Offentliga ingripanden*

Offentliga ingripanden kan på olika sätt medföra att priserna ej längre reflekterar de verkliga alternativkostnaderna. Det främsta exemplet på detta är självfallet skatter. Den del av en varas pris som svarar mot skattebetalningar korresponderar inte mot någon verklig resursuppför-

³ Se t. ex. Peter Bohm "Samhällsekonomisk effektivitet".

ring. Priset kommer med andra ord att överskatta den verkliga kostnaden. Om samtliga varor belastas procentuellt med samma skatt vore detta inget problem, då de relativa priserna inte påverkas av denna typ av skatt. Om skattebelastningen däremot är ojämnt fördelad mellan olika varor och tjänster, är det nödvändigt att i möjligaste mån korrigera de priser som används i en samhällsekonomisk kalkyl genom att skattebelastningen räknas bort. I de kalkyler som gjorts över kostnaderna för reduktion av svaveldioxidutsläppen har i görligaste mån en sådan korrigering vidtagits. När styrmedel diskuteras i följande kapitel kommer analysen att vara baserad på antagandet att skattesystemet är sådant att kostnaderna att reducera utsläppen vid de olika källorna har samma skattebelastning. Detta innebär att, oavsett vid vilken källa och oavsett med vilken metod reduceringen genomförs, är den relativa skattebelastningen densamma.

8.4.3 *Marknadsimperfectioner*

Med marknadsimperfectioner menas här och i det följande avvikelser från rena konkurrensmarknader, som uppstår på grund av att företag och andra ekonomiska subjekt agerar på ett sätt som inte stämmer överens med konkurrensbeteende. Det är väl känt att i det fall en marknad karakteriseras av monopol eller monopolistisk konkurrens kommer marknadspriset att ligga över motsvarande pris vid ren konkurrens och följden blir en snedriden prissättning. Genom konkurrens från omvärlden bör emellertid betydelsen av denna typ av imperfectioner reduceras.

Det finns emellertid ett annat slag av avvikelser, som kan vara av sådan storlek att det är nödvändigt att beakta när det gäller att konstruera de miljöpolitiska styrinstrumenten, nämligen imperfectioner på kapitalmarknaden. Om olika kategorier av svaveldioxidkällor har olika möjligheter att erhålla kredit kan detta resultera i att de privata kostnader som respektive källa åsamkas inte reflekterar de verkliga alternativkostnaderna. En sådan situation kan uppstå om en grupp av anläggningar använder en kalkylränta som är så mycket lägre än vad en annan grupp använder att skillnaden inte kan förklaras genom olikheter i risktagandet. Kostnaden för utsläppsreduktion i den första gruppen av anläggningar blir då lägre än motsvarande kostnad i den andra gruppen, trots att den verkliga resursåtgången kan vara större i den första gruppen. Ur empirisk synpunkt är emellertid skillnader av detta slag i kalkylränta svåra att analysera, eftersom man då måste ta hänsyn till att en investering inom en sektor kan vara förknippad med en helt annan risk än en motsvarande investering i en annan sektor.

Slutligen bör en annan typ av imperfection som gäller arbetsmarknaden diskuteras. Arbetsmarknaden är uppbyggd på annat sätt än de flesta andra marknader och de priser, dvs. lönerna, som bildas på denna marknad kan inte utan vidare accepteras som en god beskrivning av de samhällsekonomiska kostnaderna för arbetskraft. Exempelvis genom en solidarisk lönepolitik och en socialt motiverad lönesättning kan lönen inom vissa sektorer och inom vissa regioner visa betydande avvikelser från arbetskraftens alternativvärde, dvs. den produktion arbetskraften skulle

åstadkomma i alternativ sysselsättning. I arbetslöshetsshotade regioner torde arbetskraftens alternativvärde ligga betydligt under rådande löner. Kostnaderna för reduktionen borde av den anledningen minskas inom dessa regioner så att de endast innefattar arbetskraftens alternativvärde och inte den privata lönekostnaden. I detta betänkande har dock någon sådan korrigering ej skett.

Förutom dessa avvikelser från den ideala perfektkonkurrensökonomi kan kostnadsmålsättningen inom svavelpolitiken råka i konflikt med andra sociala mål, sådana som regional balans och full sysselsättning. Om den önskade svaveldioxidreduktionen realiserades till minsta kostnad, skulle detta kunna medföra att några företag tvingas inskränka driften med arbetslöshet som följd i vissa regioner. Några direkta hänsynstagen till sådana effekter kommer inte att tas i den följande analysen, då dessa problem bör kunna lösas betydligt effektivare genom att använda andra offentliga instrument än genom att omformulera målsättningarna för miljöpolitiken.

8.5 Miljövårdspolitiska mål

Målet för svavelpolitiken kan sålunda när det gäller försurningsproblemen formuleras på följande sätt: "att reducera de totala utsläppen inom landet till en fastställd nivå och till så låga samhällsekonomiska kostnader som möjligt."

Nivån måste med hänsyn till de värderingsproblem som föreligger fastställas genom politiska beslut. Med samhällsekonomiska kostnader avser utredningen i detta sammanhang alternativkostnaden för de åtgärder som vidtas för att nedbringa utsläppen av svaveldioxid. Det innebär att de kalkylkostnader som används skall spegla det ur samhällets synpunkt verkliga värdet av de resurser som tas i anspråk för utsläpps begränsande åtgärder. I de fortsatta diskussionerna kommer emellertid att som samhällsekonomiska kostnader användas kostnadskalkyler grundade på marknadspriser. Dessa har dock till viss del korrigerats för avvikelser från den rena konkurrensmodellen. Så har t. ex. indirekta skatter ej inkluderats i kostnadsuppgifter för reduktion av svaveloxidemissioner. I nästa kapitel förs också en summarisk diskussion om konsekvenserna för val av styrmedel som sådana avvikelser kan medföra.

Det andra svavelproblemet – lokalt för höga halter av svaveldioxid – kan som tidigare nämnts angripas på samma sätt. Målsättningen för svavelpolitiken kan här anges i högsta tillåtna halt svaveldioxid i utomhusluften. Begränsningarna av utsläppen för att uppnå ytterligare miljöförbättringar får hanteras separat för olika regioner. Önskemålet att de motåtgärder som måste vidtas skall genomföras till lägsta samhällsekonomiska kostnad gäller givetvis även här.

9 Miljövårdspolitiska styrmedel¹

Möjligheterna att genomföra en svavelpolitik och uppnå de mål som uppställts är beroende av effektiviteten hos de medel som samhället har till sitt förfogande. När det gäller svavelproblemen finns två miljövårdspolitiska mål att uppfylla, dels att begränsa de totala utsläppen av svaveloxider i landet, dels att begränsa de lokala utsläppen så att halten av svaveldioxid i luften inte överskrider vissa bestämda gränsvärden. I båda fallen gäller att de erforderliga åtgärderna skall genomföras till lägsta samhällsekonomiska kostnad. Det första målet gäller således landet som helhet och ett uppfyllande av detta mål medför samtidigt att utsläppsnivån sänks så att luftkvaliteten förbättras även lokalt. Inom större tätortsregioner och industriområden med stora lokala utsläpp kan ytterligare åtgärder dock erfordras för att det andra målet skall uppnås.

Avsikten med den följande genomgången av olika styrmedel är att ge en belysning ur ekonomisk-teoretiskt perspektiv. En bedömning av relevansen och realismen i ett sådant angreppssätt genomförs i kapitel 11, där utredningen också tar ställning i frågan om val av miljövårdspolitiska styrmedel. I detta kapitel inriktas intresset i första hand på de styrmedel som kan användas för att uppfylla miljövårdspolitiska mål som gäller hela landet eller större regioner, dvs. för att lösa försurningsproblemet. I kommande kapitel, där alternativa miljövårdspolitiska styrmedel i svavelpolitiken tas upp till diskussion, behandlas givetvis båda delarna av svavelproblemet.

9.1 Styrmedel

Liksom när det gäller andra miljöskyddsproblem av denna karaktär kommer endast en liten del av de totala utsläppen av svaveldioxid från anläggningar som ägs av staten och där staten genom direkta beslut kan åstadkomma önskad reduktion. Staten måste därför använda medel för att påverka enskilda individer, företag och kommuner på ett sådant sätt att de minskar utsläppen. Dessa styrmedel kan grovt delas in i två grupper dels medel som innebär ett tvång att vidta åtgärder för att reducera utsläppen (administrativa styrmedel), dels medel som syftar till att med ekonomiska åtgärder tvinga fram en reduktion (ekonomiska styrmedel). Denna klassificering är dock inte uttömmande och de två grupperna kan

¹ Framställningen i detta kapitel bygger på promemorior utarbetade på utredningens uppdrag av docent Karl Göran Mäler.

ha gemensamma element. Ofta finner man också i miljövårdspolitiken exempel på kombinationer av medel från de två grupperna. I den följande genomgången av tänkbara styrmedel kommer emellertid denna uppdelning att följas. Det bör också understrykas att förteckningen inte gör anspråk på att vara fullständig.

Administrativa styrmedel kan utformas på flera olika sätt och utgör inget enhetligt styrmedel. De kan t. ex. bestå av direkta och generella bestämmelser om råvarukvalitet e. d., likaväl som föreskrifter om tillståndskrav och förfarandet vid en individuell tillståndsprövning. Gemensamt för de olika typerna är dock någon form av sanktioner.

9.1.1 *Tillståndsprövning*

Prövning av tillstånd för vissa verksamheter under förhandlingar och informationsutbyte mellan ansvarig myndighet och företag karakteriserar tillämpningen av den gällande miljöskyddslagen. Lagen innehåller endast vissa allmänna grundläggande tillåtlighetsregler, se bilaga 2. Den ansvariga myndigheten får därefter i den individuella tillåtlighetsprövningen närmare precisera villkoren för att verksamheten skall anses tillåtlig och tillstånd kunna ges.

9.1.2 *Produktnorm*

En produktnorm innebär en bestämmelse om att en råvara, ett halvfabrikat eller en färdig produkt måste hålla en viss kvalitet. Inom svavelpolitiken används produktnormer genom förordningen om begränsning av svavelhalten i eldningsolja, SFS 1968:551, se bilaga 1. Enligt denna förordning får eldningsolja med högre svavelhalt än 2,5 viktprocent ej förbrännas inom riket. Kungl. Maj: t har dessutom utnyttjat möjligheten i denna förordning att föreskriva en ytterligare begränsning av svavelhalten i eldningsolja till 1 viktprocent för förbränning i vissa angivna kommuner, SFS 1973:1143. Denna begränsning gäller främst storstadsregioner.

9.1.3 *Lokaliseringsstillstånd*

Detta styrmedel innebär att företag som ämnar bygga ut en anläggning inom ett visst område måste begära tillstånd till lokaliseringen av Kungl. Maj: t eller underordnad statlig myndighet. Ett exempel på en sådan administrativ styrning är bestämmelser i 136 a § i bygglagen om lokalisering av industriell eller liknande verksamhet, se bilaga 6. Ett sådant styrmedel kan givetvis utnyttjas för att undvika negativa effekter på den lokala miljön, likaväl som en medveten lokalisering av tung miljöstörande industri till ett område kan medföra ökade miljöstöringar. Lokaliseringsstillstånd kan således vara ett hjälpmedel för att t. ex. kontrollera den lokala luftföroreningsituationen, medan det knappast kan ha någon avgörande effekt på de totala svaveldioxidutsläppen inom landet. En tänkbar effekt skulle dock kunna uppstå då en bransch, t. ex.

massaindustrin, genom att ansökningar om lokaliseringstillstånd avslås inte kan expandera på samma sätt som förutsatts. I fortsättningen vid diskussioner om försurningsproblemen kommer utredningen emellertid att bortse från detta styrmedel.

9.1.4 Utsläppsnormer

Normer för utsläpp kan t. ex. utgöras av bestämmelser om högsta kvantitet svaveldioxid som en viss källa får släppa ut. System för utsläppsnormer kan givetvis utformas på många olika sätt. En möjlighet är att föreskriva en likformig utsläppsnorm för en viss region eller en viss bransch, t. ex. maximalt antal kg svaveldioxid som får släppas ut per ton producerad massa. Ett annat sätt är att utforma individuella utsläppsnormer för varje källa, varvid de lokala förhållandena kan beaktas.

När enbart *ekonomiska styrmedel* används ges företaget frihet att själv välja den kvantitet av i detta fall svaveldioxid det önskar släppa ut. Styrmedlet syftar dock givetvis till att få fram en viss önskad reduktion av utsläppen från företagen, men detta skall ske genom att det blir lönsamt för företaget att reducera utsläppen. Två huvudgrupper av ekonomiska styrmedel, subventioner och avgifter, kommer att behandlas i fortsättningen.

9.1.5 Subventioner

Subventioner utformas på olika sätt med hänsyn främst till det syfte man vill uppnå. I Sverige har företag och kommuner under senare år fått statsbidrag till miljövårdande åtgärder, se bilaga 7. Dessa subventioner har utgått till de anläggningar för miljöskydd som byggts ut och den utrustning som införskaffats för detta ändamål. Statsbidrag har beviljats till investeringar och något ekonomiskt stöd till driftkostnader har inte utgått. En viss grov gradering av bidragen med hänsyn till de förväntade resultaten i form av minskade utsläpp har även skett.

Subventioner kan givetvis utformas på andra sätt så att bidragen till företag och kommuner mer direkt kopplas till storleken på reduktionen av utsläppen. Utformade på detta sätt och med hänsynstagande till driftkostnaderna kan subventionerna bli i stort sett likvärdiga med miljöavgifter. En skillnad är dock att subventioner kan locka in nya företag i en bransch.

9.1.6 Avgifter

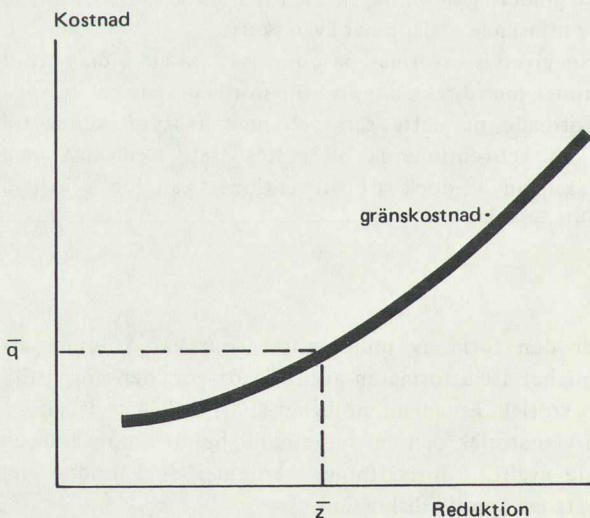
Utsläppsavgifter är den form av miljöavgifter som här kommer att behandlas. En möjlighet att utforma en avgift är att göra den proportionell mot utsläppets storlek. En annan möjlighet är att endast avgiftsbelägga utsläpp över en viss storlek och en tredje möjlighet är att använda en progressivt stigande avgift. I fortsättningen kommer dock endast det första alternativet att tas upp till diskussion.

Teorin bakom miljöavgifter är att företagen kommer att reducera sina utsläpp så länge avgiften för att släppa ut en enhet är högre än kostnaden för att förhindra att denna enhet släpps ut. Utsläppen kommer alltså att reduceras till den nivå där kostnaderna för reduktion av ytterligare en enhet är lika med avgiften. Kostnaden för en ytterligare reduktion av utsläppen med en enhet kallas för *gränskostnaden*. En avgift medför alltså med andra ord att utsläppet reduceras till den nivå då gränskostnaden blir lika med avgiften.

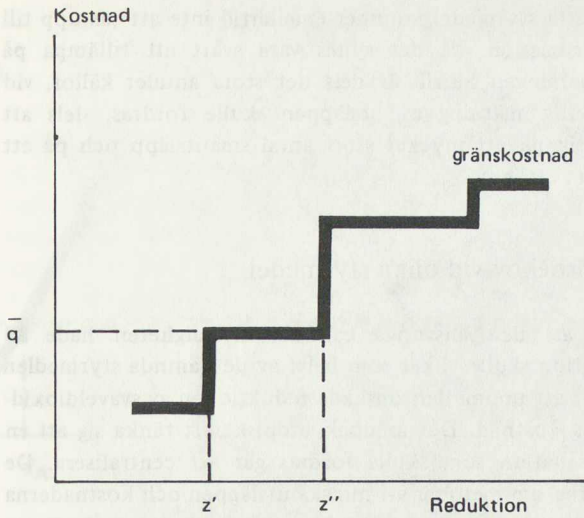
Verkningsättet hos en utsläppsavgift illustreras i figur 9.1, där gränskostnadskurvan är inritad. Kurvan har antagits ha denna lutning för att ange att företaget först kan göra begränsade reduktioner med hjälp av billiga åtgärder, medan kostnaderna stiger om större reduktioner erfordras. Om avgiften satts till \bar{q} kommer företaget att reducera sina utsläpp med \bar{z} enheter, då en mindre reduktion skulle innebära att företagets kostnader i form av avgiftsbetalning för en enhet av svaveldioxid överstiger kostnaden att reducera utsläppet med en enhet. En högre reduktion än \bar{z} är inte heller lönsam, eftersom en minskning av utsläppen i så fall med en enhet skulle öka de totala kostnaderna.

Ett sätt att få företaget att reducera sina utsläpp med \bar{z} enheter är således att lägga på en avgift \bar{q} per enhet utsläppt svaveldioxid. Företaget kommer då självmant att reducera sina utsläpp med \bar{z} enheter.

En förutsättning för att avgiftsmetoden skall kunna användas är att gränskostnadskurvan för reduktion av utsläppen är jämnt växande. Om kurvan vore sträckvis konstant, som exemplifieras i figur 9.2, existerar inget entydigt samband mellan reduktionen av utsläppen och avgiftens storlek. I detta fall kommer företaget om avgiften sätts till \bar{q} att lika gärna kunna välja en reduktion om z' enheter som z'' enheter eller något värde däremellan.



Figur 9.1 Gränskostnaden för reduktion av svaveldioxidutsläpp i ett företag



Figur 9.2 Gränskostnaden för reduktion av svaveldioxid i ett företag

Frågan om gränskostnadskurvans utseende i ett företag är beroende av ett flertal faktorer. Med tanke på det stora antal metoder som kan användas för att reducera utsläppen förefaller det dock troligt att eventuella intervall där gränskostnaderna är konstanta är relativt små. Men i försurningsfrågan som gäller hela landet är ett viktigare förhållande att det är ett mycket stort antal företag som släpper ut svaveldioxid. Varje sådant intervall kommer därför att bli litet i jämförelse med det totala utsläppet av svaveldioxid. I fortsättningen bortses därför från det fall som illustreras i figur 9.2.

9.1.7 Föroreningsrätter

Förutom grupperna administrativa och ekonomiska styrmedel finns flera andra typer som blivit omnämnda i litteraturen. Möjligheten att reglera fram en marknad för föroreningsrätter, i detta fall rätten att släppa ut svaveldioxid i atmosfären, är ett sådant medel. Detta medel som har element från båda de tidigare nämnda grupperna, skulle kunna användas på så sätt att staten bestämmer en högsta gräns för det totala svaveldioxidutsläppet i landet, t. ex. 800 000 ton, och därefter säljer utsläppsrätter som tillsammans motsvarar detta totalsutsläpp. En sådan rätt skulle ge innehavaren rätt att släppa ut så mycket svaveldioxid i atmosfären som anges av den inköpta rätten. Detta innebär att privat äganderätt till atmosfären som recipient för svaveldioxid har reglerats fram och att en marknad för dessa rätter kommer att uppstå. Ett företag som önskar utöka sina utsläpp kan endast göra detta om det på denna marknad köper motsvarande mängd rätter. Om staten önskar reducera utsläppen ytterligare kan detta åstadkommas genom köp av rätter, påminnande om riksbankens öppna marknadsoperationer, eller genom en uppskrivning av rätterna. Denna lösning har ur teoretisk synpunkt många

attraktiva drag. Detta styrmedel kommer emellertid inte att tas upp till någon grundlig diskussion, då det synes vara svårt att tillämpa på svavelutsläpp. Anledningen härtill är dels det stora antalet källor, vid vilka en kontinuerlig mätning av utsläppen skulle fordras, dels att källorna fördelar sig på ett mycket stort antal småutsläpp och på ett begränsat antal stora utsläpp.

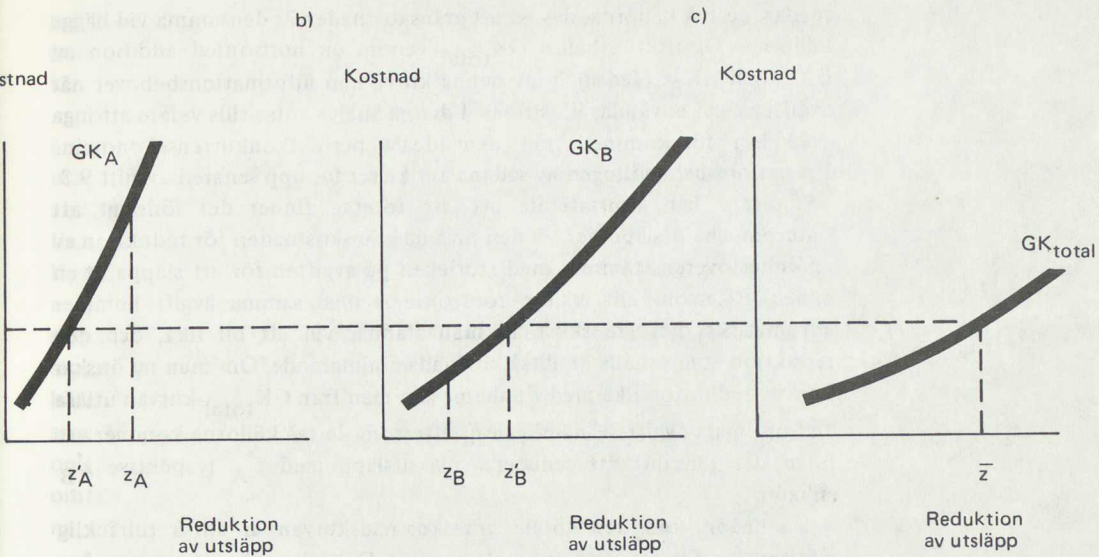
9.2 Informationsbehov vid olika styrmedel

Om det vore så att den ansvariga centrala myndigheten hade all nödvändig information skulle vilket som helst av de nämnda styrmedlen kunna användas för att uppnå den önskade reduktionen av svaveldioxidutsläppen till lägsta kostnad. Det är dock utopiskt att tänka sig att en sådan mängd information som skulle fordras går att centralisera. De tekniska kunskaperna om metoder att minska utsläppen och kostnaderna härför är decentraliserad och finns framför allt på företagsnivå. Detta understryks av det faktum av kostnaderna för en reduktion av utsläppen mycket ofta beror på lokala förhållanden. En central fråga vid jämförelse mellan de olika styrmedlen blir därför kravet på centralt tillgänglig information för att målen skall kunna uppnås. I kapitel 5 har klarlagts möjligheterna att mäta och övervaka utsläppen och kostnaderna för detta. I den fortsatta analysen bortses nu för enkelhetens skull från detta i och för sig väsentliga problem.

Om styrmedlen tillståndsprövning, produktnorm och lokaliseringstillstånd jämförs med individuella utsläppsnormer finner man, att om nödvändig information finns tillgänglig för att utforma de förra styrmedlen på ett optimalt sätt² är också information tillgänglig som medger att individuella utsläppsnormer kan bestämmas på ett optimalt sätt. Finns t. ex. kunskap om att det är kostnadsminimerande att kräva att ett företag utrustas med en viss typ av extern rening, använder en råvara av viss kvalitet och företaget en viss processförändring, finns också kännedom om den optimala utsläppsnivån från detta företag, dvs. en optimal utsläppsnorm kan fastställas. Individuella utsläppsnormer kräver alltså inte mer information för att målet skall uppfyllas än tillståndsprövning, produktnorm och lokaliseringstillstånd. Den fortsatta diskussionen kommer därför att inriktas på en jämförelse mellan utsläppsnormer och utsläppsavgifter. Det kan då vara på sin plats att notera att utsläppsnormer och avgifter kräver principiellt samma insatser när det gäller mätning och övervakning av utsläppen.

Antag nu att individuella utsläppsnormer används. En optimal kombination av sådana normer måste innebära att gränskostnaden för reduktion av svaveldioxidutsläppen är densamma vid alla källor. I annat fall skulle det nämligen löna sig – dvs. medföra lägre kostnader – att tillåta källor med hög gränskostnad att öka sina utsläpp samtidigt som utsläppen vid källor med låg gränskostnad borde reduceras. En sådan omfördelning av utsläppen mellan olika källor påverkar inte totalutsläppen, men innebär en kostnadsbesparing. Situationen illustreras i figur 9.3,

² Med optimalt menas här och i fortsättningen att måluppfyllelse, dvs. önskad total reduktion till lägsta samhällsekonomiska kostnad, erhålls.



Figur 9.3 Kostnaden för reduktion av svaveldioxidutsläpp från två företag med olika gränskostnad.

där det för att förenkla bilden antagits att det endast finns två källor som släpper ut svaveldioxid.

Gränskostnadskurvorna för reduktion av utsläppen vid källa A respektive källa B är uppritade i figurerna 9.3a respektive 9.3b. Den önskade totalreduktionen \bar{z} av utsläppen är avsatt i figur 9.3c. Denna reduktion kan fördelas på många olika sätt mellan de två källorna. Källa A kan t. ex. reducera sina utsläpp med z_A samtidigt som källa B reducerar med z_B för att den önskade effekten skall uppnås. Men vid denna nivå på reduktionerna är som framgår av figur a och b gränskostnaderna inte lika vid de två källorna. Genom att låta källa B öka sina utsläpp med en enhet och samtidigt kräva att källa A minskar sina utsläpp med en enhet förändras ej det totala utsläppet, men kostnadsbesparingen vid källa A kommer att vara större än kostnadsökningen vid källa B. Totalt har alltså en minskning av kostnaden åstadkommit. Om däremot källa A släpper ut z'_A och källa B z'_B enheter är gränskostnaderna för en reduktion lika vid bägge källorna och någon ytterligare omfördelning av utsläppen som pressar ner kostnaderna ännu mer är inte möjlig. De optimala utsläppsnormerna är således z'_A för källa A och z'_B för källa B.

En slutsats som kan dras av detta är att för att sätta optimala utsläppsnormer krävs information om gränskostnaderna för utsläppsreduktionen vid samtliga källor.

Den totala gränskostnadskurvan för reduktion av utsläppen från de båda källorna är inlagd i figur 9.3c. Denna kurva visar hur de totala kostnaderna ökar om det totala utsläppet skall minska med en enhet, under förutsättning att denna minskning fördelas på ett optimalt sätt

mellan de två källorna, dvs. så att gränskostnaden är densamma vid bägge källorna. Grafiskt erhålles GK_{total} genom en horisontell addition av GK_A och GK_B . Med hjälp av denna kurva kan informationsbehovet när avgifter skall användas illustreras. I denna analys antas tills vidare att inga avvikelser förekommer från den ideala perfektkonkurrensökonomi. Frågan om behandlingen av sådana avvikelser tas upp senare i avsnitt 9.3.

Tidigare har konstaterats att ett företag finner det lönsamt att reducera sina utsläpp ner till den nivå då gränskostnaden för reduktion av en enhet överensstämmer med storleken på avgiften för att släppa ut en enhet. Eftersom alla källor konfronteras med samma avgift kommer automatiskt den gränskostnad man stannar vid att bli lika, och den reduktion som erhålls är alltså kostnadsminimerande. Om man nu önskar en totalreduktion lika med \bar{z} enheter kan man från GK_{total} -kurvan utläsa den optimala avgiften, nämligen \bar{q} , eftersom de två källorna kommer att finna det lönsamt att reducera sina utsläpp med z'_A respektive z'_B enheter.

Kännedom om den totala gränskostnadskurvan är alltså tillräcklig information för att sätta optimala avgifter. Detta innebär att om man har den nödvändiga informationen för att sätta optimala utsläppsnormer, dvs. känner gränskostnadskurvorna vid de olika källorna, kan man beräkna den totala gränskostnadskurvan och därmed även bestämma den optimala avgiften.

En första slutsats med de förutsättningar som angivits kan alltså formuleras: "Den information som krävs för att sätta optimala utsläppsnormer, och därmed även den information som behövs för att använda andra former av regleringar på ett optimalt sätt, är tillräcklig även för att sätta en optimal avgift".

Den nödvändiga informationen för att sätta en optimal avgift, dvs. kännedom om den totala gränskostnadskurvan, räcker inte till för att dra några slutsatser om de individuella gränskostnadskurvornas utseende, med undantag för det fall då det endast finns ett företag. Men även om det i nuet existerar endast ett företag så kan man alltid räkna med potentiella nyetableringar, varför man kan bortse från fallet med en källa. Detta framgår också av att det finns närmare en miljon källor för svaveldioxid i Sverige. Nästa slutsats skulle då bli: "Den information som krävs för att sätta optimala avgifter är inte tillräcklig för att man skall kunna sätta optimala utsläppsnormer eller använda övriga regleringar på ett optimalt sätt".

Dessa två slutsatser kan kombineras i det formellt riktiga påståendet att avgifter kräver mindre information än utsläppsnormer för att uppfylla målet. I verkligheten finns emellertid inte den information tillgänglig som är nödvändig för att sätta vare sig optimala utsläppsnormer eller optimala avgifter. Om man vid empiriska skattningar av den totala gränskostnadskurvan måste först skatta de individuella gränskostnadskurvorna är uppenbarligen skillnaden i informationsbehov mellan de två styrmedlen endast skenbar. Men under förutsättningar att det endast är möjligt att erhålla grova uppskattningar av kostnadssambanden bör den totala gränskostnadskurvan kunna bestämmas utan att gå över de individuella

gränskostnadssambanden. Detta illustreras i kapitel 7, där den totala gränskostnadskurvan uppskattas utan att de individuella gränskostnadskurvorna först beräknats.

Eftersom det i praktiken är omöjligt att erhålla den information som är nödvändig för att sätta vare sig optimala avgifter eller optimala utsläppsnormer kan målet inte helt uppnås, oavsett vilket styrmedel som används. Om man sätter utsläppsnormer baserade på otillräcklig information kommer den reduktion av utsläppen som erhålls inte ha skett till lägsta samhällsekonomiska kostnad utom av en ren slump. Däremot bör normerna kunna utformas så att den önskade reduktionen kommer till stånd. Detta behöver dock inte gälla för andra slag av administrativa styrmedel. Om exempelvis svavelhalten i olja maximeras så kan man härav inte direkt dra någon bestämd slutsats om de framtida utsläppen av svaveloxider. Det finns därför vissa kostnadsvinster att hämta genom att omfördela utsläppen mellan källorna. Men för att veta hur denna omfördelning skall ske krävs ytterligare information om gränskostnader-na vid de olika källorna.

Avgifter baserade på otillräcklig information kommer att medföra att den reduktion som uppnås genomförs till lägsta kostnad, eftersom företagen självmant reducerar utsläppen så långt att avgiften blir lika med gränskostnaden för reduktionen. Det är däremot inte säkert att den önskade totala reduktionen kommer till stånd. Om avgiften satts för lågt reduceras utsläppen för litet och vid för hög avgift överskrids målet. Sammanfattningsvis kan av detta dras den allmänna slutsatsen att utsläppsnormer medför osäkerhet om kostnaderna för den genomförda reduktionen, medan avgifter medför osäkerhet beträffande omfattningen av reduktionen.

En avgift skapar automatiskt ny information som kan användas för att korrigera avgiftens storlek. Om den ursprungligen satts för lågt kan detta observeras genom att utsläppen inte minskar i den önskade omfattningen. Avgiften kan då höjas så att utsläppen begränsas ytterligare och man närmar sig målet. Genom att kontrollera utsläppen får man således underlag för en justering av avgiftsnivån. I ett system med regleringar skapas inte information på detta sätt, utan man får räkna med andra former av korrigeringar.

Om föroreningsrätter används som styrmedel skulle många av de nämnda informationsproblemen försvinna. Genom att staten endast säljer rätter som svarar mot det önskade totalutsläppet, vet man att den önskade reduktionen kommer att realiseras. Eftersom dessa rätter kan säljas och köpas på en marknad kommer ett enhetligt pris att bildas på dessa rätter, och företag kommer att köpa dem i en sådan omfattning att gränskostnaderna för reduktion överensstämmer med priset på rätten. Därigenom erhålls garantier för att den önskade utsläppsreduktionen genomförs till lägsta samhällsekonomiska kostnad. Som tidigare framhållits tas dock inte detta styrmedel upp till närmare diskussion i detta sammanhang.

9.3 Inverkan av skillnader i kalkylränta

Den hittillsvarande analysen har varit baserad på antagandet att den svenska ekonomin kan karakteriseras som en ideal perfekt konkurrens-ekonomi. I kapitel 8 diskuterades emellertid ett antal avvikelser, vilka kan påverka slutsatserna från analysen. Inverkan av sådana avvikelser på analysen kan illustreras med exemplet med de problem som uppstår genom att olika grupper av företag använder olika kalkylränta på grund av ofullständigheter i kapitalmarknadens funktions sätt. Övriga avvikelser kan diskuteras på motsvarande sätt. Det har emellertid inte ingått i denna utrednings arbetsuppgifter att systematiskt undersöka marknadsimperfektioner, varför en fullständig studie ej kan läggas fram. Avsikten är enbart att illustrera de problem som kan finnas.

En enhetlig avgift för alla källor leder vid denna typ av imperfektion inte till en reduktion av utsläppen av svaveldioxid till lägsta samhällsekonomiska kostnad. De anläggningar som räknar med en låg kalkylränta kommer att ha relativt sett lägre kostnader för en minskning av svaveldioxidutsläppen än anläggningar med hög kalkylränta. Reduktionerna vid den första gruppen kommer då att bli alltför omfattande, medan den senare gruppen minskar utsläppen mindre än vad som vore samhällsekonomiskt optimalt. Om man vid den praktiska tillämpningen av en svavelpolitik önskar eliminera denna typ av imperfektion krävs uppenbarligen ytterligare information än vad som tidigare redovisats. Det fordras, oavsett vilket styrmedel som används, kännedom om de olika anläggningarnas räntekostnader, avskrivningstid och deras ekonomiska risk. Med denna information kan styrmedlen omformuleras så att hänsyn tas till den existerande imperfektionen.

Det kanske naturligaste sättet är att söka eliminera imperfektionen fullständigt. Om den ger upphov till att miljöpolitiken blir dyrare än absolut nödvändigt, så är detta trots allt en liten kostnad i jämförelse med den totala kostnad som kan orsakas genom att kapital allokeras på ett inte önskvärt sätt mellan de olika grupperna. Varje försök att eliminera imperfektionen innebär någon form av kapitalmarknadsreform och ingår som tidigare framhållits inte i denna utrednings kompetensområde. En partiell reform av kapitalmarknaden inom miljöpolitikens ram kan emellertid bli aktuell, nämligen i form av speciella lån för miljövärdande åtgärder till en räntesats som svarar mot kalkylräntan inom resten av ekonomin. Gränskostnaderna för reduktion av svaveldioxidutsläppen skulle genom en sådan åtgärd bli jämförbara mellan olika källor på ett rättvisande sätt. Ett lånesystem av detta slag är dock förknippat med allvarliga problem, kanske främst beroende på att det är ytterst svårt, för att inte säga omöjligt, att skilja ut de investeringar som enbart har miljövärdssyfte från andra investeringar.

En annan möjlighet vore att höja kalkylräntan i den grupp av anläggningar där räntan tidigare varit för låg. Detta kan, om gruppen består huvudsakligen av offentliga eller halvprivata företag, som t. ex. kraftverk, ske genom direkta beslut. För andra grupper finns möjligheten att beskatta kapitalanvändningen så att kalkylräntan därigenom tvingas upp.

Ett tredje alternativ vore att differentiera avgiften mellan olika grupper av källor, beroende på vilken kalkylränta som används. För anläggningar där kalkylräntan är låg skulle alltså avgiften också sättas lågt, så att utsläppen inte begränsades alltför mycket. På motsvarande sätt skulle avgiften sättas högre då en hög kalkylränta används. Men även en sådan lösning är förknippad med en rad av problem, bl. a. beroende på att kapitalintensiteten varierar med den reduktionsteknik som kan användas vid olika källor. Avgiften skulle då behöva differentieras med hänsyn till dessa variationer.

Innan några åtgärder av detta slag vidtas måste man självfallet ha en klar uppfattning om imperfektionens betydelse och de kostnader som är förknippade med den. Vidare måste man ha en uppfattning om de kostnader som är förknippade med de vidtagna åtgärderna. Det torde emellertid stå klart att de totala kostnader för samhällsekonomin som är förknippade med dessa imperfektioner under alla omständigheter måste vara betydligt större än den del som faller på svavelpolitiken. Det finns därför i allmänhet knappast någon anledning att inom svavelpolitikens ram försöka eliminera eller reducera dessa imperfektioner. Vissa av de frågor som diskuterats här kan emellertid förtjänas att specialstuderas, och speciellt gäller detta kostnadsjämförelser mellan avsvavling av olja och avsvavling av rökgaser. Slutligen bör påpekas att existensen av dylika imperfektioner inte påverkar jämförelsen av informationsbehoven vid olika styrmedel, eftersom det här är en fråga om en ökning av det totala informationsbehovet oavsett styrmedel.

9.4 Slumpmässiga variationer

Tidigare har förutsatts att utsläpp och kostnader för att begränsa utsläppen är deterministiska variabler.³ I verkligheten torde en rad slumpfaktorer inverka, vilka därmed måste tas med i en diskussion om alternativa styrmedel. En sådan diskussion tenderar emellertid att bli relativt teknisk, varför endast några få faktorer kommer att belysas.

Inför slumpmässiga element i diskussionen måste målformuleringen ändras, eftersom vare sig den totala utsläppta mängden svaveldioxid eller kostnaderna för utsläppsreduktion är deterministiska. En rimlig omformulering av målet är att kräva att den faktiskt utsläppta mängden endast får överstiga ett visst värde med en viss liten sannolikhet och att detta villkor skall uppfyllas till lägsta förväntade kostnad, dvs. lägsta värde på matematiska förväntan av reduktionskostnaderna. Den första delen av målformuleringen stämmer tämligen väl överens med de riktvärden som utarbetats av naturvårdsverket för utsläpp till atmosfären.⁴ I dessa riktvärden ingår dels månadsmedelvärden som inte får överskridas, dels värden som får överskridas endast under en viss kort tidsperiod.

Den tidigare förda diskussionen om avgifter är giltig utan att något väsentligt behöver ändras även i de fall att slumpmässiga störningar inträffar. Förutsättningarna för utsläppsnormer ändras däremot radikalt. De måste definieras på annat sätt och en möjlighet är att ställa som krav

³ Med deterministiska variabler avses sådana storheter som fullständigt kan bestämmas om man har erforderlig information. Sådana variabler är alltså inte påverkade av slumpfaktorer.

⁴ Riktlinjer för luftvård. Statens naturvårdsverk publikationer 1973: 8.

på företaget, att det endast får släppa ut svaveldioxid utöver en viss gräns med en viss liten sannolikhet. För att sätta sådana optimala utsläppsnormer krävs nu inte enbart information om gränskostnaderna för reduktionen vid varje källa utan också information om sannolikhetsfördelningen för utsläppen.

Utsläppsnormer utformade på detta sätt har emellertid även vissa andra effekter, som kan ha betydelse i valet mellan normer och avgifter som miljövårdspolitiska styrmedel. I de fall utsläppen från ett företag påverkas av slumpmässiga störningar i produktionsprocessen och dessa variationer i utsläppen kan motverkas genom att använda olika grader av extern rening uppstår den situationen att om störningen är mycket stor är det inte lönsamt för företaget att tillgripa extern rening. Denna slutsats strider emellertid mot den intuitiva bilden av hur ett rationellt styrmedel skall verka. Genom att välja en mer komplicerad formulering av utsläppsnormerna kan effekter av detta slag undvikas.

Om reduktionskostnaderna är utsatta för slumpmässiga störningar och en absolut norm tillämpas (dvs. normen får under inga förhållanden överskridas) kan den situationen uppkomma att mycket stora kostnader åläggs företagen och därmed samhället i tidsperioder när reduktionskostnaderna är höga, trots att den önskade reduktionen av utsläppen skulle kunna erhållas till lägre kostnader. Tillämpningen av den nuvarande förordningen om en högsta svavelhalt i eldningsolja illustrerar dessa svårigheter. Prisdifferensen mellan oljor med olika svavelhalt har varierat rätt kraftigt, och under perioder då skillnaden varit extremt stor har vissa oljekonsumenter drabbats ekonomiskt mer än andra. För att undvika detta finns möjligheter till dispens från förordningen, men i praktiken är det endast vissa kategorier av oljekonsumenter som kunnat utnyttja denna möjlighet.

9.5 Inkomstfördelningsfrågor

Tillämpningen av utsläppsnormer innebär att de enskilda förorenarna får svara för de kostnader som uppstår när de tvingas reducera sina utsläpp. Normerna är alltså förenliga med den s. k. "polluter-pays"-principen. Däremot åläggs förorenarna inte några kostnader för de utsläpp de gör inom ramen för normerna. Införandet av utsläppsavgifter har effekten att förorenarna får svara såväl för de kostnader som reduktionen av utsläppen medför som för en finansiell kostnad för det återstående utsläppet. Det är sannolikt att kostnaderna för reduktionen på längre sikt kommer att övervältras på konsumenterna av de slutliga produkterna. Exportindustrin utgör dock ett undantag, såvida inte övriga länder följer en likartad politik. Den finansiella kostnaden för de återstående utsläppen kommer däremot troligen inte att kunna föras över på konsumenterna, då det är gränskostnaden som kommer att bestämma övervältringen. Man får härigenom en omfördelning av inkomsten från ägarna till de verksamheter, som släpper ut svaveldioxid, till staten, dvs.

till samhället i övrigt. Utsläppsnormer och avgifter kommer därför ha olika effekter på inkomstfördelningen. Men sådana skillnader kan givetvis om man så önskar utjämnas med hjälp av skattepolitiken.

Oberoende av vilket styrmedel som används kan ett uppfyllande av de miljövårdspolitiska målen leda till att vissa företag slås ut och till regional arbetslöshet. Detta är visserligen att betrakta som ett temporärt fenomen, men det kan för den skull givetvis inte negligeras. Det medför dock inte att man omedelbart måste överge det uppsatta målet om en sådan bieffekt anses oacceptabel. I de flesta fall bör det nämligen vara möjligt att lösa de problem som uppstår genom metoder som är neutrala i förhållande till miljön. Om t. ex. ett företag enligt den optimala lösningen bör läggas ner, men detta leder till en oacceptabel arbetslöshet, kan man undersöka om det genom subventioner är möjligt att fortsätta driften vid företaget och samtidigt få den önskade reduktionen.

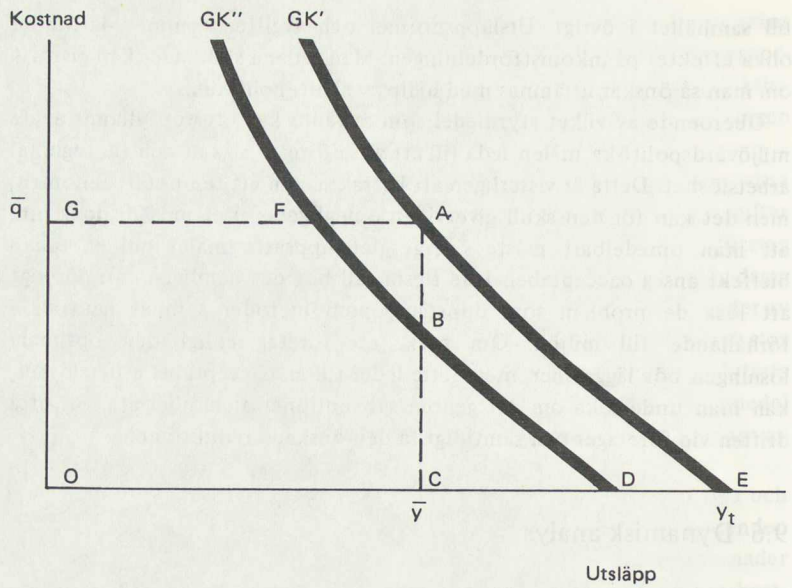
9.6 Dynamisk analys

Ett statiskt betraktelsesätt har tillämpats i de tidigare avsnitten. De grundläggande slutsatserna om informationsbehovet vid olika styrmedel ändras emellertid inte även om hänsyn tas till utvecklingen över tiden. Inte heller påverkas diskussionen om inkomstfördelningen. Några ytterligare frågor med anknytning till en mer dynamisk analys kan emellertid vara värda att diskutera.

I avsnitt 9.2 konstaterades att individuella utsläppsnormer medför osäkerhet om kostnaderna för reduktionen av utsläppen, medan avgifter medför osäkerhet om reduktionens storlek. Om man valt att formulera utsläppsnormerna som en produktnorm, t. ex. genom att föreskriva en högsta svavelhalt i eldningsolja, kommer dock även utsläppsnormen att vara förenad med osäkerhet om effekterna på utsläppens storlek, beroende på svårigheten att förutsäga den framtida konsumtionen av eldningsolja. Samtidigt är det möjligt att vid användning av en avgift minska osäkerheten om utfallet i form av reduktion av svavelutsläpp. Detta kan ske genom att "i dag" förklara att om ett visst antal år kommer en avgift att uttas och successivt höjas till dess den önskade reduktionen uppnåtts.

En annan långsiktig effekt, som är av central betydelse, är påverkan av företagens strävan att finna nya tekniska lösningar på problemet att reducera utsläppen. Det är tänkbart att denna effekt borde vara ett av de viktigaste kriterierna vid val mellan olika styrmedel. Men tyvärr vet man alltför litet om vad som bestämmer den tekniska utvecklingen för att kunna rangordna de olika styrmedlen från denna synpunkt.

En utgångspunkt för en analys av detta problem kan vara att ett företags vilja att pröva en ny teknisk lösning och därmed dess stimulans till teknisk forskning beror på den vinst företaget kan göra. Förutsatt att ett företags utsläpp av svaveloxider skall begränsas till en viss kvantitet innebär avgifter en högre finansiell belastning på företaget än utsläppsnormer eller någon annan typ av administrativ kontroll, eftersom företaget



Figur 9.4 Gränskostnaden för utsläpp av svaveldioxid från ett företag

då måste betala både kostnaderna för att reducera utsläppen och avgift på resterande utsläpp. Detta innebär omvänt att nya billigare metoder att kontrollera utsläppen medför större besparingar vid avgifter än vid administrativa kontroller. Detta illustreras i figur 9.4 som skiljer sig från de tidigare genom att på den horisontella axeln är avsatt utsläppen av svaveldioxid och inte reduktion av utsläppen. Gränskostnadskurvan GK är emellertid densamma med undantag av att den är spegelvänd – den visar som tidigare låg kostnad vid liten reduktion lika med höga utsläpp och vice versa. I frånvaro av miljöpolitiska ingrepp skulle företaget finna det lönsamt att släppa ut kvantiteten y_t , dvs. sträckan OE , eftersom gränskostnaden för reduktion av utsläpp är noll. Antag att företaget inte får släppa ut mer än \bar{y} enheter, dvs. företaget åläggs att reducera sina utsläpp med $y_t - \bar{y} = CE$ enheter. Den totala kostnaden för denna norm för företaget blir lika med y_t under gränskostnadskurvan KG' , eller lika med y_t av triangeln ACE . Om företaget i stället påläggs avgiften \bar{q} leds företaget att reducera sina utsläpp med samma mängd, men kostnaden för företaget blir nu y_t av triangeln ACE plus vad företaget får betala i avgift, dvs. den totala kostnaden blir lika med y_t av figuren $GAEO$.

Om företaget har möjlighet att utveckla eller köpa en ny teknisk process får man en gränskostnadskurva som är lägre än den nuvarande. Antag t. ex. att det vore möjligt genom teknisk utveckling för företaget att flytta gränskostnadskurvan från läget GK' till läget GK'' . Med samma utsläppsnorm som tidigare blir kostnaderna för företaget med den nya tekniken att reducera utsläppen lika med y_t av triangeln BCD . Kostnadsbesparingen som den nya tekniken ger upphov till blir alltså lika med y_t av figuren $ABDE$. Om i stället en avgift används, blir de totala kostnaderna med den nya tekniken lika med y_t av figuren $GFDO$ och besparingen blir lika med y_t av figuren $AFDE$. Företaget skulle således

i de fall en avgift används göra en större kostnadsbesparing än om en utsläppsnorm utnyttjas. Skälen att utveckla ny teknik skulle därmed bli starkare med ett avgiftssystem. Om viljan till teknisk förnyelse beror på de vinster ett företag härigenom kan göra bör alltså avgifter stimulera kraftigare till teknisk utveckling än utsläppsnormer.

Andra typer av regleringar kan knappast ha en starkare effekt på de tekniska framstegen än utsläppsnormer. Det föreligger också en fara av vissa styrmedel kan låsa den tekniska lösningen till ett föroreningsproblem. Ett sådant exempel kan vara att ett företag fått tillstånd för en viss tidsperiod att bedriva en viss verksamhet och att detta tillstånd givits under förutsättning att företaget införskaffar en viss reningsutrustning eller att företaget använder vissa produktionsprocesser. I detta fall har man ostridigt bundit företaget teknologi för denna tidsperiod. Liknande effekter kan uppkomma av produktnormer.

Det bör understrykas att det föregående resonemanget bygger på förutsättningen att det enskilda företaget belastas hårdare då en avgift uttas än då en reglering utnyttjas. Situationen förändras givetvis om man i diskussionen i stället skulle utgå från en likartad ekonomisk belastning i de båda fallen. I detta läge finns anledning att räkna med en bättre miljöeffekt av en reglering och även en bättre stimulans till teknisk utveckling.

10 Styrmedel för genomförande av en svavelpolitik

Utredningen kommer i detta kapitel att granska användbarheten hos olika styrmedel i den del av miljöpolitiken som syftar till att lösa de problem som uppstår då svaveloxider släpps ut i atmosfären. Många miljöproblem, däribland svavelfrågan, kännetecknas av stor komplexitet. Man kan därför, med den erfarenhet som det hittillsvarande miljövårdsarbetet givit, konstatera att problemen i regel inte går att lösa enbart med hjälp av ett enda styrmedel. Det är alltså inte fråga om att finna "de vises sten" utan att söka utnyttja medel som står till samhällets förfogande i en lämplig kombination och på ett rationellt sätt. Utredningen kommer därför att diskutera olika kombinationer av styrmedel som skulle kunna användas i svavelpolitiken. Här utgör naturligen den nuvarande lagstiftningen det viktigaste alternativet, se avsnitt 10.5. Utredningen återkommer i kapitel 11 med ställningstaganden och förslag till åtgärder med anledning av vad som kommer fram och redovisas i detta kapitel. För att ingen tveksamhet skall uppstå beträffande utgångspunkterna för genomgången och analysen av styrmedelsfrågan sammanfattas de viktigaste förutsättningarna i ett inledande avsnitt.

10.1 Förutsättningar

Två allmänna mål för svavelpolitiken har tidigare formulerats med utgångspunkt i de båda huvudproblemen: försurningen av mark och vatten och alltför höga halter av svaveldioxid i utomhusluften inom vissa områden, jämför kapitel 8. Det ena målet är att till lägsta samhällsekonomiska kostnad begränsa de totala utsläppen av svaveloxider i landet till en bestämd nivå.

Det andra målet innebär att man genom olika miljöskyddsåtgärder skall se till att halten svaveldioxid i utomhusluften inte överstiger vissa bestämda gränsvärden. Även här går det – som framgår av naturvårdsverkets riktlinjer för luftvård – att formulera generella mål för landet i dess helhet. Däremot kan man som tidigare framhållits använda delvis andra och fler tekniska metoder för att uppnå det andra målet. Med de krav som hittills uppställts finns behov av åtgärder för att klara svaveldioxidhalterna i luften inom större tätortsområden och vissa industriregioner. Även dessa åtgärder bör givetvis genomföras till lägsta samhällsekono-

miska kostnad. Dessutom kan givetvis, vilket också redan skett i viss utsträckning, främst på kommunal nivå, uppställas mål för luftkvaliteten som är högre än de som gäller för landet i dess helhet. Vissa kommuners utbyggnader av fjärrvärmeanläggningar har t. ex. i betydande utsträckning motiverats med krav på bättre utomhusluft. I regel har dock inte några konkreta mål i form av immissionsgränser e. d. formulerats, utan man har genom olika samhälleliga åtgärder i form av utbyggnader av fjärrvärmenät, omläggning av taxepolitiken, stadsplanering o. d. rent allmänt sökt förbättra luftvårdssituationen.

Vid genomgången och granskningen av de olika styrmedlen kommer de båda svavelproblemen att först behandlas var för sig. Skälen härtill är givetvis att de är olika till sin karaktär och att såväl orsakerna till problemen som de tekniska miljöskyddsåtgärderna som kan användas för att lösa problemen delvis skiljer sig från varandra. För att lösa det regionala försurningsproblemet i Sverige krävs både nationella åtgärder för att reducera utsläppen och internationellt samarbete för att minska inflödet via luftströmmarna. De lokalt förhöjda halterna av svaveldioxid i utomhusluften är däremot i regel geografiskt relativt väl avgränsade och kan avhjälpas med åtgärder på det lokala planet. Detta innebär att en lösning av de båda problemen kan ställa olika krav på de styrmedel som samhället behöver använda för att uppnå de mål som uppställts.

I avsnitt 10.4 kommer sedan utformningen av de integrerade styr-system som fordras för att klara *hela* svavelproblematiken att diskuteras. Denna diskussion kan sägas utgöra en syntes av de tidigare genomgångarna av de båda svavelproblemen.

Efter denna genomgång redovisas utformningen av de lagar som staten hittills använt för att genomföra denna del av miljövärdspolitiken. Frågan om användningen av miljöavgifter för att i första hand begränsa de totala utsläppen i Sverige och därmed lösa försurningsproblemen behandlas relativt ingående, eftersom det gäller en metod att angripa problemen som hittills inte använts. I detta avsnitt presenteras också en tänkbar utformning av ett sådant styrmedel. Det bör dock redan nu understrykas att användningen av styrmedel, t. ex. produktnormer eller avgifter för att reducera de totala utsläppen i landet, givetvis kommer att medföra sådana minskningar av utsläppen så att även den lokala luftförorenings-situationen förbättras.

10.2 Det regionala försurningsproblemet

10.2.1 Mål -- medel

Något i absoluta tal angivet mål för den svenska miljövärdspolitiken när det gäller försurningsfrågan har inte fastslagits genom politiska beslut. Indirekt kan detta dock sägas ha skett då Kungl. Maj:t förordnat om begränsning av svavelhalten i eldningsolja i landet och sedan varje år beslutat om ytterligare begränsningar för vissa bestämda områden, se bilaga 1. Till grund för dessa beslut har legat naturvårdsverkets s. k.

nedtrappningsprogram. I sitt senaste "program" föreslog verket att de årliga utsläppen inom landet under början av 1980-talet inte skulle tillåtas överskrida 1970 års värde, dvs. omkring 900 000 ton. Med antagen utveckling av energibehov och processutsläpp skulle detta innebära att utsläppen utöver vad som redan skett behöver begränsas med ytterligare ca 400 000 ton, jämför kapitel 4 och 7. I genomgången av olika miljövärdspolitiska styrmedel har utredningen utgått från att en begränsning av utsläppen av denna storleksordning är önskvärd, men diskussionen är givetvis tillämplig även vid andra kvantitativa begränsningar.

De objekt som staten primärt vill påverka med denna del av sin svavelpolitik är givetvis emittenterna¹ av svaveloxider. Som tidigare redovisats i kapitel 6 är det dock av tekniska och ekonomiska skäl inte möjligt att genom direkta åtgärder reducera utsläppen annat än vid ett mycket begränsat antal större anläggningar av de totalt ca en miljon svavelemittenterna i landet. Det gäller i första hand ett hundratal industrier med utsläpp från processer och eventuellt ett antal större anläggningar för produktion av el och värme. För den senare gruppen är det dock en förutsättning att anläggningen har långa drifttider, då i annat fall en övergång till olja med låg svavelhalt eller övergång till annat bränsle i regel är mer ekonomisk. Den helt dominerande delen av utsläppen från förbränning av olja, som i sin tur svarar för omkring 75 procent av de samlade utsläppen i landet, måste således med nu tillgänglig teknik minskas genom övergång till bränslen med lägre svavelhalt. Det kan ske t. ex. genom byte av bränsle från olja till torv, gas eller svavelfattig kol. En annan möjlighet är att använda lågsvavlig olja, som antingen framställs genom avsvavling av svavelrika oljor eller importeras från områden med naturligt lågsvavlig olja.

Sammanfattningsvis kan man således konstatera att den omedelbara målgruppen för statens miljövärdspolitik i detta avseende kommer att bestå av 150–200 större företag och anläggningar, där utsläpps begränsande åtgärder kan ske, antingen i direkt form genom rökgasrening, omläggning av processer e. d. eller indirekt genom framställning eller import av svavelfattiga bränslen. När det gäller den helt övervägande delen av emittenterna av svaveldioxid — de som förbränner olja — måste statens politik gå ut på att tvinga eller förmå dem på annat sätt att gå över till mer svavelfattiga bränslen. Det bör här påpekas att staten kan lösa dessa problem genom ett direkt övertagande av all import av olja, gas och/eller genom att ta hand om raffineringen av all olja inom landet. Genom beslut om t. ex. enbart import av svavelfattiga bränslen eller tillverkning av enbart lågsvavlig olja skulle man då vid sådana statliga anläggningar kunna åstadkomma den effekt som eftersträvas. I dagens läge äger dock staten endast en liten del av de anläggningar som berörs och utredningen har i sin analys av problemen utgått från detta förhållande.

¹ Emittent här lika med ansvarig för utsläpp från anläggningar, vars utsläpp påverkar miljön.

De miljövårdspolitiska styrmedel som tagits upp till diskussion i kapitel 9 är tillståndsprövning, produktnormer, lokaliseringstillstånd, utsläppsnormer, subventioner, avgifter och föroreningsrätter. I det följande granskas dessa styrmedel med hänsyn till deras effektivitet att uppfylla målet att reducera de totala utsläppen i landet till lägsta samhällsekonomiska kostnad. Det bör då understrykas att de försurande effekterna på mark och vatten främst är en funktion av det ackumulerade tillskottet av svavel under en längre tidsperiod. Mindre variationer i utsläppen under en period kan därför accepteras utan att det uppställda miljömålet behöver överges, jämför dock frågan om de lokala luftföroreningsproblemen i avsnitt 10.3. Denna första granskning baseras vidare på de i kapitel 7 redovisade kostnaderna för reduktion av de totala svaveldioxidutsläppen i Sverige vilka antas motsvara de samhällsekonomiska kostnaderna. Hållbarheten i detta antagande diskuteras sedan närmare i avsnitt 10.6 om svavelavgifter i samband med att ett förslag till ett avgiftssystem utformas. Bieffekter på inkomstfördelning, sysselsättning och den regionala balansen ingår inte i dessa kostnader. Ett försök till utvärdering av dessa effekter görs därför separat, liksom en vägning mot de kostnadsbesparingar som den samhällsekonomiska lösningen på problemet kan ge.

10.2.2 *Tillståndsprövning*

En individuell prövning av tillstånd och fastställande av villkor för samtliga verksamheter i landet som medför utsläpp av svaveloxider är redan ur administrativ synpunkt ogenomförbar, eftersom det finns mer än en miljon sådana utsläpp. Det bör också observeras att den enda metod som är tekniskt möjlig att utnyttja för reduktion av utsläppen från de många småkällorna, bl. a. 800 000–850 000 villapannor, är att använda olja med lägre svavelhalt eller att gå över till annat system för uppvärmning. En verksamhetsprövning kan därför endast bli aktuell vid de stora utsläppen.

Erfarenheten visar att ett sådant administrativt relativt arbetskrävande och dyrt förfarande knappast torde kunna tillämpas för mer än högst ett par hundra större förbränningsanläggningar och de 100 processindustrier, som släpper ut svavel i större mängder. Med en sådan individuell prövning skulle man kunna angripa omkring hälften av de samlade utsläppen i landet. Genom att för samtliga dessa anläggningar föreskriva högsta tillåtna utsläppskvantiteter under bestämda tidsperioder skulle det vara möjligt att minska utsläppen från dessa källor så att önskad totalreduktion erhålls. Därmed fångar man dock enbart in gruppen ”storemittenter”, som svarar för den ena hälften av totalutsläppen, medan övriga skulle gå helt fria. Ett system för tillståndsprövning måste därför kompletteras med t. ex. produktnormer om man av rättviseskäl eller av samhällsekonomiska skäl vill kunna reglera utsläppen från samtliga källor.

Det är som tidigare framhållits önskvärt att reduktionen av de totala svavelutsläppen i landet sker till så låga samhällsekonomiska kostnader som möjligt. En förutsättning för att detta skall kunna genomföras är att

den beslutande myndigheten har tillgång till detaljerad information om bl. a. gränskostnaderna för reduktion av svavelutsläppen vid samtliga anläggningar – i detta fall minst ett par hundra storförbrukare av olja och ett hundratal processindustrier. En central insamling av den mängd information som fordras för en samhällsekonomisk optimering av dessa miljövårdsåtgärder skulle sannolikt kräva mycket stora resurser. Om informationen är ofullständig kommer samhällsekonomiska förluster att uppstå, jämför avsnitt 9.2. Vid perfekt information – vilket dock inte är någon realistisk beslutssituation – uppkommer givetvis inga sådana förluster.

En komplicerande faktor i en administrativ prövning av detta slag är att en prövning av samtliga berörda enheter borde ske samtidigt för att ge ett gott resultat. Beslut om villkor för verksamheten, t. ex. i form av utsläppskvantiteter per tidenhet, måste också begränsas att gälla för viss tid. Det blir därmed svårt att successivt fånga in förändringar som uppkommer genom att nya företag etableras o. d. En möjlighet kan vara att man t. ex. vart femte år omprövar samtliga villkor och avstämmer dem mot varandra. En administrativ beslutsprocess av detta slag tenderar dock att bli arbetskrävande om ett stort antal objekt berörs.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att prövning av tillstånd och ett fastställande av villkor för enskilda verksamheter endast kan tillämpas för ett begränsat antal större anläggningar. För reduktionen av svavel-dioxidutsläppen innebär detta en begränsning till några hundratal storförbrukare av olja och processindustrier. En klar fördel med detta styrmedel är att med preciserade villkor och en väl utbyggd kontroll av dessa anläggningar bör storleken på de samlade utsläppen i förväg kunna fastställas. Kompletteras detta med produktnormer som reglerar svavel-innehållet i oljan bör storleken på de framtida totala utsläppen i landet kunna bestämmas relativt väl, om inga större förändringar i energipolitiken uppstår. Däremot är det av tidigare anförda skäl svårt att utan tillgång till centralt lagrad information förutsäga vilka kostnader dessa miljövårdsåtgärder kommer att medföra. Möjligheterna att med en verksamhetsprövning styra reduktionsåtgärderna inom denna grupp förenare så att de samhällsekonomiska kostnaderna minimeras är också starkt beroende av tillgången på information.

10.2.3 Produktnormer

Genom bestämmelser om högsta tillåtna halt svavel i den eldningsolja som används inom landet kan utsläppen från anläggningarna för förbränning av olja reduceras. Med sådana bestämmelser skulle omkring 75 procent av det nuvarande totala utsläppet av svaveldioxid i Sverige kunna regleras. Resterande del som kommer från processer inom industrin kan på grund av problemens tekniska art däremot inte kontrolleras med hjälp av ett system uppbyggt av produktnormer. För reglering av dessa utsläpp fordras andra metoder, t. ex. tillståndsprövning, utsläppsnormer eller utsläppsavgifter.

Med allmängiltiga produktnormer kan storleken på de framtida totala

utsläppen från förbränningsanläggningar relativt väl förutsägas. Säkerheten i utsläppsprognoserna blir framför allt beroende på möjligheterna att förutse oljekonsumtionens utveckling och fördelningen av energiproduktionen på olika energislag. Däremot är det, liksom vid användning av likartade styrmedel, svårt att beräkna de totala kostnaderna för åtgärderna.

Produktnormer kan, som redan i viss mån skett, differentieras med hänsyn till miljökraven. Möjligheterna att med normer av detta slag åstadkomma en samhällsekonomiskt rationell fördelning av reduktionen av totalutsläppen är starkt beroende av tillgången på information.

Normer för högsta tillåtna svavelhalt i olja är under normala förhållanden ett administrativt lätthanterligt instrument. Vid kraftigt stigande priser på olja med låg svavelhalt och rena bristsituationer måste man dock räkna med att det blir nödvändigt att gå ifrån dessa strikta linjer och ge enskilda företag tillstånd att använda mer svavelrik olja. Sådana dispensförfaranden, som således är nödvändiga komplement till generella normsystem, riskerar alltid att bli tungrodda och svårhanterliga. Bristen på information gör det ofta svårt att bedöma angelägenhetsgraden i olika dispensansökningar. Effekterna på den totala utsläppsnivån kan också bli svåröverskådliga. Produktnormer kan dessutom, som tidigare framhållits, endast användas för att reglera de utsläpp som orsakas av förbränning av olja och andra bränslen.

10.2.4 *Lokaliseringstillstånd*

En aktiv samhällsplanering kombinerad med en tillståndsgivning för lokalisering av skilda verksamheter kan vara ett effektivt medel i miljöpolitiken. Utsläppens lokalisering har dock ingen avgörande betydelse i försurningsproblematiken, varför man i detta sammanhang kan bortse från styrmedel av detta slag, se närmare avsnitt 3.4.2.

10.2.5 *Utsläppsnormer*

Utsläppsnormer kan utformas på olika sätt med hänsyn till såväl de mål som skall uppnås som de verksamheter som berörs. Med det stora antalet utsläpp av svaveldioxid och skillnaderna i utsläppens karaktär som förekommer, måste man räkna med en relativt långt driven differentiering av eventuella utsläppsnormer. Utsläppen från de många små och medelstora förbränningsanläggningarna, bl. a. 800 000–850 000 villapanor, kan som tidigare framhållits inte med nuvarande teknik reduceras annat än genom övergång till olja med lägre svavelhalt eller till annat bränsle. En utsläppsnorm för dessa källor fyller därför ingen funktion, utan utsläppen måste här regleras med hjälp av en produktnorm eller annat styrmedel med likartad funktion.

För storförbrukare av olja, där t. ex. rökgasrening kan vara ett alternativ, är en direkt utsläppsnorm däremot tänkbar. Detsamma gäller för reglering av utsläppen från de 100 processindustrier som år 1970 tillsammans svarade för utsläpp av 200 000 ton svaveldioxid. Med normer

utformade för olika branscher, angivna i t. ex. högsta tillåtna utsläpp per ton av en produkt, bör det vara möjligt att reducera utsläppen till önskade nivåer. Normer av detta slag blir emellertid trubbiga vapen och hittillsvarande erfarenheter tyder på att man för processindustrin i stor utsträckning måste utforma "individuella utsläppsnormer", dvs. pröva villkoren för varje utsläpp individuellt om avsedda effekter skall kunna uppnås, se avsnitt 10.2.2 men jämför även avsnitt 10.2.6.

Utsläppsnormer för industribranscher eller andra grupper av företag som släpper ut svavel är därför knappast något lämpligt styrmedel för att komma till rätta med försurningsproblemen. Vid val mellan olika administrativa reglersystem avsedda att användas för att minska de samlade utsläppen i landet av svaveloxider är ett system med produkt-normer för olja kombinerat med prövning av villkoren för enskilda processutsläpp sannolikt en effektivare kombination såväl ur miljö-synpunkt som med tanke på var insatserna bör genomföras.

10.2.6 Ekonomiska styrmedel

Teorin bakom utnyttjande av avgifter som miljövårdspolitiska styrmedel bygger på förutsättningen att företagen reducerar utsläppen så länge avgiften för att släppa ut en enhet är högre än kostnaden att förhindra att denna enhet släpps ut, se kapitel 9. Subventioner kan i princip användas som styrmedel på motsvarande sätt som avgifter, men de är förenade med vissa nackdelar i förhållande till avgifter. I detta sammanhang bör observeras att de statliga bidrag som hittills utgått till miljövärden inom industrin utgjort ett investeringsstöd till äldre industri för sanering, se bilaga 7. Den fortsatta diskussionen har inriktats i första hand på miljöavgifter.

Ett ekonomiskt styrmedel skall liksom andra styrmedel primärt användas för att tvinga större processindustrier, större anläggningar för förbränning av svavelhaltiga bränslen, svenska raffinaderier och importörer av bränslen att vidta åtgärder så att utsläppen av svaveloxider minskar. Indirekt kommer även andra konsumenter av svavelhaltiga bränslen att påverkas. För att med ett avgiftssystem uppnå det mål som uppställts — beräkningsmässigt antaget innebära en reduktion av utsläppen av svavel-dioxid med 400 000 ton per år — krävs att en avgift tas ut med ett belopp som överskrider gränskostnaden för ett borttagande av det "sista tonnet". Enligt de preliminära kalkylerna skulle det då fordras en avgift av storleksordningen 1 500 kronor per ton utsläppt svavel, se figur 10.2. Osäkerheten i kostnadsuppgifterna är dock relativt stor, varför ett högre och ett lägre kostnadsalternativ redovisats, se kapitel 7. Med det mål som uppställts i den första ansatsen kommer möjligheterna att förutsäga effekterna av en avgift att försvåras av det faktum att man rör sig längs en flack del av gränskostnadskurvan. Totalkostnaderna för reduktionsåtgär-derna i landet kommer därmed, i likhet med vad som gäller vid användning av t. ex. produktnormer i kombination med individuell prövning, att bli svåra att beräkna. Däremot borde ett avgiftssystem, med aktuell sammansättning av gruppen stora primära svavelemittenter, kunna

fungera tillfredsställande när det gäller att styra insatserna för att minska utsläppen så att den totala reduktionen erhålls till lägsta samhällsekonomiska kostnad, under förutsättning att inga allvarliga begränsningar i den fria konkurrensen förekommer.

Oavsett om man arbetar med prövning av individuella utsläpp, produktnormer eller ekonomiska styrmedel måste man utgå från att besluten på central nivå alltid kommer att grundas på ofullständig information. Vid användning av avgifter på svavelutsläpp medför detta å ena sidan att det kan bli svårt att sätta en avgift som ger en bestämd effekt på utsläppsnivån. Det vetenskapliga underlaget medger å andra sidan inte heller att precisa mål formuleras, utan målformuleringarna får inskränkas till att ange ett intervall för önskad reduktion. Även med en sådan vidare målsättning kan dock en justering av avgiften bli nödvändig. Genom att i god tid annonsera införandet och eventuella framtida förändringar av en "svavelavgift" borde en del av de nackdelar som sammanhänger med osäkerheterna i materialet kunna undanröjas.

Ett avgiftssystem, baserat på uttag av en avgift för varje ton svaveldioxid som släpps ut i luften, skulle kunna vara ett tänkbart medel för samhället att styra utvecklingen mot minskade totalutsläpp. De administrativa problemen med ett sådant system är också möjliga att lösa. Det bör också ge företag och andra som släpper ut svaveldioxid möjlighet att själva välja metoder, former och tid för motåtgärder med hänsyn till de egna förutsättningarna. I avsnitt 10.6 kommer den närmare utformningen av ett avgiftssystem att diskuteras.

10.2.7 *Val av miljövärdspolitiska styrmedel*

Genomgången av olika miljövärdspolitiska styrmedel för att lösa det regionala försurningsproblemet har visat att i stort sett två system kan väntas uppfylla de krav som uppställts och därför närmare bör studeras. Det ena systemet, som i huvudsak överensstämmer med gällande lagstiftning, innebär att produktnormer för högsta tillåtna svavelhalt i eldningsolja kombineras med en prövning av villkoren för verksamheten vid större företag. Den individuella prövningen kommer då främst att gälla företag med processutsläpp. Det andra systemet bygger på att svavelavgifter införs, vilka skulle göra det lönsamt för företag och andra emittenter att minska sina utsläpp. Genom att anpassa avgiften efter de kostnader som reduktionen medför skulle man kunna uppnå den nivå på reduktionerna som eftersträvas. Det nuvarande systemet för produktkontroll/individuell prövning beskrivs i avsnittet 10.5. Utformningen av ett avgiftssystem till ett arbetsdugligt miljövärdspolitiskt styrmedel behandlas relativt ingående i avsnittet 10.6, eftersom detta medel hittills inte använts i svensk miljövärdspolitik. En integrering av de olika styrmedel som behövs för att lösa såväl försurningsproblemen som de lokala problemen med alltför höga halter av svaveldioxid i utomhusluften tas upp till behandling i avsnitt 10.4.

10.3 Det lokala svaveldioxidproblemet

10.3.1 Mål – medel

Höga halter av svaveldioxid i luften kan som tidigare framhållits ge upphov till skador på människor, växtlighet och på tekniska anläggningar, byggnader, bilar o. d. De lokala skadorna av utsläppen är en direkt följd av alltför höga koncentrationer av svaveldioxid i den omgivande luften kring en eller flera utsläppskällor. Det bör understrykas att de lokala effekterna av svaveldioxid i regel inte kan renodlas på samma sätt som vad gäller det regionala försurningsproblemet. Det är ofta fråga om kombinationseffekter, där svaveldioxiden är en negativ faktor bland flera, men den spelar utan tvekan en avgörande roll. En reduktion av utsläppen av svaveloxider för också ofta med sig även en automatisk minskning av utsläppen av andra luftförorenande ämnen. Gränsvärden för högsta tillåtna svaveldioxidhalt i utomhusluften används därför ofta som en viktig del i formuleringen av kraven på luftkvaliteten i tätorter och större industriområden.

De motåtgärder som kan vidtas är delvis desamma som används för att lösa försurningsproblemen, nämligen att minska utsläppen. Härtill kommer att olika åtgärder för att flytta utsläppen och sprida dem bättre på högre höjd kan ha avgörande betydelse, se kapitel 6. De tekniska åtgärder som hittills i första hand använts är övergång till svavelfattiga bränslen, val av lämpliga uppvärmningssystem och utformning av utsläppsanordningar i form av höga skorstenar o. d. De begränsningar av svavelhalten i eldningsolja som införts i Sverige har främst motiverats med hänsyn till de lokala luftföroreningsproblemen. Luftkvaliteten har också påtagligt förbättrats, särskilt i storstadsområdena där svavelhalten i eldningsolja inte får överstiga 1,0 viktprocent.

Tekniska miljöskyddsåtgärder som främst syftar till en minskning av de totala utsläppen, t. ex. rökgasrening, medverkar givetvis till en sänkning av svavelhalten i utomhusluften. Som tidigare framhållits kan dock sådana åtgärder av ekonomiska skäl knappast bli aktuella annat än vid ett begränsat antal anläggningar av typ kraftverk, processindustrier o. d. Val av uppvärmningssystem tillsammans med lokalisering och utformning av utsläppsanordningar är däremot avgörande för möjligheterna att upprätthålla de krav på luftkvalitet som uppställts. En planering av uppvärmningssystemen i de större tätorterna med hänsyn till utsläpps- och spridningsförhållanden blir därmed ett betydelsefullt instrument i denna del av svavelpolitiken.

Valet av miljövärdspolitiska styrmedel för att hantera de lokala svaveldioxidproblemen blir således beroende av delvis andra faktorer än de som styr valet i försurningsfrågan. I de följande avsnitten kommer de tidigare förtecknade miljövärdspolitiska styrmedlen att granskas med hänsyn till deras effektivitet som instrument för att lösa de lokala luftföroreningsproblemen. Till frågan om ett integrerat styrsystem för att hantera hela svavelfrågan återkommer utredningen i avsnitt 10.4.

10.3.2 *Prövning av villkor för enskilda utsläpp*

Redan administrativa skäl gör det omöjligt att pröva villkoren för alla enskilda utsläpp i landet, vilka uppgår till drygt en miljon. En sådan prövning måste därför inriktas dels på de större anläggningarna för förbränning av olja eller andra bränslen, dels på processindustrierna.

Enskilda anläggningar prövas sedan år 1969 enligt miljöskyddslagen. I villkoren anges i regel högsta tillåtna utsläppskvantitet under vissa tidsperioder samtidigt som bestämmelser om erforderliga skorstenhöjder och utformningen av andra tekniska anläggningsdelar utfärdas. Det viktigaste underlaget för dessa beslut utgörs av undersökningar om luftföroreningssituationen, meteorologiska förhållanden och uppgifter om den aktuella anläggningen. Hänsyn skall i prövningen även tas till faktorer som inte direkt har med miljön att göra, bl. a. företagets ekonomi och inverkan på sysselsättningen.

Prövning enligt miljöskyddslagen har hittills skett av verksamheten vid många kraftverk, värmekraftverk, kraftvärmeverk, större förbränningsanläggningar och processindustrier. När det gäller processindustrierna har naturvårdsverket i sitt arbete strävat efter att få fram miljöskyddsåtgärder upp till en kostnadsnivå som räknat per ton svavel motsvarar kostnaden för sänkningen av svavelhalten i tjockolja ner till 1,0 procent.

En annan form av administrativ prövning sker i samband med byggnadslovsbehandlingen i kommunerna med stöd av bestämmelser i byggnadslagstiftningen. Det gäller här bl. a. skorstenhöjd vid mindre förbränningsanläggningar.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att en prövning av villkoren för utsläpp av svaveldioxid vid enskilda anläggningar måste inriktas på ett begränsat antal större anläggningar på sätt som redan nu sker. Som enda instrument är en sådan individuell prövning ett otillräckligt medel för att uppnå en acceptabel luftkvalitet inom de områden som är hårt belastade. Det måste kombineras med t. ex. generella normer beträffande svavelhalt i det bränsle som får användas inom regioner med luftföroreningsproblem. Det är tänkbart att en reglering av formerna för uppvärmning av bostäder, kontor och industrier måste tillgripas inom särskilt belastade områden. En sådan planmässig utbyggnad av värmeförsörjningen kan vara ett effektivt miljövärdspolitiskt medel i arbetet på att lösa de lokala luftföroreningsproblemen.

10.3.3 *Produktnormer*

De produktnormer i form av begränsningar av svavelhalten i eldningsolja som redan använts har medfört att luftföroreningssituationen förbättrats särskilt inom storstadsområdena. Om uppställda immissionsgränser måste betraktas som absoluta maximigränser kan produktnormer vara den enda möjligheten att på kort sikt begränsa utsläppen i tillräcklig grad inom tätortsområden med många små uppvärmningsanläggningar. Normer av detta slag tenderar dock att i en kraftigt förändrad olje- och energimarknad bli administrativt svårhanterliga och tungrodda. Svårigheterna att få

fram ett tillfredsställande underlag för de dispenser från normerna som fordras har visat sig vara betydande. En ändrad struktur på energiområdet med ökad användning av andra fossila bränslen medför också att systemet av produktnormer måste utvidgas. De ekonomiska konsekvenserna av en sådan utvidgning är svåröverskådliga.

Avslutningsvis finns dock anledning att understryka att det kan bli nödvändigt att inom vissa regioner även i fortsättningen använda produktnormer av det slag som hittills använts. Det gäller särskilt områden med betydande luftföroreningsproblem, där det kan vara svårt att klara luftkvaliteten med andra medel.

10.3.4 Samhällsplanering – lokaliseringstillstånd

Ett av de säkrare sätten att skapa god utomhusluft i större tätorter är att planera och bygga ut fjärrvärmeanläggningar eller andra former av gemensam värmeförsörjning, där förbränningen av olja eller andra bränslen koncentreras till stora anläggningar. Möjligheter att använda alternativa energikällor förbättras härigenom liksom utbyggnaden av lämpliga reningsanläggningar och utsläppsanordningar. Utbyggnaden av fjärrvärmeanläggningar i ett antal svenska kommuner har också gett goda resultat i arbetet att förbättra luftkvaliteten i tätorterna.

Samhällsplanering som ett styrinstrument för att åstadkomma en god luftkvalitet är därför främst i större tätorter ett realistiskt alternativ. Frågan om lagstiftning rörande allmänna värmeanläggningar studeras för övrigt av en utredning, som nyligen lagt fram betänkandet Värmeförsörjning enligt värmeplan, SOU 1974: 77. Det bör dock understrykas att genomförandet av tekniska åtgärder av detta slag kommer att ta lång tid och att därför fortsatta nedtrappningar av svavelhalten i bränslen kan bli nödvändiga under en relativt lång övergångstid.

10.3.5 Utsläppsnormer

Utsläppsnormer är knappast något realistiskt styrmedel när det gäller att begränsa utsläppen av svaveloxider från det stora antal utsläppskällor som finns i svenska tätorter och därmed förbättra luftkvaliteten. Med den nuvarande tekniska strukturen på uppvärmningssystemen är produktnormer kompletterade med prövning av villkoren för de stora utsläppen ett effektivare vapen.

10.3.6 Ekonomiska styrmedel

Svavelgifter eller andra liknande styrmedel är teoretiskt sett möjliga att använda även för att begränsa utsläppen inom olika regioner till de nivåer som krävs för att upprätthålla en god luftkvalitet. De varierande förhållandena inom olika tätorter, beträffande såväl faktorer som utsläppens fördelning och storlek, som meteorologiska förhållanden, komplicerar dock ett avgiftssystem. Avgifterna skulle sannolikt behöva differentieras så långt med hänsyn till individuella förhållanden, att

systemet skulle bli alltför komplicerat och svåradministrerat för att kunna fungera.

För styrning av uppvärmningen mot fjärrvärme eller andra ur luftförorenings synpunkt gynnsamma uppvärmningssystem kan däremot en aktiv och medveten prispolitik från kommunerna vara ett värdefullt komplement till olika former av regleringar. Överslagsmässiga kostnadsnyttokalkyler, i vilka även skador av luftföroreningar tas in, skulle här kunna vara till hjälp vid prissättning av olika tjänster. En snabbare övergång till gemensam värmeförsörjning för större regioner kan härigenom eventuellt underlättas.

10.3.7 *Val av miljövardspolitiska styrmedel*

De lokala luftföroreningsproblemen är som tidigare framhållits av en helt annan karaktär och har delvis andra orsaker än de regionala försurningsproblemen. Andra miljövardspolitiska styrmedel kommer därför att behöva användas för hantering av dessa problem. I ett längre tidsperspektiv förefaller en aktiv samhällsplanering, med vissa tvingande regler beträffande formerna för uppvärmning av bostäder, kontor och industrier att kunna bli den kanske effektivaste formen för att lösa de lokala luftföroreningsproblemen i främst större tätorter. En aktiv prispolitik i vilken hänsyn tas även till de negativa effekterna av svaveldioxidutsläppen kan här vara ett tänkbart komplement. Produktnormer för högsta tillåtna svavelhalt i bränslen kan, framför allt under en övergångstid, bli nödvändiga för att en god luftkvalitet skall kunna upprätthållas. Slutligen kommer det sannolikt att även i fortsättningen vara nödvändigt med en individuell prövning av villkoren för vissa större utsläpp som direkt påverkar lokalförhållandena.

10.4 System av styrmedel i svavelpolitiken

I detta betänkande har tidigare åtskilliga gånger framhållits vikten av att man håller isär de två skilda problem som orsakas av svavelutsläppen, nämligen dels försurningen av mark och vatten, dels förhöjningen av halterna av svaveldioxid i luften till oacceptabla nivåer. Det utsläppta svavlet orsakar således olika effekter i miljön, medan de motåtgärder som fordras i stor utsträckning gäller samma emittenter och är delvis av likartat slag. Skillnaderna ligger framför allt i det förhållandet att man för att lösa de lokala problemen kan tillgripa, förutom direkta tekniska miljöskyddsåtgärder för att minska utsläppen, även andra mer indirekta åtgärder, som att förlägga utsläppen på lämpliga platser och att sprida föroreningarna i större luftmassor och därmed sänka koncentrationerna av de farliga ämnena i luften. Det är också givet att en minskning av utsläppen måste medföra en minskad belastning på människorna och deras miljö. Men det är därmed inte sagt att en sådan åtgärd är den mest effektiva, om det i första hand gäller att klara en lokal luftförorenings-situation.

En separat behandling av de båda problemen kan dock av praktiska skäl vara svår att genomföra, eftersom det i många fall kommer att gälla samma objekt – en emittent av svaveloxid. Det är då naturligt att försöka kombinera olika styrmedel till ett styrsystem som gör det möjligt att hantera hela svavelproblemet. En naturlig utgångspunkt kan då vara att börja med den för de båda problemen gemensamma motåtgärden, nämligen begränsningen av utsläppen och diskutera de krav på styrmedel som ställs för att uppnå detta mål. Därefter kan de instrument som behövs för att få genomfört de ytterligare åtgärder som erfordras för att lösa lokalproblemen fogas till systemet.

Genomgångarna i tidigare avsnitt har pekat på två huvudlinjer efter vilka försurningsproblemet kan lösas. Det kan hanteras antingen med hjälp av produktnormer tillsammans med individuell prövning av enskilda utsläpp eller med miljöavgifter. Den förra metoden har med framgång redan utnyttjats, medan avgifter är en ännu oprövad väg i svensk miljöpolitik. Utredningen kommer därför att relativt noggrant gå igenom förutsättningar för uppbyggnad av ett avgiftssystem, se avsnitt 10.6.

De lokala luftföroreningsproblemen, där svaveldioxiden utgör en viktig faktor, måste i regel lösas genom att utnyttja en kombination av motåtgärder. Samhället behöver då troligen utnyttja ett flertal styrmedel, där samhällsplanering, produktnormer och individuell prövning av utsläpp är viktiga element. Avgifter eller andra ekonomiska styrmedel förefaller här bli alltför komplicerade för att kunna fungera tillfredsställande.

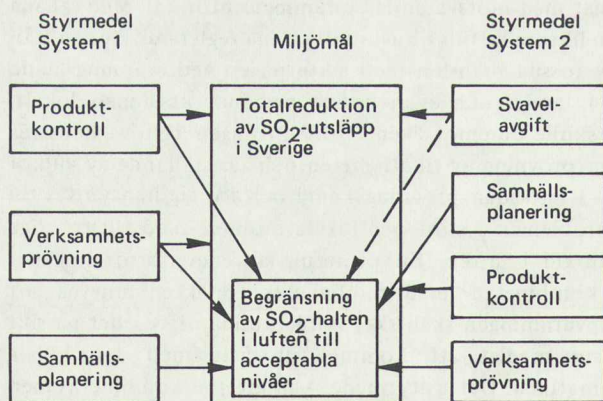
Ett alternativ till styrsystem i svavelpolitiken – som principiellt sett i stort bygger på den nuvarande miljöskyddslagstiftningen – skulle bestå av en kombination av produktnormer, verksamhetsprövning och en planering av energiförsörjningen i tätorterna. Grunden i systemet är produktnormer som anger tillåten halt svavel i bränslen som används för förbränning. Normerna kan gälla generellt för landet eller differentieras med hänsyn till de lokala förhållandena. Den nuvarande förordningen om högsta tillåtna svavelhalt i eldningsolja skulle i detta alternativ behöva kompletteras främst med motsvarande bestämmelser för kol. Med sådana normer skulle man liksom hittills i huvudsak kunna reglera utsläppen från all förbränning av fossila bränslen med sikte på en nedtrappning av de totala utsläppen i landet och även kunna begränsa utsläppen lokalt. Processutsläppen skulle däremot även i fortsättningen behöva hanteras individuellt genom prövning av tillåtligheten och fastställande av villkor för verksamheter. I en sådan prövning kan i och för sig hänsyn tas till både försurningsproblemen i stort och lokala problem med alltför höga halter av svaveldioxid i luften. En planering av energiförsörjningen i större tätorter, kombinerad med möjligheter för kommunerna att föreskriva hur uppvärmningen skall ske, skulle kunna utgöra det på sikt kanske effektivaste medlet att komma till rätta med den lokala föroreningsproblematiken. Detta styrmedel kan givetvis kombineras med en individuell prövning av villkoren för större anläggningar för energiförsörjning belägna i eller i närheten av tätorter.

En annan väg vore, som närmare diskuteras i avsnitt 10.6, att låta ett

system av miljöavgifter utgöra basen i styrsystemet. I så fall skulle man med en svavelavgift tvinga fram en reduktion av de totala utsläppen i landet till en med hänsyn till försurningseffekterna acceptabel nivå. Avgiften skulle drabba såväl anläggningar för förbränning av olja, kol e. d. som processindustrier. De lokala svaveldioxidproblemen borde liksom i det förstnämnda alternativet i första hand lösas genom en planering av utbyggnaden av energiförsörjningen i tätorterna. Prövning av enskilda utsläpp skulle i detta system användas främst för att bestämma villkoren för verksamheter som trots en allmän nedtrappning av utsläppen kan påverka den lokala luftföroreningsituationen.

Den synbara skillnaden mellan de båda diskuterade systemen är att det sistnämnda systemet förutom de tre styrmedlen produktkontroll, verksamhetsprövning och samhällsplanering även innehåller svavelavgifter, se figur 10.1. Grundtanken är givetvis att man genom att införa ett ekonomiskt styrmedel skall kunna få en effektivare miljövardspolitik och komplettera de tidigare använda administrativa styrmedlen.

Det förstnämnda systemet, system 1 i figur 10.1, skulle i huvudsak fungera på samma sätt som gällande lagstiftning men med en större roll för samhällsplaneringen. I det andra systemet är avsikten att avgifterna skall användas för att i första hand reducera de samlade utsläppen i landet till en bestämd nivå. Men givetvis kommer detta att medföra att även svaveldioxidhalterna i luften minskar på många ställen. Resterande problem på det lokala planet skulle i första hand lösas med samhällsplanering innefattande beslut om energiförsörjningen inom större tätorter. I andra hand skulle produktkontroll användas som en försäkring, så att inte angivna gränsvärden överskrids och givetvis kan även en verksamhetsprövning här bli aktuell vid större anläggningar. En central fråga vid en jämförelse mellan de båda systemen blir då om svavelavgifter kan bli ett sådant effektivt styrmedel att det kommer att minska behovet av att utnyttja de andra tre medlen och därmed försvara en utökning av



Figur 10.1 Alternativa styrsystem inom svavelpolitiken

— huvudsyfte med styrningen
 - - - sekundär effekt av styrningen

styrmedelsarsenalen i svavelpolitiken. Utredningen återkommer till dessa frågor i kapitel 11, där även möjligheterna diskuteras att modifiera och förbättra de principiella system, som här skisserats. Men först presenteras den hittillsvarande svavelpolitiken i korthet i avsnitt 10.5 och i avsnitt 10.6 kommer utredningen att närmare granska förutsättningar för en svavelavgift.

10.5 Hittillsvarande svavelpolitik

De begränsningar av utsläppen av svaveldioxid som genomförts har i huvudsak skett med stöd dels av en särskild förordning och kungörelse om högsta tillåtna svavelhalt i eldningsolja, dels av miljöskyddslagen. Vid hanteringen av lokalproblemen har även byggnadslagstiftningen använts som instrument för att i första hand förbättra utsläppsförhållandena. Härtill kommer att statsbidrag utgått till miljövårdande åtgärder inom industrin, vilket inneburit en stimulans till företagen att bygga ut reningsanläggningar och vidta processtekniska åtgärder för att minska utsläppen. De riktlinjer för luftvården som dragits upp av statens naturvårdsverk har också fungerat som ett indirekt styrmedel. I den hittillsvarande svavelpolitiken har således främst utnyttjats en kombination av produktnormer och individuell prövning. Men statsbidragen har i vissa fall kunnat utnyttjas som en form av ekonomiskt styrmedel.

10.5.1 Förordning om begränsning av svavelhalten i eldningsolja

Förordningen om begränsning av svavelhalten i eldningsolja (SFS 1968: 551), som i sin helhet trädde i kraft den 1 juli 1969, förbjuder förbränning av eldningsolja med högre svavelhalt än 2,5 viktprocent, se bilaga 1. Med stöd av förordningen kan regeringen föreskriva lägre värden inom landet som helhet eller inom vissa områden. Bestämmelser härom meddelas i kungörelse med förteckning över de kommuner där en viss lägre gräns skall gälla. Föreskrifter om kungörelsens tillämpning meddelas av naturvårdsverket. Lokalt kan en sänkning av den högsta tillåtna svavelhalten i eldningsolja ske genom föreskrifter i hälsovårdsordning.

Länsstyrelsen får medge undantag från de av regeringen fastställda gränserna dels i fall då anläggningar har en tillfredsställande rökgasrening, dels i andra fall när särskilda skäl föreligger. Rökgasreningen bedöms enligt förarbetena vara tillfredsställande, då utsläppen av svaveldioxid efter rening inte överstiger utsläppen från förbränning av olja med föreskriven svavelhalt.

Länsstyrelsen utövar tillsyn över bestämmelsernas efterlevnad och har därvid rätt att ta prov på olja och rökgaser hos användaren. Denne skall av säljaren erhålla uppgifter om oljans svavelhalt.

Brott mot föreskrifterna om högsta tillåtna svavelhalt bestraffas med böter eller fängelse. Underlåtelse att lämna uppgift eller lämnande av felaktig uppgift om svavelhalten medför bötesstraff.

Med tillämpning av förordningen inleddes eldnings säsongen 1971/72

en ytterligare begränsning av svavelhalten i eldningsolja genom att gränsen för tillåten svavelhalt sänktes till 1 viktprocent i vissa tätortskommuner. I kungörelser har regeringen därefter på förslag av statens naturvårdsverk fastställt förteckningar över kommuner, där olja med svavelhalt överstigande 1 viktprocent inte får förbrännas. Den senaste förteckningen, som avser eldnings säsongen 1973/74, upptar Storstockholm, Storgöteborg, Vänersborg, Trollhättan, Borås, Malmö, Lund samt Jönköping.

Beräkningar utförda av statens naturvårdsverk visar att utsläppen av svaveldioxid minskades med mellan 6 och 7 procent åren 1970 och 1972 – från ca 870 000 ton till ca 810 000 ton. Övergången från den 3–3,5-procentiga tjockoljan som vanligtvis användes under eldnings säsongen 1969/70 till 2,5-procentig hade minskat ökningstakten i utsläppen och införandet av 1-procentgränsen i ett antal Stockholmskommuner medförde ett även i absoluta tal räknat lägre utsläpp. Till nedgången bidrog sannolikt också de milda vintrarna och lågkonjunkturen.

Undantag från bestämmelserna meddelades under tiden fram till hösten 1973 endast i ett fåtal fall och då främst på grund av särskilda skäl. Det rörde sig i allmänhet om omställningsproblem, som t. ex. ombyggnad av äldre anläggningar för övergång till lågsavvlig olja. Undantag medgavs här för några månader till dess att arbetena hunnit slutföras. I ett fall medgavs undantag på grund av tillfredsställande rökgasrening. Den brist på lågsavvlig olja som efter hand började göra sig märkbar, med stigande priser som följd, bedömdes däremot inte utgöra tillräckliga skäl för undantag.

Vid den tidpunkt då förslagen till begränsningar för eldnings säsongen 1974/75 skulle redovisas bedömdes emellertid naturvårdsverket situationen på oljemarknaden vara sådan att någon utökning av antalet områden med enprocentgräns inte var genomförbar. I stället förordade verket i en skrivelse till länsstyrelserna att ett till kort tid begränsat undantag från bestämmelserna om enprocentgränsen skulle ges i sådan utsträckning att ledig tankkapacitet kunde fyllas med olja av upp till 2,5 procents svavelhalt.

Läget på oljemarknaden skärptes sedan ytterligare, bl. a. som en följd av de oljeproducerande ländernas begränsningar av produktionen. I naturvårdsverkets nya rekommendationer till länsstyrelserna, utsträcktes tidsramen för undantag att gälla till den 1 oktober 1974. De riktlinjer för prövningen av undantag som angavs gick i huvudsak ut på att tillgängliga kvantiteter lågsavvlig olja borde omsättas i första hand under de kallaste månaderna. När situationen på oljemarknaden sedan åter förbättrades utfärdades nya anvisningar, vari verket förordade att länsstyrelserna inte skulle bevilja ytterligare undantag. Frågan om upphävande av redan medgivna undantag fick bedömas med hänsyn till de villkor som förknippats med varje enskilt beslut, men målsättningen var att ytterligare påfyllning av olja med högre svavelhalt inte skulle ske.

Under den aktuella tiden medgavs undantag från gällande begränsningar i 97 fall. Huvuddelen avsåg undantag från enprocentgränsen, där

förbränning av olja med upp till 2,5 procent svavelhalt medgavs. I några fall accepterades 2,8–3,5 procent i områden där den generella 2,5-procentgränsen gällde. En grov uppskattning visar att högst en halv miljon m³ tjockolja med högre svavelhalt än den i området tillåtna använts. Den samtidiga nedgången i oljeförbrukningen kan beräknas ha väl kompenserat den höjda svavelhalten.

Man kan notera att handläggningen av ansökningar om undantag varierade avsevärt mellan de olika länen längs skalan från mycket generöst till starkt restriktiv behandling. Intentionerna att reservera lågsvavlig olja till de kallaste månaderna synes i vissa län inte ha kunnat uppfyllas.

Erfarenheterna av tillsynsverksamheten under den tid förordningen om begränsning av svavelhalten i eldningsolja var i kraft har visat att tillsynen är synnerligen resurskrävande. Detta har i brist på personal lett till att tillsyn förekommit i ytterst ringa omfattning. Av tillgängliga uppgifter att döma tycks dock laglydnaden varit god, så länge tillräcklig mängd lågsvavlig olja funnits att tillgå. Leverantörerna synes ha inriktat sina leveranser efter den på respektive ort gällande begränsningen. Under den följande bristsituationen torde det dock vara realistiskt att räkna med att förbränning av olja med högre svavelhalt än 1 respektive 2,5 procent förekommit i något större utsträckning än medgivna undantag låter förmoda.

10.5.2 Miljöskyddslagen och miljöskyddskungörelsen

Genom miljöskyddslagen (SFS 1969: 387, omtryckt 1972: 782) regleras miljöstörningar från fast egendom, se bilaga 2. Lagen är till stor del en koncessionslag, dvs. den föreskriver tillstånds- eller anmälningsplikt för verksamheter och anläggningar från vilka miljöstörningar kan befaras. Styrningen sker genom prövning och fastställande av villkor i det enskilda fallet för verksamhetens bedrivande. Tillstånds- och anmälningsplikten är reglerad i miljöskyddskungörelsen (SFS 1969: 388, omtryckt 1972: 224), se bilaga 3. I denna anges de typer av fabriker och andra inrättningar för vilka tillstånd eller anmälan krävs. Bland de tillståndspliktiga verksamheterna återfinns så gott som samtliga mera betydande svavelemittenter.

Tillstånd krävs för såväl nyanläggningar som ombyggnader av anläggningar. Koncessionsnämnden prövar i regel dessa tillstånd, men i vissa fall kan detta ske hos länsstyrelsen. Inom hela det tillståndspliktiga området kan statens naturvårdsverk – i vissa fall länsstyrelsen – medge undantag från skyldigheten att söka tillstånd. Då sådant undantag beviljas meddelas samtidigt villkor i fråga om miljöskyddsåtgärder m. m. av samma slag som då tillstånd beviljas. Prövningen sker även i detta fall uteslutande med tillämpning av lagens tillåtlighetsregler, men under mindre bundna former än hos koncessionsnämnden.

Miljöskyddslagens tillåtlighetsregler avser emellertid även anläggningar som tagits i drift före lagen trädde i kraft. Den tillsynsverksamhet, som enligt lagen skall bedrivas för kontroll av efterlevnaden av föreskrivna villkor, skall dessutom ingripa mot miljöstörningar från icke prövad

industri. Tillsynsmyndigheterna – centralt statens naturvårdsverk och lokalt länsstyrelse och hälsovårdsnämnd – skall i första hand försöka få rättelse till stånd på frivillighetens väg men kan också ingripa med tvångsmedel. Om tillstånd inte meddelats för den aktuella verksamheten kan naturvårdsverket hemställa att koncessionsnämnden meddelar förbud mot verksamheten eller ger föreskrifter om erforderliga försiktighetsmått. Länsstyrelsen kan ingripa med tvångsförelägganden och förbud, dock med undantag för de fall när tillstånd till verksamheten lämnats. Om en tillståndshavare åsidosätter villkor i tillståndsbeslut kan länsstyrelsen förordna om rättelse på hans bekostnad eller förelägga honom att själv vidta rättelsen. Föreläggandet kan förknippas med vite. För att utöva tillsyn har myndigheterna rätt att vinna tillträde till och företa undersökning inom en anläggning och dess omgivning. Anläggningens innehavare är vidare skyldig att under vissa förutsättningar lämna tillsynsmyndigheten behövliga upplysningar om anläggningen. Den som bryter mot tillstånds- eller anmälningsplikten kan dömas till böter eller fängelse i högst ett år, liksom den som åsidosätter villkor som föreskrivits av koncessionsnämnden, naturvårdsverket eller länsstyrelse i ett prövningssärende.

Miljöskyddslagen anger som en förutsättning för att en miljöfarlig verksamhet skall vara tillåtlig att de skyddsåtgärder som är tekniskt möjliga skall vidtas. Föreskriften mjukas upp något genom att samtidigt ekonomiska hänsyn skall tas.

Föreskriften om bästa möjliga teknik syftar till att tekniska framsteg fortlöpande skall komma miljövärden till godo. Det bör dock observeras att ett tillstånd av koncessionsnämnden i normalfallet har en rättsverkan som medger omprövning av villkoren först efter 10 år. Även om det torde vara relativt ovanligt att en verksamhet bedrivs under så lång tid utan att produktionsstättet eller produktionsvolymen ändras på ett sådant sätt att ny prövning krävs, kan man sålunda räkna med att villkoren kommer att gälla relativt länge. Undantag från skyldighet att söka tillstånd hos koncessionsnämnden, s. k. dispens, ger ingen liknande trygghet för företaget. Dispensvillkoren kan i princip omprövas när som helst. Eftersom prövningen sker enligt samma tillåtlighetsregler och med samma sakkunnigranskning som ett tillståndsärende skiljer sig den faktiska rättsverkan emellertid inte markant från tillståndsbeslutets.

För tillämpning av miljöskyddslagens tillåtlighetsregler på luftvårdsområdet har naturvårdsverket fastställt riktlinjer som anger vad som på teknikens nuvarande ståndpunkt och med rådande ekonomiska förhållanden normalt kan fordras i fråga om begränsning av luftföroreningsutsläppen från anläggningar av olika typer. Riktlinjerna har dragits upp med utgångspunkt i branschvisa detaljerade översikter över tillverkningsprocesser, luftföroreningsutsläpp samt tekniska och ekonomiska möjligheter att minska utsläppen. Branschutredningarna har utförts i arbetsgrupper, tillsatta av naturvårdsverket och med representanter från de aktuella branscherna. Då miljöskyddslagen började tillämpas fanns endast riktlinjer² för ett fåtal processindustrier och dessutom för svavelhalt i

² Riktlinjer för emissionsbegränsande åtgärder vid luftförorenande anläggningar. Statens naturvårdsverk publikationer 1970: 2.

eldningsolja för stora kraftverk. Riktlinjerna har nu reviderats och kompletterats³ och omfattar nu ytterligare några typer av processindustrier, bl. a. sulfatmassaindustrin. Anvisningarna för kraftverken har däremot slopats med hänsyn till de generella reglerna om svavelhalt i eldningsolja som gäller.

Riktlinjerna är i princip inte bindande, men erfarenheterna från de områden där de tillämpats har visat att de i flertalet fall blir bestämmande för de villkor som föreskrivs i tillstånds- och dispensbeslut. Hänsyn till tekniska framsteg m. m. under den tid riktlinjerna varit i kraft tas vid revideringen av dem. Däremot synes någon successiv skärpning av villkoren i de tillstånds- och dispensbeslut som meddelats under tiden inte ha förekommit i någon större utsträckning.

I avsaknad av fastställda riktlinjer för svavelutsläpp från vissa industri typer har naturvårdsverket inriktat sina insatser när det gäller processutsläpp på att få fram miljöskyddsåtgärder till en kostnadsnivå som räknat per ton svavel motsvarar den kostnad som sänkningen av svavelhalten i tjockolja till en viktprocent innebär. För utsläpp från förbränning av eldningsolja från bl. a. uppvärmningsanordningar vid provningspliktiga anläggningar fastställdes till en början bestämda gränser i fråga om oljans svavelhalt. Numera knyts villkoren i dessa delar till den på platsen gällande svavelgränsen enligt kungörelsen om begränsning av svavelhalten i eldningsolja. En sänkning av gränsen från 2,5 till 1 procent kommer därmed att gälla även för den prövade anläggningen.

På grund av den tid som det tar att bygga ut en anläggning i enlighet med meddelat tillstånd fick man först några år efter lagens ikraftträdande någon uppfattning om i vilken utsträckning villkoren uppfylldes och vilka problem som hängde samman med genomförandet av föreskrivna åtgärder. Även om åtljydningen i huvudsak kan bedömas som god har man på en del håll kunnat konstatera att miljöskyddslagens föreskrifter inte alltid efterlevs. Detta ledde bl. a. till en hänvändelse från statens naturvårdsverk till Sveriges industriförbund.

En mycket betydelsefull faktor när det gäller åtljydningen av villkoren är skötseln av miljövårdsanläggningarna. Även om anläggningen som sådan är helt i enlighet med föreskrifterna kan en bristfällig skötsel omintetgöra uppfyllandet av de uppställda miljövårdskraven.

Efter hand som antalet prövade verksamheter ökar växer även kraven på effektiv tillsynsverksamhet. Naturvårdsverket utarbetar därför tillsammans med representanter för industrin anvisningar för hur tillsyn och kontroll enligt miljöskyddslagen i praktiken skall genomföras vid olika anläggningstyper. Detta arbete baseras på uppfattningen att myndigheternas tillsyn närmast får betraktas som en kontroll av att anläggningsägarens kontroll över anläggningen fungerar på avsett sätt. Anvisningarna reglerar vad som fordras vid förstagångsbesiktning av en prövad anläggning, hur den interna driftkontrollen bör läggas upp, vilka periodiska kontroller — t. ex. mätningar — som bör utföras och på vilket sätt resultaten skall rapporteras. För varje prövad anläggning skall ett program

³ Riktlinjer för luftvård Statens naturvårdsverk publikationer 1973: 8.

för tillsynsverksamheten utarbetas av anläggningens ägare och fastställas av tillsynsmyndigheten. De utarbetade anvisningarna utgör därvid utgångspunkter för detta arbete.

10.5.3 *Byggnadslagen*

Utsläppens läge kan ha en avgörande betydelse för den lokala luftföroreningsituationen. Bestämmelser som reglerar lokaliseringen av utsläppskällor har därför betydelse som styrmedel i svavelpolitiken när det gäller att lösa problem med framför allt för höga halter av svaveldioxid i luften.

I 4 § miljöskyddslagen föreskrivs bl. a. att för miljöfarlig verksamhet skall väljas sådan plats att ändamålet med verksamheten kan vinnas med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad.

Bestämmelse om lokalisering av industriell eller liknande verksamhet finns sedan den 1 januari 1973 också i byggnadslagen (136a §), se bilaga 6. Är valet av plats för sådan verksamhet av väsentlig betydelse för hushållningen med landets samlade mark- och vattentillgångar skall verksamhetens lokalisering prövas av regeringen. Flertalet av de anläggningstyper som skall underkastas sådan prövning hör till de stora svavelemittenterna, t. ex. järn- och stålverk, massafabriker, raffinaderier och kraftverk som eldas med fossila bränslen.

Den tekniska utformningen av värmeanläggningar, t. ex. ifråga om skorstenhöjd, kan ha stor betydelse för den lokala föroreningsituationen. Utformningen av sådana mindre oljeeldade anläggningar (mindre än 50 MW) fastställs därför vid prövning av byggnadslov. Till ledning för denna prövning finns anvisningar från statens planverk och riktlinjer från statens naturvårdsverk.

10.5.4 *Statsbidrag till miljövärdande åtgärder inom industrin*

Miljöskyddslagens bestämmelser gäller som nämnts för all industri, dvs. även industri som anlagts före lagens ikraftträdande. En principiell grundtanke i miljöskyddsarbetet är att den som orsakar miljöförstöring också skall svara för de åtgärder som krävs för att minska eller eliminera skadorna. Kostnaderna för miljöskyddsåtgärderna skall därmed utgöra en del av produktionskostnaderna. Denna huvudregel gäller generellt för alla verksamheter som skall prövas enligt miljöskyddslagens bestämmelser. Äldre industri har dock inte haft möjlighet att från början planera och kalkylera in miljöskyddsåtgärderna. För att göra det möjligt att tillämpa miljöskyddslagens regler även på den äldre industrin och samtidigt stimulera till ett snabbt genomförande av miljöskyddsåtgärder infördes samtidigt med miljöskyddslagen temporärt ett bidragssystem för miljövärdande åtgärder inom den äldre industrin, se bilaga 7. Bidragsbestämmelserna avsåg en femårsperiod, vilken sedan förlängts med ett år. Bidrag kan utgå med högst 25 procent av investeringskostnaderna för åtgärder som minskar vatten- eller luftförorening eller buller. Hittills har för varje budgetår anvisats ett anslag av 50 miljoner kronor för detta ändamål.

Som förutsättningar för bidrag gäller att ändamålet med åtgärden skall vara angeläget från allmän synpunkt. Bidrag får vidare lämnas endast i fråga om anläggning som kan beräknas bestå under så lång tid att kostnaden ter sig försvarlig. Undantagsvis lämnas bidrag för anläggning eller del av anläggning som tagits i drift efter det att bidragssystemet införts. Så har skett i vissa fall då industrier har prövat nya metoder som det varit ett allmänt intresse att få prövade. Bidragen kan i dessa fall betraktas som stöd till särskilt risktagande i samband med utvecklingsarbete.

Under tre perioder under tiden 1971–74 har av sysselsättningskäl utgått förhöjda bidrag till miljövårdande åtgärder inom industrin. Samma regler som för det 25-procentiga bidraget har i huvudsak tillämpats för de förhöjda bidragen, som under den första perioden maximerades till 75 procent och under de två följande till 50 procent av investeringskostnaderna. Totalt anslogs under denna period 400 miljoner kronor till dessa förhöjda bidrag.

Bidragen har i relativt begränsad utsträckning använts för åtgärder som medfört en minskning av svavelutsläppen. Störst betydelse i detta avseende har de haft inom massa- och pappersindustrin. I de fall lokala svaveldioxidproblem angripits med hjälp av högre skorstenar har bidrag normalt inte utgått, eftersom den regeln tillämpats att en åtgärd för att vara bidragsberättigad skall ge en faktisk förbättring, inte enbart en utspädning.

10.5.5 Riktlinjer för luftvård

Riktlinjer används och fungerar huvudsakligen som styrmedel i kombination med och som komplement till regleringar. Då riktlinjer fastställs och publiceras, så som skett med naturvårdsverkets⁴, tjänar de som utgångspunkt inte enbart för myndighetens bedömningar, utan även för företags och andra verksamheters planering. Genom att de ger en uppfattning om vilka krav som kommer att ställas vid en tillåtlighetsprövning får de en styrande effekt redan vid uppgörandet av förslag till en verksamhets utformning.

Stora svavelutsläpp hör till de faktorer som getts förhållandevis stor tyngd då anspråken på och hushållningen med mark och vatten diskuterats. I rapporten⁵ och i propositionen⁶ härom angavs vissa riktlinjer för lokaliseringen av olika slag av miljöstörande verksamhet. Dessa riktlinjer har inga omedelbara rättsverkningar, men uppgavs komma att bli vägledande för regeringens beslut om markanvändning. De förutsätts också komma att iakttas av myndigheterna i deras behandling av bl. a. lokaliseringsfrågor.

⁴ Riktlinjer för luftvård. Statens naturvårdsverk publikationer 1973: 8.

⁵ Hushållning med mark och vatten. SOU 1971: 75.

⁶ Kungl. Maj: ts proposition 1972: 111.

10.6 Avgifter som styrmedel i svavelpolitiken

Ekonomiska instrument har som tidigare framhållits hittills endast i begränsad utsträckning utnyttjats som styrmedel i svensk miljövärdspolitik. De statsbidrag till olika slag av miljövärdande åtgärder som utgått med relativt stora belopp, se avsnitt 10.5.4, har dock utan tvekan fungerat som ett slags ekonomiska styrmedel och har i vissa frågor haft en betydande effekt på inriktningen av åtgärderna. Avsikten med dessa bidrag har varit, dels att mildra de ekonomiska effekterna av genomförandet av den nya miljövärdslagstiftningen och att förbättra sysselsättningen, dels att verka som stimulans för att snabbare få fram miljövärdåtgärder än vad som varit möjligt enbart med miljöskyddslagstiftningen.

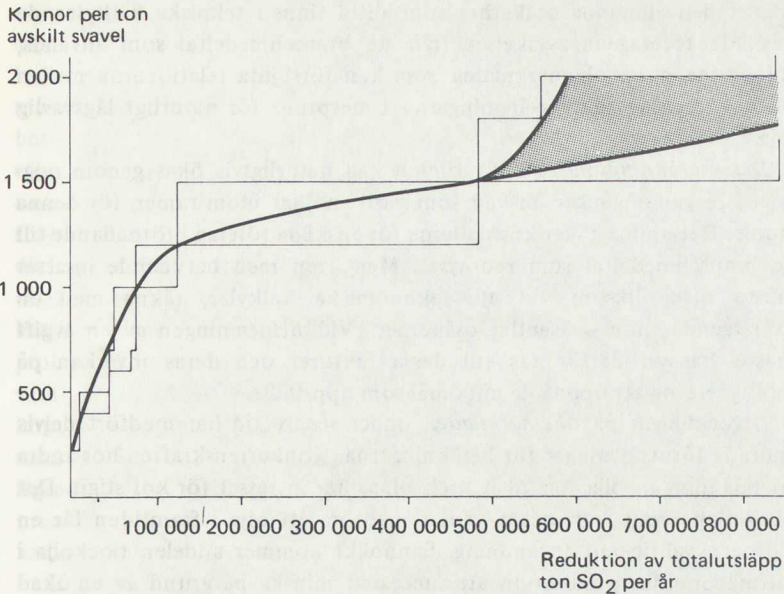
Användningen av svavelavgifter skulle således innebära att en ny form av miljövärdspolitiska styrmedel förs in i svensk miljöpolitik. Utredningen har därför ansett det angeläget att utöver vad som redovisats i den mer teoretiska genomgången av olika styrmedel i kapitel 9 och den allmänna diskussionen i tidigare avsnitt av detta kapitel, försöka klarlägga om det över huvud taget är möjligt att skapa ett avgiftssystem som kan bli ett funktionsdugligt medel i den svenska svavelpolitiken. Förutsättningarna för ett sådant avgiftssystem och även utformningen kommer därför att behandlas relativt ingående. Den följande genomgången inriktas främst på att klarlägga om svavelavgifter kan användas för hantering av försurningsproblemen. Möjligheterna att anpassa och komplettera ett sådant avgiftssystem till den lokala problematiken tas också upp till behandling i det avslutande avsnittet.

10.6.1 *Utgångspunkter*

Målet för svavelpolitiken har tidigare ingående diskuterats i främst kapitel 8. Den följande analysen utgår från ett beräkningsexempel som innebär att de totala utsläppen i landet med antagen utveckling av processindustrin och energiförsörjningen måste reduceras med omkring 400 000 ton år 1985. En andra utgångspunkt är att erforderliga reduktionsåtgärder bör utformas och sättas in på ett sådant sätt att de samhällsekonomiska kostnaderna blir så låga som möjligt.

Teoretiskt sett kan urvalet av företag och andra som släpper ut svaveldioxid, liksom fastställandet av vilka tekniska miljöskyddsåtgärder som bör genomföras, ske med hjälp av uppgifter om gränskostnaden för reduktion av svaveldioxid vid varje källa. Insamling av erforderliga uppgifter om enskilda företag kan — även om det som i försurningsfrågan endast gäller omkring 200 objekt — dock väntas vara en mycket arbetskrävande uppgift, som skulle ställa stora krav på administrationen och dess resurser. Sådana detaljdata har inte heller ansetts nödvändiga som underlag för utformningen av ett avgiftssystem.

Utgångsmaterialet för uppbyggnaden av ett avgiftssystem utgörs i stället av kostnadsuppgifter för olika tekniska metoder att minska svavelutsläppen, kombinerade med uppgifter om aktuella svavelkällor. Detta material har använts för att uppskatta gränskostnaden för



Figur 10.2 Gränskostnaden för reduktion av de totala svaveldioxidutsläppen i Sverige år 1985. Beräkningarna baseras på genomsnittskostnader för olika utsläppskategorier.

reduktion av de totala svaveldioxidutsläppen i Sverige år 1985. Beräkningar har genomförts för ett lägre och ett högre kostnadsalternativ, se tabellerna 7.2 och 7.3 i kapitel 7. Dessa uppgifter har sedan sammanställts i diagramform och en utjämnad gränskostnadskurva har anpassats till basuppgifterna, se figur 10.2.

Denna gränskostnadskurva för reduktion av de totala utsläppen av svaveldioxid i landet utgör således den första utgångspunkten för utredningens diskussion om möjligheterna att bygga upp ett avgiftssystem för genomförande av en svavelpolitik. Kurvans allmänna giltighet och användbarhet kommer att diskuteras närmare i det följande avsnittet, liksom de effekter som dessa osäkerheter kan få på utformningen av de miljövårdspolitiska styrmedlen. Frågor om icke önskvärda bieffekter av ett avgiftssystem på sysselsättning, inkomstfördelning och regional balans behandlas i avsnitten 10.6.6 och 10.6.7.

10.6.2 Säkerheten och representativiteten i grundmaterialet

Teoretiskt sett skulle en reduktion av de totala utsläppen i Sverige med 400 000 ton kunna ske till kostnader som inte överstiger 1 400–1 500 kronor per ton svavel, se figur 10.2. En förutsättning härför är givetvis att den redovisade kurvan speglar de verkliga gränskostnaderna för företagen. Möjligheterna att med en avgift styra åtgärderna, så att de uppställda målen uppnås, kommer givetvis att påverkas av osäkerheterna i de grundläggande beräkningarna och representativiteten i materialet.

Svårigheterna att bestämma gränskostnadskurvan och den kvarstående osäkerheten är avgörande för möjligheterna att förutsäga utfallet i form av en totalreduktion. De faktorer som komplicerar dessa beräkningar är

främst den allmänna osäkerhet som alltid finns i tekniska kalkyler, de enskilda företagens avvikelser från de branschmedeltal som används, förändringen på oljemarknaden som kan förskjuta relationerna mellan olika energislag samt svängningarna i merpriser för naturligt lågsavlig olja.

Den beräkningsmässiga säkerheten kan naturligtvis ökas genom noggrannare genomgångar än vad som varit möjligt inom ramen för denna studie. Detsamma gäller kostnaderna för enskilda företag i förhållande till de branschmedeltal som redovisas. Men även med betydande insatser måste man, liksom vid alla ekonomiska kalkyler, räkna med en kvarstående, inte oväsentlig osäkerhet. Vid utformningen av en avgift måste hänsyn därför tas till dessa faktorer och deras inverkan på möjligheterna att uppnå de miljömål som uppställts.

Utvecklingen på *oljemarknaden* under senare tid har medfört delvis ändrade förutsättningar för beräkningarna. Konkurrenskraften hos andra energikällor än olja har ökat, och bl. a. har intresset för kol stigit. Det ökade oljepriset kan också väntas medföra att olja i framtiden får en alltmer kvalificerad användning. Sannolikt kommer andelen tjockolja i raffinaderiernas produktion att successivt minska på grund av en ökad efterfrågan på bensin och andra mer förädlade produkter, samtidigt som utbudet av råolja inte ökar i samma takt som tidigare. En sådan utveckling kan i första hand väntas innebära att storkonsumenterna av tjockolja tvingas undersöka möjligheterna att gå över till andra energislag.

Hittillsvarande förändringar på oljemarknaden och därav följande effekter på energiförsörjningen kan såvitt utredningen nu kan bedöma knappast på något radikalt sätt förändra svavelproblematiken. Däremot kan givetvis ändringar i kostnaderna för reduktionen av de totala utsläppen som de beskrivs i figur 10.2 uppkomma. Det miljöpolitiska problemkomplexet vidgas också främst genom att tjockoljan får konkurrens från andra energislag, t. ex. kol. En ökning av priset på råolja påverkar givetvis också förutsättningar för import av naturgas till Sverige. Naturgasens konkurrenskraft skulle för övrigt ytterligare förbättras om svavelfattiga bränslen genom ändringar i beskattningen eller på annat sätt tillgodoräknades fördelarna ur miljösynpunkt. En övergång till användning av kol eller gas kan i första hand väntas ske vid de stora anläggningarna för el- och värmeproduktion. För uppvärmning av fastigheter — utom vid stora fjärrvärmeanläggningar — kan oljan väntas bli kvar som värmekälla i konkurrens med elenergi.

Det tekniska miljöproblemet skulle således i stort sett kvarstå oförändrat även vid betydande förändringar på oljemarknaden, nämligen dels att begränsa utsläppen av svaveldioxid vid stora enheter för el- och värmeproduktion, dels att begränsa utsläppen från processindustrin samt dels att få fram bränslen med låg svavelhalt. Däremot kan de ekonomiska förutsättningarna för reduktionsåtgärder förändras genom att alternativa energislag kommer in, där kostnaderna för borttagande av svavel avviker från den kostnadsbild som gäller för olja. Det bör dock framhållas att omläggningen av energiförsörjningen är en trög procedur, och att det i första hand kan bli aktuellt med övergång till andra bränslen än olja vid stora anläggningar.

Utredningen har i sina kalkyler räknat med att *merkostnaderna för lågsvavlig olja* efter hand kommer att anpassa sig till de faktiska kostnaderna för avsvavling av olja. Under en relativt lång övergångstid måste man dock räkna med stora svängningar i denna merkostnad, beroende på en alltför låg kapacitet för oljeavsvavling. Vid stor efterfrågan på lågsvavlig olja kommer sannolikt merpriset på världsmarknaden att väsentligt överstiga de kalkylerade avsvavlingskostnaderna. Ett snabbt införande av en svavelavgift utan föregående ”annonsering” skulle därför kunna medföra svårigheter att förutsäga effekterna på de totala utsläppen. De temporära svängningarna i detta merpris som kan väntas bestå även i ett längre tidsperspektiv, är däremot inte ett lika allvarligt problem vad gäller att begränsa försurningseffekterna. En avgift kan då vara ett ur samhällsekonomisk synpunkt gynnsamt styrmedel, eftersom importen av lågsvavlig olja kan väntas öka då merpriset minskar. De samlade kostnaderna för reduktionen av svaveldioxid skulle då kunna bli lägre än om en produktnorm tillämpades. Detta förutsätter dock att prissvängningarna blir relativt kortvariga, så att variationerna i utsläpp kan accepteras.

Kapitalkostnaderna är en väsentlig del av reduktionskostnaderna. Olikheter i bedömningarna av dessa kostnader får därför avgörande betydelse för beräkningarnas giltighet. Olikheter, som inte betingas av skillnader i risktagande, påverkar givetvis möjligheterna att med en svavelavgift styra reduktionsåtgärderna så att de samhällsekonomiska kostnaderna blir så låga som möjligt.

De kalkyler som redovisats i kapitel 6 och som ligger till grund för diskussionerna om styrmedel har genomförts med en avskrivningsperiod på 10–20 år och en räntefot på 8 procent. Avskrivningstiderna har valts med utgångspunkt i antaganden om anläggningarnas tekniska livslängd, och räntan har satts med hänsyn till förhållandena på den långsiktiga lånemarknaden. Detta har medfört att avskrivningstiderna blivit längre än de som används inom industrin och räntan lägre. I detta fall intar kraftindustrin en mellanställning mellan dessa kalkyler och t. ex. oljeindustrins kalkyler.

Detta innebär att oljeindustrin i sina beräkningar skulle komma till väsentligt högre kostnader för t. ex. avsvavling av tjockolja än vad som här redovisats. Kontroller av materialet tyder dock på att skillnaden inte skulle vara så stor som man tidigare haft anledning misstänka. Vid en diskussion om storleken på den svavelavgift som krävs för att förmå företagen att reducera utsläppen till önskvärda nivåer kan trots allt finnas skäl att utgå från det högre kostnadsalternativet, se tabell 7.3. Variationer i kapitalkostnaderna inverkar även på en jämförelse mellan olika tekniska metoder för avsvavling, t. ex. i valet mellan rökgasavsvavling och oljeavsvavling.

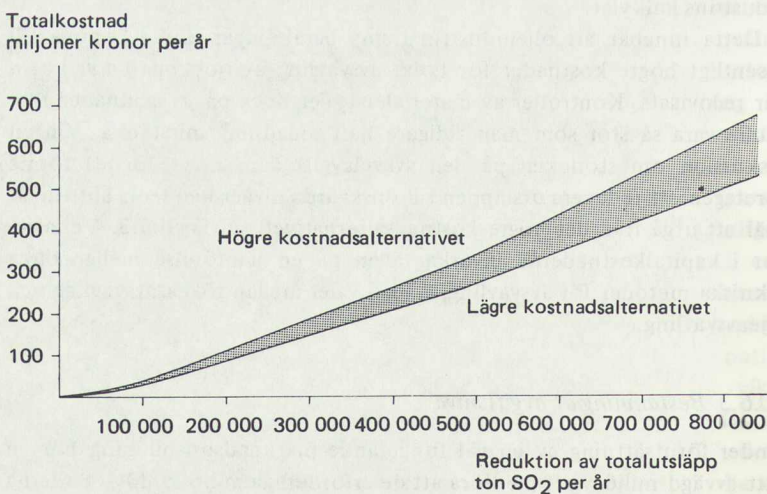
10.6.3 Bestämning av avgiftsnivå

Under förutsättning av en väl fungerande marknadsprisbildning bör en rätt avvägd miljöavgift medföra att de erforderliga miljöskyddsåtgärderna

genomförs till lägsta samhällsekonomiska kostnad. De osäkerheter i de grundläggande kalkylerna som berörts kan medföra svårigheter att med en avgift exakt träffa ett uppställt miljöpolitiskt mål. I det aktuella fallet skulle en avgift, som klart överstiger kostnaderna för avsvavling av tjockolja ner till 1,0 procent, behöva uttas för att det miljöpolitiska målet – att begränsa utsläppen år 1985 med minst 400 000 ton svaveldioxid per år – med säkerhet skall uppnås. En avgift av storleksordningen 1 600–1 700 kronor per ton svavel borde vara tillräcklig, även om hänsyn tas till osäkerheten i grundmaterialet och risken att företagen räknar med högre kapitalkostnader. Med en sådan avgift skulle man dock riskera att få en med hänsyn till det uppställda målet för hög reduktion. Alltför stora insatser och resurser binds härigenom för miljövard i stället för att användas för andra samhällliga ändamål. Beräkningsmässigt skulle totalreduktionen kunna bli 600 000–700 000 ton svaveldioxid per år till en kostnad av 400–500 miljoner kronor per år, mot det uppställda målet 400 000 ton för 200–250 miljoner kronor per år, se figur 10.3.

Om däremot det miljöpolitiska målet i stället kan betraktas mer som ett riktmärke och relativt stora svängningar runt 400 000 tons-strecket kan accepteras, kommer avgiftssättningen i ett delvis annat läge. Det finns också, som framgår av kapitel 3, skäl för ett sådant betraktelsesätt, eftersom det vetenskapliga underlaget knappast tillåter en mer precis målbestämning. Det kan därför anses tillfredsställande om totalreduktionen hamnar inom intervallet 300 000–400 000 ton per år. Under dessa förutsättningar skulle man kunna välja en avgiftsnivå som ligger närmare kostnaden för avsvavling av tjockolja ner till 1,0 procent.

En avgift på 1 500 kronor per ton svavel skulle enligt den utjämnade gränskostnadskurvan medföra en reduktion med 500 000 ton svaveldioxid per år till en årlig kostnad av storleksordningen 300 miljoner kronor per år.



Figur 10.3 Årliga kostnader för reduktion av svaveldioxidutsläppen i Sverige.

Frågan om hur noggrant målet är bestämt och vilka krav som måste ställas på målpuppfyllelsen blir därmed viktig vid bestämningen av avgiftsnivån och givetvis vid det slutgiltiga valet av styrmedel. Med det utseende som gränskostnadskurvan för reduktion av de totala svavel-dioxidutsläppen har, blir utfallet alltid svårt att förutse så länge man rör sig inom den del av kurvan som styrs av kostnader för avsvavling av tjockolja. Det finns möjligheter att genom olika åtgärder öka säkerheten. Den beräkningsmässiga säkerheten i underlaget kan höjas genom en mer grundlig genomgång än vad som kunnat ske i detta sammanhang. Om en svavelavgift skulle bli aktuell är det också angeläget att man klarlägger spridningen i materialet för att belysa frågan om hur enskilda industrier kan väntas reagera.

Det är dock givetvis orealistiskt att räkna med att osäkerheten i grundmaterialet helt skall kunna elimineras. I detta läge med ett inte särskilt exakt angivet miljömål, finns skäl att söka sätta en så riktig avgift som möjligt och sedan höja denna om inte målet skulle uppnås. På så sätt undviks risken för "överinvesteringar" i miljöskyddsåtgärder.

Förändringarna på oljemarknaden med starkt ökande priser och en brist på olja kan som tidigare framhållits medföra en omläggning av energipolitiken. På kort sikt är det framför allt kol som kan bli en alternativ energikälla och i ett längre tidsperspektiv eventuellt även naturgas.⁷ Kostnaderna för begränsning av de totala utsläppen kan därmed komma att förändras, framför allt vad gäller stora anläggningar för el- och värmeproduktion. En eventuell framtida avgift måste därför även av detta skäl kunna korrigeras så att det uppställda miljömålet kan uppnås. Det är också väsentligt att införandet av en svavelavgift "annonseras" i god tid före införandet, så att svevelemittenterna kan vidta erforderliga åtgärder och anpassa sin produktion till de nya förutsättningar som kommer att gälla.

Skillnader i kapitalkostnader mellan samhällsinriktade och företags-ekonomiskt inriktade beräkningar, orsakade av att olika avskrivningstid och räntefot används, är den faktor som mest påverkar möjligheterna att få totalt sett låga samhällsekonomiska kostnader. Olika förräntningskrav på kapitalet vid olika företag — gäller t. ex. mellan oljeraffinaderier och kraftverk — kan också medföra att erforderliga insatser inte kommer att genomföras på ett ur samhällelig synpunkt optimalt sätt. I den mån dessa skillnader inte är motiverade med hänsyn till riskbedömningar kan olika åtgärder vidtas för att utjämna olikheterna. En teoretiskt tänkbar lösning är att avgifterna differentieras för olika industribranscher, jämför avsnitt 9.3. En sådan åtgärd skulle dock sannolikt komplicera systemet och avsevärt försvåra genomförandet. En annan lösning är att söka åstadkomma likartade förutsättningar för beräkningar av kapitalkostnaderna. Förslag till ingrepp i kapitalmarknaden ligger utanför utredningens

⁷ Frågan om utbyggnaden av kärnkraften kommer givetvis också in i bilden, eftersom det här gäller en energiproduktion som inte medför några svavelutsläpp. Utredningen har dock inte haft möjlighet att närmare studera denna fråga utan bygger sina antaganden om utvecklingen på energiområdet på nyligen publicerade utredningar, främst SOU 1974: 64–65, Energi 1985 2000.

arbetsfält, men det kan ändå finnas skäl att peka på ett par alternativa möjligheter. En utjämning kan t. ex. ske genom att avkastningskraven på i första hand kraft- och värmeproducenterna höjs till samma nivå som gäller inom processindustrin. Ett annat sätt är att genom olika statliga åtgärder på lånemarknaden reducera förräntningskraven inom den tunga processindustrin. Det borde således med olika former av åtgärder vara möjligt att förbättra en svavelavgifts effektivitet som miljövårdspolitiskt styrmedel.

10.6.4 *Effekter av en avgift på svavelemittenterna*

En avgift på 1 500 kronor per ton svavel som släpps ut skulle således enligt de antagna förutsättningarna medföra en reduktion av storleksordningen 500 000 ton svaveldioxid år 1985. Denna reduktion skulle uppnås genom en serie miljöskyddsåtgärder vid processindustrier, större el- och värmeproducenter samt raffinaderier. Dessutom förutsätts en import av olja med låg svavelhalt.

De lägsta reduktionskostnaderna uppvisar massindustrin som beräknas kunna minska sina utsläpp av svaveldioxid från processerna från 100 000 ton till 50 000 ton för en kostnad av 200–700 kronor per ton avskilt svavel.⁸ Med sulfatindustrins uppbyggnad, och då det gäller att utnyttja i huvudsak etablerad teknik, bör man kunna räkna med att dessa industrier i relativt snabb takt skulle reducera sina processutsläpp med minst 35 000 ton för en kostnad av 400–500 kronor per ton svavel. Även vid sulfitindustrin borde en svavelavgift av denna storlek få en betydande effekt och i beräkningarna har antagits att utsläppen kommer att minska med 15 000 ton per år. En avgift kan väntas påskynda den pågående strukturrationaliseringen inom främst sulfitindustrin, vilket i enstaka fall kan medföra att nedläggningen av vissa företag kommer tidigare än beräknats. Kostnaderna för dessa åtgärder inom massindustrin har beräknats till storleksordningen 10–12 miljoner kronor per år, vartill kommer 35–40 miljoner kronor i avgifter för den kvantitet som även i fortsättningen beräknas släppas ut. Kostnaderna för massproduktionen skulle då öka med totalt omkring 5 kronor per ton massa.

Övriga processindustrier som släpper ut mer betydande mängder svaveldioxid består av ett 30-tal anläggningar av skiftande slag. Vid vissa industrier kan utsläppen sannolikt reduceras till kostnader som väsentligt understiger den i räkneexemplet använda avgiften. I andra fall kan kostnaderna bli så höga att det med nuvarande teknik inte blir ekonomiskt försvarbart att minska utsläppen i någon större utsträckning. I kalkylerna har utredningen räknat med att utsläppen av svaveldioxid från dessa processindustrier skulle kunna reduceras med 25 000 ton för en kostnad som ligger mellan 600–1 000 kronor per ton svavel, se tabell 10.1.

En avgörande fråga om avgiftens effektivitet som styrmedel är om en

⁸ Observera att utsläppen anges i ton svaveldioxid, medan avgiften beräknas i kronor per ton svavel. 1 ton svaveldioxid innehåller 0,5 ton svavel.

Tabell 10.1 Effekter på utsläppen av svaveldioxid av en svavelavgift på 1 500 kronor per ton utsläppt svavel. Utgångspunkt det lägre kostnadsalternativet, se tabell 7.2

Utsläppskategori	Reduktion	Kvarvarande utsläpp	Reduktionskostnad	Avgift
	1 000-tal ton SO ₂ per år		Milj kronor per år	
Industriella processer				
massaindustrin	50	50	10	38
övriga processindustrier	25	75	8	56
Oljeeldning				
tunnoljaavsvavling (från 0,5 % till 0,25 %)	50	50	25	40
tjockoljaavsvavling (från 2,5 % till 1,0 %)	360	425	216	320
Summa	485	600	259	450

Anm. Beräkningarna av kvarvarande utsläpp och det sammanlagda avgiftsuttaget är endast ungefärliga och är beroende av den faktiska energikonsumtionsutvecklingen.

avgift på 1 500 kronor per ton svavel som släpps ut är tillräckligt hög för att oljebolagen i Sverige skall finna det lönsamt att bygga ut anläggningar för avsvavling av tjockolja. Anläggningar för avsvavling av tunnolja finns redan nu och man kan räkna med en ökning av kapaciteten vid dessa anläggningar. När det gäller tjockoljaavsvavlingen borde en avgift av denna storleksordning i ett längre tidsperspektiv ge företagen tillräckliga skäl att bygga ut avsvavlingsanläggningar. Som tidigare framhållits kan emellertid högre förräntningskrav vid företagen medföra att man avvaktar med åtgärder om inte avgiften sätts högre. Svårigheterna att tekniskt genomföra erforderliga processändringar och de merkostnader som en snabb utbyggnad av avsvavlingsanläggningar kan innebära verkar också i samma riktning. Det finns därför skäl att utgå från en relativt lång anpassningsperiod för oljeföretagen.

Siffermässigt skulle en avgift på 1 500 kronor per ton svavel medföra en reduktion av utsläppen från tjockolja med 360 000 ton år 1985, se tabell 10.1. Den oljeeldning som sker med tjockolja skulle därmed med utgångspunkt i det lägre kostnadsalternativet belastas med 210–220 miljoner kronor i årliga kostnader för reduktionsåtgärder och med drygt 300 miljoner kronor i avgifter för den svaveldioxid som släpps ut. Vid en beräknad tjockoljaförbrukning på 19–27 miljoner m³ per år ger detta en ökad kostnad med 20–25 kronor per ton olja.

Effekterna i fördelningspolitiskt avseende av dessa kostnader diskuteras närmare i avsnitt 10.6.6, liksom frågan om vilka åtgärder som kan vidtas för att mildra icke önskvärda effekter. Möjligheterna att genom olika åtgärder förbättra avgiftens effektivitet såväl när det gäller att uppfylla det uppställda miljövardspolitiska målet som att minimera de samhällsekonomiska kostnaderna behandlas i avsnitt 10.6.8 om utformningen av ett avgiftssystem.

10.6.5 *Inverkan på energiförsörjningen*

Införandet av en avgift på utsläpp av svaveloxider skulle givetvis medföra en förskjutning i de relativa priserna till förmån för svavelfria eller svavelfattiga bränslen. Det innebär att sådana energislag som vattenkraft, kärnkraft o. d. kommer i ett gynnsammare läge. Givetvis förbättras också konkurrensläget för import av naturgas och lågsvavlig olja från t. ex. nordsjöfältet. Vid en import av naturgas motsvarande 7 miljoner ton olja, för ersättning i första hand av tjockolja vid större anläggningar, skulle kostnaden förskjutas med ca 200–250 miljoner kronor per år till naturgasens fördel. Vid stora anläggningar för el- och värmeproduktion kan en avgift av den storleksordning som här diskuterats vara av avgörande betydelse vid valet av energislag. När det gäller en övergång till kol, som kan bli aktuell vid en del större anläggningar, bör man dock observera att även kol ofta är svavelrikt. En import av svavelfattigt kol skulle underlättas av en miljöavgift, i vilken negativa miljöeffekter av svavel ingår i priset för varan.

10.6.6 *Fördelningspolitiska effekter*

Avgifter på svavel innebär att förorenarna får betala såväl de kostnader som reduktionen av utsläppen medför som en finansiell kostnad för det återstående utsläppet. I ett längre tidsperspektiv kan man räkna med att kostnaderna för reduktionsåtgärderna kommer att övervältras på konsumenterna av de slutliga produkterna. Exportindustrin utgör här ett undantag, om inte övriga länder för en likartad politik.

En svavelavgift skulle primärt komma att belasta (och därmed påverka) dels ett hundratal processindustrier, dels ett antal oljebolag, dels ett begränsat antal el- och värmeproducenter med stora anläggningar.

Med en svavelavgift på exempelvis 1 500 kronor per ton utsläppt svavel skulle, enligt de förutsättningar utredningen arbetat med, processindustrins kostnader när det gäller processutsläppen öka med 110 miljoner kronor per år, varav 90 miljoner kronor i avgifter. För massaindustrin skulle detta innebära en merkostnad med i genomsnitt 5 kronor per ton massa. Härtill kommer den ökning som är en följd av att avgiften även drabbar oljeförbränningen. Denna merkostnad kan uppskattas till storleksordningen 10 kronor per ton massa varav 6–7 kronor i avgifter. Inom enskilda företag med mera betydande utsläpp och där kostnaderna för reduktionsåtgärder är större än för genomsnittet kan denna ökning bli högre.

Den övriga delen av processindustrin av betydelse för svavelutsläppen är, som tidigare framhållits, mycket heterogen. För flertalet av dessa industrier liksom för massaindustrin torde knappast en avgift av den storlek som diskuterats bli avgörande för lönsamheten. Det kan dock förekomma fall då en avgift skulle påskynda strukturrationaliseringen med snabbare nedläggning som följd. Det skulle i dessa fall bli nödvändigt för samhället att ingripa med miljöpolitiskt neutrala åtgärder för att eliminera sådana bieffekter som anses vara oacceptabla.

Förbränningen av olja svarar för omkring 75 procent av de totala utsläppen i landet. En svavelavgift kommer därför totalt sett att belasta el- och framför allt värmeproduktionen förhållandevis tungt. Vid en avgift av 1 500 kronor per ton svavel har beräkningsmässigt förutsatts att åtgärder för en kostnad av ca 240 miljoner kronor kommer att genomföras. Produktionen skulle dessutom belastas med 350–400 miljoner kronor i avgift för kvarvarande utsläpp.

För tunnolja skulle reduktionsåtgärderna kosta 2–3 kronor per m^3 och avgifterna på resterande utsläpp ca 3 kronor per m^3 . Motsvarande värden för tjockolja skulle enligt dessa förutsättningar bli 15–18 kronor per m^3 respektive 15 kronor per m^3 . Om dessa merkostnader direkt överflyttades på konsumenterna skulle kostnaderna för uppvärmningen av ett småhus med separat panna öka med omkring 25–30 kronor per år. För en lägenhet ansluten till en värmecentral som för närvarande eldas med tjockolja med 1 procent svavelhalt skulle avgiften innebära en fördyring med 30–40 kronor per år. De tidigare nämnda processindustrierna kommer liksom andra industrier som är inriktade på export att få sina kostnader höjda för oljeeldning på grund av en svavelavgift.

Den ur miljösynpunkt nödvändiga avgiftsnivån är som tidigare framgått relativt låg. Detta innebär i sin tur att effekterna på inkomstfördelningen blir måttliga. Dessa effekter kan dock sannolikt vid ett begränsat antal industrier bli av sådan storleksordning att de väsentligt påverkar lönsamheten, främst i ett kortare tidsperspektiv.

Möjligheter finns att genom olika åtgärder neutralisera dessa inkomstfördelningseffekter av en svavelavgift. En tänkbar möjlighet är att förändra energiskatten, som för närvarande utgår med 16 kronor per m^3 tjockolja och 25 kronor per m^3 tunnolja, se bilaga 4. I detta sammanhang bör också framhållas de samhällsekonomiska vinster som kan göras vid utnyttjande av en avgift, som stimulerar till inköp av lågsvavlig olja då priset på världsmarknaden är lågt, medan olja med högre svavelhalt används då merpriset överstiger avgiften.

10.6.7 Effekter på sysselsättning och regionalpolitik

En svavelavgift av detta slag torde knappast få någon avgörande effekt på sysselsättningen i landet, vare sig i negativ eller positiv riktning. Lokalt kan, som tidigare framhållits, någon företagsnedläggelse komma att tidigareläggas med följande arbetsmarknadsproblem. Det bör också understrykas att diskussionerna om en svavelavgift gäller ett rent miljövärdspolitiskt instrument. Arbetsmarknadsproblem o. d. får då regleras med andra medel, jämför miljöskyddslagens utformning, se bilaga 2.

Inte heller några mer betydande regionalpolitiska effekter borde uppstå som en följd av införandet av en svavelavgift med föreslagen utformning.

10.6.8 *Utformningen av ett avgiftssystem*

Ett system av avgifter på utsläpp av svaveldioxid skulle i första hand utformas för att få fram en reduktion av de totala utsläppen i landet och därmed begränsa de regionala försurningsproblemen. De minskade utsläppen som en avgift kan väntas medföra kommer givetvis också att medverka till en förbättring av den lokala luftföroreningsituationen. Inom områden med relativt stora utsläpp och många svavelkällor och där de meteorologiska förhållandena är ogynnsamma måste dock sannolikt ett sådant avgiftssystem kompletteras med andra miljövärdspolitiska styrmedel, t. ex. samhällsplanering, produktnormer, individuell prövning, se avsnitt 10.4.

Försurningsproblemet är genom sin karaktär ett av de miljöproblem som bör vara möjligt lösa med hjälp av miljöavgifter, jämför avsnitt 10.2. Eftersom det i huvudsak gäller en reduktion av totalutsläppen kan ett avgiftssystem göras relativt enkelt och lätthanterligt. Då det dessutom är de ackumulerade utsläppen under längre tidsperioder som är av intresse, kan även variationer i utsläppen under en sådan flerårig period tolereras.

Avgiften bör bestämmas så att den tidigare angivna miljövärdspolitiska målsättningen för den regionala svavelpolitiken kan uppfyllas. Huvudprinciperna för utformningen av avgiften bör vara dels att varje utsläppt kvantitet svaveldioxid bör belastas med samma avgift per enhet, dels att avgiften skall belasta svavelemittenter, dvs. de som släpper ut svaveldioxid.

De tekniska åtgärder, som krävs för reduktion av utsläppen, kan beräknas ta upp till 3–5 år att genomföra från beslut. I vissa fall borde erforderliga åtgärder kunna genomföras snabbare. Det är dock rimligt att beslut om en avgift fattas åtminstone 2–3 år före den tidpunkt då den träder i kraft. Vid ett sådant principbeslut bör även anges åtminstone storleksordningen på avgiften, t. ex. i form av ett kostnadsintervall, för att beslutet skall få avsedd effekt.

Med utgångspunkt i det redovisade kostnadsunderlaget skulle en avgift av storleksordningen 1 500 kronor per ton svavel, motsvarande 750 kronor per ton svaveldioxid, kunna vara tillräcklig för att uppnå målsättningen. Möjlighet finns dock att, med hänsyn till kostnadsutvecklingen på avsvavlingsutrustning, justera avgiften med relativt täta intervaller för att avgiftens effekt skall kunna bibehållas. Vidare synes det vara rationellt att börja med en låg avgift inom det angivna intervallet och successivt höja avgiften om inte det avsedda målet uppnås. I samband med införandet och justeringar av avgiften krävs mer detaljerade utredningar av kostnaderna för den aktuella utrustningen. Härvid kommer givetvis bl. a. frågor om grunderna för beräkning av kapitalkostnaderna att bli av avgörande betydelse.

Utredningen har för att ordentligt sätta sig in i de problem som kan uppstå vid införandet av en svavelavgift upprättat ett utkast till en lag om avgift på utsläpp av svaveloxider. Detta utkast är i första hand avsett att utgöra underlag för utredningens ställningstagande i principfrågorna om val av miljövärdspolitiska styrmedel. Det har därför inte utformats så i

detalj att det direkt kan läggas till grund för beslut. Till de enskilda paragraferna i utkastet, som redovisas i det följande, har fogats kommentarer och förklaringar.

Allmänt

1 § Avgift utgår till staten för utsläpp av svaveloxider till atmosfären.

– Avgiften är avsedd att i första hand stimulera till en minskning av de samlade svavelutsläppen till atmosfären för att reducera försurningsproblemen. Andra kvarstående miljöeffekter av svavelutsläpp får mötas med annan lagstiftning, t. ex. miljöskyddslagen, planlagstiftningen.

Den grundläggande utgångspunkten är att alla utsläpp av svaveloxider skall belastas med en avgift som gör åtgärder för reduktion av de utsläppta mängderna lönsamma. Eftersom i princip alla former av svavelutsläpp bidrar till ökade regionala effekter i form av främst försurning av mark och vatten, med andra negativa effekter som följd, finns knappast något principiellt skäl att befria några svavelutsläpp från att belastas med avgifter. Man vinner då också den fördelen att svavelemitterna belastas i grova drag med kostnader i förhållande till andelen av utsläppens gemensamma effekt. Vill man begränsa det totala skatte(avgifts-)trycket på producenten (konsumenten) kan omfördelningar göras med hjälp av t. ex. energiskatten.

Avgiften har begränsats att gälla svaveloxider eftersom dessa svavelöreningar är allvarligast ur föroreningssynpunkt. I 2 § avgränsas begreppet svaveloxider för att inte tveksamheter skall uppstå. Atmosfären är enligt gängse definition ”det hölje av gas som omger jorden”.

2 § Med svaveloxider avses i denna lag svaveldioxid, svaveltrioxid och svavelsyra.

– Se kommentarer till 1 §.

3 § Avgifter utgår som avgift på svavel – svavelavgift – i fossila bränslen (bränslesvavelavgift) och som svavelavgift på till atmosfären utsläppt svavel från annan verksamhet än förbränning av fossila bränslen (processsvavelavgift).

– Avgiftsskyldigheten bör som framgår av 1 § bindas direkt till den som släpper ut svaveloxider, dvs. svavelemittenten. De praktiska svårigheterna med ett sådant system skulle emellertid sannolikt bli oöverstigliga. Det största problemet är förbränning av fossila bränslen, som svarar för ca 3/4 av det samlade utsläppet av svaveldioxid i landet. Dessa utsläpp kommer från ett mycket stort antal anläggningar, bl. a. 800 000–850 000 villapannor. En avgiftsbeläggning av dessa utsläpp skulle redan av administrativa skäl bli ogenomförbar. För övrigt kan tekniska åtgärder för att reducera utsläppen inte genomföras av ekonomiska skäl annat än vid ett relativt fåtal av dessa anläggningar. Övergång till mer svavelfattiga

bränslen kan då liksom hittills väntas bli den helt dominerande metoden för att här minska utsläppen. Det borde därför vara fördelaktigare att belasta svavlet i bränslet med en avgift, och i stället möjliggöra en återbetalning i de fall en minskning av utsläppen därefter sker, jämför 9 §.

De övriga utsläppen, som främst härrör från processindustrier, skulle belastas mer direkt. Avgiften skulle således uttas dels som en bränslesvavelavgift, dels som en processsvavelavgift.

4 § Avgiftsmyndighet är riksskatteverket eller i fråga om införsel generaltullstyrelsen.

– Frågan om avgiftsmyndighet bör före eventuellt beslut närmare utredas. Utgångspunkten bör vara att det krävs engagemang både av mer fackinriktade myndigheter och av ”skatteadministrativa myndigheter”.

Bränslesvavelavgift

5 § Avgift utgår vid import eller utvinning inom landet av petroleum, petroleumprodukter och andra fossila bränslen.

– Ett direkt uttag vid import eller utvinning skulle sannolikt vara rationellt bl. a. med hänsyn till att antalet avgiftsskyldiga då begränsas. En annan möjlighet är att i likhet med vad som sker när det gäller energiskatten, lägga uttaget längre fram i leveranskedjan. Frågan om var uttaget skall ske är beroende av en serie faktorer som vid ett eventuellt beslut om en svavelavgift närmare bör utredas. Det torde finnas fördelar med ett uttag direkt vid import eller utvinning. Frågan om upplagring av ”obeskattade” lager borde kunna lösas genom speciella åtgärder, utan att principen för uttaget ändras.

I princip bör, som tidigare framhållits, alla bränslen som innehåller svavel belastas med en avgift. I t.ex. de fall de administrativa kostnaderna överstiger intäkterna av avgiftsmedel kan det dock bli aktuellt att befria vissa bränslen. Likaså då de uppenbarligen används på sådant sätt att utsläpp av svaveloxider inte sker och därmed inga miljöeffekter uppstår.

6 § Avgift enligt 5 § utgår med visst belopp för mängd svavel i bränslet.

– Eftersom svavel är det ämne som ger negativa effekter ur miljösynpunkt är det naturligt att avgiften knyts direkt till det elementära svavlet. Det framgår av kapitel 5 om kontroll att bestämningen av svavelhalten i bränsle kan utföras med en väl utvecklad teknik och till måttliga kostnader. Avgiftsmyndigheter och/eller tillsynsmyndigheter bör därför ha goda möjligheter att kontrollera importörers och bränsleproducenters uppgifter.

7 § Avgift enligt 5 § erläggs av importörer av petroleum, petroleumprodukter och andra fossila bränslen och av den som inom landet utvinner sådana bränslen.

— Avgiftsskyldig är således importörer av fossila bränslen och den som inom landet utvinner sådana fossila bränslen. Rutiner för beskattning vid införsel finns redan utbyggda för olika varor, se 11 §. I 12 och 13 §§ finns närmare angivet formerna för uttag av avgift vid inhemsk utvinning av svavelhaltiga fossila bränslen.

8 § Återbetalning av erlagd avgift sker i de fall åtgärder vidtas för att minska svavelhalten i bränsle eller utsläppen av svaveloxider till atmosfären. Återbetalning skall även ske vid export av svavelhaltiga bränslen eller då produkter avsedda för andra ändamål än förbränning framställs av sådant råmaterial för vilket avgift enligt 5 § erlagts.

— Av 1 § framgår att avgiften skall belasta utsläpp av svaveloxider. Uttaget av en bränslesvavelavgift bör därför kombineras med återbetalning, så att man verkligen uppnår avsedd stimulanseffekt. Det gäller dels reduktion vid raffinaderier av svavelhalten i importerade eller inom landet utvunna bränslen, dels direkt reduktion av svavelutsläppen med rökgasrenare vid förbränningsanläggningar.

Dessutom bör återbetalning ske då svavlet exporteras eller "bakas in" produkter som inte används för uppvärmning, dvs. dels vid export av svavelhaltiga bränslen, dels vid framställning av produkter, baserade på råmaterial som innehåller avgiftsbelagt svavel. I det sistnämnda fallet kan man givetvis diskutera de fall där produkterna efter användning förbränns i avfallsanläggningar. Dessa utsläpp bör dock kunna behandlas som ingående i processutsläppen från avfallsanläggningarna.

9 § Återbetalning av avgiftsmedel sker i förhållande till den viktmängd svavel som innehållits eller som på annat sätt förhindras bli utsläppt i atmosfären.

— Samma beräkningsgrunder bör användas vid återbetalning som vid avgiftsuttag.

10 § Berättigad till återbetalning är den som förbränner bränsle i anläggning i vilken åtgärder enligt 8 § vidtas.

— För att uppnå avsedd stimulanseffekt bör återbetalning ske till den som vidtar åtgärder som medför en minskning av utsläppen av svaveloxider inom landet.

11 § Vid införsel enligt 5 § uppbärs avgiften i den ordning som gäller för tull.

— Mönster för uppläggnings av uttaget av avgift vid införsel bör kunna hämtas från annan lagstiftning, t. ex. förordningen om avgifter på vissa dryckesförpackningar.

12 § Avgiftsskyldig som inom landet utvinner fossilt bränsle skall anmäla sig för registrering hos avgiftsmyndigheten senast en månad innan verksamhet som medför avgiftsskyldighet börjar eller övertas.

– Detta torde komma att gälla ett fåtal företag som utvinner t. ex. kol, skifferolja.

13 § Avgiftsskyldig enligt 12 § skall utan anmaning lämna deklARATION rörande utvunna mängder fossila bränslen och deras svavelinnehåll. Deklaration skall lämnas fortlöpande för varje redovisningsperiod under vilken verksamhet som medför avgiftsskyldighet bedrivits. Redovisningsperioden omfattar kalendermånad.

– Det är svårt att förutsäga omfattningen av denna verksamhet, men t. ex. energiprognosutredningen räknar inte med någon kraftig expansion av utvinning av inhemska bränslen som innehåller svavel.

14 § Återbetalning av avgiftsmedel enligt 8 § sker för kalendermånad efter ansökan hos avgiftsmyndighet . . . Närmare föreskrifter . . .

– Man borde för de olika grupperna enligt 8 § kunna räkna med följande antal företag som kan komma att begära återbetalning (som en följd av att åtgärder vidtagits som innebär att utsläppen av svaveloxider från förbränning av fossila bränslen inom landet minskar): 5–8 raffinaderier, 50–100 större förbränningsanläggningar, 5–10 exportföretag inom bränslesektorn, ett fåtal större kemisk-tekniska industrier, dvs. sannolikt totalt ett hundratal företag. Formerna för återbetalning bör närmare utredas i ett senare skede med hänsyn till kontrollmöjligheter, administration m. m.

Processsvavelavgift

15 § Avgift utgår med visst belopp för den mängd svavel i form av svaveloxider som släpps ut till atmosfären från andra verksamheter än förbränning av fossila bränslen.

– Genom denna form av avgift skulle man täcka in den del av utsläppen som inte kommer från förbränning av fossila bränslen. Det gäller som framgår av kapitel 4 i första hand ett hundratal processindustrier. I dessa fall måste avgiften knyts direkt till utsläppen, eftersom kopplingar till det svavel som ingår i råmaterial som används i produktionen ställer sig svårt.

16 § Avgift enligt 15 § erläggs av den som bedriver verksamheten.

17 § Den som bedriver verksamhet som avses i 14 § skall anmäla sig för registrering hos avgiftsmyndigheten senast en månad innan verksamhet som medför avgiftsskyldighet börjar eller övertas. Närmare föreskrifter . . .

— Systemet för uttaget av processsvavelavgift bygger på att svavelemittenten anmäler sin verksamhet (17 §) och uppger för avgiftsmyndigheten hur stora utsläppen beräknas bli under kommande år (18 §). Avgiftsmyndigheten fastställer därefter avgiftsbeloppet (19 §). Återbetalning av avgiftsmedel sker efter ansökan (21 §). Avgiftsmyndigheten bör genom anmälningskyldigheten enligt 17 § och genom sin ordinarie tillsynsverksamhet få en god möjlighet att hålla emittenterna och utsläppen under kontroll.

18 § Avgiftsskyldig enligt 17 § skall senast den 1 oktober till avgiftsmyndigheten lämna uppgift om beräknade utsläpp av svaveloxider under kommande kalenderår.

— Det uppbyggda systemet för utdebitering av avgifter torde med fördel kunna baseras på uppgifter som lämnas av de som bedriver avgiftsbelagd verksamhet. Kontroll av utsläppen och därmed av avgifterna får sedan ske av avgiftsmyndigheterna genom den ordinarie tillsynsverksamheten.

19 § Avgiftsmyndighet upprättar senast den 1 december förteckning över avgiftsskyldiga och fastställer de avgiftsbelopp som skall utgå för varje kalendermånad under kommande kalenderår.

— Avgiftsmyndigheterna bör inte minst från allmän rättssäkerhetssynpunkt och med hänsyn till behovet av information varje år upprätta en förteckning över avgiftsskyldiga enligt 15 §. En "debiteringslängd" bör alltså upprättas för varje kalenderår. Man skulle här kunna diskutera möjligheter att ge avgiftsmyndigheten rätt att sätta en lägsta gräns för avgiftsskyldighet. Sådana regler kunde också föras in i en särskild kungörelse. Det förefaller i så fall lämpligt med ett lägsta totalt utsläppsvärde för anläggning per månad eller år, eventuellt kombinerat med maximala utsläppsgränser under ett dygn.

20 § Avgift erläggs av den som bedriver verksamhet som avses i 15 § för varje kalendermånad med belopp som fastställts av avgiftsmyndighet.

— Kalendermånad kan vara en lämplig debiteringsperiod. Avgiftsmyndighet eller central förvaltningsmyndighet bör dock ha möjlighet att välja längre perioder för mindre utsläpp.

21 § Återbetalning av avgiftsmedel sker efter ansökan av avgiftsskyldig kalenderårsvis efter beslut av avgiftsmyndigheten i varje enskilt fall.

— Återbetalning av avgiftsmedel skall kunna ske efter ansökan i varje enskilt fall. Man skulle också kunna tänka sig en obligatorisk deklARATIONSSKYLDIGHET för de avgiftsskyldiga. En avgiftsskyldig som anser sig ha fått betala för mycket — beroende på t. ex. för hög "taxering" eller på att motåtgärder vidtagits under året för att minska utsläppen — kommer säkert att ansöka om återbetalning. I de fall "överutsläpp" skett måste

man utgå från att avgiftsmyndigheten eller tillsynsmyndigheten, oavsett vilket miljövardspolitiskt styrmedel som används, övervakar utsläppen och kontrollerar storleken. Möjlighet till "eftertaxering" skulle då kanske behövas.

22 § Återbetalning av erlagd avgift sker enligt samma grund som gäller för uttag av avgift enligt 15 §.

– Jämför kommentarer till 9 §.

23 § Berättigad till återbetalning är den som är avgiftsskyldig enligt 19 §.

Avgift

24 § Avgift skall tillsvidare utgå med 1 500 kronor per ton svavel.

– I detta förslag förutsätts att riksdagen tar ett första beslut om avgiftssatsen. Frågan om hur ändringar skall genomföras har inte närmare diskuterats. Avgiftsmyndigheten kommer givetvis att få en central roll när det gäller att få fram underlaget för beslut. Det är tänkbart att avgiften skulle kunna kopplas till något index för att därigenom bevara effekten, utan att småjusteringar måste genomföras relativt ofta.

25 § Avgiftsmyndigheten skall senast den . . . till Regeringen inkomma med förslag till avgift för kommande kalenderår.

– Om Regeringen fortsättningsvis bestämmer avgiftens storlek kan avgiftsmyndigheten lämpligen åläggas att årligen inkomma med förslag.

26 § Talan mot . . .

– Frågor om besvär, påföljd m. m. bör givetvis behandlas före ett eventuellt införande av ett avgiftssystem.

Ikraftträdande

Om ett avgiftssystem skulle införas borde detta som tidigare framhållits för att få en mjuk start ske med en viss förvarningstid. Ett ikraftträdande två à tre år efter ett beslut om införandet av en svavelavgift skulle ge företagen möjlighet att vidta åtskilliga åtgärder för att undvika negativa effekter. Förordningen skulle då i praktiken fungera som styrmedel under denna "tillväjningsperiod" trots att ingen avgift uttas.

Ett annat alternativ vore att låta förordningen träda i kraft relativt snabbt efter beslut, men utforma övergångsbestämmelserna så att avgiften t. ex. trappas upp successivt till den slutgiltiga nivån.

11 Utredningens ställningstagande

Genomgången i kapitel 10 av möjligheterna för samhället att genomföra en svavelpolitik, som syftar till att lösa både problemen med den regionala försmurningen och de lokalt uppkommande alltför höga halterna av svaveldioxid i utomhusluften, har visat att en kombination av ett flertal styrmedel måste utnyttjas. Utredningen har i sin granskning av olika styrmedel därvid funnit två system som är tänkbara för att styra utvecklingen inom landet på ett sådant sätt att de negativa effekterna av utsläppen av svaveldioxid elimineras. Det ena huvudalternativet utgörs av en kombination av produktnormer, individuell prövning av verksamheter och samhällsplanering. Detta alternativ bygger direkt på den nuvarande lagstiftningen, som dock i viss utsträckning förutsatts bli kompletterad och modifierad. Det andra huvudalternativet skiljer sig från det första genom att ett ekonomiskt styrmedel i form av svavelavgifter införts som en fjärde komponent. De tre administrativa styrmedlen – produktnormer, verksamhetsplanering, samhällsplanering – ingår således även i detta system. Grundtanken är dock att det ekonomiska styrmedlet skall visa sig vara så effektivt att de administrativa styrmedlen inte behöver utnyttjas annat än som komplement, i första hand för att lösa lokalproblemen. Det gäller då framför allt produktkontrollen och prövningen av enskilda verksamheter med stöd av miljöskyddslagen. Dessa två senare medlen skulle i detta alternativ endast användas för att åstadkomma sådana reduktioner som inte uppnås med hjälp av svavelavgifter eller samhällsplanering.

Utredningens ställningstagande i valet mellan de båda styrsystemen blir i hög grad beroende av bedömningen hur svavelavgifterna kommer att fungera i praktiken. En omläggning av politiken på detta område, vilket alltid medför omställningsproblem och merarbete i olika avseenden, måste därför enligt utredningens uppfattning kunna motiveras av att klara förbättringar kan uppnås i förhållande till det hittills använda systemet av administrativa regleringar.

Den i tidigare kapitel redovisade genomgången av de problem som sammanhänger med användningen av ekonomiska styrmedel har visat att det är möjligt att konstruera ett ekonomiskt styrmedel med svavelavgifter som skulle kunna fungera. Teoretiskt sett har det skisserade systemet med avgifter även vissa fördelar framför administrativa regleringar. Vid en fungerande marknadshushållning skulle företagen således automatiskt

reducera utsläppen ner till den nivå där gränskostnaderna för reduktionen är lika med avgiften. Detta skulle innebära en total reduktion av de samlade utsläppen i landet till lägsta möjliga kostnad. Men i verkligheten finns en mängd faktorer som stör denna bild och inte minst gäller det här frågan om olika former av ofullständigheter i marknaderna.

Behovet av centralt lagrad information måste också beaktas vid jämförelsen mellan olika styrmedel. En allmän uppfattning är att ekonomiska styrmedel genom sin konstruktion kräver väsentligt mindre sådan information än andra. Direkta vinster i form av minskat administrativt arbete skulle då kunna göras. Avgifter kan också i vissa avseenden väntas fungera smidigare än en administrativ reglering. En form av automatisk reglering av förhållandena erhålls och de negativa tröskel-effekter som följer av fasta gränsvärden undviks. En omläggning med hjälp av ett avgiftssystem, så att varje sänkning av svavelutsläppen värderas lika, oavsett var den sker i registret, borde kunna skapa intresse för samarbete mellan olika företag som ger möjligheter att sänka kostnaderna för att reducera utsläppen.

En av nackdelarna med ett avgiftssystem är dock svårigheterna att förutsäga effekterna i form av reduktion av utsläppen. Dessa svårigheter är främst en följd, dels av osäkerheten i de kostnadsberäkningar som ligger till grund för bestämningen av avgiften, dels av de begränsade möjligheterna att förutse hur företagen kommer att reagera på en viss avgift. Noggrannheten i beräkningarna av kostnaderna för en reduktion kan givetvis ökas genom större utredningsinsatser, men man måste räkna med en kvarstående betydande osäkerhet, se kapitel 6. Det är enligt utredningens uppfattning därför tveksamt om en miljövardspolitik i svavelfrågan kan byggas på ett sådant styrsystem, där osäkerheten om utfallet är stor. Det är visserligen, som antytts vid genomgången av utformningen av ett tänkbart system av svavelavgifter, möjligt att successivt anpassa avgiftsnivån på ett sådant sätt att det avsedda målet uppnås. I praktiken försvåras dock möjligheterna att genomföra sådana justeringar bland annat av de snabba förändringar som kan förekomma när det gäller olika pris- och kostnadsrelationer.

Systemet med svavelavgifter utgår dessutom från förutsättningen att målet för samhällets miljöpolitik i första hand är att reducera de totala utsläppen inom landet till så låg kostnad som möjligt. De lokala problemen kommer då inte alls att beaktas vid utformningen av avgifterna, utan får lösas med hjälp av sedvanliga administrativa styrmedel.

Sammanfattningsvis kan utredningen, med hänsyn till vad som här anförts och till de synpunkter som närmare utvecklats i kapitel 10, konstatera att ekonomiska styrmedel har vissa fördelar framför administrativa styrsystem, men också vissa uppenbara nackdelar. I dagens läge gäller frågan inte att ersätta ett system av styrmedel med avgifter utan att komplettera och ändra ett befintligt system. En avgörande fråga blir då givetvis om fördelarna med miljöavgifter uppväger nackdelarna, och om i så fall denna skillnad motiverar en omläggning av det nuvarande systemet av lagstiftning. Ett införande av svavelavgifter av den karaktär som

tidigare diskuterats skulle nämligen under en övergångstid sannolikt medföra väsentligt ökade insatser på det administrativa området. Ett antal besvärliga problem av övergångskaraktär kan också väntas uppstå, t. ex. vad gäller tillstånd till verksamhet som meddelats med stöd av miljöskyddslagen och med giltighet i tio år.

Genomgången av hittillsvarande svavelpolitik har visat att den använda kombinationen av främst förordningen om högsta tillåtna svavelhalt i eldningsolja och miljöskyddslagen fungerat tillfredsställande. Utan tvekan kan systemet förbättras, men de problem som uppmärksammats med det nuvarande systemet motiverar inte ett införande av miljöavgifter på svavel. Vid genomgången av olika styrmedel har utredningen inte blivit övertygad om att fördelarna med svavelavgiften skulle vara så stora att de uppväger de nackdelar som införandet av detta styrmedel i övrigt för med sig. En avgörande svaghet är givetvis svårigheten att förutsäga storleken på effekterna i form av minskade utsläpp av avgifterna. Utredningen förordar därför i stället att det nuvarande systemet bibehålls och att insatserna inriktas på att komplettera och förbättra detta.

Förordningen om högsta tillåtna svavelhalt i eldningsolja har visat sig vara ett smidigt instrument för att reglera större delen av utsläppen i landet under normala förhållanden. Den kan användas såväl för en generell begränsning av utsläppen från alla anläggningar som förbränner olja i landet, som för en reduktion av utsläppen från anläggningar inom geografiskt avgränsade områden. Under den senaste perioden med knapphet på bränsle visade det sig emellertid att de möjligheter som förelåg för länsstyrelserna att medge undantag från gällande bestämmelser i vissa fall kom att utnyttjas i relativt stor utsträckning, se avsnitt 10.5.1. Den dispensgivning som då blev aktuell medförde inte bara ett betydande administrativt merarbete, utan också andra negativa konsekvenser. Problem uppstod som en följd av svårigheten för myndigheterna att få en tillräckligt god överblick över oljemarknaden och därmed avgöra när dispens borde beviljas. Olikskheterna i tillämpningen av bestämmelserna från länsstyrelsernas sida speglar detta förhållande.

Dessa svårigheter för med sig risk för att dispenser beviljas på grundval av uppgifter om t. ex. tillgången på lågsavlig olja som myndigheten inte har möjlighet att kontrollera. Bristen på centralt tillgänglig information medför också problem när det gäller att styra dispensgivningen i önskad riktning. Härtill kommer att stora vinster kan göras i de fall svavel-emittenter i sådana situationer får möjlighet att gå över till normalsavlig olja, eftersom prisskillnaden mellan olika oljekvaliteter ofta är betydande, se figur 6.2. Sådana nackdelar med förordningen borde elimineras, särskilt med tanke på att den situation som uppstod säsongen 1973/74 kan återkomma i framtiden.

En möjlighet skulle vara att införa någon form av s. k. dispensavgift; som uttas i samband med att dispens beviljas. Avgiften skulle kunna utgå med ett belopp motsvarande skillnaden mellan kostnaderna för lågsavlig och normalsavlig olja. Denna skillnad kan t. ex. fastställas med stöd av uppgifter om priserna under dispensperioden. En annan möjlighet är att avgiften bestäms med utgångspunkt i kostnaderna för avsvavling av sådan

olja som enligt dispensen får användas ner till sådan halt i olja som normalt används inom det aktuella området. Om en avgift av storleksordningen 25 kronor per ton normalsvavlig "dispensolja" hade uttagits under vintern 1973/74 hade det totala uttaget i landet blivit drygt 12 miljoner kronor.

Utredningen föreslår med hänvisning till de uppmärksammade svårigheterna att utnyttja nuvarande regler för dispensgivning och för att förbättra möjligheterna att använda gällande förordning om högsta svavelhalt i eldningsolja att en s. k. dispensavgift införs. Statens naturvårdsverk föreslås få i uppdrag att närmare utreda frågan om grunder för avgiftens beräkning. Samtidigt med att denna ändring genomförs bör, enligt utredningens uppfattning, övervägas om inte förordningens giltighetsområde borde utsträckas att gälla alla fossila bränslen som innehåller svavel.

Utredningen har i linje med dessa förslag utarbetat ett förslag till ändring och komplettering av förordningen om begränsning av svavelhalten i eldningsolja, SFS 1968: 551. I detta förslag, som redovisas i det följande, föreslås dels en utvidgning av bestämmelserna att gälla alla fossila bränslen, dels införandet av en dispensavgift.

Förslag till förordning om begränsning av svavelhalten i fossilt bränsle.

1 § Fossilt bränsle får ej förbrännas inom landet, om förbränningen medför luftutsläpp av svavelföreningar överstigande 0,6 gram svavel per megajoule (0,6 g S/MJ), motsvarande 2,5 viktprocent svavel i eldningsolja.

Tunn eldningsolja (Eo 1–2) och motorbrännolja med högre svavelhalt än 0,6 viktprocent får ej införas till eller saluföras inom landet.

Regeringen äger bestämma om lägre svavelhalter för landet som helhet, delar av landet eller för vissa typer av anläggningar och fordon.

Dispens från förbudet i första stycket medges av länsstyrelsen och från förbudet i andra stycket av naturvårdsverket. Vid dispens utgår avgift. Dispensavgiftens storlek per ton eller m³ bränsle bestäms av Regeringen.

2 § Länsstyrelsen utövar tillsyn över efterlevnaden av 1 § första och andra stycket. Företrädare för länsstyrelsen eller av länsstyrelsen utsedd sakkunnig får hos den som importerar, försäljer eller förbränner fossilt bränsle taga prov på bränsle och rökgas från eldningsanläggning samt äger för sådant ändamål tillträde till förråd där bränsle förvaras och till anläggningen. Kostnaderna för provtagning och analys skall bestridas av anläggningsägaren.

3 § Den som deltagit i tillsyn enligt denna förordning eller som på annat sätt tagit befattning med ärende som avses i förordningen får icke röja eller obehörigen nyttja yrkeshemlighet, som därigenom blivit känd för honom, och får ej heller obehörigen yppa arbetsförfarande eller affärsförhållande varom han sålunda fått kännedom.

4 § Den som säljer fossilt bränsle skall lämna köparen uppgift om bränslets svavelhalt. Vid import av fossilt bränsle skall uppgift om dess svavelhalt finnas tillgänglig.

5 § Till böter eller fängelse i högst ett år dömes den som uppsåtligen eller av oaktsamhet bryter mot 1 § första eller andra stycket eller mot 3 §.

Till böter dömes den som

- a) underlåter att fullgöra skyldighet enligt 4 §,
- b) vid lämnande av uppgift enligt 4 § uppsåtligen eller av oaktsamhet anger lägre svavelhalt än den verkliga, om ej gärningen är belagd med straff i brottsbalken.

Brott mot 3 § får åtalas av åklagare endast efter angivelse av målsägare.

6 § Utan hinder av 65 § andra stycket första punkten hälsovårdsstadgan den 19 december 1958 (nr 663) får i lokal hälsovårdsordning meddelas föreskrift om en högsta tillåten svavelhalt för fossilt bränsle som understiger 0,6 g S/MJ eller det lägre värde Regeringen bestämmer med stöd av 1 § första och andra stycket. Sådan föreskrift får dock ej avse den som medgivits dispens enligt 1 § fjärde stycket.

7 § Närmare föreskrifter för tillämpningen av denna förordning meddelas av Regeringen eller, efter bemyndigande av Regeringen, statens naturvårdsverk.

De väsentliga ändringarna och kompletteringarna ingår i förslaget till ny 1 §. Utvidgningen av förordningen från att enbart gälla svavelhalt i olja till svavelhalt i fossilt bränsle är betingad av utvecklingen inom energiområdet med en ökad användning av kol. Den nya formuleringen av första stycket innebär att dispens enligt denna förordning inte längre behövs för användning av rökgasrening. Installation av sådan utrustning är emellertid tillståndspliktig enligt miljöskyddslagen.

För tunn eldningsolja och motorbrännolja med högre svavelhalt än 0,6 viktprocent föreslås förbud mot att införa och saluföra sådant bränsle inom landet. Med hänsyn till att dessa bränslen förbränns i ett mycket stort antal små anläggningar har det ansetts olämpligt att knyta förbudet till användaren. Motsvarande gäller för blyhalt i bensin.

Dispens från förbudet i andra stycket föreslås lämnas av naturvårdsverket och inte av länsstyrelsen. Detta motiveras av praktiska skäl, eftersom en dispens att saluföra sådant bränsle kan komma att avse fler än ett län.

En nyhet i förordningen är att dispens är förenad med avgift. Avsikten med denna avgift är att den som erhåller dispens inte skall komma i ett bättre ekonomiskt läge. Dispensavgiftens storlek bör bestämmas för en eldningssäsong i taget. I en situation med priskontroll på fossila bränslen bör dispensavgiftens storlek bestämmas av skillnaden mellan högsta priset för normalsvavlig och lågsvavlig kvalitet på bränsle. Sådana högstapris är idag fastställda för tjocka eldningsoljor.

I övrigt föreslås vissa ändringar i 2–7 §§, vilka är en direkt följd av ändringarna i 1 §. I 2 § har dock dessutom frågan om kostnadsansvaret för provtagning och analys klargjorts.

Utredningen har även övervägt frågan om införande av någon form av "straffavgift" på utsläpp av svavel som sker utan tillstånd. Den tillsynsverksamhet som nu successivt håller på att byggas upp har dock visat att efterlevnaden av gällande bestämmelser är förhållandevis god. Bestämmelser om ansvar finns bl. a. i 45 § miljöskyddslagen, där det bl. a. stadgas att "den som uppsåtligen eller av oaktsamhet . . . åsidosätter villkor eller föreskrift som meddelats med stöd av 10 § andra stycket eller 17 §, 18 § första stycket, 19–21, 24, 25, 27 eller 41 § så att allmän eller enskild rätt kan kränkas eller, . . . dömes till böter eller fängelse i högst ett år." Motsvarande bestämmelser finns i förordningen om begränsning av svavelhalten i eldningsolja. I olika sammanhang har ifrågasatts om inte dessa straffbestämmelser borde kompletteras med ekonomiska sanktioner, som utgår i de fall utsläpp sker utöver tillåten gräns eller då olja med otillåten svavelhalt används för förbränning. Utredningen har emellertid inte funnit skäl att nu föreslå några åtgärder av detta slag. Om sådana ändringar i miljöpolitiken skall genomföras bör detta enligt utredningens uppfattning ske i ett större sammanhang och inte endast avse utsläpp av svaveloxider.

I diskussionerna om miljöpolitiken beträffande svavelutsläppen har frågan om energiskattens utformning tilldragit sig stort intresse. Denna skatt skall enligt SFS 1957:262, 10 §, utgå "med i förteckningen angivet belopp för vikt- eller volymenhet", se bilaga 4. Energiskatten utgår f. n. med 16 kronor för tjock eldningsolja och med 25 kronor för tunn eldningsolja. Detta innebär att i dagens läge beskattas den tunna – svavelfattiga – eldningsoljan väsentligt mer än den tjocka – svavelrika – eldningsoljan. Enligt utredningens uppfattning finns miljöpolitiska skäl för en omläggning av energiskatten. En sådan omläggning skulle kunna ske genom att även bränslets svavelhalt tas med som en faktor vid bestämningen av skattesatserna på olika bränslen. Användningen av energiformer som i mindre utsträckning än den tjocka svavelrika oljan belastar miljön skulle härigenom främjas. Frågan om energiskattens utformning ligger dock utanför utredningens ansvars- och kompetensområde, varför utredningen begränsar sig till att förorda att frågan om energiskattens utformning tas upp till behandling i annan ordning.

Undersökningar av luftkvaliteten i svenska tätorter har entydigt visat på betydelsen av en samordning av uppvärmningen och energiförsörjningen i stort. Tätorter med ett väl utbyggt fjärrvärmenät uppvisar i regel mycket goda luftförhållanden. Utredningen anser därför det angeläget att den kommunala planeringen på detta område intensifieras och att kommunerna ges förbättrade möjligheter att, på likartat sätt som vad gäller vatten- och avloppsförsörjningen, kunna reglera energiförsörjningen inom större tätorter. Vissa av dessa frågor har utretts av utredningen rörande lagstiftningen om allmänna värmeanläggningar, vilken nu avlämnat betänkandet *Värmeförsörjning enligt värmeplan*, SOU 1974:77. Utredningen begränsar sig därför till ett understrykande av vikten att ett sådant styrmedel görs tillgängligt.

Utredningen har tidigare konstaterat att ett uppfyllande av de miljöpolitiska målen, oberoende av vilket styrmedel som används, kan leda till att vissa företag slås ut och därmed också till regional arbetslöshet. I en sådan situation uppstår givetvis på kort sikt en konflikt mellan samhällets miljömål och sysselsättningsmål. Utredningen har dock bedömt att sådana situationer endast kommer att uppstå i undantagsfall och har därför inte närmare behandlat denna fråga. Utredningen vill dock framhålla att den förutsätter att de näringspolitiska medel som samhället förfogar över kommer till användning i sådana situationer där miljömålet prioriteras så att inte enskilda människors berättigade intresse av sysselsättning kommer i kläm.

Preliminära beräkningar redovisade i kapitel 3 tyder på att av depositionen av svavel över Sverige kommer mer än 50 procent och sannolikt väsentligt mer från andra länder. Ur miljösynpunkt är det givetvis djupt otillfredsställande att åtgärder som vi själva kan besluta om endast kommer att omfatta mindre än hälften av svaveldepositionen. Det är därför angeläget om man skall komma tillrätta med försurningsproblemet att det angrips ur global synpunkt. Eftersom detta av naturliga skäl ligger utanför denna utrednings arbetsområde föreslås i detta avseende inga konkreta åtgärder, men utredningen vill ändå framhålla nödvändigheten och angelägenheten av att Sverige i olika internationella sammanhang även i fortsättningen med kraft verkar för att försurningsproblemet löses i samarbete med andra länder.

Sammanfattningsvis får utredningen således med hänvisning till vad som tidigare anförts föreslå

- att det nuvarande systemet av styrmedel med miljöskyddslagen och förordningen om begränsning av svavelhalten i eldningsolja som viktigaste styrmedel bibehålls,
- att en dispensavgift införs genom komplettering av förordningen om svavelhalt i eldningsolja samt
- att bestämmelserna i denna förordning görs tillämpliga på alla fossila bränslen som innehåller svavel.

Utredningen förordar vidare att frågan om energiskattens utformning närmare utreds och att därvid möjligheterna att beakta bränslets svavelhalt vid bestämningen av skattesatsen uppmärksammas.

Utredningen vill slutligen understryka vikten av att kommunerna ges förbättrade möjligheter att planera och styra energiförsörjningen i tätorterna samt att dessa frågor beaktas i pågående utredningsarbete.

Reservation och särskilt yttrande

Reservation av Sören Norrby och Staffan Burenstam Linder

Svavelutsläppen är ett bland de många miljöproblem som måste angripas med förtur. Eftersom det inte finns möjlighet att omedelbart lösa alla dessa problem måste en avvägning ske av insatserna på olika områden baserad på en strävan att optimera resursanvändningen inom hela det miljöpolitiska fältet. I en aktiv miljöpolitik måste olika styrmedel, såväl administrativa som ekonomiska, utnyttjas odogmatiskt. Allmänt sett måste sålunda beskattningen av produktionen alltmer inriktas på knappa resurser såsom energi och råvaror samt på miljöbelastningen och därmed minska efterfrågan på sådana faktorer. Inom ramen för en oförändrad total skattebelastning kan då t. ex. löneskatten reduceras vilket ökar efterfrågan på arbetskraft.

Hittills har avgifter och skatter såsom ekonomiska styrmedel fått en alltför begränsad användning i miljöpolitiken trots att de i vissa fall framstår som klart överlägsna. Utöver fördelar framför administrativa styrmedel vad avser behov av administration och detaljinformation samt samhällsekonomisk kostnadsminimering för viss effekt, utesluter generella ekonomiska styrmedel i svavelpolitiken användningen av luften som en kostnadsfri avstjälningsplats för föroreningar. Alla utsläpp belastas med en kostnad. Utsläpp över viss nivå förbjuds dock p. g. a. lokala effekter.

Lokal förorening och regional försurning är så artskilda effekter av utsläpp av svaveloxider att de inte nödvändigtvis bäst motverkas med samma metoder. Detta framgår av kapitel 3–10, vilka utarbetats av experter på olika delproblem inom svavelpolitiken. De lokala effekterna bör motverkas med administrativa metoder, medan de regionala med fördel behandlas med ekonomiska styrmedel. För denna kombination talar också det förhållandet att vi med rimliga insatser inte kan bemästra alla utsläpp av svaveloxider inom landets gränser. Dessa orsakar endast 30–50 procent av den totala svaveldepositionen. Resterande 50–70 procent, som har emitterats utanför landets gränser, kan och måste motverkas inom ramen för ett intensifierat internationellt samarbete.

Ekonomiska styrmedel medger en säker uppskattning av kostnaderna för åtgärderna men förenas med viss med tiden dock snabbt avtagande osäkerhet avseende effekterna. Detta är acceptabelt med hänsyn till att osäkerheterna i effekt helt torde rymmas inom felmarginalerna vid

beräkning av utifrån kommande mängder svaveloxider, som deponeras inom landet. Administrativa metoder ger större men statistiskt sålunda falsk noggrannhet vid angivande av den *totala* reduktionen av svaveldepositionen inom landet. Det framstår mot denna bakgrund som rimligt att välja styrmedel som gör det möjligt att definiera den resursinsats vi är beredda att göra för att reducera det regionala svavelproblemet.

I kapitel 10 redovisas hur ett system med miljöavgifter kan utformas för att ge största möjliga reduktion av svaveloxidutsläppen inom landet vid viss resursinsats. Utredningens majoritet har inte avvisat ekonomiska styrmedel i princip men anser inte att fördelarna överväger nackdelarna och förordar en mycket begränsad tillämpning, s. k. dispensavgifter. Man påvisar de ökade insatser av administrativ karaktär, som införandet av en generell svavelavgift skulle medföra. Denna nackdel elimineras emellertid om ett redan utnyttjat instrument, energiskatten, används som styrmedel också i svavelpolitiken. Skall utredningens arbete vara meningsfullt måste det kunna innefatta ett konkret förslag till användning av energiskatten som ett styrmedel i svavelpolitiken. Utredningens direktiv ger enligt vår uppfattning klart stöd för denna inriktning. Det finns här anledning att erinra om att finansministern redan 1967 förutskickade en utredning om energiskattens användning som instrument för viss reduktion av svavelutsläpp. Denna fråga har inte behandlats i någon annan utredning.

Det regionala svavelproblemet bör enligt vår uppfattning angripas med ekonomiska styrmedel i form av en anpassning av energiskatten så att svavelutsläpp vid energiproduktion utgör en tillkommande faktor vid bestämning av skattenivån. Vi delar således inte majoritetens bedömning och slutsatser beträffande användning av generella ekonomiska styrmedel i svavelpolitiken. I dessa hänseenden ansluter vi oss till de synpunkter som experterna Grafström och Höök anfört i sitt särskilda yttrande, dock att svavelavgiften skall rymmas inom ett oförändrat totalt uttag av skatter och avgifter. Ändringen av energiskatten skall ha ett miljöpolitiskt syfte, inte ett fiskaliskt.

I övrigt delar vi de uppfattningar som redovisas i kapitel 11.

Särskilt yttrande av Erik Grafström och Erik Höök

Betydande framsteg har nåtts i strävandena att begränsa svavelutsläppen i landet. För att i första hand försvara de resultat som uppnåtts men även kunna gå vidare i en behövlig och önskvärd förbättring av luftkvaliteten krävs en skärpning av de miljöpolitiska åtgärderna på detta område. I betänkandets kapitel 3–10 har ingående belysts vad uppsatta mål för svavelpolitiken innebär och efter vilka olika vägar de föreliggande problemen kan angripas. De frågeställningar som där dragits upp och de skilda problemlösningar som skisserats anser vi ge en väl avvägd och rätt tecknad bild av situationen. Då det sedan gäller att utifrån den gjorda analysen komma fram till konkreta rekommendationer rörande det fortsatta miljöpolitiska arbetet på svavelområdet, främst då vad beträffar

frågan om ekonomiska styrmedel kan tänkas komplettera eller ersätta administrativa regleringar, är det vissa faktorer och omständigheter som vi finner särskilt böra beaktas.

Skall bekämpningen av svavelföreningar kunna föras så framgångsrikt som möjligt är det av vikt att valet och utformningen av medlen görs så att en hög grad av flexibilitet och anpassbarhet tillförsäkras i förhållande till tänkbara förändringar i energiförsörjning och energipolitik. Likaså betydelsefullt är att eftersträlvade reduceringar av svavelutsläppen sker till lägsta samhällsekonomiska kostnad. Inte minst angeläget är därvid att de medel som tas i bruk är i mesta möjliga mån obundna av speciella tekniska lösningar för förbränning och rening, och att de verksamt stimulerar forskning och utveckling av mer miljövänlig teknik.

Då de nämnda kriterierna ställs i förgrunden för en värdering av skilda svavelpolitiska medel – skälen att så göra skall strax beröras – blir möjligheterna att utnyttja även ekonomiska styrmedel i form av svavelavgifter av speciellt intresse. Enighet råder inom kommittén om att avgifter utformade efter i kapitel 10 redovisade linjer är ett i och för sig användbart instrument. Likaså är det en gemensam uppfattning att ett avgiftssystem kan komma i fråga för de regionala svavelproblemen men inte för de lokala utsläppen. Skilda meningar kan råda om det lämpliga i att ha en olika uppsättning medel för skilda men nära sammanhängande delar av svavelpolitiken. För vår del finner vi dock inga allvarigare olägenheter vara förenade med att *ett* medel används för att på ett mer allmängiltigt och sammanhållande sätt angripa det för hela landet gällande utsläppsproblemet, medan andra kompletterande medel får tillgripas för att lösa återstående speciella föroreningsfrågor av rent lokal karaktär. Tvärt om finns skäl tro att en sådan uppdelning skulle ge ökad stadga samt större överskådlighet och konsekvens i svavelpolitiken.

Bedömningarna kan givetvis även skifta vid värderingen av de för- och nackdelar som är förbundna med skilda medel. Det kan vid en sådan värdering ligga nära till hands att under hänvisning till uppnådda resultat ge redan tillämpade och prövade metoder en särskild tyngd. Naturligt kan också vara att för nya oprövade medel ställa särskilt höga krav i fråga om verkan eller anpassning till ändrade förhållanden för att dessas användning skall allvarligt övervägas. Även då sådana utgångspunkter väljs framstår dock enligt vår mening avgiftssystemet som värt att praktiskt prövas. Av den i betänkandet redovisade analysen rörande olika medel framstår skälen härför som ganska uppenbara. Vi kan under sådana förhållanden begränsa oss till att helt kort erinra om de viktigaste fördelarna med ett avgiftssystem.

Den senaste tidens utveckling på energiområdet har med stor tydlighet klargjort vikten av att energiförsörjningen kan ges en bredast möjliga bas vad beträffar energikällor, förädling etc. För miljöpolitiken innebär detta att denna inte kan knytas till någon eller några enstaka energislag och vidare att utformningen av de miljöpolitiska medlen inte i sina ekonomiska verkningar får medföra en diskriminering av vissa energislag. Svavelpolitiken har hittills ganska ensidigt inriktats mot utsläpp vid

förbränning av olja. I den situation som kan tänkas komma att råda framöver torde det bli ofrånkomligt att ge regleringarna en vidare tillämpning. Kolet utgör här det viktigaste exemplet. Skulle man t. ex. införa vissa bestämmelser om en högsta svavelhalt i kolbränslet som får komma till användning kunde detta i vissa fall tänkas medföra att vissa exportörer eller exportland utestängs från svensk marknad. Raffinering och avsvavling saknas ju här i stort sett som en balanserande faktor. I en eventuell reglering torde under sådana förhållanden även behöva byggas in kompletterande regler för exempelvis rökgasrening.

Den grund som förordningen om en högsta svavelhalt i bränslen vilar på är emellertid ur miljösynpunkt synnerligen tveksam. Den är inriktad på att motverka bränslen med högt svavelinnehåll. Oavsett hur strikt en sådan förordning utformas uppstår emellertid en rad allvarliga problem. Förordningen kommer ej att ge incitament att använda bränslen som har betydligt lägre svavelhalt än vad som föreskrives. Exempelvis kan ej en sådan förordning ge incitament att använda fullständigt ren naturgas framför kol eller olja som har en i förhållande till förordningen godtagbar svavelhalt. Vidare bortser en reglering av svavelhalten i bränslen från möjligheterna att reducera svavelemissionerna genom t. ex. rökgasavsvavling eller annan förbränningsteknik. Detta innebär att bränslen för vilka avsvavling är svårt eller dyrbart kommer i en artificiellt dålig konkurrenssituation i jämförelse med t. ex. olja, trots att miljöeffekterna kan göras jämförbara.

För en utredning som har att beakta miljöproblemen måste de berörda förhållandena framstå som ett tungt vägande argument mot en administrativ reglering av den typ som här är i fråga. Avgifter skulle däremot ge en önskvärd neutralitet i konkurrensen mellan olika energislag. Det torde inte vara behövt att vidare utveckla betydelsen av icke diskriminerande medel i ett läge där frågan om möjligheterna att ta i anspråk alla olika slags energikällor är livligt uppmärksammas.

I de skäl som här ansetts tala för användandet av ekonomiska styrmedel beaktas även den aspekten att de miljöpolitiska målen bör uppnås till lägsta samhällsekonomiska kostnad. Av de beräkningar som redovisats i kapitel 6 framgår hur stora vinster i reducerade miljövårdskostnader som skulle uppstå om t. ex. naturgas i viss omfattning kunde komma till användning. Men det är inte bara omständigheter av denna art som gör att ett avgiftssystem bedömt enligt ett kostnadskriterium har ett klart försteg framför administrativa regleringar. Då det som i dessa hänseenden anförts i kapitlen 9–11 synes vara oomtvistligt skall till denna fråga här endast fogas ett triviale konstaterande. Innebörden av satsen att eftersträfvade reduceringar av svavelutsläppen skall ske till lägsta samhällsekonomiska kostnader kan även uttryckas så att inom en given budgetram för miljöpolitiska åtgärder bör eftersträvas största möjliga förbättring av miljö. Tillämpat på den nu aktuella frågan om olika medels effekter skulle således gälla att vid en given kostnadsram skulle avgiftssystemet ge större reduceringar i svavelutsläppen än en administrativ reglering. Det är mycket viktigt att hålla detta förhållande i minne då det gäller att förstå vår värdering av det argument som brukar speciellt

anföras mot ekonomiska styrmedel och omvänt som ett starkt skäl för regleringar. Här åsyftas då att i ett avgiftssystem skulle osäkerheten vara större beträffande de utsläppsreduktioner som kommer att uppnås.

Även om inte någon som helst tvekan skulle råda i fråga om att en sådan skillnad i osäkerhet finns är detta förhållande isolerat inget som helst bärande argument i valet mellan de olika medlen. Först då det ses i förening med ett kostnadskriterium kan det ges vitsord vid en utvärdering av medlen. Vårt förord för ett avgiftssystem grundas sålunda på en sådan sammanvägd bedömning av en innebörd som kan uttryckas så att stor sannolikhet finns för att vid given budgetram och vid samma grad av osäkerhet större reduceringar av svavelutsläppen skulle uppnås med avgifter än med administrativa regleringar. En sådan subjektiv bedömning av skillnaderna mellan de två metoderna – skillnaden i osäkerhet om effekter och skillnaden i kostnad – kan givetvis inte beläggas. Men vad beträffar möjligheterna att i ett regleringssystem med större säkerhet förutse resultaten kan anföras olika omständigheter som pekar mot att denna faktor inte kan tillmätas speciellt stor vikt. Det regionala svavelproblemet är ju i hög grad betingat av svavelutsläpp utanför vårt lands gränser. Att tillmäta säkerheten i utfallet av svenska regleringar en avgörande vikt förefaller i en sådan situation inte särskilt motiverat. I kapitel 4 har vidare pekats på de svårigheter som finns att förutse den framtida inhemska energiförbrukningen och förskjutningar i förbrukningens sammansättning vad beträffar bränsleslag, svavelhalt etc. Den dispensgivning som av olika skäl kan aktualiseras är en annan osäkerhetsfaktor. Det kan visserligen hävdas att flera av dessa osäkerhetsmoment gäller oavsett vilket svavelpolitiskt medel som används. Mot detta står dock att de ekonomiska styrmedlen i högre grad och över ett vidare fält verkar för att möjliga framtida förändringar går i så gynnsam riktning som möjligt vad beträffar svavelutsläppen.

I direkt anslutning till detta vill vi understryka att ett medels förmåga att i olika tänkbara situationer automatiskt ge styrimpulser av önskat slag måste vara ett avgörande urvalskriterium. Och i detta hänseende synes det ifrågasättande avgiftssystemet ha ett klart försteg framför administrativa regleringar. I en tid då världsmarknaderna för olika energislag präglas av mycket stor oro och då starka fluktuationer i priser på fossila bränslen kan förväntas, blir betydelsen av att använda flexibla instrument inom miljövården mycket stor. Det har i kapitel 10 dokumenterats hur fluktuationer i merpriset på svavelfattig olja genom förordningen om en högsta svavelhalt i eldningsolja skapat, dels en onödig fördring av svavelpolitiken, dels ett onödigt stort administrativt merarbete med dispensansökningar. Det ligger också i sakens natur att behandlingen av dispensansökningarna kommer att bli förhållandevis godtycklig. Genom ett avgiftssystem skulle dessa administrativa nackdelar kunna undvikas samtidigt som det långsiktiga målet att reducera de totala emissionerna av svaveldioxid skulle kunna nås.

Förmågan att automatiskt ge styrimpulser av önskat slag är inte minst giltigt för den tekniska utvecklingen. Företagens strävanden att söka svavelfattiga lösningar för sin produktion, för förbrännings- och uppvärm-

ningsinstallationer osv. måste ha ett verksamt stöd i det allmännas svavelpolitik för att bästa möjliga resultat skall uppnås. Långsiktigt skapas därmed även underlag och intresse för att över ett vidare fält arbeta fram ny och mer miljövänlig teknik.

Vi vill avslutningsvis även erinra om nödvändigheten av att åstadkomma en samordning mellan den svavelpolitik som förs och beskattningsförhållandena på energiområdet. Den reducering av svavelutsläppen som eftersträvas i miljöpolitiken motverkas till viss del av energibeskattnings utformning. I samband med en översyn av beskattningen som är behövlig — inte bara av miljöpolitiska utan även av energipolitiska skäl — öppnar sig en utmärkt möjlighet att bygga in ett sådant avgiftssystem som här redovisats. En väsentlig fördel skulle därvid vara att behövliga omläggningar inte i så hög grad torde bli en fråga om förändringar i det totala skatte- och avgiftsuttaget utan mer om en omfördelning av den belastning som läggs på skilda energislag.

Bilaga 1 Förordning och kungörelse om begränsning av svavelhalten i eldningsolja

Förordningen (SFS 1968: 551) om begränsning av svavelhalten i eldningsolja

Kungl. Maj: t har, med riksdagen¹, funnit gott förordna som följer.

SFS 1968: 551

1 § Eldningsolja med högre svavelhalt än 2,5 viktprocent eller det lägre värde Konungen bestämmer får ej förbrännas inom landet.

Länsstyrelsen får medge undantag från förbudet i första stycket beträffande anläggning med tillfredsställande rökgasrening eller i annat fall när särskilda skäl föreligger.

2 § Länsstyrelsen utövar tillsyn över efterlevnaden av 1 § första stycket och villkor som meddelats vid medgivande enligt 1 § andra stycket. Företrädare för länsstyrelsen får hos den som förbränner eldningsolja taga prov på oljan och rökgasen från eldningsanläggningen samt äger för sådant ändamål tillträde till förråd där oljan förvaras och till anläggningen.

3 § Den som deltagit i tillsyn enligt denna förordning eller som på annat sätt tagit befattning med ärende som avses i förordningen får icke röja eller obehörigen nyttja yrkeshemlighet, som därigenom blivit känd för honom, och får ej heller obehörigen yppa arbetsförfarande eller affärsförhållande varom han sålunda fått kännedom.

4 § Den som säljer eldningsolja skall lämna köparen uppgift om oljans svavelhalt.

5 § Till böter eller fängelse i högst ett år dömes den som uppsåtligen eller av oaktsamhet bryter mot 1 § första stycket eller villkor som meddelats vid medgivande enligt 1 § andra stycket eller mot 3 §.

Till böter dömes den som

- a) underlåter att fullgöra skyldighet enligt 4 §,
- b) vid lämnande av uppgift enligt 4 § uppsåtligen eller av oaktsamhet anger lägre svavelhalt än den verkliga, om gärningen ej är belagd med straff i brottsbalken.

Brott mot 3 § får åtalas av åklagare endast efter angivelse av målsägande.

¹ Prop. 1968: 122; 3LU 64; Rskr 334.

SFS 1968: 551

6 § Utan hinder av 65 § andra stycket första punkten hälsovårdsstadgan den 19 december 1958 (nr 663) får i lokal hälsovårdsordning meddelas föreskrift om en högsta tillåten svavelhalt för eldningsolja som understiger 2,5 viktprocent eller det lägre värde Konungen bestämmer med stöd av 1 § första stycket. Sådan föreskrift får dock ej avse den som medgivits undantag enligt 1 § andra stycket.

7 § Närmare föreskrifter för tillämpningen av denna förordning meddelas av Konungen eller, efter bemyndigande av Konungen, statens naturvårdsverk.

Denna förordning träder i kraft, såvitt gäller 4 § och 5 § andra stycket den 1 januari 1969 och i övrigt den 1 juli 1969.

Det alla som vederbör hava sig hörsamligen att efterrätta. Till yttermera visso hava Vi detta med egen hand underskrivit och med Vårt kungl. sigill bekräfta låtit.

Stockholms slott den 20 november 1968.

GUSTAF ADOLF

(L. S.)

(Jordbruksdepartementet)

Eric Holmqvist

Kungörelse (SFS 1970: 621) om begränsning av svavelhalten i eldningsolja med senaste ändring (SFS 1973: 1143) införd

**1970: 621
med senaste
ändring SFS
1973: 1143**

Kungl. Maj: t har, med stöd av 1 § första stycket förordningen (1968: 551) om begränsning av svavelhalten i eldningsolja, funnit gott förordna som följer.

1 §¹ I eldningsolja som förbrännes inom följande kommuner får svavelhalten ej överstiga en viktprocent.

Stockholms län

Botkyrka	Solna
Danderyd	Stockholm
Ekerö	Sundbyberg
Haninge	Södertälje
Huddinge	Tyresö
Järfälla	Täby
Lidingö	Upplands-Bro
Nacka	Upplands-Väsby
Nynäshamn	Vallentuna
Sigtuna	Vaxholm
Sollentuna	Värmdö

¹ Senaste lydelse 1973: 161.

Jönköpings län

Jönköping

Malmöhus län

Lund

Malmö

Göteborgs och Bohus län

Göteborg

Härryda

Kungälv

Mölnadal

Partille

Älvsborgs län

Ale

Borås

Trollhättan

Vänersborg

1970: 621
 med senaste
 ändring SFS
 1973: 1143

2 § Närmare föreskrifter för tillämpningen av denna kungörelse meddelas av statens naturvårdsverk.

Denna kungörelse träder i kraft den 1 oktober 1971.

Det alla som vederbör hava sig hörsamligen att efterrätta. Till yttermera visso hava Vi detta med egen hand underskrivit och med Vårt kungl. sigill bekräfta låtit.

Stockholms slott den 20 november 1970.

GUSTAF ADOLF

(L. S.)

(Jordbruksdepartementet)

Ingemund Bengtsson

Bilaga 2 Miljöskyddslagen

Miljöskyddslag (SFS 1969:387) med ändringar (SFS 1972:782, SFS 1972:782 1973:927) införda

Vi GUSTAF ADOLF, med Guds nåde, Sveriges, Götes och Vendes Konung, göra veterligt: att Vi, med riksdagen¹, funnit gott förordna, att 2, 6, 9, 14, 33, 35, 48 och 49 §§ miljöskyddslagen (1969: 387) skall ha nedan angivna lydelse.

Till följd härav kommer lagen att ha följande lydelse från och med den dag då denna lag träder i kraft.

Inledande bestämmelser

1 § Denna lag är tillämplig på

1. utsläppande av avloppsvatten, fast ämne eller gas från mark, byggnad eller anläggning i vattendrag, sjö eller annat vattenområde,

2. användning av mark, byggnad eller anläggning på sätt som eljest kan medföra förorening av vattendrag, sjö eller annat vattenområde, om användningen ej utgör byggande i vatten,

3. användning av mark, byggnad eller anläggning på sätt som kan medföra störning för omgivningen genom luftförorening, buller, skakning, ljus eller annat sådant, om störningen ej är helt tillfällig.

Lagen är icke tillämplig på sådant utsläppande av avfall som avses i lagen (1971: 1154) om förbud mot dumpning av avfall i vatten eller på störning i radiomottagningsapparat. Ej heller är lagen tillämplig i fråga om joniserande strålning eller inverkan av elektrisk ström från elektrisk anläggning, varom särskilda bestämmelser gäller.

Åtgärd eller användning som enligt vad nu sagts omfattas av lagen kallas miljöfarlig verksamhet.

2 §² Utöver bestämmelserna i denna lag gäller om miljöfarlig verksamhet vad som föreskrives i hälsovårds-, byggnads- och naturvårdslagstiftning eller i annan lagstiftning. I fråga om viss miljöfarlig verksamhet gäller särskilda bestämmelser enligt lagen (1971: 850) med anledning av gränsöversörens-kommelsen den 16 september 1971 mellan Sverige och Finland.

¹ Prop. 1972: 111 bil. 2 och 3, CU 35, rskr 348.

² Senaste lydelse 1971: 853.

SFS 1972: 782

Har Konungen enligt 136 a § byggnadslagen (1947: 385) prövat frågan om lokalisering av viss verksamhet, är beslutet bindande vid prövning enligt denna lag.

I fråga om byggande i vatten för att motverka vattenförorening och om ianspråktagande av mark för ledning eller annan anläggning för avloppsvatten finns bestämmelser i vattenlagen.

Konungen eller myndighet som Konungen bestämmer äger meddela särskilda bestämmelser till förebyggande av vattenförorening genom fast avfall.

3 § Med avloppsvatten avses i denna lag

1. spillvatten eller annan flytande orenlighet,
2. vatten som använts för kylning vid driften av fabrik eller annan inrättning,
3. vatten som avledes för sådan torrläggning av mark inom stadsplan eller byggnadsplan som ej sker för viss eller vissa fastigheters räkning,
4. vatten som avledes för torrläggning av begravningsplats.

Tillåtlighetsregler

4 § För miljöfarlig verksamhet skall väljas sådan plats att ändamålet kan vinnas med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad.

5 § Den som utövar eller ämnar utöva miljöfarlig verksamhet skall vidtaga de skyddsåtgärder, tåla den begränsning av verksamheten och iakttaga de försiktighetsmått i övrigt som skäligen kan fordras för att förebygga eller avhjälpa olägenhet.

Omfattningen av åliggande enligt första stycket bedömes med utgångspunkt i vad som är tekniskt möjligt vid verksamhet av det slag som är i fråga och med beaktande av såväl allmänna som enskilda intressen.

Vid avvägningen mellan olika intressen skall särskild hänsyn tagas till å ena sidan beskaftenheten av område som kan bli utsatt för störning och betydelsen av störningens verkningar, å andra sidan nyttan av verksamheten samt kostnaden för skyddsåtgärd och den ekonomiska verkan i övrigt av försiktighetsmått som kommer i fråga.

6 § Kan miljöfarlig verksamhet befaras föranleda olägenhet av väsentlig betydelse, även om försiktighetsmått som avses i 5 § iakttages, får verksamheten utövas endast om särskilda skäl föreligger.

Innebär den befarade olägenheten att ett stort antal människor får sina levnadsförhållanden väsentligt försämrade eller att betydande förlust från naturvårdssynpunkt uppkommer eller att liknande allmänt intresse skadas avsevärt, får verksamheten ej utövas. Konungen kan dock lämna tillstånd enligt denna lag, om verksamheten är av synnerlig betydelse för näringslivet eller för orten eller eljest från allmän synpunkt.

Bestämmelserna i första och andra styckena gäller ej verksamhet, vars lokalisering prövats enligt 136 a § byggnadslagen (1947: 385). Första stycket eller andra stycket första punkten hindrar ej att sådan flygplats,

väg eller järnväg, vars anläggande prövas i särskild ordning, användes för avsett ändamål.

SFS 1972: 782

7 § Avloppsvatten av följande slag får icke utsläppas i vattendrag, sjö eller annat vattenområde om det ej är uppenbart att det kan ske utan olägenhet, nämligen

1. avloppsvatten som kommer från vattenklosett eller härrör från tätbebyggelse och som ej undergått längre gående rening än slamavskiljning,

2. pressaft från siloanläggning,

3. urin från djurstall,

4. vassle,

5. ytbehandlingsbad i metallindustri eller koncentrerat sköljvatten från sådant bad.

Konungen kan föreskriva att vad som sägs i första stycket skall gälla även avloppsvatten av visst annat slag.

8 § Är det av särskild betydelse från naturvårdssynpunkt eller eljest med hänsyn till allmänt intresse, kan Konungen med avseende på viss del av landet förbjuda allt utsläppande av avloppsvatten, fast ämne eller gas från mark, byggnad eller anläggning i vattendrag, sjö eller annat vattenområde, om det kan ske utan oskäligt intrång för innehavare av fabrik eller inrättning som anlagts innan beslutet meddelats eller för kommun eller annan som dessförinnan börjat avleda avloppsvatten.

Tillståndsprovning

9 § Koncessionsnämnden för miljöskydd kan på ansökan av den som utövar eller ämnar utöva miljöfarlig verksamhet lämna tillstånd till verksamheten efter provning enligt denna lag.

Skall frågan om lokalisering av viss verksamhet enligt 136 a § byggnadslagen (1947: 385) prövas av Konungen, får ansökan ej upptagas av koncessionsnämnden, innan sådan provning skett.

10 § Konungen kan föreskriva, att

1. vissa slag av fabriker eller andra inrättningar ej får anläggas,

2. avloppsvatten av viss mängd, art eller sammansättning ej får utsläppas,

3. fast avfall eller annat fast ämne ej får utsläppas eller uppläggas så att vattendrag, sjö eller annat vattenområde kan förorenas,

4. vissa slag av inrättningar eller deras användning ej får ändras på sätt som kan medföra ökad eller ny olägenhet eller som eljest är av betydelse från störningssynpunkt

utan att koncessionsnämnden lämnat tillstånd enligt denna lag eller anmälan gjorts hos statens naturvårdsverk eller länsstyrelsen.

Naturvårdsverket får, efter provning i varje särskilt fall enligt denna lag, medge undantag från sådan skyldighet att söka tillstånd som föreskrivits med stöd av första stycket. I beslut om medgivande skall anges de villkor som skall gälla.

SFS 1972: 782

11 § Koncessionsnämnden består av ordförande och tre andra ledamöter. Vid förberedande åtgärd och vid prövning av fråga om avvisning av ansökan eller om avskrivning av ärende kan nämnden bestå av ordföranden ensam.

Ordföranden skall vara lagfaren och erfaren i domarvärv. En ledamot skall ha sakkunskap och erfarenhet i tekniska frågor. En ledamot skall ha erfarenhet av frågor som faller inom verksamhetsområdet för statens naturvårdsverk. Den fjärde ledamoten skall ha erfarenhet av industriell verksamhet. Om ärendet enligt ordförandens bedömning i huvudsak avser kommunala förhållanden, skall som fjärde ledamot i stället ingå person med erfarenhet av kommunal verksamhet.

Konungen förordnar ordförande, övriga ledamöter och, i den utsträckning det behövs, ersättare för dem. Bestämmelserna om ledamot gäller även ersättare.

Konungen kan föreskriva att i koncessionsnämnden skall finnas flera avdelningar. Bestämmelserna om koncessionsnämnd gäller i tillämpliga delar avdelning.

12 § Bestämmelserna i 4 kap. rättegångsbalken om jäv mot domare äger motsvarande tillämpning på ledamot i koncessionsnämnden. Ledamot är dock icke jävig på den grund att han

1. i vattendomstol tagit befattning med ärende om samma miljöfarliga verksamhet som är under prövning hos koncessionsnämnden,

2. hos annan myndighet än vattendomstol tagit befattning med sådant ärende utan att fatta beslut varigenom ärendet avgjorts.

13 § Ansökan om tillstånd skall vara skriftlig. Den skall innehålla de uppgifter, ritningar och tekniska beskrivningar som fordras för bedömning av den miljöfarliga verksamhetens beskaffenhet, omfattning och verkningar.

Ansökan skall inges i det antal exemplar som koncessionsnämnden anser behövligt.

Uppfyller ansökan ej vad som föreskrives i första stycket eller har den ej ingivits i tillräckligt antal exemplar, skall sökanden föreläggas att avhjälpa bristen inom viss tid. I föreläggandet kan utsättas vite eller påföljd att bristen avhjälpes på sökandens bekostnad.

14 §³ Koncessionsnämnden skall sörja för fullständig utredning av ärende som kommer under nämndens prövning.

Nämnden skall

1. genom kungörelse i en eller flera av ortens tidningar eller på annat lämpligt sätt bereda dem som kan beröras av den miljöfarliga verksamheten tillfälle att yttra sig,

2. samråda med de statliga och kommunala myndigheter som har väsentliga intressen att bevaka i frågan,

3. hålla sammanträde med dem som saken angår och besiktning på platsen, om det ej är uppenbart onödigt,

4. lämna den som gjort ansökan eller framställt erinran underrättelse om det som tillförts ärendet genom annan än honom själv och bereda honom tillfälle att yttra sig däröver, om ej annat följer av 15 § förvaltningslagen (1971: 290).

³ Senaste lydelse 1971: 643.

Nämnden kan uppdraga åt en eller flera av ledamöterna att hålla sammanträde eller besiktning enligt andra stycket 3.

Nämnden kan uppdraga åt sakkunnig att verkställa särskild utredning.

Kostnad för kungörelse och för utredning enligt fjärde stycket betalas av den som utövar eller ämnar utöva den miljöfarliga verksamheten. Nämnden fastställer på yrkande ersättning för utredningen.

Skall koncessionsnämnden avge yttrande till Konungen i ärende enligt 136 a § byggnadslagen (1947: 385), äger bestämmelserna i första—femte styckena motsvarande tillämpning.

15 § Yppas vid koncessionsnämndens överläggning till beslut skiljaktiga meningar, skall omröstning ske. Uppkommer därvid fråga om tillämpligheten av denna lag eller fråga om vidtagande av förberedande åtgärd eller fråga om underställning enligt 16 §, skall särskild omröstning ske beträffande sådan fråga.

Vid omröstning gäller den mening som fått de flesta rösterna eller, vid lika röstetal, den mening som ordföranden biträder.

16 § Finner koncessionsnämnden vid prövning av ansökan om tillstånd enligt denna lag att hinder mot tillstånd möter enligt 6 § andra stycket första punkten men att det föreligger sådana omständigheter som anges i samma stycke andra punkten, skall nämnden med eget yttrande underställa frågan Konungens avgörande.

17 § Konungen kan uppdraga åt länsstyrelsen att pröva fråga om tillstånd beträffande visst slag av ärenden. I fråga om ärenden som sålunda prövas av länsstyrelsen gäller i tillämpliga delar bestämmelserna i denna lag om ärenden som prövas av koncessionsnämnden.

Konungen kan uppdraga åt länsstyrelsen att beträffande visst slag av ärenden medgiva undantag som avses i 10 § andra stycket.

Tillståndsbeslut

18 § I tillståndsbeslut skall noggrant anges den miljöfarliga verksamhet som tillståndet avser och de villkor som skall gälla.

I beslutet kan fastställas viss tid, i regel ej över tio år, inom vilken den med tillståndet avsedda verksamheten skall ha satts i gång.

19 § Lämnar Konungen tillstånd i fall som avses i 6 § andra stycket, kan Konungen meddela särskilda villkor för att tillgodose allmänna ändamål i bygden.

20 § Om Konungen lämnar tillstånd, kan Konungen uppdraga åt koncessionsnämnden eller länsstyrelsen att fastställa närmare villkor för tillståndet.

21 § Om det när tillstånd till miljöfarlig verksamhet lämnas ej tillräckligt säkert kan bedömas vilka villkor som bör gälla i visst avse-

SFS 1972: 782

ende, får avgörandet i denna del uppskjutas till dess erfarenhet av verksamheten vunnits.

I samband med uppskov enligt första stycket skall provisoriska föreskrifter om skyddsåtgärder eller andra försiktighetsmått meddelas, om det är nödvändigt för att motverka olägenhet. Uppskjuten fråga skall avgöras så snart det kan ske.

22 § Den som fått tillstånd enligt denna lag till miljöfarlig verksamhet kan ej på grund av bestämmelse i lagen eller i hälsovårdsstadgan den 19 december 1958 (nr 663) åläggas att upphöra med verksamheten eller att med avseende på denna vidtagna försiktighetsmått utöver vad som anges i tillståndsbeslutet, om ej annat följer av 23—25 § eller 40 § andra stycket.

23 § Asidosätter någon villkor som angivits i tillståndsbeslut och är avvikelsen betydande, kan koncessionsnämnden förklara tillståndet förverkat och förbjuda fortsatt verksamhet.

24 § Har tio år förflutit från det tillståndsbeslut vunnit laga kraft eller har dessförinnan förhållandena ändrats väsentligt, kan koncessionsnämnden föreskriva nya eller strängare villkor för verksamheten efter vad som är skäligt.

Om särskilda skäl föreligger, kan nämnden efter utgången av tid som anges i första stycket även ompröva tillstånd att utsläppa avloppsvatten i visst vattenområde.

25 § Uppkommer genom miljöfarlig verksamhet betydande olägenhet som icke förutsågs när tillstånd lämnades, kan koncessionsnämnden meddela föreskrift som är ägnad att förebygga eller minska olägenheten för framtiden.

26 § Fråga som avses i 23—25 § prövas efter framställning av statens naturvårdsverk.

27 § Efter ansökan av tillståndshavaren kan koncessionsnämnden upphäva eller mildra villkor i tillståndsbeslut, om det är uppenbart att villkoret ej längre behövs eller är strängare än nödvändigt eller om ändringen påkallas av omständighet som icke förutsågs när tillståndet meddelades.

28 § Har Konungen fastställt villkor för tillstånd får koncessionsnämnden vid tillämpning av 24, 25 eller 27 § icke avvika väsentligt från villkoret utan att Konungen medgivit det.

29 § Tillstånd förfaller, om den med tillståndet avsedda verksamheten ej satts i gång inom tid som föreskrivits med stöd av 18 § andra stycket.

Visas giltigt skäl för dröjsmål eller skulle synnerligt men uppstå genom att tillståndet förfaller, kan koncessionsnämnden förlänga tiden med högst tio år, om ansökan därom göres innan den föreskrivna tiden går ut.

Ersättning m. m.**SFS 1972: 782**

30 § Den som orsakar olägenhet genom miljöfarlig verksamhet skall utge ersättning härför. Har olägenheten ej orsakats genom försumlighet, skall dock ersättning utgå endast om olägenheten är av någon betydelse och bara i den mån den ej skäligen bör tålas med hänsyn till förhållandena i orten eller till dess allmänna förekomst under jämförliga förhållanden.

Om ej annat följer av vad nedan sägs, skall ersättningen bestämmas enligt allmänna skadeståndsregler.

31 § Kan i fråga om skada eller olägenhet som drabbar egendom ersättningens belopp lämpligen uppskattas på förhand, skall ersättning bestämmas för framtida skada, om part begär det.

Om det finns skälig anledning, kan ersättning för framtida skada på egendom bestämmas att utgå med visst årligt belopp. Ersättning som bestämts på sådant sätt kan jämkas efter vad som är skäligt, om ändrade förhållanden påkallar det.

32 § Medför miljöfarlig verksamhet att fastighet eller del av fastighet blir onyttig för ägaren eller att synnerligt men uppkommer vid begagnandet, skall fastigheten eller fastighetsdelen lösas, om ägaren begär det.

33 § Fastighetsägare som vill fordra inlösen enligt 32 § skall väcka talan vid den fastighetsdomstol inom vars område den miljöfarliga verksamheten i huvudsak utövas eller skall utövas.

I fråga om inlösen gäller expropriationslagen (1972: 719) i tillämpliga delar. 4 kap. 3 § expropriationslagen skall äga tillämpning ifråga om värdeökning som ägt rum under tiden från dagen tio år före det talan väcktes vid domstol. Ogillas yrkande om inlösen, tillämpas allmänna regler om rättegångskostnad.

34 § Den som vill framställa ersättningsanspråk eller annat enskilt anspråk på grund av miljöfarlig verksamhet skall väcka talan vid fastighetsdomstol som anges i 33 §. Även den som utövar eller ämnar utöva miljöfarlig verksamhet kan påkalla prövning av ersättningsfråga på sätt som nu sagts. Han skall därvid ange de ersättningsbelopp som han erbjuder.

35 §⁴ I fråga om nedsättning, fördelning och utbetalning av ersättning, som fastställts att utgå på en gång för framtida skada på fastighet och som tillkommer ägaren av fastigheten eller innehavare av tomträtt i denna, samt om verkan därav gäller i tillämpliga delar expropriationslagen (1972: 719).

Om borgenär som har panträtt i fastigheten lider förlust därigenom att ersättning blivit för lågt beräknad och ersättningen till följd av överenskommelse mellan den ersättningsskyldige och den ersättningsberättigade eller av annan anledning ej blivit prövad av domstol, har borgenären rätt att av den ersättningsskyldige få gottgörelse för för-

⁴ Senaste lydelse 1970: 1025. Ändringen innebär bl. a. att tredje och fjärde styckena upphävs.

SFS 1972: 782

lusten mot avskrivning på fordringshandlingen. Talan om sådan gottgörelse skall väckas vid fastighetsdomstol som anges i 33 §.

36 § Väcker någon talan vid fastighetsdomstol om förbud mot miljöfarlig verksamhet eller om åläggande för den som utövar eller ämnar utöva sådan verksamhet att vidtaga försiktighetsmått och är fråga om tillstånd till verksamheten enligt denna lag under prövning eller kommer den under prövning innan fastighetsdomstolen avgjort målet, skall domstolen förklara målet vilande till dess frågan avgjorts.

37 § I mål enligt 34 § andra punkten äger bestämmelserna om kostnad i expropriationsmål motsvarande tillämpning.

Ogillas talan som avses i 36 § på den grund att svaranden efter talans väckande sökt och erhållit tillstånd enligt denna lag, skall domstolen efter omständigheterna förordna att vardera parten skall själv bära sin rättegångskostnad eller att full eller jämkad ersättning skall tilläggas endera.

Tillsyn

38 § Till skydd mot miljöfarlig verksamhet som kan medföra fara för allmänna intressen skall tillsyn utövas av statens naturvårdsverk och länsstyrelserna.

Naturvårdsverket har den centrala tillsynen, samordnar länsstyrelsernas tillsynsverksamhet och lämnar vid behov bistånd i denna verksamhet. Länsstyrelsen utövar fortlöpande tillsyn inom länet.

Tillsynsmyndigheterna skall samarbeta med varandra samt med sådana statliga och kommunala organ som har att utöva tillsyn i särskilda hänseenden eller som eljest fullgör uppgifter av betydelse för tillsynsverksamheten.

39 § Finner tillsynsmyndighet att olägenhet av betydelse från allmän synpunkt uppkommer eller kan uppkomma genom miljöfarlig verksamhet, kan myndigheten meddela råd och anvisningar om lämplig åtgärd för att motverka olägenheten.

40 § Om tillstånd icke givits enligt denna lag, kan länsstyrelsen meddela föreläggande om sådant försiktighetsmått eller förbud som är uppenbart behövt för att lagens bestämmelser skall efterlevas. I brådskande fall eller när särskilt skäl eljest föreligger får föreläggandet ges omedelbart och i annat fall först sedan det visat sig att rättelse ej kan vinnas genom råd och anvisningar.

Tillståndsbeslut enligt denna lag hindrar icke länsstyrelsen från att meddela sådan brådskande föreskrift som är nödvändig till följd av särskilda omständigheter.

Om tillståndshavare åsidosätter villkor som angivits i tillståndsbeslutet, kan länsstyrelsen förordna om rättelse på hans bekostnad eller förelägga honom att själv vidtaga rättelse.

I beslut om föreläggande enligt denna paragraf kan länsstyrelsen utsetta vite.

41 § Har tillstånd enligt denna lag icke meddelats, äger koncessionsnämnden på hemställan av statens naturvårdsverk besluta om förbud mot miljöfarlig verksamhet, som ej är tillåtlig enligt denna lag, eller meddela föreskrift om försiktighetsmått. Vid prövningen äger 14 och 16 §§ motsvarande tillämpning.

SFS 1972: 782

42 § För att utöva tillsyn enligt denna lag har tillsynsmyndighet rätt att vinna tillträde till fabrik eller annan anläggning vare sig den är i bruk eller ej, samt att företaga undersökning inom anläggningen eller område som hör till denna.

SFS 1973: 927

Behövs undersökning på annan plats, har myndigheten rätt att vinna tillträde dit för att utföra undersökningen. Detta gäller dock ej hus, tomt eller trädgård.

Första och andra styckena gäller även den som skall utföra undersökning som avses i 43 § andra stycket andra punkten.

43 § Kan verksamheten vid en anläggning befaras vara miljöfarlig, är innehavaren skyldig att på begäran lämna tillsynsmyndighet behövliga upplysningar om anläggningen.

Tillsynsmyndighet får förelägga den som utövar verksamhet som kan befaras vara miljöfarlig att utföra för tillsynens fullgörande behövliga undersökningar av verksamheten och dess verkningar. Tillsynsmyndighet kan i stället, om det finnes lämpligare, föreskriva att sådan undersökning skall utföras av annan, än den som utövar verksamheten och utse någon att göra undersökningen.

Det åligger den som utövar verksamheten att ersätta kostnad för undersökning som avses i andra stycket andra punkten med belopp som tillsynsmyndigheten fastställer.

I beslut om föreläggande enligt andra stycket får tillsynsmyndighet utsätta vite.

44 § Den som tagit befattning med tillsyn enligt denna lag får ej obehörigen yppa yrkeshemlighet som därigenom blivit känd för honom eller drifanordning, affärsförhållande eller förhållande av betydelse för landets försvar varom han sålunda fått kännedom.

Ansvar, handräckning och besvär m. m.

45 § Den som uppsåtligen eller av oaktsamhet

SFS 1973: 927

1. bryter mot förbud som meddelats med stöd av 8, 23 eller 41 § eller åsidosätter sådana bestämmelser som avses i 2 § fjärde stycket,

2. underlåter att iakttaga föreskrift som Konungen meddelat enligt 10 § första stycket utan att undantag har medgivits med stöd av 10 § andra stycket eller 17 § andra stycket,

3. åsidosätter villkor eller föreskrift som meddelats med stöd av 10 § andra stycket eller 17 §, 18 § första stycket, 19—21, 24, 25, 27 eller 41 §, så att allmän eller enskild rätt kan kränkas, eller

4. bryter mot 44 §,

dömes till böter eller fängelse i högst ett år.

Den som uppsåtligen eller av oaktsamhet underlåter att fullgöra vad som åligger honom enligt 43 § första stycket, dömes till böter.

SFS 1972: 782

46 § Avser brott mot 44 § annat än förhållande av betydelse för landets försvar, får brottet åtalas av åklagare endast efter angivelse av målsägande.

47 § Har någon begått gärning som avses i 45 § första stycket 1—3, kan överexekutor meddela handräckning för att åstadkomma rättelse. I fråga om sådan handräckning gäller samma regler som för handräckning enligt 191 § utsökningslagen.

Berörs allmänna intressen, får ansökan om handräckning göras av statens naturvårdsverk eller annan myndighet som ärendet angår.

Efterkommes ej föreläggande enligt 40 § första eller andra stycket, skall utmätningsmannen på anmodan av länsstyrelsen ombesörja att åtgärd vidtages.

SFS 1973: 927

48 § Mot beslut som meddelas av statens naturvårdsverk enligt 10 § andra stycket eller av länsstyrelsen enligt 17 § andra stycket får talan ej föras.

Talan mot beslut enligt 14 § femte stycket andra punkten eller 43 § tredje stycket eller rörande förbud vid vite enligt 51 § föres hos kamrarrätten genom besvär.

Talan mot annat beslut av koncessionsnämnden, naturvårdsverket eller länsstyrelsen enligt denna lag föres hos Konungen genom besvär.

För att tillvarata allmänna intressen får naturvårdsverket föra talan mot koncessionsnämndens eller länsstyrelsens beslut i fråga om tillstånd enligt lagen, mot koncessionsnämndens beslut i fråga som avses i 41 § och mot länsstyrelsens beslut i fråga som avses i 40 § eller 43 § andra stycket.

49 § Beslut i fråga om tillstånd enligt denna lag, beslut i fråga som avses i 41 § eller 43 § andra stycket och beslut enligt 14 § femte stycket andra punkten eller 43 § tredje stycket blir gällande när beslutet vunnit laga kraft. I beslutet kan förordnas att det skall lända till efterrättelse omedelbart.

Beslut i fråga som avses i 40 § länder till efterrättelse omedelbart, om ej annorlunda förordnas,

SFS 1972: 782

50 § Har länsstyrelse med stöd av 40 § första stycket eller har hälsovårdsnämnd förbjudit miljöfarlig verksamhet eller ålagt den som utövar eller ämnar utöva sådan verksamhet att vidtaga försiktighetsmått och begär han tillstånd till verksamheten enligt denna lag, kan koncessionsnämnden, om sökanden ställer säkerhet för kostnad och skada, bestämna att länsstyrelsens eller hälsovårdsnämndens beslut ej får verkställas förrän tillståndsfrågan avgjorts eller koncessionsnämnden föreskriver annat.

51 § Vill någon för att utreda verkningarna av miljöfarlig verksamhet som han utövar eller ämnar utöva företaga mätning eller annat undersökningsarbete på fast egendom som annan äger eller innehar, kan länsstyrelsen, om skäl föreligger, föreskriva att tillträde till egendomen skall lämnas under viss tid. Behöver mätapparat eller liknande instrument ut-sättas kan länsstyrelsen även föreskriva förbud vid vite att rubba eller skada instrumentet.

SFS 1973: 927

Föreskrift som avses i första stycket kan meddelas även på ansökan av den som skall utföra undersökning som avses i 43 § andra stycket andra punkten.

Undersökningsarbetet skall utföras så att minsta skada och intrång vållas. För skada och intrång skall ersättning lämnas av den som utövar eller ämnar utöva den miljöfarliga verksamheten. Talan om ersättning väckes vid fastighetsdomstol som anges i 33 §.

52 § Närmare föreskrifter för tillämpningen av denna lag meddelas av Konungen.

SFS 1972: 782

Övergångsbestämmelser⁶

1. Denna lag träder i kraft den 1 juli 1969, då lagen den 30 november 1956 (nr 582) om tillsyn över vattendrag, sjöar och andra vattenområden skall upphöra att gälla.

2. Mål som vid lagens ikraftträdande är anhängigt vid allmän domstol eller vattendomstol och som rör fråga, varom bestämmelse meddelas i denna lag, handlägges och bedömes enligt äldre bestämmelser.

3. Har före ikraftträdandet förrättningsman förordnats enligt 10 kap. 32 § 4 mom. vattenlagen för att handlägga fråga varom bestämmelse meddelas i denna lag, skall äldre bestämmelser tillämpas på förrättningen.

4. Har vattendomstol genom laga kraft ägande beslut eller har syne-män i utlåtande varvid skall bero lämnat medgivande att kloakvatten eller industriellt avloppsvatten utsläppes eller att fast avfall utkastas, utsläppes eller upplägges, anses medgivandet som tillstånd enligt denna lag. Beslut som i annat fall enligt förut gällande ordning meddelats om åtgärd till skydd mot miljöfarlig verksamhet äger tillämpning till dess annorlunda förordnas.

5. Uppkommer i ärende enligt denna lag fråga om åtgärd till skydd mot miljöfarlig verksamhet som påbörjats före lagens ikraftträdande och efter ikraftträdandet fortsatt utan att medföra ökad eller ny olägenhet, kan koncessionsnämnden medge det anstånd med åtgärdens genomfö-rande som är oundgängligen nödvändigt.

6. Bestämmelsen i 32 § äger ej tillämpning i fråga om miljöfarlig verksamhet, som börjat före lagens ikraftträdande och som efter ikraft-trädandet fortsatt utan att medföra väsentligt ökat men.

7. Förekommer i lag eller annan författning hänvisning till lagrum, som ersatts genom bestämmelse i denna lag, skall i stället den bestäm-melsen tillämpas.

⁶ Till 1969: 387.

-
1. Denna lag⁷ träder i kraft den 1 januari 1973.
 2. Mål som före ikrafträdandet anhängiggjorts hos domstol prövas och handlägges enligt äldre bestämmelser. I fråga om betalning av ersättning och löseskilling som fastställts i sådant mål gäller också äldre bestämmelser.
 3. Bestämmelsen i 33 § andra stycket om tillämpning av 4 kap. 3 § expropriationslagen (1972: 719) gäller ej i fråga om värdeökning som ägt rum före utgången av juni 1971.

Det alla som vederbör hava sig hörsamligen att efterrätta. Till yttermera visso hava Vi detta med egen hand underskrivit och med Vårt kungl. sigill bekräfta låtit.

Stockholms slott den 19 december 1972.

GUSTAF ADOLF

(L. S.)

CARL LIDBOM
(Justitiedepartementet)

⁷ Till 1972: 782.

Bilaga 3 Miljöskyddskungörelsen

Miljöskyddskungörelsen (SFS 1969:388) med senaste ändring (SFS 1972: 224) införd.

SFS 1969:388

Kungl. Maj: t har, med stöd av miljöskyddslagen den 29 maj 1969 (nr 387), funnit gott förordna som följer.

Prövnings- och anmälningsskyldighet

1 § Med tillstånd avses i denna kungörelse sådant tillstånd till miljöfarlig verksamhet som lämnas av koncessionsnämnden för miljöskydd efter prövning enligt miljöskyddslagen.

Medgivande av undantag från skyldighet att söka tillstånd kallas i denna kungörelse dispens. Dispens lämnas av statens naturvårdsverk eller, i fall som anges i 12 §, av länsstyrelsen.

2 § Följande slag av fabriker eller andra inrättningar får ej anläggas utan tillstånd eller dispens:

SFS 1972: 224

1. gruva eller anrikningsverk,
2. sintrings-, järn- eller stålverk eller ferrolegeringsverk,
3. metallverk eller metallraffinaderi,
4. anläggning för kemisk eller termisk ytbehandling, beläggning med metall eller betning av metall eller anläggning för avfettning där mer än 25 ton organiska lösningsmedel förbrukas varje år,
5. cementfabrik,
6. anläggning för framställning av kalk genom skifferbränning,
7. mineralullsfabrik,
8. träsliperi, pappersbruk, cellulosa- eller wallboardfabrik,
9. sockerfabrik,
10. stärkelsefabrik,
11. mejeri, torrmjök-, glass- eller chokladfabrik,
12. slakteri, köttkonserverfabrik eller anläggning för destruktion av animaliskt avfall eller raffinering av animaliskt fett,
13. fiskmjöls- eller fiskoljafabrik eller fabrik för beredning eller konservering av fisk eller skaldjur,
14. fabrik för beredning eller konservering av grönsaker, rotfrukter, frukter eller bär,

SFS 1972:224

15. margarinfabrik eller anläggning för raffinering av vegetabiliskt fett,
16. jästfabrik,
17. benmjöls- eller hudlimsfabrik,
18. bryggeri, maltfabrik,
19. fabrik för beredning eller färgning av textilier, ulltvätteri,
20. tvättinrättning för mer än 10 000 kg tvättgods per dygn,
21. garveri eller annan anläggning för skinnberedning,
22. fabrik för framställning av baskemikalier,
23. fabrik för framställning av gödselmedel,
24. fabrik för framställning av plast, konstfiber eller syntetiskt gummi,
25. anläggning för verkstadsindustri med en tillverkningsyta överstigande 5 000 kvadratmeter,
26. kimröksfabrik,
27. läkemedelsfabrik,
28. krut- eller sprängämnesfabrik,
29. fabrik för raffinering av oljor,
30. fabrik för framställning av färg, harts, fernissa eller lösningsmedel,
31. tvättmedelsfabrik,
32. fabrik för framställning av bekämpningsmedel,
33. atomkraftanläggning,
34. ångkraftanläggning eller annan anläggning för eldning med fossilt bränsle med tillförd effekt överstigande 50 MW,
35. kol- eller spaltgasverk,
36. upplag eller anläggning för behandling av avfall såsom slam, bark eller avfall från fabrik eller hushåll, om den tillförda avfallsmängden överstiger 50 ton om året, eller upplag eller anläggning för behandling av oljeavfall, kemiskt avfall eller annat specialavfall,
37. ladugård, stall eller annan anläggning för djur med utrymme för mer än 100 djurenheter, varvid som en enhet anses ett fullvuxet nötkreatur, två ungnöt, tre suggor, tio slaktsvin, tio pälsdjur eller 100 fjäderfän,
38. anläggning för torkning av gödsel från djur.

3 § I fråga om åtgärd som innefattar ändring av inrättning som anges i 2 § 1–24 eller 26–38 eller ändring av användningen av sådan inrättning gäller följande.

Kan åtgärden på en gång eller efter hand medföra ökning av förorening eller annan störning som avses i miljöskyddslagen eller ändring av förorenings sammansättning eller sättet för dess utsläppande, får den ej vidtagas utan tillstånd eller dispens, om det ej är uppenbart att verksamheten vid inrättningen eller den av åtgärden berörda delen av inrättningen efter åtgärdens vidtagande kan ske utan störning av betydelse från hälso- eller naturvårdssynpunkt eller med hänsyn till annat allmänt intresse.

Åtgärd som icke är förenad med prövningsskyldighet enligt andra stycket men som likväl är av väsentlig betydelse från störningssynpunkt får ej vidtagas utan att i god tid dessförinnan anmälan gjorts hos länsstyrelsen.

4 § Skall inrättning som anges i 2 § utföras eller ändras så att avloppsvattnet från inrättningen leds till avloppsanläggning som tillhör annan, får denne ej utsläppa avloppsvattnet från avloppsanläggningen utan tillstånd eller dispens.

SFS 1969: 388

5 § Avloppsvatten av följande slag från mark, byggnad eller anläggning får ej utsläppas i vattendrag, sjö eller annat vattenområde eller ledas till annan tillhörig avloppsanläggning utan tillstånd eller dispens:

SFS 1972: 224

1. avloppsvatten från tätbebyggelse med mer än 200 invånare,
2. avloppsvatten från kasern, hotell eller därmed jämförlig inrättning som ej ingår i tätbebyggelse med mer än 200 invånare och som är avsedd för mer än 200 personer,
3. avloppsvatten från sjukhus,
4. pressaft från siloanläggning,
5. urin från djurstall,
6. vasse, som ej är av endast spillkaraktär,
7. ytbehandlingsbad i metallindustri eller koncentrerat sköljvatten från sådant bad.

6 § Har tillstånd att avleda avloppsvatten som anges i 5 § lämnats enligt miljöskyddslagen eller enligt tidigare gällande ordning eller har dispens meddelats beträffande sådant avledande, får avloppsvatten icke utan tillstånd eller dispens utsläppas till större mängd, av annan art eller sammansättning eller på annat sätt än som tidigare har bestämts, om det ej är uppenbart att det kan ske utan olägenhet av betydelse från hälso- eller naturvårdssynpunkt eller med hänsyn till annat allmänt intresse.

SFS 1969: 388

7 § Fast avfall eller annat fast ämne från mark, byggnad eller anläggning får ej utsläppas i vattendrag, sjö eller annat vattenområde utan tillstånd eller dispens, om det ej är uppenbart att det kan ske utan olägenhet av betydelse från hälso- eller naturvårdssynpunkt eller med hänsyn till annat allmänt intresse. Vad som har sagts nu äger motsvarande tillämpning i fråga om uppläggande av fast ämne så att vattenområde kan förorenas.

8 § Följande slag av fabriker och andra inrättningar får ej anläggas utan att i god tid dessförinnan anmälan gjorts hos länsstyrelsen:

SFS 1972: 224

1. gjuteri,
2. kabelfabrik, gummifabrik,
3. krossverk, makadamverk, stenhuggeri,
4. asfaltverk, oljegrusverk,
5. anläggning för framställning av kalk eller kalkprodukter,
6. kritbruk,
7. fabrik för framställning av byggnadsmaterial på mineralbas,
8. täkt av fast berg, block, sten, grus, sand, lera eller morän med undantag av husbehovstäkt och sidotag i samband med vägbyggnad,
9. porslins-, kakel- eller lergodsfabrik,
10. fabrik för framställning av glas,
11. träimpregneringsverk,
12. fabrik för framställning av färdiglagad mat, rökeri,

SFS 1972: 224

13. kafferosteri,
14. spritfabrik,
15. läskedrycksfabrik,
16. fabrik för impregnering av papper eller plast- eller konstfiber-material,
17. fabrik för framställning av plastprodukter,
18. fabrik för framställning av elektrodkoks, grafit eller grafitelektroder,
19. fabrik för filler- eller pigmentframställning,
20. acetylenogasverk,
21. tvättinrättning för mer än 1 000 kg tvättgods per dygn,
22. vattenverk för mer än 5 000 personer,
23. gasturbinkraftanläggning,
24. skrotupplag eller anläggning för skrothantering,
25. anläggning för central uppsamling av oljeavfall, kemiskt avfall eller annat specialavfall,
26. sågverk för framställning av mer än 14 000 kubikmeter trävaror per år,
27. plywood- eller spånskivefabrik,
28. anläggning för ytbeläggning med färg eller lack, där mer än 25 kg färg eller lack förbrukas varje timme och torkningen sker vid förhöjd temperatur,
29. ackumulatorfabrik,
30. laboratorium för framkallning av mer än 20 000 rullar fotografisk film per år eller för framställning av mer än 300 000 pappersbilder per år,
31. anläggning där mer än 200 kg klor lagras eller användes varje dygn,
32. motorsport- eller bilprovningss bana för stadigvarande bruk,
33. skjutbana som är stadigvarande inrättad för skarpskjutning utomhus.

Anmälan enligt första stycket behövs ej, om provningsskyldighet enligt 2 § föreligger.

9 § I fråga om åtgärd som innefattar ändring av inrättning som anges i 8 § eller ändring av användningen av sådan inrättning gäller följande.

Kan åtgärden på en gång eller efter hand medföra ökning av förorening eller annan störning som avses i miljöskyddslagen eller ändring av förorenings sammansättning eller sättet för dess utsläppande, får den ej vidtagas utan att i god tid dessförinnan anmälan har gjorts hos länsstyrelsen, om det ej är uppenbart att verksamheten vid inrättningen eller den av åtgärden berörda delen av inrättningen efter åtgärdens vidtagande kan ske utan störning av betydelse från hälso- eller naturvårdssynpunkt eller med hänsyn till annat allmänt intresse.

Åtgärd för vilken anmälingsskyldighet enligt andra stycket icke föreligger men som likväl är av väsentlig betydelse från störningssynpunkt får ej vidtagas utan att i god tid dessförinnan anmälan har gjorts hos länsstyrelsen.

10 § Avloppsvatten, som härrör från kasern, hotell eller därmed jämförlig inrättning eller från hushåll och som ej avses i 5 § 1 eller 2, får

ej utsläppas i vattendrag, sjö eller annat vattenområde utan att i god tid dessförinnan anmälan har gjorts hos länsstyrelsen. Hälsovårdsnämnden kan dock befria från anmälningskyldighet i fråga om avloppsvatten från enstaka hushåll, om det är uppenbart att olägenhet ej kan uppkomma.

SFS 1972: 224

11 § Den som planerar att anlägga inrättning eller vidtaga annan åtgärd som är förenad med provnings- eller anmälningskyldighet bör i god tid inhämta råd och anvisningar från statens naturvårdsverk eller länsstyrelsen.

SFS 1969: 388

Prövning av länsstyrelsen

SFS 1972: 224

12 §¹ Fråga om dispens prövas av länsstyrelsen, såvitt avser ångkraftanläggning eller annan anläggning för eldning med fossilt bränsle, om den tillförda effekten ej överstiger 300 MW,

upplag eller anläggning som avses i 2 § 36, om den tillförda avfallsmängden ej överstiger 10 000 ton om året,

anläggning som avses i 2 § 4, 37 eller 38,

utsläppande av avloppsvatten från tätbebyggelse med mer än 200 men högst 2 000 personer,

utsläppande av avloppsvatten som avses i 5 § 2–5 eller 7,

utsläppande eller uppläggande av ämne som avses i 7 §.

Har ärende som enligt första stycket skall prövas av länsstyrelsen samband med dispensärende hos naturvårdsverket, skall länsstyrelsen hänskjuta ärendet till verket för avgörande. Även annat ärende får hänskjutas till verket, om särskilda skäl föreligger.

Förfarandet hos koncessionsnämnden

SFS 1969: 388

13 § Kungörelse enligt 14 § andra stycket 1 miljöskyddslagen skall innehålla uppgift om

1. arten av verksamheten och platsen för denna,

2. plats där handlingarna i ärendet hålles tillgängliga för den som önskar taga del av dem,

3. den tid inom vilken yttrande över ansökningen eller framställningen skall avges.

I fråga om framställning som avges i 26 eller 41 § miljöskyddslagen eller ansökan om ändring av tillstånd skall kungörelsen innehålla uppgift också om den åtgärd eller ändring som yrkas.

Om av ansökningen eller framställningen framgår att ärendet rör endast viss eller vissa personer eller företag, är det tillräckligt att var och en av dessa tillställs underrättelse med ovan angivet innehåll i rekommenderat brev.

14 § Ett exemplar av handlingarna i ärendet och av kungörelse eller underrättelse enligt 13 § skall genast sändas till den plats där handlingarna skall hållas tillgängliga.

¹ Senaste lydelse 1971: 833.

SFS 1969: 388

Meddelande om ansökan skall genast tillställas statens naturvårdsverk, länsstyrelsen och hälsovårdsnämnden. Meddelande om framställning som avses i 26 eller 41 § miljöskyddslagen skall genast tillställas länsstyrelsen och hälsovårdsnämnden.

15 § Koncessionsnämndens ordförande planlägger och leder arbetet med ärende som inkommer till nämnden. Den tekniskt sakkunnige ledamoten biträder ordföranden och kan efter ordförandens bestämmande leda undersökningsarbete och vara föredragande inför nämnden. Ordföranden kan även uppdraga åt annan tjänsteman hos nämnden att vara föredragande.

16 § Besked om tid och plats för sammanträde eller besiktning meddelas parterna genom kungörelse i samma tidningar vari kungörelsen om ansökningen eller framställningen varit införd eller genom under rättelse i den ordning som anges i 13 § tredje stycket. Länsstyrelsen och hälsovårdsnämnden skall på lämpligt sätt underrättas.

17 § Chefen för statens planverk eller den han sätter i sitt ställe får närvara vid koncessionsnämndens sammanträde med rätt att yttra sig och få sin mening antecknad men ej att deltaga i nämndens beslut.

18 § Koncessionsnämndens beslut, som innebär avgörande av saken, sättes upp särskilt och skrives under av ordföranden. Om beslut går sökanden eller annan, som fört talan i ärendet, emot, skall i beslutet anges de skäl på vilka det grundas, i den mån det ej är uppenbarligen obehövt. Beslut skall innehålla besvärshänvisning.

Har ledamot i koncessionsnämnden skiljaktig mening, skall denna antecknas.

I ärende hos koncessionsnämnden föres protokoll när sammanträdet eller besiktning enligt 14 § andra stycket 3 miljöskyddslagen hålles, när skiljaktig mening förekommer eller när nämnden eljest finner protokoll erforderligt.

19 § Koncessionsnämndens beslut skall sändas till statens naturvårdsverk, länsstyrelsen och hälsovårdsnämnden. Har nämnden samrätt med annan myndighet i ärendet, skall beslutet sändas också till den myndigheten.

Förfarandet hos statens naturvårdsverk

20 § I fråga om ansökan hos statens naturvårdsverk om dispens äger 13 § första och andra styckena miljöskyddslagen motsvarande tillämpning.

Uppfyller ansökan ej vad som föreskrives i 13 § första stycket miljöskyddslagen skall sökanden föreläggas att avhjälpa bristen inom viss tid vid äventyr att ärendet avgöres i befintligt skick.

21 § Kungörelse om ansökan om dispens skall innehålla uppgift om arten av verksamheten och platsen för denna. Kungörelsen införes genom

statens naturvårdsverks försorg i en eller flera av ortens tidningar på sökandens bekostnad.

SFS 1969: 388

Om ansökan rör endast viss eller vissa personer eller företag äger 13 § tredje stycket motsvarande tillämpning.

22 § I dispensärende skall statens naturvårdsverk samråda med de statliga och kommunala myndigheter som kan antagas ha väsentliga intressen att bevaka i ärendet. Meddelande om ansökan skall genast sändas till länsstyrelsen och hälsovårdsnämnden.

Finner naturvårdsverket att dispensärende på grund av ärendets principiella vikt eller annan särskild omständighet ej bör prövas i sak, skall ansökningen omedelbart avslås.

Naturvårdsverket skall föranstalta om besiktning på platsen eller om sammanträde med parterna, om det är nödvändigt för utredningen. Besked om tid och plats för besiktning eller sammanträde meddelas parterna på lämpligt sätt. Besked skall även lämnas länsstyrelsen och hälsovårdsnämnden.

23 § Beslut som statens naturvårdsverk meddelar med anledning av ansökan om dispens skall sändas till länsstyrelsen och hälsovårdsnämnden. Har naturvårdsverket samrått med annan myndighet i ärendet, skall beslutet sändas också till den myndigheten.

Förfarandet hos länsstyrelsen

24 § I dispensärende hos länsstyrelsen äger 20–23 §§ motsvarande tillämpning. Därvid skall vad som sägs om länsstyrelsen i 22 och 23 §§ avse statens naturvårdsverk.

25 § Anmälan enligt 3 eller 8–10 § skall göras skriftligen. Anmälningshandlingen skall innehålla de uppgifter, ritningar och tekniska beskrivningar som behövs för bedömning av den miljöfarliga verksamhetens beskaffenhet, omfattning och verkningar. Anmälningshandlingen skall inges i det antal exemplar som länsstyrelsen anser behövligt.

26 § I anmälningssärende skall länsstyrelsen samråda med de statliga och kommunala myndigheter som kan antagas ha väsentliga intressen att bevaka i ärendet. Meddelande om anmälan skall genast sändas till statens naturvårdsverk och hälsovårdsnämnden. I fråga om täkter som avses i 8 § 8 behöver dock meddelande till naturvårdsverket sändas endast i form av månatlig sammanställning över inkomna anmälningar.

SFS 1972: 224

27 § I anmälningssärende skall länsstyrelsen så snart ärendet är tillräckligt utsett,

SFS 1969: 388

meddela råd och anvisningar som avses i 39 § miljöskyddslagen eller meddela föreläggande om åtgärd eller förbud enligt 40 § första stycket miljöskyddslagen eller

lämna besked om att anmälan icke föranleder någon åtgärd från länsstyrelsens sida.

SFS 1969: 388

28 § Länsstyrelsen skall samråda med statens naturvårdsverk, innan länsstyrelsen meddelar råd och anvisningar enligt 39 § miljöskyddslagen eller föreläggande enligt 40 § miljöskyddslagen. Vad som sagts nu gäller ej, om saken är så brådskande att samråd ej hinner ske.

29 § Statens naturvårdsverk och hälsovårdsnämnden skall underrättas om åtgärd som länsstyrelsen vidtager med anledning av anmälan. Har länsstyrelsen samrått med annan myndighet i ärendet, skall också den myndigheten underrättas.

30 § Länsstyrelsen skall underrätta statens naturvårdsverk om förhållande inom länet som kan föranleda tillämpning av 23–25 eller 41 § miljöskyddslagen.

Särskilda bestämmelser

31 § Den som hos koncessionsnämnden, statens naturvårdsverk eller länsstyrelsen tagit befattning med tillstånds-, dispens- eller anmälningsärende får ej obehörigen yppa yrkeshemlighet som därigenom blivit känd för honom eller driftanordning, affärsförhållande eller förhållande av betydelse för landets försvar varom han sålunda fått kännedom.

Den som uppsåtligen eller av oaktsamhet bryter mot första stycket dömes till böter eller fängelse i högst ett år. Avser brottet annat än förhållande av betydelse för landets försvar får brottet åtalas av åklagare endast efter angivelse av målsägande.

32 § Statens naturvårdsverk skall föra register för anteckning om ansökningar, anmälningar, beslut och andra åtgärder i fråga om miljöfarlig verksamhet.

Så snart naturvårdsverket har fått underrättelse från koncessionsnämnden eller länsstyrelse om ansökan eller anmälan som inkommit till myndigheten eller om myndighetens beslut eller åtgärd i övrigt eller från fastighetsdomstol om talans väckande eller domstolens beslut med anledning av sådan talan, skall anteckning härom göras i registret. Även ansökan hos naturvårdsverket samt verkets egna beslut och åtgärder skall antecknas i registret.

33 § Väcker någon talan vid fastighetsdomstol enligt miljöskyddslagen och avvisas ej talan, skall domstolen genast underrätta statens naturvårdsverk därom. Så snart naturvårdsverket har mottagit sådan underrättelse, skall verket meddela domstolen vad registret innehåller rörande den inrättning eller det företag som talan avser.

Fastighetsdomstolen skall också underrätta naturvårdsverket om beslut som domstolen meddelar med anledning av talan som avses i första stycket. Om ny anteckning rörande samma inrättning eller företag införes i registret sedan naturvårdsverket lämnat sådant meddelande som avses i första stycket men innan verket har mottagit underrättelse om fastighetsdomstolens beslut i målet, skall verket genast lämna domstolen besked om anteckningen.

34 § Statens naturvårdsverk meddelar närmare föreskrifter angående ansökan om dispens eller anmälan enligt 3 eller 8–10 §.

SFS 1969:388

Övergångsbestämmelser

1. Denna kungörelse träder i kraft den 1 juli 1969. Genom kungörelsen upphäves kungörelsen den 30 november 1956 (nr 583) om förprovning rörande åtgärder till motverkande av vattenförorening m. m.

2. Prövnings- eller anmälningskyldighet enligt 2–11 §§ föreligger icke, om ej annat följer av 3 nedan, beträffande åtgärd vartill tillstånd lämnats eller varom anmälan eller ansökan gjorts enligt äldre bestämmelser. Anmälningskyldighet enligt 10 § föreligger ej heller i fråga om avloppsvatten som börjat utsläppas före den 1 juli 1969, om anmälningskyldighet ej förelegat enligt äldre bestämmelser.

3. Har avloppsvatten från tätbebyggelse med mer än 1 000 invånare börjat utsläppas före den 1 juli 1969 utan att tillstånd lämnats enligt äldre bestämmelser, får utsläppandet utan hinder av 5 § fortsättas till utgången av juni 1972. Göres dessförinnan ansökan om tillstånd eller dispens, får utsläppandet fortsätta intill dess beslut meddelats i ärendet.

Det alla som vederbör hava sig hörsamligen att efterrätta. Till yttermera visso hava Vi detta med egen hand underskrivit och med Vårt kungl. sigill bekräfta låtit.

Stockholms slott den 29 maj 1969.

GUSTAF ADOLF

(L. S.)

(Jordbruksdepartementet)

Ingemund Bengtsson

Bilaga 4 Förordning om allmän energiskatt

Nr 262

KUNGL. MAJ:TS FÖRORDNING

om allmän energiskatt;

given Stockholms slott den 31 maj 1957.

Kungl. Maj:t har, i överensstämmelse med riksdagens beslut¹, funnit gott förordna som följer.

Allmänna bestämmelser

1 §.

Allmän energiskatt skall i enlighet med bestämmelserna i denna förordning till staten erläggas för

- a) bensin och motorsprit,
- b) bränsle, som angives i en vid denna förordning fogad förteckning, och
- c) elektrisk kraft.

2 §.

Skatt utgår icke för inhemska fasta bränslen.

Skatt utgår ej heller för elektrisk kraft, som

- a) framställes inom riket av producent, som förfogar över en installerad generatoreffekt av mindre än 50 kilowatt och som icke yrkesmässigt distribuerar elektrisk kraft,
- b) till lägre effekt än 50 kilowatt utan avgift levereras av producent eller distributör till någon, som ej står i intressegemenskap med producenten eller distributören,
- c) framställes och förbrukas å fartyg eller annat transportmedel, eller
- d) nyttiggöres inom rörelse för produktion eller distribution av elektrisk kraft eller bortgår till följd av förluster vid överföring, transformering eller omformning hos producent eller distributör.

3 §.

Kungl. Maj:t eller den myndighet Kungl. Maj:t bestämmer äger, då synnerliga skäl därtill äro, medgiva befrielse från eller återbäring av skatt.

Om bensin och motorsprit

4 §.

Vad som stadgas i förordningen den 3 maj 1929 (nr 62) om särskild skatt å bensin och motorsprit skall, med undantag av vad däri sägs angående skattens storlek, äga tillämpning jämväl å allmän energiskatt å bensin och motorsprit.

5 §.

Energiskatten å bensin och motorsprit utgår med fyra öre för liter.

¹ Prop. 1957: 175; BevU 47; Rskr 363.

Om andra bränslen än bensin och motorsprit samt om elektrisk kraft

A. Andra bränslen än bensin och motorsprit

6 §.

Den som inom riket producerar skattepliktigt flytande bränsle är skyldig att hos kontrollstyrelsen vara registrerad såsom producent av dylikt bränsle.

Den som i större omfattning återförsäljer eller i egen rörelse förbrukar skattepliktigt bränsle eller håller sådant bränsle i lager må efter ansökan registreras hos kontrollstyrelsen såsom återförsäljare eller förbrukare av dylikt bränsle.

7 §.

Skatten skall erläggas av den som är registrerad enligt 6 §. Införes bränsle till riket av annan än den som är sålunda registrerad skall dock skatten erläggas av den som inför bränslet.

8 §.

Skattskyldighet inträder

a) för den som är registrerad enligt 6 §, då bränsle av honom levereras till köpare, som icke är sålunda registrerad, eller tages i anspråk för annat ändamål än försäljning, och

b) för den som, utan att vara registrerad enligt 6 §, inför bränsle till riket, vid införseln.

9 §.

Upphör skattskyldig att vara registrerad enligt 6 §, skall han erlägga skatt för det bränsle som ingår i hans lager vid tidpunkten för registrerings upphörande. Skatten skall erläggas inom tid som kontrollstyrelsen bestämmer.

10 §.

Skatten utgår med i förteckningen angivet belopp för vikt- eller volymenhet.

Det ankommer på kontrollstyrelsen att i fråga om fasta bränslen fastställa skattesatser för hektoliter som svarar mot de i förteckningen angivna skattesatserna för ton.

Ingår vid industriell tillverkning kostnaden för bränsle till mera betydande del i tillverkningskostnaden, må beskattningsmyndigheten medgiva skäligen nedsättning av skatten.

B. Elektrisk kraft

11 §.

Den som inom riket yrkesmässigt distribuerar eller förbrukar av honom producerad skattepliktig elektrisk kraft eller yrkesmässigt distribuerar av annan producerad dylik kraft är skyldig att hos kontrollstyrelsen vara registrerad såsom producent eller distributör av elektrisk kraft.

Vid tillämpning av denna förordning skall den för vars räkning elektrisk kraft överföres till riket ävensom den som utan att erlägga avgift därför emottager elektrisk kraft, för vilken skatt skall utgå, anses hava producerat kraften.

12 §.

Skatten för elektrisk kraft skall erläggas av den som förbrukat kraften.

Skyldighet att redovisa skatt till statsverket inträder då den elektriska kraften distribueras till förbrukare, som icke är registrerad enligt 11 §

(*skattepliktig distribution*), eller då kraften av den som är sålunda registrerad nyttjas i egen rörelse (*skattepliktig egenförbrukning*).

Vid skattepliktig distribution skall skatten av förbrukaren erläggas till den registrerade distributören, i förekommande fall genom icke registrerad distributör. Har producent yrkesmässigt distribuerat kraft till förbrukare, är producenten med avseende å distributionen av sådan kraft att anse såsom registrerad distributör.

Har den, som enligt 11 § registrerats såsom producent, till annan distribuerat elektrisk kraft utan att detta skett yrkesmässigt, skall kraften anses vara förbrukad i den förstnämndes rörelse.

13 §.

Registrerad distributör åligger att debitera och till statsverket inleverera skatten. Har debiterad skatt ej erlagts, skall den registrerade distributören till statsverket likväl inleverera ett däremot svarande belopp, såvida icke annat följer av vad i 25 § tredje stycket stadgas.

Vid skattepliktig egenförbrukning skall förbrukaren inleverera skatten till statsverket.

14 §.

1 mom. Skatten utgår

a) för elektrisk kraft, som förbrukas i industriell rörelse med en förbrukning av mer än 40 000 kilowattimmar för driftställe under helt beskattningsår, med tio procent av kraftens beskattningsvärde och

b) för annan elektrisk kraft med fem procent av kraftens beskattningsvärde.

Såsom driftställe skall anses varje i tekniskt avseende självständig industriell anläggning, dock att närliggande anläggningar, som drivas av samma ägare eller innehavare, skola anses såsom ett enda driftställe om kraftanskaffningen är i huvudsak gemensam.

Med beskattningsår förstås tiden 1 juli—30 juni.

Beskattningsvärdet är lika med summan av de avgifter, som förbrukaren har att erlägga för den elektriska kraften. I den mån producent eller registrerad distributör själv förbrukar kraften, är beskattningsvärdet lika med summan av de avgifter, som skulle hava utgått, därest kraften försålts för likartad användning som hos producenten eller distributören. I beskattningsvärdet ingår icke skatt.

2 mom. Kan under löpande beskattningsår icke avgöras, huruvida förbrukningen i industriell rörelse kommer att överskjuta 40 000 kilowattimmar, men har förbrukningen under den närmast före beskattningsåret tillämpliga tolv månadersperioden överskjutit nämnda energikvantitet, skall förbrukaren erlägga preliminär skatt med belopp motsvarande tio procent av kraftens beskattningsvärde. Vad i denna förordning stadgas om skatt skall i tillämpliga delar gälla här avsedd preliminär skatt.

3 mom. Där under ett beskattningsår förbrukningen i industriell rörelse överskjutit 40 000 kilowattimmar men skatt för den förbrukade kraften erlagts med allenast fem procent av kraftens beskattningsvärde, skall till statsverket i efterhand inlevereras skatt med ytterligare fem procent av beskattningsvärdet.

Har under ett beskattningsår förbrukningen i industriell rörelse icke överskjutit 40 000 kilowattimmar men har skatt för den förbrukade kraften erlagts med tio procent av kraftens beskattningsvärde, skall snarast efter beskattningsårets utgång hälften av den erlagda skatten restitueras.

15 §.

1 mom. Kontrollstyrelsen äger, när särskilda skäl därtill äro, efter ansökan förordna, att skatten skall utgå med visst belopp för kilowattimme. Beloppet skall fastställas så att det för de förbrukare, varom fråga är, så nära som möjligt motsvarar den skatt som skulle hava utgått vid tillämpning av 14 § 1 mom.

2 mom. På ansökan må kontrollstyrelsen medgiva förbrukare inom distributionsområde med onormalt höga kraftavgifter eller anslutningsavgifter nedsättning av skatten.

16 §.

1 mom. Vid beräkning av beskattningsvärde för skattepliktig egenförbrukning skall kontrollstyrelsen eftersträva att såvitt möjligt enhetliga värden erhållas för kraft, som användes för likartade ändamål inom områden med i huvudsak enahanda taxesättning.

När synnerliga skäl föranleda därtill, må kontrollstyrelsen nedsätta beskattningsvärdet för kraft som nyss sagts.

2 mom. För kraft som av producent eller registrerad distributör levereras till förbrukare, med vilken producenten eller distributören står i sådan intressegemenskap att denna kan antagas hava inverkat på prissättningen, ävensom för kraft, som levereras såsom ersättning för förlorad vattenkraft, må kontrollstyrelsen fastställa beskattningsvärde enligt i huvudsak samma normer, som tillämpas i fråga om skattepliktig egenförbrukning.

17 §.

Kontrollstyrelsen äger även i andra fall än som avses i 15 och 16 §§ föreskriva de avvikelser från stadgandena angående skattens bestämmande, som med hänsyn till särskilda omständigheter må finnas påkallade, dock att skatt icke i något fall må bestämmas att utgå med högre belopp än som eljest skolat följa av bestämmelserna i denna förordning.

C. Uppbörd och kontroll

18 §.

Beskattningsmyndighet är, i fall där skatt skall erläggas vid införsel till riket av bränsle, generaltullstyrelsen och i övriga fall kontrollstyrelsen.

19 §.

Vid kontrollstyrelsens sida skall finnas en särskild rådgivande nämnd (*energiskattenämnden*) med uppgift att till styrelsen avgiva yttrande och förslag i ärenden rörande energiskatt. Innan kontrollstyrelsen fattar beslut i dylika ärenden av principiell betydelse eller eljest av större vikt, skall styrelsen höra energiskattenämnden.

Energiskattenämnden skall utgöras av ordförande och fyra ledamöter. Ordföranden skall vara eller hava varit domare. Av ledamöterna skall en vara företrädare för kontrollstyrelsen och en för kommerskollegium. Av de båda övriga ledamöterna skall den ene, beroende på om fråga är om beskattning av fasta bränslen, flytande bränslen eller elektrisk kraft, företräda handeln med fasta bränslen, handeln med flytande bränslen eller distributörer av elektrisk kraft och den andre företräda allmänna konsumentintressen. Vid behandling av ärende, som huvudsakligen berör antingen jordbruksnäringen eller industrien eller ock handeln och hantverket, skall sistnämnda ledamot ersättas av ledamot, som representerar vederbörande näringsgren.

För ordförande och envar ledamot i nämnden skall utses en suppleant. I fråga om suppleant skall gälla vad nyss sagts om ordförande eller ledamot, som suppleanten skall ersätta.

Ordförande, ledamöter och suppleanter utses av Kungl. Maj:t för viss tid, dock högst fyra år.

20 §.

1 mom. Anmälan för registrering ävensom ansökan om registrering skall göras skriftligen hos kontrollstyrelsen och skall innehålla uppgift angående vederbörandes fullständiga namn och postadress, företagets namn, rörelsens art och belägenhet samt dagen för verksamhetens påbörjande.

I anmälan för registrering, som avses i 11 §, skall uppgift jämväl lämnas angående belägenheten av och den installerade generatoreffekten för varje kraftverk, som skall nyttjas i rörelsen. Skall elektrisk kraft inköpas, skall uppgivas det eller de företag varifrån inköpen skola ske.

Distributör av elektrisk kraft skall i anmälan för varje konsumentgrupp lämna uppgift angående de perioder under året, beträffande vilka debitering av kraftavgifter verkställs, ävensom angående de tidpunkter då sådana debiteringar i allmänhet äro slutförda.

Om verkställd registrering skall kontrollstyrelsen utfärda särskilt bevis.

2 mom. Den som är registreringskyldig enligt 6 § första stycket eller 11 § skall göra anmälan för registrering senast fjorton dagar före rörelsens upptagande. Utan hinder härav må den, som övertagit annans rörelse, bedriva densamma under förutsättning att anmälan för registrering göres inom fjorton dagar efter övertagandet.

3 mom. Inträder ändring i förhållande, varom uppgift lämnats i anmälan eller ansökan om registrering, är den registrerade skyldig att inom fjorton dagar underrätta kontrollstyrelsen därom.

Den som vill bli avregistrerad skall göra anmälan därom till kontrollstyrelsen.

21 §.

Asidosätter den som är registrerad enligt 6 § andra stycket grovt vad honom åligger enligt denna förordning eller med stöd av densamma meddelade föreskrifter, må kontrollstyrelsen förordna om hans avregistrering.

22 §.

Skatt, som skall erläggas till kontrollstyrelsen, skall redovisas för bestämda redovisningsperioder. Dessa äro

a) i fråga om skatt för bränsle, kalenderkvartal, och

b) i fråga om skatt för elektrisk kraft, debiteringsperiod, eller vad angår kraft som framställts av producent utan yrkesmässig distribution, kalenderkvartal.

Med debiteringsperiod skall förstås

a) i fråga om konsumentgrupp, för vilken utfärdas räkningar, som för hela gruppen avse i huvudsak en och samma tid (månad, kvartal eller annan tidsperiod utgörande år eller del därav): ifrågavarande tid, även om flera avläsningar skett under tiden, samt

b) i fråga om konsumentgrupp, för vilken avläsningar ske successivt och utfärdade räkningar i anslutning härtill för olika abonnenter inom samma grupp avse olika tider: den tidsperiod (månad, kvartal eller annan tidsperiod utgörande år eller del därav), under vilken avläsning beräknas ske för hela eller den väsentliga delen av konsumentgruppen.

Kontrollstyrelsen äger, om särskilda skäl därtill äro, fastställa annan tidsperiod såsom redovisningsperiod.

23 §.

1 mom. Den som är registrerad enligt 6 § skall senast vid utgången av kalendermånaden efter varje redovisningsperiod till kontrollstyrelsen insända en på heder och samvete avgiven deklARATION angående de bränslen, beträffande vilka skattskyldighet inträtt under redovisningsperioden.

2 mom. Den som är registrerad enligt 11 § skall å tid och i ordning som i 1 mom. sägs insända en på heder och samvete avgiven deklARATION angående skattepliktig distribution och skattepliktig egenförbrukning under redovisningsperioden.

3 mom. I deklARATIONEN skall angivas den på redovisningsperioden belöpande bruttoskatten, så ock avdrag enligt 24 eller 25 §.

DeklARATIONENS nettoskattebelopp skall, där beloppet icke utgöres av helt tiotal kronor, utföras med närmaste lägre tiotal kronor.

Kontrollstyrelsen äger, om särskilda skäl därtill äro, föreskriva att deklARATION skall insändas inom annan tid än som i 1 mom. sägs.

DeklARATION skall upprättas å blankett enligt formulär, som fastställas av kontrollstyrelsen.

24 §.

1 mom. I deklARATION som avses i 23 § 1 mom. må avdrag göras för bränsle, som

a) i beskattat skick förvärvats för återförsäljning eller förbrukning i egen rörelse,

b) återtagits i samband med återgång av köp,

c) förbrukats av eller försålts till kommunikationsföretag för bandrift eller därmed likartat ändamål,

d) förbrukats eller försålts för förbrukning i fartyg eller luftfartyg, samt

e) av den skattskyldige eller för hans räkning utförts ur riket eller till svensk frihamn.

2 mom. På särskild prövning av kontrollstyrelsen ankommer, huruvida och i vad mån avdrag jämväl må göras för

a) bränsle, som skattskyldig förbrukat eller försålt för förbrukning för annat ändamål än energialstring,

b) bränsle, som skattskyldig förbrukat för framställning av skattepliktigt bränsle,

c) bränsle, som skattskyldig återtagit annorledes än i samband med återgång av köp,

d) bränsle, vars försäljning förorsakat den skattskyldige förlust på grund av bristande betalning från köparen, samt

e) skatt för elektrisk kraft, som förbrukats vid framställning av skattepliktigt bränsle.

25 §.

I deklARATION som avses i 23 § 2 mom. skall avdrag göras för elektrisk kraft, som

a) levererats till kommunikationsföretag för bandrift eller därmed likartat ändamål, samt

b) överförts till annat land.

På särskild prövning av kontrollstyrelsen ankommer, huruvida och i vad mån avdrag må göras för skatt för bränsle som förbrukats vid produktion av elektrisk kraft.

På särskild prövning av kontrollstyrelsen ankommer tillika, huruvida och i vad mån skatt för elektrisk kraft må nedsättas på grund av bristande betalning från förbrukare eller icke registrerad distributör av elektrisk kraft.

26 §.

Senast vid den tidpunkt, då deklaration skall hava insänts, skall enligt deklarationen upplupen skatt erläggas genom insättning å kontrollstyrelsens postgirokonto. Finner kontrollstyrelsen att avdrag bör ske med högre belopp än den redovisade bruttoskatten, skall det överskjutande beloppet restitueras.

Insändes icke deklaration inom föreskriven tid, skall senast vid nämnda tidpunkt och i angiven ordning erläggas preliminär skatt svarande mot det högsta skattebelopp, som upplupit under någon redovisningsperiod inom senast förflutna tolv kalendermånader, eller det lägre belopp kontrollstyrelsen bestämmer. Har någon erlagt preliminär skatt, äger han, sedan felande deklaration insänts, i samband med inbetalning av skatt för en senare redovisningsperiod tillgodoräkna för mycket erlagd preliminär skatt. Har den preliminära skatten understigit den deklarerade, skall felande skatt erläggas samtidigt med deklarationens insändande. Vad i denna förordning stadgas om skatt skall i tillämpliga delar gälla här avsedd preliminär skatt.

27 §.

Där skatt för bränsle skall erläggas vid införsel till riket, skall skatten erläggas till tullverket i den ordning som är föreskriven beträffande tull. Bränsle, för vilket energiskatt skall utgå, skall med avseende å rätten till uppläggning å tullager likställas med till riket inkommande tullbelagd vara i allmänhet.

Om betalningsansånd, ställande av säkerhet samt påföljd för fördröjd eller utebliven betalning gäller beträffande skatt som skall erläggas till tullverket vad rörande tull finnes stadgat.

28 §.

Beträffande bränsle, som införes till riket under sådana förhållanden att för detsamma åtnjutes tullfrihet enligt 5, 6 eller 8 § tulltaxeförordningen eller ock tullindring enligt 9 § samma förordning, eller, i fråga om icke tullpliktigt bränsle, skulle hava åtnjutits enligt något av dessa stadganden, om det varit tullbelagt, skall skyldighet att erlægga skatt föreligga allenast såvitt fråga är om återinförsel av bränsle, för vilket skatt icke erlagts eller för vilket erlagd skatt restituerats.

För bränsle, som införts till riket men sedermera utförts ur riket eller till svensk frihamn, må restitution av skatt åtnjutas i den ordning och omfattning Kungl. Maj:t bestämmer.

29 §.

Insändes icke deklaration eller befinnes insänd deklaration oriktig, äger kontrollstyrelsen fastställa den skatt, som rätteligen skall utgå, och den tid, inom vilken skatten skall erläggas.

30 §.

Försummar någon att inbetala skatt, som han enligt denna förordning skall erlägga till kontrollstyrelsen, må skatten på framställning av styrelsen omedelbart utmätas.

Vad i första stycket stadgas skall äga motsvarande tillämpning, där förbrukare eller icke registrerad distributör av elektrisk kraft underlåter att erlägga skatt för dylik kraft.

31 §.

För utövande av kontroll över den allmänna energiskatten äger kontrollstyrelsen anlita biträde av särskilda kontrolltjänstemän. Kontrolltjänstemän äger på anfordran erhålla tillträde till samtliga lokaler och utrymmen, vilka den som är registrerad enligt denna förordning använder för tillverk-

ning, lagerhållning eller försäljning av skattepliktiga bränslen eller för produktion eller distribution av elektrisk kraft.

32 §.

Den som är registrerad enligt denna förordning är pliktig att ordna sin bokföring och, vad angår distribution av elektrisk kraft, jämväl sin statistik på sådant sätt att enligt kontrollstyrelsens beprövande kontroll möjliggöres

a) i fråga om skattepliktiga bränslen, över tillverkning, inköp, försäljning samt förbrukning i egen rörelse av dylika bränslen ävensom

b) i fråga om elektrisk kraft, över inköpt och försäld samt eljест mottagen och levererad elektrisk energi samt över den elektriska energi, som inom rörelsen producerats, förbrukats och bortgått såsom överföringsförlust m. m., så ock över debiterade och erlagda kraftavgifter.

Den som är registrerad skall vidare på anfordran tillhandahålla kontrollstyrelsen eller kontrolltjänsteman sina handelsböcker med tillhörande handlingar samt i förekommande fall sin statistik. Han skall därjämte ställa sig till efterrättelse de särskilda föreskrifter, som kontrollstyrelsen för erhållande av en betryggande kontroll över skattens behöriga utgörande meddelar, ävensom de anvisningar kontrolltjänsteman i enlighet med kontrollstyrelsens föreskrifter kan komma att lämna.

Där kontrollstyrelsen så påfordrar skall distributör av elektrisk kraft föranstalta om att anordning för uppmätning av dylik kraft med avseende å energi och effekt inrättas.

33 §.

Den som, utan att vara registrerad enligt denna förordning, producerar, försäljer eller förmedlar försäljning av skattepliktigt bränsle eller producerar eller distribuerar elektrisk kraft är skyldig att på anfordran lämna sådana uppgifter om sin rörelse, som kontrollstyrelsen eller kontrolltjänsteman finner erforderliga för skattekontrollen, ävensom att, där kontrollstyrelsen finner det påkallat för kontrollens utövande, tillhandahålla sina handelsböcker med tillhörande handlingar.

D. Ansvarsbestämmelser m. m.

34 §.

Om ansvar i vissa fall för den, som i deklaration lämnat oriktig uppgift, stadgas i skattestrafflagen.

Har någon i annat fall än i första stycket avses uppsåtligen eller av grov oaktsamhet i deklaration rörande elektrisk kraft lämnat oriktig uppgift, ägnad att leda till inleverans av för låg skatt, straffes med dagsböter eller fängelse i högst sex månader.

35 §.

Underlåter den som är registreringskyldig enligt 6 § första stycket eller 11 § att göra föreskriven anmälan för registrering, straffes med dagsböter, ej under tjugu.

Underlåter någon i andra fall än som avses i första stycket att fullgöra vad honom åligger enligt denna förordning eller med stöd av densamma meddelade föreskrifter, straffes med böter, högst trehundra kronor. Vad nu sagts gäller dock icke åliggande att inbetala skatt.

36 §.

Brott, som avses i 35 § andra stycket, må av åklagare åtalas allenast efter anmälan av kontrollstyrelsen.

37 §.

Kontrollstyrelsen må vid vite förelägga den som är registrerad enligt denna förordning att fullgöra vad honom åligger enligt förordningen eller med stöd av densamma meddelade föreskrifter, dock att föreläggande icke må avse inbetalande av skatt.

38 §.

Vad som inhämtats vid skattekontroll enligt denna förordning må ej yppas i vidare mån än som erfordras för vinnande av det med kontrollen avsedda ändamålet. Bryter någon häremot, straffes med dagsböter eller fängelse i högst sex månader, där ej gärningen är belagd med straff i strafflagen.

Brott som nu sagts må, där det ej innefattar ämbetsbrott, av åklagare åtalas allenast efter angivelse av målsägande.

39 §.

Kungl. Maj:t äger utfärda för tillämpning av denna förordning erforderliga föreskrifter.

Denna förordning träder i kraft, såvitt angår elektrisk kraft, den 20 juni 1957 samt i övrigt den 1 juli 1957; dock att förordningens bestämmelser skola gälla redan före ikraftträdandet i avseende å åtgärder, som erfordras för tillämpningen därefter.

Genom förordningen upphäves elskatteförordningen den 1 juni 1951 (nr 374). Utan hinder härav skall skatt enligt nämnda förordning utgå för redovisningsperiod, som till någon del hänför sig till tiden före den 20 juni 1957, dock att, om under dylik redovisningsperiod avläsning av energiförbrukning sker sistnämnda dag eller därefter, skatt enligt elskatteförordningen skall utgå allenast för tiden intill första avläsningen efter den 19 juni 1957. Elskatteförordningen skall även i övrigt äga tillämpning beträffande förhållanden som hänföra sig till tiden intill utgången av dylik redovisningsperiod eller, i förekommande fall, intill nämnda avläsning.

I samband med ikraftträdandet skall i övrigt iakttagas följande.

1. Där verksamhet som avses i 6 § första stycket eller 11 § bedrivs vid förordningens ikraftträdande skall den i 20 § omnämnda anmälan för registrering göras senast den 10 juli 1957.

2. Oaktat registrering efter anmälan icke skett, skall den som vid förordningens ikraftträdande bedriver verksamhet som i första punkten sägs anses vara registrerad hos kontrollstyrelsen från och med den 1 juli 1957, när fråga är om verksamhet som avses i 6 § första stycket, och från och med den 20 juni 1957, när fråga är om verksamhet som avses i 11 §.

3. Den som vid förordningens ikraftträdande bedriver i 6 § andra stycket avsedd verksamhet och som därefter gör ansökan om registrering hos kontrollstyrelsen skall i särskild deklaration uppgiva i vad mån hans lager av i författningsrummet avsett skattepliktigt bränsle minskat eller ökat från utgången av juni månad 1957 till tidpunkten för ansökningens insändande.

Har lagret minskat, skall såsom villkor för registrering gälla att belopp motsvarande den å minskningen belöpande skatten inbetalas till kontrollstyrelsen.

Har lagret ökat, äger, där registrering sker, den registrerade i deklaration göra avdrag för den å ökningen belöpande skatten.

4. Skattskyldighet enligt denna förordning föreligger icke i fråga om elektrisk kraft, för vilken kraftavgift helt eller delvis utgår efter uppmätt energiförbrukning: för tiden före första avläsningen av energiförbrukning efter den 19 juni 1957, eller

i fråga om annan elektrisk kraft: för redovisningsperiod, som till någon del hänför sig till tiden före den 20 juni 1957.

5. Vid restitution av särskild skatt å bensin och motorsprit enligt förordningen den 3 maj 1929, nr 62, skall allmän energiskatt anses hava erlagts för varan i den mån denna utförts ur riket eller till svensk frihamn eller förbrukats efter den 30 juni 1957.

Det alla som vederbör hava sig hörsamligen att efterrätta. Till yttermera visso hava Vi detta med egen hand underskrivit och med Vårt kungl. sigill bekräfta låtit.

Stockholms slott den 31 maj 1957.

GUSTAF ADOLF

(L. S.)

(Finansdepartementet)

G. E. STRÄNG

Förteckning

över

vissa bränslen, för vilka allmän energiskatt skall erläggas,

i gällande tulltaxa med statistisk varuförteckning hänförliga till nedanstående statistiska nummer

Statistiskt nr	Bränsle	Skattesats
420, 421, 422	Stenkol	12 kronor för ton
420: 1, 421: 1, 423	Stybb av stenkol	6 kronor för ton
424: 1, 424: 3, ur 424: 4	Koks	14 kronor för ton
ur 424: 4	Stybb av koks	6 kronor för ton
425: 1—2	Kolbriketter	6 kronor för ton
441	Mineraloljor: motorbrännolja och pannbrännolja, oraffinerade:	
	skatte- viskositet	
	klass cSt-enheter	
	I högst 20 vid 20° C	25 kronor för m ³
	II fler än 20 vid 20° C	16 kronor för m ³
ur 582: 5	Spritblandningar, avsedda för användning till motordrift ..	4 öre för liter
	<i>Anm.</i> Allmän energiskatt skall icke erläggas för inom riket framställd spritblandning, avsedd för användning till motordrift, där energiskatt erlagts för i blandningen ingående produkter, för vilka dylik skatt skall erläggas.	

Bilaga 5 Kungörelse med tillämpningsföreskrifter till förordningen om allmän energiskatt

Nr 351

KUNGL. MAJ:TS KUNGÖRELSE

med tillämpningsföreskrifter till förordningen om allmän energiskatt;

given Stockholms slott den 29 maj 1964.

Kungl. Maj:t har funnit gott att, med stöd av 39 § förordningen om allmän energiskatt, förordna som följer.

1 §.

Registrering enligt 6 § andra stycket förordningen om allmän energiskatt må ej vägras den som antingen normalt håller i lager minst 750 ton skattepliktigt fast bränsle eller har en årlig omsättning av minst 7 500 ton sådant bränsle eller ock antingen normalt håller i lager minst 500 kubikmeter skattepliktigt flytande bränsle eller har en årlig omsättning av minst 5 000 kubikmeter sådant bränsle. Registrering må ej heller vägras, om lagret av fasta och flytande bränslen, efter omräkning av 1 kubikmeter flytande bränsle till 1,5 ton fast bränsle, sammanlagt normalt uppgår till 750 ton eller ock årsomsättningen av fasta och flytande bränslen, beräknad på sätt nyss sagts, uppgår till 7 500 ton.

2 §.

Kontrollstyrelsen skall, såvitt angår skattepliktiga bränslen, snarast möjligt underrätta generaltullstyrelsen om verkställda registreringar och avregistreringar enligt förordningen om allmän energiskatt.

3 §.

Där kontrollstyrelsen ej annorlunda bestämmer, skall den som registrats enligt 6 § förordningen om allmän energiskatt vid införsel till riket av annat skattepliktigt bränsle än bensin och gasol till tullmyndigheten lämna skriftlig uppgift angående införseln. Sådant uppgift skall lämnas på blankett enligt formulär som fastställs av generaltullstyrelsen och kontrollstyrelsen gemensamt. Uppgiften skall av tullverket snarast möjligt översändas till kontrollstyrelsen.

4 §.

Distribution av elektrisk kraft skall, där ej kontrollstyrelsen annorlunda förordnar, anses såsom yrkesmässig där distributionen sker över distributionsnät med anslutning av flera än 10 förbrukare eller där den distribuerade kraften utgör mer än 20 000 kilowattimmar för år.

5 §.

Kontrollstyrelsen må på ansökan medgiva befrielse från eller återbäring av energiskatt för överskottskraft, som förbrukas för drift av elektriska pannor för vatten eller ånga.

För tid då allmänt underskott på vattenkraft föreligger må dock befrielse från eller återbäring av skatt medgivas allenast i sådana fall där på grund av speciella förhållanden kraften icke kunnat användas för annat ändamål än drift av elektriska pannor för vatten eller ånga.

Det ankommer på kontrollstyrelsen att meddela producenter och distributörer av överskottskraft, huruvida och för vilken tid allmänt underskott på vattenkraft skall anses föreligga.

6 §.

Förbrukare av bränsle eller elektrisk kraft, som vill vinna skattebefrielse eller skattenedsättning av anledning som angives i 24 eller 25 § förordningen om allmän energiskatt, är pliktig att i den omfattning kontrollstyrelsen bestämmer och enligt styrelsens anvisningar lämna uppgift om inköp och ianspråktagande av råvaror samt om försäljning och förbrukning i egen rörelse av tillverkade varor.

7 §.

Inköp av bränsle eller elektrisk kraft utan påföring av skatt eller med nedsatt skattepåföring må av annan än registrerad göras endast mot avgivande av försäkran att bränslet eller kraften skall användas för ändamål, som avses i 24 eller 25 § förordningen om allmän energiskatt.

Närmare anvisningar beträffande försäkran, som sägs i första stycket, meddelas av kontrollstyrelsen.

8 §.

I fråga om allmän energiskatt å bensin och gasol skall, där ej annat följer av 5 § förordningen om allmän energiskatt, vad som stadgas i bensin-skattekungörelsen den 7 april 1961 och i gasolskattekungörelsen den 29 maj 1964 äga motsvarande tillämpning.

9 §.

Det ankommer på kontrollstyrelsen samt, beträffande införsel till riket av annat skattepliktigt bränsle än bensin och gasol, generaltullstyrelsen och kontrollstyrelsen gemensamt att meddela de ytterligare anvisningar, som må finnas erforderliga för tillämpning av förordningen om allmän energiskatt.

1. Denna kungörelse träder i kraft den 1 juli 1964.

2. Genom den nya kungörelsen upphäves kungörelsen den 31 maj 1957 (nr 263) med tillämpningsföreskrifter till förordningen om allmän energiskatt. Sistnämnda kungörelse skall dock alltjämt äga tillämpning beträffande förhållanden som hänföra sig till tiden före den 1 juli 1964.

3. Förekommer i föreskrift eller anvisning hänvisning till eller avses däri eljest stadgande, som ersatts genom bestämmelse i den nya kungörelsen, skall den bestämmelsen i stället tillämpas.

Det alla som vederbör hava sig hörsamligen att efterrätta. Till yttermera visso hava Vi detta med egen hand underskrivit och med Vårt kungl. sigill bekräfta låtit.

Stockholms slott den 29 maj 1964.

GUSTAF ADOLF

(L. S.)

(Finansdepartementet)

G. E. STRÄNG

Bilaga 6 Utdrag ur byggnadslagen

Utdrag ur byggnadslagen (SFS 1947: 385) med senaste ändring som berör utdraget (SFS 1972: 775) införd.

Nionde avd. Om tillstånd för särskilt fall till tätbebyggelse m. m.

136 § Utan hinder av att förhållande ej föreligger som enligt denna lag förutsättes för att mark skall få användas till tätbebyggelse äger Konungen och, enligt av Konungen meddelade föreskrifter, myndighet som Konungen bestämmer för särskilt fall medgiva tillstånd till nybyggnad, vilken innefattar sådan bebyggelse.

136 a § Är valet av plats för industriell eller liknande verksamhet av väsentlig betydelse för hushållningen med landets samlade mark- och vattentillgångar, skall verksamhetens lokalisering prövas av Konungen. Konungen föreskriver vilka slag av sådan verksamhet som skall underkastas Konungens prövning och kan även föreskriva sådan prövning beträffande viss verksamhet som avses i första punkten.

Tillstånd enligt första stycket till lokalisering får meddelas endast om kommunen tillstyrkt detta.

Konungen kan föreskriva villkor för tillgodoseende av allmänna intressen.

Tillstånd kan göras beroende av att saken inom viss tid fullföljes genom ansökan till koncessionsnämnden för miljöskydd i den ordning som föreskrives i miljöskyddslagen (1969: 387).

Utdrag ur tillämpningskungörelsen:

**Kungl. Maj: ts kungörelse
om lokaliseringsprövning beträffande industriell verksamhet enligt 136 a § byggnadslagen (1947: 385) m. m.;**

SFS 1972: 781

Kungl. Maj: t har, med stöd av 136 a § byggnadslagen (1947: 385), funnit gott förordna som följer.

1 § Nyanläggning av följande slag av verksamhet skall prövas av Kungl. Maj: t:

SFS 1972: 781

1. järn- och stålverk, metallverk och ferrolegeringsverk,
2. träsliperi, pappersbruk och cellulosafabrik,
3. fabrik för framställning av petrokemiska produkter,
4. fabrik för raffinering av råolja,
5. atomkraftanläggning,
6. anläggning för upparbetning av atombränsle,
7. ångkraftanläggning och annan anläggning för eldnings med fossilt bränsle med tillförd effekt överstigande 500 MW,
8. fabrik för framställning av gödselmedel,
9. cementfabrik.

Finner Kungl. Maj: t för särskilt fall att verksamhet som avses i första stycket ej är av väsentlig betydelse för hushållningen med landets samlade mark- och vattentillgångar, kan Kungl. Maj: t medgiva undantag från prövningsskyldighet enligt första stycket.

Bilaga 7 Kungörelse om statsbidrag till miljövårdande åtgärder inom industrin

Kungörelsen (SFS 1969: 356) om statsbidrag till vatten- och luftvårdande åtgärder inom industrin med senaste ändringar (SFS 1972: 281) införda.

SFS 1969: 356

Kungl. Maj: t har, med stöd av riksdagens beslut¹, funnit gott förordna som följer.

Kungl. Maj: t har funnit gott att i fråga om kungörelsen (1969: 356) om statsbidrag till vatten- och luftvårdande åtgärder inom industrin förordna,

SFS 1972: 281

dels att kungörelsens rubrik skall ha nedan angivna lydelse,

dels, med stöd av riksdagens beslut², att 1–6 och 8 §§ skall ha nedan angivna lydelse.

Kungl. Maj: ts kungörelse om statsbidrag till miljövårdande åtgärder inom industrin

1 § Bidrag av statsmedel lämnas enligt denna kungörelse till kostnad för åtgärd som minskar vatten- eller luftförorening eller buller från industriell anläggning.

Anslutning av industriell anläggning till reningsverk som ingår i allmän vatten- och avloppsanläggning anses utgöra åtgärd som avses i första stycket.

2 § Bidrag lämnas endast om ändamålet med åtgärden framstår som angeläget från allmän synpunkt.

3 § Bidrag lämnas endast i fråga om industriell anläggning som kan antagas bli utnyttjad för sitt ändamål under så lång tid att kostnaden ter sig försvarlig.

För anläggning eller del av anläggning som tagits i drift efter den 30 juni lämnas bidrag endast om synnerliga skäl föreligger.

4 § Har bidrag av statsmedel helt eller delvis utgått i annan ordning till kostnad för åtgärden, lämnas icke bidrag enligt denna kungörelse.

¹ Prop. 1969: 1 (bil. 11 p. K 10); JoU 1 (p. 43); Rskr 9.

² Prop. 1972: 1 (bil. 11 p. H 1 och 12), JoU 1 och 34, rskr 72 och 219.

SFS 1972: 281

5 §³ Bidrag utgår med ett belopp som motsvarar högst 25 procent av kostnaden.

I kostnaden får ej räknas in utgift för utredning, om ej särskilda skäl föreligger, eller för disposition av mark.

6 § Har fråga om åtgärd för att minska förorening eller buller prövats av vattendomstol, koncessionsnämnden för miljöskydd eller annan myndighet, skall vad därvid föreskrivits om åtgärdens art eller omfattning beaktas vid beslut om bidrag.

SFS 1969: 356

7 § Bidrag för en och samma anläggning får ej överstiga 2 500 000 kronor, om ej särskilda skäl föreligger.

SFS 1972: 281

8 §⁴ Ärende rörande bidrag avgöres av statens naturvårdsverk efter samråd med arbetsmarknadsstyrelsen.

Kungl. Maj: t avgör dock ärende om bidrag

1. för industriell anläggning eller del av sådan anläggning som tagits i drift efter den 30 juni 1969,

2. som naturvårdsverket finner böra lämnas med belopp som överstiger 2 500 000 kronor.

3. som naturvårdsverket i annat fall finner böra lämnas, om länsstyrelsen avstyrkt ansökan om bidrag.

Ansökan om bidrag göres hos naturvårdsverket, som inhämtar länsstyrelsens yttrande över ansökningen. Ärende som skall avgöras av Kungl. Maj: t överlämnar verket, efter att ha hört arbetsmarknadsstyrelsen, med eget yttrande till Kungl. Maj: t.

SFS 1969: 356

9 § Har arbete som avses med ansökan om bidrag börjat utföras innan bidragsfrågan avgjorts, får bidrag ej lämnas, såvida icke naturvårdsverket medgivit att arbetet påbörjas innan bidragsfrågan prövas.

Av medgivande som avses i första stycket skall framgå att det ej innefattar ställningstagande i bidragsfrågan.

Naturvårdsverket får medge undantag från första stycket, om särskilda skäl föreligger.

10 § I beslut varigenom bidrag beviljas skall sökanden åläggas att

1. inom viss tid börja och fullborda arbete som avses med bidraget,

2. underkasta sig den kontroll i fråga om arbetets utförande som naturvårdsverket föreskriver,

3. iakttaga de villkor och föreskrifter i övrigt som naturvårdsverket bestämmer.

11 § Sedan arbete som avses med bidraget utförts, skall det avsynas av person som naturvårdsverket utser.

12 § Naturvårdsverket får upphäva beslut om bidrag och, i fråga om bidrag som lämnats ut, kräva att det helt eller delvis betalas tillbaka, om bidraget beviljats på grund av oriktig uppgift från bidragstagaren eller denne bryter mot villkor för bidraget.

³ Ändringen innebär att andra stycket upphävs.

⁴ Senaste lydelse 1971: 373.

13 § Närmare bestämmelser för tillämpningen av denna kungörelse meddelas av naturvårdsverket.

SFS 1969: 356

14 § Den som hos naturvårdsverket eller annan myndighet tagit befattning med ärende enligt denna kungörelse får ej obehörigen yppa yrkeshemlighet som därigenom blivit känd för honom eller drifthanordning, affärsförhållande eller förhållande av betydelse för landets försvar varom han på så sätt fått kännedom.

Den som uppsåtligen eller av oaktsamhet bryter mot första stycket, dömes till böter eller fängelse i högst ett år.

Denna kungörelse träder i kraft den 1 juli 1969 och gäller till och med den 30 juni 1974.

Det alla som vederbör hava sig hörsamligen att efterträta. Till yttermera visso hava Vi detta med egen hand underskrivit och med Vårt kungl. sigill bekräfta låtit.

Sofiero den 13 juni 1969.

GUSTAF ADOLF

(L. S.)

(Jordbruksdepartementet)

Ingemund Bengtsson

Bilaga 8 Omräkningsfaktorer

För att ange multiplar av måttstorheter används prefix.

k(kilo)	= tusen	10^3	=	1 000
M(mega)	= miljon	10^6	=	1 000 000
G(giga)	= miljard	10^9	=	1 000 000 000
T(tera)	= tusen miljarder	10^{12}	=	1 000 000 000 000

För omräkningar har följande värden använts:

1 ton kol	= 0,65 toe
1 ton koks	= 0,67 toe
1 000 m ³ stadsgas	= 0,40 toe
1 000 m ³ naturgas	= 0,80 toe
1 ton motorbrännolja	= 1,02 toe
1 ton tunn eldningsolja, Eo 1-2	= 1,02 toe
1 ton tjock eldningsolja, Eo 3-5	= 0,985 toe
1 ton tunn eldningsolja, Eo 1-2	= 1,20 m ³ tunn eldningsolja, Eo 1-2
1 m ³ tunn eldningsolja, Eo 1-2	= 0,83 ton tunn eldningsolja, Eo 1-2
1 ton tjock eldningsolja, Eo 3-5	= 1,06 m ³ tjock eldningsolja, Eo 3-5
1 m ³ tjock eldningsolja, Eo 3-5	= 0,94 ton tjock eldningsolja, Eo 3-5
1 ton svaveldioxid (SO ₂) innehåller 0,5 ton svavel (S)	
1 ton svaveltrioxid (SO ₃) innehåller 0,4 ton svavel (S)	

Bilaga 9 Ordförklaringar

Följande ordförklaringar grundar sig huvudsakligen på Tekniska Nomenklaturcentralens publikationer, på andra offentliga utredningar samt i vissa fall på andra källor.

absorbent	ämne som upptar gaser eller vätskor.
absorptionstorn	torn för absorption av restgaser.
alkali	hydroxid av metallerna natrium, kalium m. fl.
alkalinitet	(alkalitet) förmåga (hos vatten) att binda syror; används som mått på halt av karbonater, vätekarbonater och andra hydroxyljongivande ämnen. (TNC 51).
allokering	resursfördelning.
asfalt	bitumen som i lägre eller högre grad är bemängt med andra ämnen och karakteriseras av vidhäftningsförmåga, tånjbarhet samt beständighet mot vatten och vissa kemiska angrepp. I naturen förekommande bitumen kallas ibland asfalt men huvudsakligen avses med asfalt ämne som framställts ur råolja. Sådan produkt kallas även oljeasfalt. (TNC 48).
asfalten (-e'n)	partiklar som ingår i bitumen, se bitumen (TNC 48).
baskraftverk	kraftverk med lång utnyttningstid, dvs. avsett att drivas dygnet runt och året runt (Kraftverksföreningen, vattenfallsverket).
bitumen (-tu')	mörkbrunt till svart ämne, bestående huvudsakligen av en blandning av naturligt förekommande eller genom destillation eller pyrolys framställda svärflyktiga och vattenolösliga kolväten och deras icke-metalliska derivat. Inom petroleumtekniken betecknar bitumen en ur råolja framställd trögflytande till fast termoplastisk kolloid. Den yttre oljeaktiga fasen består av maltener. Partiklar av asfaltener utgör den inre fasen där varje partikel omges av en hinna av ett hartsartat ämne. (TNC 48).
bombmetoden	metod för bestämning av svavel i eldningsolja.
bonitet	godhetsgrad, används som mått på markens avkastningsförmåga. (TNC 43).

brunjord	jordmån bildad under inflytande av måttlig urlakning med ett vanligen som mull utbildat urlakningskikt vilande direkt på ett brunt anrikningsskikt innehållande bl. a. utfällda järnhydroxider. (TNC 43).
buffertkapacitet	förmåga hos mark eller vatten att hindra förändring i pH-värde till följd av t. ex. sura eller basiska utsläpp. (TNC 51).
CDL	Centrala Driftledningen, sammanslutning av energiproducenter i Sverige.
CONCAWE	Conservation of Air and Water in Western Europe, en sammanslutning av större oljebolag.
”de vises sten”	en av benämningarna på det underbara ämne, som enligt alkemisterna ägde förmåga att omvandla silver och oädla metaller till guld och återställa sjuka och åldrande människor till hälsa och ungdom (Pelle Holm).
deposition	nedfall av olika ämnen över mark och vatten.
destillering	process för skiljande av ämnen med olika kokpunkter. (TNC 51).
deterministisk variabel	storhet som fullständigt kan bestämmas om man har erforderlig information. Sådana variabler är alltså inte påverkade av slumpfaktorer.
diffust utsläpp	utsläpp, där utsläppspunkten är obestämd.
Ds	departementsserie.
ekologiskt system	växt- och djursamhälle med tillhörande miljö uppfattat som funktionell enhet. (TNC 51).
eldningsolja	som regel avsvavlade ljusst gul till svart, lätt- till trögflytande eller halvfast blandning av kolväten, framställd ur petroleum genom destillation eller krackning. Man skiljer på två slag av eldningsolja: destillat (eldningsolja 1) eller återstoder (eldningsolja 3-5). (TNC 48).
emission	utsläpp av föroreningar i form av substanser eller energi. (SOU 1973: 37).
emittent	vanligen använt i betydelsen ”anläggningar, vars utsläpp påverkar miljön” (SOU 1973: 37). Här används ordet i betydelsen ”ansvarig för utsläpp från anläggningar, vars utsläpp påverkar miljön”.
Eo	eldningsolja Eo 1: tunn eldningsolja Eo 3-5: tjock eldningsolja se vidare eldningsolja.
extern effekt	föreligger då ett eller flera företags produktion och/eller en eller flera individers konsumtion påverkar produktionsvillkoren för övriga företag och/eller levnadsnivån för konsumenter direkt eller indirekt utan att någon form av penningöverföring förekommer mellan de inblandade parterna. Företaget som släpper ut rök i luften eller avloppsvatten i ett vattendrag kan vara ett exempel på sådana externa effekter; övriga företag och konsumenter påverkas direkt. Fiskarens

	fångstvolym påverkar direkt produktionsvillkoren för övriga fiskare – både omedelbart och i en framtid. Konsumtion av en öl på badstranden påverkar direkt kvaliteten på rekreationsupplevelserna för andra konsumenter om förpackningen slängs på stranden. Externa effekter behöver självklart inte alltid vara av negativt slag; situationer där exempelvis ett företags produktion eller en individs konsumtion påverkar övriga företags produktionsvillkor eller individers levnadsvillkor påverkas i positiv riktning är fullt tänkbara. (Hjalte, Lidgren, Ståhl).
extern reningsanordning	reningsutrustning, som helt eller till övervägande delen är avsedd att reducera utsläpp av föroreningar till naturmiljön, t. ex. avloppsreningsverk, stoftavskiljare, gasreningsutrustning.
ferrolegeringsverk	processindustri för framställning av legeringar av järn med vissa andra metaller, t. ex. wolfram, krom.
fjärrvärme	värme i form av hetvatten, använt för uppvärmning och varmvattenförsörjning av fastigheter. Fjärrvärme produceras i värmeverk eller kraftvärmeverk. (SOU 1971: 75).
flotation	avskiljande ur vatten eller avloppsvatten av suspenderade partiklar genom att bringa dem att stiga mot ytan med hjälp av skumbildare eller luftinblåsning (TNC 51).
fossilt bränsle	olja, kol, naturgas. (SOU 1974: 77).
fraktion (av kolväte)	kokpunktsintervall för kolväte, se destillering.
gränskostnad	kostnad för reduktion av t. ex. utsläpp med ytterligare en enhet.
hetvatten	vatten som i allmänhet värms upp till en temperatur av över 100 °C under så högt tryck att det ej övergår i ångform. (SOU 1974: 77).
högsavlig tjockolja	tjockolja med mer än 2,5 viktprocent svavel.
I	industridepartementet.
immission	inströmning, störande inverkan av emission (utsläpp). (SOU 1973: 37).
incitament	impuls, stimulans.
isopropanol	en alkohol.
isotop	en av flera nuklider med samma atomnummer (dvs. tillhör samma grundämne) men olika massal. (TNC 55).
Jo	jordbruksdepartementet.
Ju	justitiedepartementet.
kartera	kartlägga.
katalysator	ämne som ökar hastigheten hos en kemisk reaktion och som efter reaktionens slut återfinns i oförändrad mängd. (TNC 38).
kausticering	process för återvinning av kokvätska vid tillverkning av massa där grönlutens (rålut) soda överförs till natriumhydroxid genom tillsättning av kalk. (TNC 29).

KELP	kommunal ekonomisk långtidsplanering.
kokpunktsintervall	se fraktion.
koncession	myndighets tillstånd till viss anläggning eller verksamhet. (SOU 1971: 75).
kondenskraftverk	anläggning avsedd för produktion av elektrisk energi alstrad via turbiner som drivs med vattenånga. I oljekondenskraftverk kommer värmeenergin från förbränning av eldningsolja. Kallas även ångkraftverk. (SOU 1971: 75, 1974: 77).
konvektion	överföring av värme genom vertikalrörelser i luft eller vatten betingade av termisk instabilitet. (TNC 45).
korrosion	angrepp på ett material genom kemisk eller elektrokemisk reaktion med omgivande medium. (TNC 40).
krackning	sönderdelning av tyngre kolväten i kolväten med lägre molekylvikt och lägre kokpunkt genom upphettning under tryck.
kraftvärmeverk	anläggning avsedd för produktion av såväl värmeenergi (t. ex. fjärrvärme) som elenergi, alstrad via turbiner som drivs med ånga (kallas även mottryckskraftverk). (SOU 1971: 75).
kvartsrörsmetoden	metod för bestämning av svavel i eldningsolja.
kvävefixering	överföring av elementärt kväve i atmosfären till kemiskt bundet kväve i organismen. (TNC 43).
lampmetoden	metod för bestämning av svavel i eldningsolja.
LRTAP	Long Range Transport of Air Pollutants, OECD-projekt om långväga transport av luftföroreningar.
lut	kokvätska vid massakokning. (TNC 29).
lågsavlig tjockolja	tjockolja med mindre än 1 viktprocent svavel.
”makeupkemikalie”	ersättningskemikalie.
makroekonomi	nationalekonomisk analys som behandlar storheter av typen den allmänna prisnivån, den totala sysselsättningen, nationalinkomsten etc. (S E-banken).
marginalkostnad	se gränskostnad.
marknadsimperfektion	avvikelse från en ren konkurrensmarknad.
MCF	metric cubic foot, kubikfot.
mesa	fällning, som uppstår vid kausticering. Mellanprodukt vid återvinning av kemikalier vid sulfatmassatillverkning. (TNC 29).
mineralisering	mikrobiell sönderdelning av komplexa organiska ämnen till enkla oorganiska föreningar, t. ex. kolsyra, vatten, närsalter. (TNC 41).
minerogen	av oorganiskt ursprung. (TNC 43).
molybden	silvervitt, metalliskt grundämne. Används bl. a. för framställning av specialstål. (Prisma).

MW	megawatt, effektmått.
normalsvavlig tjockolja	tjockolja med mer än 1 viktprocent men mindre än 2,5 viktprocent svavel.
Norska rännan	djupränna i havet utanför norska kusten.
O	kemisk beteckning på syre.
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development. Sammanslutning för ekonomiskt samarbete och utveckling av följande länder: Australien, Belgien, Canada, Danmark, Finland, Frankrike, Förbundsrepubliken Tyskland, Grekland, Irland, Island, Italien, Japan, Luxemburg, Nederländerna, Norge, Nya Zeeland, Portugal, Schweiz, Spanien, Storbritannien, Sverige, Turkiet, USA, Österrike. (OECD).
organisk substans	ämne innehållande kol.
organogen	av organiskt ursprung. (TNC 43).
petroleum	i vissa geologiska formationer förekommande material, ofta halmgul till svart, lätt- till trögflytande oljig vätska, utgörande väsentligen blandningar i växlande proportioner av kolväten av tre huvudtyper, nämligen paraffiner, naftener och aromater; innehåller vanligen mindre mängder svavel-, kväve- och syreföreningar samt spår av metaller. Termen petroleum används av hävd som synonym till olja och på samma sätt som kärnkraft, naturgas, stenkol m. m. (TNC 48).
pH-värde	anger surhetsgraden, vätejonkoncentrationen, i en lösning. pH mindre än 7: sur lösning pH = 7: neutral lösning pH större än 7: basisk lösning.
pitotrörmätning	metod för mätning av utsläpp till atmosfären.
”polluters-pays”-principen	principen att den som bedriver miljöfarlig verksamhet skall svara för kostnaderna för de åtgärder som krävs för att miljöskador skall kunna förhindras och för att uppkomna miljöskador skall kunna repareras.
ppm	parts per million, miljondelar.
prop.	proposition, Kungl. Maj: ts förslag till riksdagen i viss fråga.
prospektering	systematiskt sökande efter t. ex. olja.
raffinering	förädling av t. ex. råolja.
roterugn	ugn för slutindunstning av svartlut (kokvätska från avslutat sulfatkok). (TNC 29).
rskr	riksdagsskrivelse.
råolja	petroleum utvunnen genom borrhade brunnar eller genom lakning av oljesand och som inte undergått annan behandling än eventuellt fränskiljande av lösta gaser och främmande ämnen, stabilisering, och som är under transport eller lagring för att utnyttjas som råvara. (TNC 48).

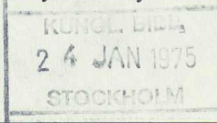
S	svavel, icke-metalliskt grundämne. Förekommer dels i fri form, dels i en mängd föreningar, särskilt med metaller.
SFGD-process	Shell Flue Gas Desulphurization, process för avsvavling av rökgaser – en s. k. torrprocess. (Shell).
SFS	Svensk författningssamling.
SO ₂ , SO ₃	se svaveloxider.
sinter	pulverformigt material sammanhållet utan smältning av huvudkomponenten. (TNC 35).
skrubber	anordning för tvättning av gaser.
slig	anrikad malm.
sodahus	benämning på delprocess för återvinning av kemikalier vid sulfatmassatillverkning. Vid delprocessen förbränns luten i en speciell ångpanna, sodapannan.
SOU	Statens offentliga utredningar.
SPI	Svenska Petroleum Institutet, oljebolagens branschorganisation i Sverige.
stokastisk	som påverkas av slumpmoment. (Prisma).
sulfatfabrik	fabrik för tillverkning av kemisk massa genom sulfatmetoden.
sulfiditet	en för massans kvalitet viktig variabel.
sulfitfabrik	fabrik för tillverkning av kemisk massa genom sulfitmetoden. Kokvätskan i äldre fabriker är vanligen baserad på kalcium, i nyare fabriker vanligen på magnesium, natrium eller ammonium (löslig bas).
svaveloxider	gemensam benämning på oxider av svavel: S ₂ O, S ₂ O ₃ , SO ₂ , SO ₃ , S ₂ O ₇ och SO ₄ : Av dessa avges till atmosfären i huvudsak endast SO ₂ (96–98 %) och SO ₃ (2–4 %) vid förbränning av fossila svavelhaltiga bränslen.
svävbädd	metod att förbränna olja och kol.
syrgasblekning	metod att bleka pappersmassa.
TNC	Tekniska Nomenklaturcentralen.
toe	ton ekvivalent olja, mått som används för att möjliggöra jämförelser mellan olika energiformer. 1 toe av ett bränsle är den mängd, vars energiinnehåll motsvarar 1 ton råolja. OECD:s definition: 1 toe = 11,63 MWh. (Energiprognosutredningen).
ton ekvivalent olja	se toe.
toppkraftverk	kraftverk med kort utnyttningstid, avsett att drivas under de tider då kraftbehovet är störst. (Kraftverksföreningen, vattenfallsverket).
tjock eldningsolja	trögflytande eller fast eldningsolja, som består av återstoder från destillationsprocesser, se eldningsolja.

tunn eldningsolja	tunnsflytande petroleumdestillat, se eldningsolja.
UOP	Universal Oil Products, amerikanskt oljeföretag.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure, västtysk ingenjörss-förening.
vite	belopp som någon enligt myndighets beslut skall erlægga om han företar eller underlåter att företa viss åtgärd. (Prisma).
värmekraftverk	anläggning avsedd för produktion av elenergi, t. ex. genom förbränning av olja. (CDL).

Litteratur

- A study of the costs of residue and gasoil desulphurization for the commission of the european communities. Stichting CONCAWE.
- Acid precipitation and its effects in Norway. Ministry of Environment, Oslo, 1974.
- Almer, Brodde*: Försurningens inverkan på fiskbestånd i västkustsjöar. Information från sötvattenslaboratoriet Drottningholm nr 12 1972.
- Almer B., Dickson W., Ekström C., Hörnström E.*: Effects of Acidification on Swedish Lakes. *Ambio* Vol. 3, No. 1 1974.
- Andersson, Björn*: Abborrens näringsval i försurade västkustsjöar. Information från sötvattenslaboratoriet Drottningholm nr 17 1972.
- Air pollution across national boundaries. The impact on the environment of sulfur in air and precipitation. Sweden's case study for the United Nations Conference on the human environment. Stockholm 1972.
- Air Quality Criteria and Guides for Urban Air Pollutants. World Health Organization, Technical Report Series No. 506. Geneva 1972.
- Bohm, Peter*: Samhällsekonomisk effektivitet. Studieförbundet Näringsliv och Samhälle, 1972.
- Bolin Bert, Persson Christer*: Regional dispersion and deposition of atmospheric pollutants with particular application to sulfur pollution over Western Europe. Report AC 28, Institute of Meteorology, University of Stockholm, 1974.
- Bolin B., Aspling G. and Persson C.*: Residence time of atmospheric pollutants as dependent on source characteristics, atmospheric diffusion processes and sink-mechanisms. Report AC 25, Institute of Meteorology, University of Stockholm, 1973.
- Comprimo*: Sulfur emission restriction, methods and economics.
- Conser, R. E.*: Management of sulphur emissions. UOP.
- Conser R. E., Anderson R. F.*: SFGD-A refiner's solution to SO₂ emission restrictions. UOP.
- Effekter av förpackningsavgiften. Rapport av utredningen om kostnaderna för miljövården. SOU 1974: 44, Stockholm 1974.
- Elförsörjningen i Sverige 1972/73. CDL, 1974.
- Energi 1985 2000. Betänkande av energiprognosutredningen. SOU 1974: 64–65, Stockholm 1974.
- Eriksson, Erik*: Svaveldioxid och nederbördens surhetsgrad – Fakta och spekulationer. IVL-konferensen 1968. IVL publikation A28, Stockholm 1969.
- Flue Gas Desulphurization—Conceptual Process Design and Cost Estimates For Lime/Limestone Wet Skrubbing. National Swedish Environment Board Publications 1974: 9E, Solna, 1974.
- Fuels for the electric utility Industry 1971–1985. National economic research associates Inc.
- Friend, J. P.*: The global sulfur cycle. Plemon Press 1973.
- Haeger, G. E.*: Utredning om rökgasavsvavling. Industriens Vatten- och Luftvård AB.
- Grahn O., Hultberg H., Landner L.*: Oligotrophication—a Self-Accelerating Process in Lakes Subjected to Excessive Supply of Acid Substances. *Ambio* Vol. 3, No. 2 1974.
- Grahn O., Hultberg H. L.*: Försurningens effekter på oligotrofa sjöars ekosystem – integrerade förändringar i artsammansättning och dynamik. Institutet för vatten- och luftvårdsforskning, Göteborg 1974.

- Granat L., Söderlund K.*: Atmospheric deposition due to long and short distance sources with particular reference to wet deposition of sulfur compounds around a large power plant. Report AC. Institute of Meteorology, University of Stockholm, 1974.
- Hjalte K., Lidgren K., Ståhl I.*: Miljö eller miljoner? Lund, 1973.
- Hultberg Hans, Stenson Jan.*: Försurningens effekter på fiskfaunan i två bohuslänska småsjöar. Fauna och Flora 1970 nr 1.
- Hushållning med mark och vatten. Rapport 1971 upprättad inom Civildepartementet. SOU 1971: 75, Stockholm.
- Hushållning med mark och vatten. Kungl. Maj: ts proposition 1972: 111, Bilagor 2 och 3. Civildepartementet.
- Högström, U.*: Residence time of sulfurous air pollutants from a local source during precipitation. *Ambio* 2, No. 1-2, 37-41, 1973.
- Hörnström E., Ekström C., Miller U., Dickson W.*: Försurningens inverkan på västkustsjöar. Information från sötvattenslaboratoriet Drottningholm nr 4 1973. IMI - atmosfärskemiska data, Meteorologiska institutionen, Stockholms universitet.
- Jensen K. W., Snekvik E.*: Low pH Levels Wipe out Salmon and Trout Populations in Southernmost Norway. *Ambio*, Vol. 1, No. 6 1972.
- Johansson N., Kihlström J. E., Wahlberg A.*: Low pH Values Shown to Affect Developing Fish Eggs. *Ambio*, Vol. 2, No. 1-2 1973.
- Karlén, A.*: Svaveldioxidens inverkan på mark och skog, sjöar, vattendrag och fisk. Svenska Reproduktions AB. Stockholm 1972.
- Lokalisering av stora kustförlagda värmekraftverk. CDL, 1972.
- Lägesrapport från energiprognosutredningen. Dsl 1973: 2, Stockholm 1973.
- Malmer, Nils*: Om effekterna på vatten, mark och vegetation av ökad svaveltillförsel från atmosfären. Statens naturvårdsverk PM 402. Solna 1973.
- McWilliams, F. G.*: Residual processing alternatives for production of lowsulphur fuels. UOP.
- Mäler K. G., Wyzga R. W.*: Environmental Damage Functions: their Estimation and Utilization OECD. (publiceras 1975)
- Odén Svante, Ahl Thorsten*: Försurning av skandinaviska vatten. Särtryck ur Ymer, Årsbok 1970.
- Odén, Svante*: Nederbördens och luftens försurning - dess orsaker, förlopp och verkan i olika miljöer. Ekologikommittén Bulletin nr 1, Uppsala 1968.
- Oljeindustrin och svavelutsläppen i luften. Tekniska Kommersiella Ekonomiska Fakta. AB Svenska Shell. 1972.
- Petroleum products and SO₂ emissions in Europe—the present and the future. Stichting, CONCAWE.
- pH-förhållanden i västsvenska sjöar, 1970-1971. Kungl. Fiskeristyrelsen m. fl. 1972.
- Rasool, S. I.*: Chemistry of the lower atmosphere. Plemon Press 1973.
- Report and conclusions of the joint ad hoc group on air pollution from fuel combustion in stationary sources. OECD.
- Report of the special working party of the air management sector group in Japan. OECD, Paris 1973.
- Report on Seminar on desulphurization 1970. ECE.
- Riktlinjer för emissionsbegränsande åtgärder vid luftförorenande anläggningar. Statens naturvårdsverk publikationer 1970: 2, Solna 1970.
- Riktlinjer för luftvård. - Emissionsgränser och anvisningar för emissionsmätning och beräkning av skorstenhöjd vid fasta anläggningar. Statens naturvårdsverk publikationer 1973: 8, Solna 1973.
- Sulfur oxid control technology assessment panel. Final report SOCTAP.
- Supporting studies to air pollution across national boundaries. The impact on the environment of sulfur in air and precipitation Sweden's case study for the United Nations conference on the human environment. Stockholm 1972.
- Svavel från rökgasrening - en värdefull råvara eller ett deponeringsproblem. Statens naturvårdsverk publikationer 1974: 8.
- Tusen sjöar - Rapport från en inventering. Statens naturvårdsverk publikationer 1974: 11.
- Watkins, C. H.*: Hydrode sulphurization of reduced crudes. UOP.
- de Veirman R. M., Meier G. G.*: Energy engine-refiners dilemma. UOP.
- Värmeförsörjning enligt värmeplan. Betänkande av värmeanläggningsutredningen. SOU 1974: 77, Stockholm 1974.
- Zwischenbericht "A" zur Systemanalyse Enschwefelungsverfahrens. VGB, Essen.



Kronologisk förteckning

1. Orter i regional samverkan. A.
2. Ortsbundna levnadsvillkor. A.
3. Produktionskostnader och regionala produktionssystem. A.
4. Regionala prognoser i planeringens tjänst. A.
5. Boken. Litteraturutredningens huvudbetänkande. U.
6. Förenklad konkurs m. m. Ju.
7. Barn- och ungdomsvård. S.
8. Rättegången i arbetsvister. A.
9. Samhälle och trossamfund. Sammanställning av remissyttrandena över betänkanden av 1968 års beredning om stat och kyrka. U.
10. Data och näringspolitik. I.
11. Svensk industri. Delrapport 1. I.
12. Svensk industri. Delrapport 2. I.
13. Svensk industri. Delrapport 3. I.
14. Svensk industri. Delrapport 4. I.
15. Sänkt pensionsålder m. m. S.
16. Neutral bostadsbeskattning. Fi.
17. Solidarisk bostadspolitik. B.
18. Solidarisk bostadspolitik. Bilagor. B.
19. Högskoleutbildning. Läkarutbildning för sjuksköterskor. U.
20. Förslag till skatteomläggning m. m. Fi.
21. Markanvändning och byggande. B.
22. Vattenkraft och miljö. B.
23. Reklam V. Information i reklamen. U.
24. Förslag till hamnlag. K.
25. Fri sterilisering. Ju.
26. Motorredskap. K.
27. Mindre brott. Ju.
28. Räntelag. Ju.
29. Att utvärdera arbetsmarknadspolitik. A.
30. Jordbruk i samverkan. Jo.
31. Unga lagöverträdare V. Ju.
32. Solidarisk bostadspolitik. Följdfrågor. B.
33. Att översätta Gamla testamentet. U.
34. Grafisk industri i omvandling. I.
35. Spridning av kemiska medel. Jo.
36. Skolan, staten och kommunerna. U.
37. Mut- och bestickningsansvaret. Ju.
38. FFV. Förenade fabriksverken. I.
39. Socialvården. Mål och medel. S.
40. Socialvården. Mål och medel. Sammanfattning. S.
41. Statsbidrag till kommunal färdtjänst, hemhjälp och familjedaghemverksamhet. Fi.
42. Barns fritid. S.
43. Utställningar. U.
44. Effekter av förpackningsavgiften. Jo.
45. Samordnad traktamentsbeskattning. Fi.
46. Befordringsförfarandet inom krigsmakten. Fö.
47. Installationssektorn. I.
48. Installationssektorn. Bilagor. I.
49. Bevissåkringslag för skatte- och avgiftsprocessen. Fi.
50. Information och medverkan i kommunal planering. Rapport. Kn.
51. Utbildning i förvaltning inom försvaret. Del 1. Fö.
52. Utbildning i förvaltning inom försvaret. Del 2. Fö.
53. Skolans arbetsmiljö. U.
54. Vidgad vuxenutbildning. U.
55. Utsökningsrätt XIII. Ju.
56. Närförläggning av kärnkraftverk. I.
57. Lägenhetsreserv. B.
58. Skolans arbetsmiljö. Bilagor. U.
59. Sexual- och samlevnadsundervisning. U.
60. Trafikbullen. Del. 1. Vägtrafikbullen. K.
61. Trafikbullen. Bilagedel. K.
62. Studiestöd åt vuxna. U.
63. Internationellt patentsamarbete I. H.
64. Energi 1985. 2000. I.
65. Energi 1985. 2000. Bilaga. I.
66. Svenska kyrkans gudstjänst. Huvudgudstjänster och övriga gudstjänster. Band 1. Gudstjänstordning m. m. U.
67. Svenska kyrkans gudstjänst. Huvudgudstjänster och övriga gudstjänster. Bilaga 1. Gudstjänst i dag. Liturgiska utvecklingslinjer. U.
68. Svenska kyrkans gudstjänst. Huvudgudstjänster och övriga gudstjänster. Bilaga 2. Den liturgiska försöksverksamheten 1969–1972. U.
69. Invandrarutredningen 3. Invandrarna och minoriteterna. A.
70. Invandrarutredningen 4. Bilagor. A.
71. Om behörighet och antagning till högskolan. U.
72. Energiforskning. Program för forskning och utveckling. 1.
73. Energiforskning. Expertmaterial utarbetat på uppdrag av Energiprogramkommittén. Avdelning A. Utvinning av energiråvaror och industriell energiproduktion. I.
74. Energiforskning. Expertmaterial utarbetat på uppdrag av Energiprogramkommittén. Avdelning B. Näringslivets energianvändning. I.
75. Energiforskning. Expertmaterial utarbetat på uppdrag av Energiprogramkommittén. Avdelning C. Transporter och samfärdsl. I.
76. Energiforskning. Expertmaterial utarbetat på uppdrag av Energiprogramkommittén. Avdelning D. Lokalkomfort och hushåll. I.
77. Värmeförsörjning enligt värmeplan. Ju.
78. Stålintustrins framtida utveckling. I.
79. Utbildning för arbete. A.
80. Jaktmarker. Jo.
81. Jaktmarker. Bilagor. Jo.
82. Samverkan för regional utveckling. A.
83. Generalklausul i förmogenhetsrätten. Ju.
84. Stat och kommun i samverkan. Kn.
85. Fotografering och integritet. Ju.
86. Kommunal biståndsverksamhet. Kn.
87. Trafikskadeersättning. Ju.
88. Europakonventionen och europeiska sociala stadgan. Ju.
89. Ny järnvägslagstiftning I. Ju.
90. Alkoholpolitik. Del 1. Bakgrund. Fi.
91. Alkoholpolitik. Del 2. Åtgärder. Fi.
92. Alkoholpolitik. Del 3. Bilagor. Fi.
93. Alkoholpolitik. Del 4. Sammanfattning. Fi.
94. Bevara ljud och bild. U.
95. Båtliv. Samhället och fritidsbåtarna. Jo.
96. En öppnare domarbana. Ju.
97. Svenska kyrkans gudstjänst. Huvudgudstjänster och övriga gudstjänster. Band 2. Gudstjänstmusik I. U.
98. Svenska kyrkans gudstjänst. Huvudgudstjänster och övriga gudstjänster. Band 3. Gudstjänstmusik II. U.
99. Enhetlig kommunallag. Kn.
100. Internationella överenskommelser och svensk rätt. Ju.
101. Begränsning av sva velutsläpp — en studie av styrmedel. Jo.

Systematisk förteckning

Justitiedepartementet

Förenklad konkurs m. m. [6]
Fri sterilisering. [25]
Mindre brott. [27]
Rättelag. [28]
Unga lagöverträdare V. [31]
Mut- och bestickningsansvaret. [37]
Utsökningsrätt XIII. [55]
Värmeförsörjning enligt värmeplan. [77]
Generalklausul i förmögenhetsrätten. [83]
Fotografering och integritet. [85]
Trafikskadeersättning. [87]
Europakonventionen och europeiska sociala stadgan. [88]
Ny järnvägslagstiftning I. [89]
En öppnare domarbana. [96]
Internationella överenskommelser och svensk rätt. [100]

Försvarsdepartementet

Befordringsförfarandet inom krigsmakten. [46]
Krigsmaktens förvaltningsutbildningsutredning. 1. Utbildning i förvaltning inom försvaret. Del 1. [51] 2. Utbildning i förvaltning inom försvaret. Del 2. [52]

Socialdepartementet

Barn- och ungdomsvård. [7]
Sänkt pensionsålder m. m. [15]
Socialutredningen. 1. Socialvården. Mål och medel. [39] 2. Socialvården. Mål och medel. Sammanfattning. [40]
Barns fritid. [42]

Kommunikationsdepartementet

Förslag till hamnlag. [24]
Motorredskap. [26]
Trafikbullenutredningen. 1. Trafikbullen. Del 1. Vägtrafikbullen. [60] 2. Trafikbullen. Bilagedel. [61]

Finansdepartementet

Neutral bostadsbeskattning. [16]
Förslag till skatteomläggning m. m. [20]
Statsbidrag till kommunal färdtjänst, hemhjälp och familjedaghemverksamhet. [41]
Samordnad traktamentsbeskattning. [45]
Bevisäkringslag för skatte- och avgiftsprocessen. [49]
Alkoholpolitiska utredningen. 1. Alkoholpolitik. Del 1. Bakgrund. [90] 2. Alkoholpolitik. Del 2. Åtgärder. [91] 3. Alkoholpolitik. Del 3. Bilagor. [92] 4. Alkoholpolitik. Del 4. Sammanfattning. [93]

Utbildningsdepartementet

Boken. Litteraturutredningens huvudbetänkande. [5] Samhälle och trossamfund. Sammanställning av remissyttranden över betänkanden av 1968 års beredning om stat och kyrka. [9]
Högskoleutbildning. Läkarutbildning för sjuksköterskor. [19]
Reklam V. Information i reklamen. [23]

Att översätta Gamla testamentet. [33]
Skolan, staten och kommunerna. [36]
Utställningar. [43]
Skolans inre arbete. 1. Skolans arbetsmiljö. [53] 2. Skolans arbetsmiljö. Bilagor. [58]
Vidgad vuxenutbildning. [54]
Sexual- och samlevnadsundervisning. [59]
Studiestöd åt vuxna. [62]
1968 års kyrkohandboks-kommitté. 1. Svenska kyrkans gudstjänst. Huvudgudstjänster och övriga gudstjänster. Band 1. Gudstjänstordning m. m. [66] 2. Svenska kyrkans gudstjänst. Huvudgudstjänster och övriga gudstjänster. Bilaga 1. Gudstjänst i dag. Liturgiska utvecklingslinjer. [67] 3. Svenska kyrkans gudstjänst. Huvudgudstjänster och övriga gudstjänster. Bilaga 2. Den liturgiska försöksverksamheten 1969–1972. [68] 4. Svenska kyrkans gudstjänst. Huvudgudstjänster och övriga gudstjänster. Band 2. Gudstjänstmusik I. [97] 5. Svenska kyrkans gudstjänst. Huvudgudstjänster och övriga gudstjänster. Band 3. Gudstjänstmusik II. [98]
Om behörighet och antagning till högskolan. [71]
Bevara ljud och bild. [94]

Jordbruksdepartementet

Jordbruk i samverkan. [30]
Spridning av kemiska medel. [35]
Effekter av förpackningsavgiften. [44]
Jaktmarksutredningen. 1. Jaktmarker. [80] 2. Jaktmarker. Bilagor. [81]
Båtliv. Samhället och fritidsbåtarna. [95]
Begränsning av svavelutsläpp – en studie av styrmedel. [101]

Handelsdepartementet

Internationellt patentsamarbete I. [63]

Arbetsmarknadsdepartementet

Expertgruppen för regional utredningsverksamhet. 1. Orter i regional samverkan. [1] 2. Ortsbundna levnadsvillkor. [2] 3. Produktionskostnader och regionala produktionssystem. [3]. 4. Regionala prognoser i planeringens tjänst. [4]
Rättegången i arbetstvister. [8]
Att utvärdera arbetsmarknadspolitik. [29]
Invandrarutredningen. 1. Invandrarutredningen 3. Invandrarna och minoriteterna. [69] 2. Invandrarutredningen 4. Bilagor. [70]
Utbildning för arbete. [79]
Samverkan för regional utveckling. [82]

Bostadsdepartementet

Boende- och bostadsfinansieringsutredningarna. 1. Solidarisk bostadspolitik. [17] 2. Solidarisk bostadspolitik. Bilagor. [18] 3. Solidarisk bostadspolitik. Följdfrågor. [32] 4. Lägenhetsreserv. [57]
Markanvändning och byggande. [21]
Vattenkraft och miljö. [22]

Industridepartementet

Data och näringspolitik. [10]
Industristrukturutredningen. 1. Svensk industri. Delrapport 1. [11] 2. Svensk industri. Delrapport

2. [12] 3. Svensk industri. Delrapport 3. [13] 4. Svensk industri. Delrapport 4. [14] Grafisk industri i omvandling. [34] FFV. Förenade fabriksverken. [38] Installationsbranschutredningen. 1. Installationssektorn. [47] 2. Installationssektorn. Bilagor. [48] Närförläggande av kärnkraftverk. [56] Energiprognosutredningen. 1. Energi 1985. 2000. [64] 2. Energi 1985. 2000. Bilaga. [65] Energiprogramkommittén. 1. Energiforskning. Program för forskning och utveckling. [72] 2. Energiforskning. Expertmaterial utarbetat på uppdrag av Energiprogramkommittén. Avdelning A. Utvinning av energiråvaror och industriell energiproduktion. [73] 3. Energiforskning. Expertmaterial utarbetat på uppdrag av Energiprogramkommittén. Avdel-

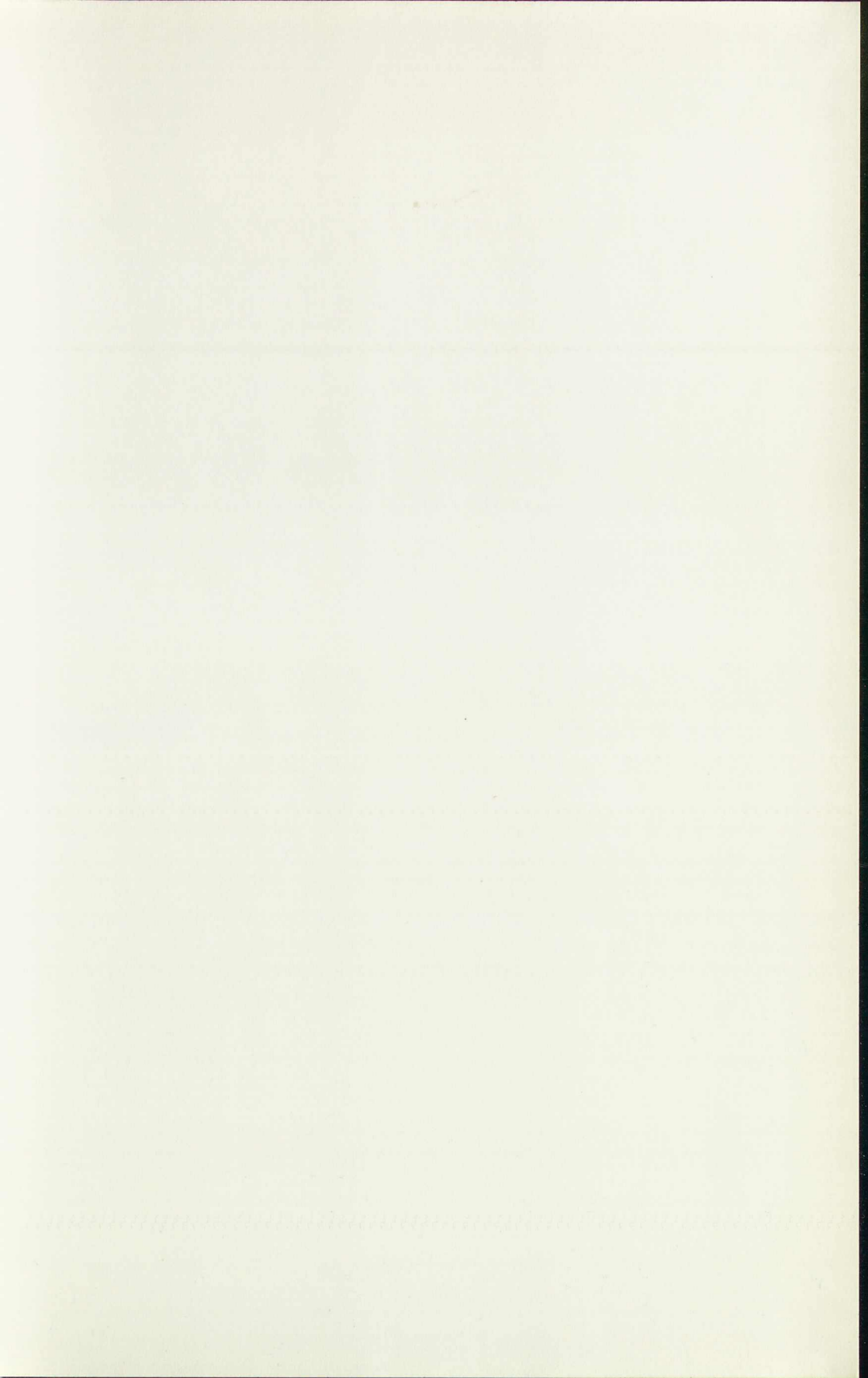
ning B. Näringslivets energianvändning. [74] 4. Energiforskning. Expertmaterial utarbetat på uppdrag av Energiprogramkommittén. Avdelning C. Transporter och samfärdsel. [75] 5. Energiforskning. Expertmaterial utarbetat på uppdrag av Energiprogramkommittén. Avdelning D. Lokalkomfort och hushåll. [76] Stållindustrins framtida utveckling. [78]

Kommundepartementet

Information och medverkan i kommunal planering. Rapport. [50] Stat och kommun i samverkan. [84] Kommunal biståndsverksamhet. [86] Enhetlig kommunallag. [99]

Kronologisk förteckning

1. Sverigefinnarna och deras organisationer.
2. Naturorienterande ämnen i grundskolan i Norden, årskurserna 1–6.
3. Förslag till Nordisk tentamensgyldighet.
4. Grunnskolan i Norden.
5. Specialundervisning i Norden.
6. Færøyene i Norden.
7. Høyere utdanning av sykepleiere.
8. Äldres integration i samhället.
9. Kontrollpolitik och narkotika.
10. Voksenopplæring i de nordiske land.
11. Utbildningsväsendets styrelseformer i Norden.
12. Sommertid/Ny normaltid i Norden.
13. De gymnasiale utdannelser i Norden.
14. Offentlighetsprinsippets anvendelse på nordiske samarbeidsorganer.



Huvudsyftet med det arbete som nu presenteras har varit att studera och analysera olika miljövårdspolitiska styrmedel. I betänkandet ingår såväl en mer teoretisk genomgång av olika styrmedel som en praktisk tillämpning av dessa på de miljöproblem som uppstår vid utsläpp av svavel i luften. Utredningen lägger även fram förslag till utformning av ett system av miljövårdspolitiska styrmedel för denna sektor inom miljövårdsområdet. Betänkandet innehåller dessutom ett underlag för beslut om miljövårdspolitiken på svavelområdet.

De resultat av utredningsarbetet som redovisas är givetvis främst tillämpliga på svavelproblemen. Många av de frågor som behandlas är dock av mer allmänt intresse för miljövårdsarbetet.

