

Regeringens proposition

1984/85: 127

om program mot luftföroeningar och försurning;

beslutad den 21 februari 1985.

Regeringen förelägger riksdagen vad som har tagits upp i bifogade utdrag av regeringsprotokoll för den åtgärd och det ändamål som framgår av föredragandens hemställan.

På regeringens vägnar

INGVAR CARLSSON

SVANTE LÜNDKVIST

Propositionens huvudsakliga innehåll

I propositionen redovisas ett sammanhållet program mot luftföroeningar och försurning. Programmet innefattar åtgärder för att minska de svenska utsläppen av försurande ämnen och fortsatta aktiva insatser internationellt för att få till stånd minskningar av utsläppen i Europa. Programmet innehåller också åtgärder för att minska skadeverkningarna av försurning-
en.

I programmet redovisas åtgärder för att ytterligare minska de svenska utsläppen av svavel- och kväveoxider. Bedömningen är att med de åtgärder som redovisas skall det vara möjligt att uppnå minskningar av svavel-dioxidutsläppen med 65 % och av kväveoxidutsläppen med 30 % fram till år 1995 räknat från den svenska utsläppsnivån år 1980.

I syfte att underlätta införandet av skärpta avgaskrav redovisas i propositionen en tidsplan för introduktion av blyfri bensin på den svenska marknaden. Blyfri bensin ävses bli tillgänglig i ett rikstäckande nät av bensinstationer över hela landet från sommaren 1986 och vid alla bensinstationer i landet med undantag för stationer med endast en pump från sommaren 1987.

Vidare föreslås att skärpta avgasreningskrav, motsvarande de amerikanska införs för nya personbilar så snart det är praktiskt möjligt. Biltillverkarna och importörerna ges möjlighet att få personbilar godkända enligt de nya avgaskraven redan fr. o. m. 1987 års modeller. Obligatoriska krav

föreslås införas fr. o. m. 1989 års modeller. Åtgärderna på detta område avses samordnas med utvecklingen i Förbundsrepubliken Tyskland och de andra länder som på svenska regeringens initiativ inlett ett samarbete i avgasfrågan och förutsätter att detta samarbete fullföljs och leder till avsett resultat.

Inom ramen för programmet föreslås utökad kalkning av sjöar och vattendrag, ökade forskningsinsatser, mark- och skogsinventeringar samt statsbidrag för kalkning av grundvattentäkter och insatser för behandling av gammalt gruvavfall. Vidare redovisas åtgärder inom jord- och skogsbruket för att motverka försurningen. För budgetåret 1985/86 föreslås en ökning av anslaget för åtgärder mot försurningen med 50 milj. kr. till 135 milj. kr.

JORDBRUKSDEPARTEMENTET

Utdrag
PROTOKOLL
vid regeringssammanträde
1985-02-21

Närvarande: statsrådet I. Carlsson, ordförande, och statsråden Lundkvist, Sigurdsen, Gustafsson, Leijon, Hjelm-Wallén, Peterson, Andersson, Bodström, Bodström, Göransson, Gradin, Dahl, R. Carlsson, Holmberg, Hellström, Thunborg, Wickbom

Föredragande: statsrådet Lundkvist

Proposition om program mot luftföroreningar och försurning

1 Inledning

Regeringen tillsatte i början av år 1984 en särskild aktionsgrupp för att samordna och lämna förslag till åtgärder mot försurningen. Inom ramen för aktionsgruppens arbete har statens naturvårdsverk i samarbete med socialstyrelsen, fiskeristyrelsen, lantbruksstyrelsen, skogsstyrelsen, statens energiverk och statens industriverk utarbetat en aktionsplan mot luftföroreningar och försurning. Aktionsplanen överlämnades till regeringen den 30 augusti 1984. Aktionsplanen bör fogas till protokollet i detta ärende som *bilaga 1*. Planen har remissbehandlats. En förteckning över remissinstanserna och en sammanställning av remissyttrandena bör fogas till protokollet i detta ärende som *bilaga 2*.

I prop. 1984/85: 100 (bil. 11 s. 101) har regeringen föreslagit riksdagen att, i avvaktan på särskild proposition i ämnet, till Åtgärder mot försurningen för budgetåret 1985/86 beräkna ett reservationsanslag av 85 milj. kr. Jag anhåller att nu få ta upp denna fråga. Jag behandlar i det följande även frågor som inte är av den karaktären att de kräver ställningstagande av riksdagen. Jag har emellertid funnit det angeläget att för riksdagen redovisa ett samlat program mot luftföroreningar och försurning mot bakgrund av det aktuella försurningsläget.

Föredragandens överväganden

2 Allmänna utgångspunkter

Målet för arbetet på miljöområdet såväl nationellt som internationellt är att trygga alla människors rätt till en god livsmiljö samtidigt som grundläggande ekologiska processer och balanser skyddas mot oåterkalleliga störningar. En gynnsam ekonomisk utveckling får inte köpas till priset av rovdrift med naturresurser eller allvarliga risker för människors hälsa.

Utsläppen av luftföroreningar och den därmed sammanhängande försurningen av vår miljö utgör i dag ett av våra allvarligaste miljöhot. Från att i slutet av 1960-talet i huvudsak ha uppfattats som en fråga om försurning av ytvatten har luftförorenings- och försurningsproblemen snabbt utvecklats till ett stort och allmänt miljöproblem med effekter på mark och vegetation, yt- och grundvatten samt med risker för människors hälsa.

Allt sedan försurningsproblemen började uppmärksammas har omfattande åtgärder successivt vidtagits för att minska de inhemska utsläppen av i första hand svaveldioxid och i viss utsträckning också av kväveoxider. Dessa föreningar anses vara huvudorsaken till de aktuella problemen.

För svenskt vidkommande infördes de första reglerna för att minska svavelutsläppen redan år 1968. Då sattes en generell högsta gräns på 2,5 % för svavelhalten i eldningsolja i hela landet. Från början av 1970-talet infördes successivt en högsta gräns på 1 % svavelhalt i eldningsolja med början i storstadsregionerna. Syftet var då att i första hand minska riskerna för hälsoeffekter på grund av höga svaveldioxidhalter i luften i de större tätorterna.

Kväveoxidutsläppen från bilar begränsades genom beslut av regeringen år 1972 varigenom de nu gällande avgasreningskraven infördes fr. o. m. 1976 års bilmodeller.

Efter förslag av den dåvarande socialdemokratiska regeringen beslöt riksdagen år 1976 om ett långsiktigt program för att minska de negativa effekterna av svavelutsläpp. Målsättningen för programmet var att under perioden fram t. o. m. år 1984 halvera de svenska utsläppen. Detta mål har nu uppnåtts med bred marginal.

Programmet innebar också att en försöksverksamhet med statsbidrag till kalkning av sjöar och vattendrag påbörjades. Efter en utvärdering år 1982 har denna verksamhet fortsatt i större skala. År 1982 inleddes också en försöksverksamhet med kalkning av skogsmark och grundvatten. Forskningen om luftföroreningarnas och försurningens effekter är också sedan länge ett prioriterat område inom miljöforskningen. Stora resurser satsas inom detta område. I enlighet med regeringens förslag och riksdagens beslut med anledning av prop. 1983/84: 107 om forskning pågår f. n. arbete inom statens naturvårdsverk i samråd med övriga intressenter med att samordna försurningsforskningen.

Utsläppen av försurande ämnen från kolförbränning har behandlats genom propositioner och därav följande riksdagsbeslut åren 1981, 1982 och 1984. De riktlinjer som därvid senast lagts fast beräknas medföra en minskning av svaveldioxidutsläppen med totalt 20 000–30 000 ton per år vid en kolanvändning av 3–4 milj. ton per år jämfört med en fortsatt ojeanvändning för att tillgodose samma energibehov.

De samlade åtgärder som hittills vidtagits i Sverige har lett till att de svenska svaveldioxidutsläppen minskat mycket kraftigt eller från ca 900 000 ton år 1970 till ca 300 000 ton år 1983. Utsläppen av kväveoxider har inte genomgått samma utveckling utan är i stort sett oförändrade sedan år 1970. De bestämmelser som infördes beträffande kväveoxidutsläpp genom bilavgaser fr. o. m. 1976 års bilmodeller medförde en minskning av utsläppen med ca 10% mellan åren 1975 och 1980. Under samma tid skedde emellertid en lika stor ökning av utsläppen från dieseldrivna fordon.

Redan i slutet av 1960-talet visade svenska forskare på sambanden mellan utsläppen av svavel i Europa och försurningen av nederbörden och den därpå följande sjöförsurningen i Skandinavien. Till FN-konferensen år 1972 i Stockholm om den mänskliga miljön lade Sverige fram en rapport om gränsöverskridande, luftburna svavelföreningar. I början av 1970-talet startade också gemensamma internationella forsknings- och undersökningsprogram för att ytterligare belysa dessa problem. Dessa undersökningar skedde först inom ramen för den västeuropeiska ekonomiska samarbetsorganisationen, OECD. I en OECD-studie som lades fram år 1977 konstaterades bl. a. att luftkvaliteten i varje enskilt land i Europa påverkas märkbart av utsläppen i andra europeiska länder.

Mot bakgrund av luftföroreningsproblemens alleuropeiska karaktär har det internationella arbetet under senare år kommit att koncentreras till FN:s ekonomiska kommission för Europa (ECE) i vars arbete alla europeiska länder samt USA och Canada deltar. År 1979 undertecknades den s. k. ECE-konventionen om långväga, gränsöverskridande luftföroreningar. Konventionen är ett viktigt internationellt instrument för att åstadkomma de nödvändiga minskningarna av luftföroreningsutsläppen. Inom ramen för konventionen som trädde i kraft år 1983 lade de nordiska länderna på svenskt initiativ fram ett förslag om en minskning av de totala svavelutsläppen i varje land med minst 30% fram till år 1993. 20 länder har nu anslutit sig till denna målsättning. Utredningar pågår också om möjligheterna till åtgärder för att minska kväveoxidutsläppen.

Av den korta redovisning jag lämnat om det hittillsvarande arbetet framgår att luftförorenings- och försurningsproblemen under de senaste 15 åren hört till de mest uppmärksammade i miljövårdsarbetet. De åtgärder som vidtagits i Sverige har också resulterat i betydande utsläppsminskningar. Genom hittills gjorda kalkningsinsatser har vidare försurningens effekter kunnat begränsas eller hejdas i många sjöar och vattendrag. Den

internationella medvetenheten om problemen har successivt ökat bl. a. i takt med att negativa effekter av luftföroreningsutsläppen blivit alltmer uppenbara i många av Europas länder men också genom de insatser som Sverige och övriga nordiska länder gjort i olika internationella sammanhang.

Trots de vidtagna åtgärderna som varit omfattande och som skett till betydande kostnader bl. a. genom övergången till lågsvavliga oljor framstår ytterligare insatser mot luftföroreningar och försurning som en av huvuduppgifterna i det fortsatta miljövårdsarbetet. Den snabba och dramatiska utvecklingen när det gäller skogsskador i Mellaneuropa har lett till att luftföroreningsproblemen i dag är bland de viktigaste allmänpolitiska frågorna i flera länder.

Också i Sverige har betydande skador på skog liknande dem som noteras i Mellaneuropa kunnat konstateras under de senaste två åren. Skadornas omfattning liksom deras orsaker är emellertid ännu inte helt kända. Samtidigt kvarstår försurningen av sjöar och vattendrag som ett stort problem. Den fortsatta försurningen har också i allt större utsträckning börjat nå grundvattnet vilket tillsammans med tungmetallutlösning och korrosion skapar risker för människors hälsa. Risker för människors hälsa förorsakas också främst i våra tätorter genom utsläppen av luftföroreningar från trafiken.

Luftförorenings- och försurningsproblemens snabba utveckling under de senaste åren och kanske särskilt skogsskadornas utveckling gör det nödvändigt att samhällets handlingsberedskap när det gäller försurningsproblemen ökas ytterligare. Regeringens initiativ att tillkalla en särskild aktionsgrupp mot luftföroreningar och försurning skall ses mot denna bakgrund.

Enligt min mening bör nu ett samlat handlingsprogram läggas fast för de närmaste årens arbete med luftförorenings- och försurningsfrågorna. Ett sådant program bör omfatta åtgärder för att ytterligare minska de svenska utsläppen av försurande ämnen, särskilt svavel- och kväveoxider, åtgärder för att minska försurningens effekter i mark, grundvatten, sjöar och vattendrag samt fortsatta aktiva internationella insatser för att få till stånd utsläppsminskningar. Programmet bör också innehålla insatser i form av övervakning, inventering och forskning för att göra det möjligt för oss att följa den fortsatta utvecklingen och för att öka kunskaperna om luftföroreningarnas och försurningens effekter samt orsakssambanden bakom de konstaterade effekterna. Vidare bör programmet innefatta sådant utrednings- och utvecklingsarbete av t. ex. teknisk natur som behövs för de fortlöpande ytterligare ställningstaganden som den fortsatta utvecklingen under de närmast kommande åren kan nödvändiggöra.

Jag kommer i det följande att närmare ta upp de olika frågor som hör ingå i programmet. Dessförinnan lämnar jag som bakgrund en redovisning för utsläppen av försurande ämnen och dessas effekter med tyngdpunkt på

de senaste årens utveckling. Denna redovisning bygger i huvudsak på den aktionsplan som naturvårdsverket lagt fram som ett resultat av aktionsgruppens arbete.

3 Utsläpp av svavel- och kväveoxider i Sverige och övriga Europa

Jag ger i detta avsnitt en kort översikt över läget i Sverige och övriga Europa vad beträffar utsläpp och nedfall av luftföroreningar. Ett allmänt konstaterande är att luftföroreningssituationen nu uppmärksammas betydligt mer än för bara några år sedan. Medvetenheten är avsevärt större, både på beslutsfattarnivå och i allmänna opinionen. "Försurning", "surt nedfall", "luftföroreningar" är nu kända begrepp över hela Europa. Den ökade medvetenheten och oron har vuxit fram i takt med att allt allvarligare och mer omfattande skador på miljö, material och människor kunnat konstateras.

Svaveldioxid

Efter andra världskrigets slut steg bränsleförbrukningen snabbt i Europa. Framför allt ökade oljeförbrukningen dramatiskt, med ca 10% per år. I början av 1970-talet använde Europa ungefär 15 gånger mer olja än vid krigsslutet, vilket lade oljeförbrukningen på samma nivå som kolförbrukningen. Svaveldioxidutsläppen hade fördubblats till ca 60 milj. ton per år för Europa inkl. Sovjetunionen. Tillväxtens årtionden följdes av 1970-talet, då utsläppsnivån var ungefär konstant eller något lägre. Ungefär 80% av utsläppen kommer från förbränning av fossila bränslen och ca 20% från olika industriella processer. Den framtida utsläppssituationen i Europa är osäker. 20 länder har åtagit sig att minska sina svavelutsläpp eller de gränsöverskridande flödena av svavelföreningar med minst 30% baserat på 1980 års utsläppsvärden fram till år 1993. Vissa länder, som t.ex. Sverige, Förbundsrepubliken Tyskland, Norge, Frankrike, Nederländerna och Danmark, har redan förklarat sig beredda att genomföra större begränsningar av utsläppen. Hittills gjorda åtaganden att minska svavelutsläppen kommer givetvis att ha en positiv inverkan på miljön, men bedöms inte vara tillräckliga för att på ett avgörande sätt bryta trenden av ökande direkta och indirekta skador av luftföroreningarna.

Naturvårdsverket har i aktionsplanen mot luftföroreningar och försurning gjort en prognos för tänkbara förändringar av svavelutsläppen i Europa. Verket reserverar sig dock för att uppgifterna i en del fall är mycket osäkra.

Procentuell förändring av svaveldioxidutsläppen i några viktiga länder i Europa

Land	Förändring från början av 1970-talet till år 1995 (prognos)	Förändring från början av 1980-talet till år 1995 (prognos)
Sverige	-80 %	-65 %
Storbritannien	-50 %	-30 %
Östtyskland	-30 %	-30 %
Västtyskland	-55 %	-50 %
Polen	-20 %	-5 %
Danmark	-60 %	-40 %
Tjeckoslovakien	0 %	-10 %
Sovjetunionen	-20 % ¹	-30 % ¹
Holland	-45 %	-30 %
Finland	-30 %	-30 %
Norge	-65 %	-50 %
Belgien	-50 %	-30 %
Frankrike	-55 %	-50 %

¹ Avser uttransporten från Sovjetunionen.

Som framgår av tabellen kommer Sverige att uppfylla sitt 30-procentsåtagande med mycket god marginal. De svenska svavelutsläppen har mer än halverats sedan år 1976 och ligger nu under den utsläppsnivå vi hade i början av 1950-talet. Nuvarande utsläpp är ca 300 000 ton svaveldioxid per år, vilket skall jämföras med de ca 500 000 ton som släpptes ut år 1980. Sverige har sålunda begränsat sina utsläpp med mer än 30 % redan nu, räknat från 1980 års utsläppsnivå. Med redan beslutade framtida minskningar av utsläppen kommer Sverige år 1995 att ha minskat svaveldioxidutsläppen med ca 80 % sedan början av 1970-talet. Enligt redovisningen i aktionsplanen kommer de svenska svaveldioxidutsläppen år 1990 att vara i storleksordningen 200 000 ton och år 1995 omkring 210 000 ton. Samma beräkningar ger vid handen att olika källors bidrag kommer att fördelas enligt följande:

Förväntad utveckling av svaveldioxidutsläppen i Sverige vid oförändrade miljökrav (1 000 ton)

Utsläppskälla	1980	1983	1990	1995
Diesel	338	187	12	13
Eldningsolja			69	71
Gas			0	0
Kol	3	17	31	37
Torv			4	5
Ved m. m.			3	3
Avfall			2	2
Industriprocesser	155	98	80	80
Summa	496	302	201	211

Med de förslag som redovisas i aktionsplanen kommer Sverige vid 1990-talets mitt inte längre att vara det enskilda land som bidrar mest till svavelnedfallet över Sverige. Den svenska andelen av nedfallet uppgår i

dag till mellan 10 och 15%. När de inhemska utsläppen var som störst i början på 1970-talet – omkring 925 000 ton svaveldioxid – svarade Sverige för ca 25% av nedfallet över landet. Den följande tabellen anger det beräknade bidraget från olika länder till nedfallet över Sverige vid olika tidpunkter.

Svavelnedfall i Sverige (1 000 ton)

Land	Början av 1970-talet	1978	1995 (prognos)
Sverige	164	101	33
Storbritannien	89	62	45
Östtyskland	52	52	36
Västtyskland	49	46	22
Polen	52	44	42
Danmark	37	26	15
Tjeckoslovakien	21	23	21
Sovjetunionen	16	18	13
Benelux	24	17	12
Finland	10	10	7
Norge	14	10	5
Frankrike	21	20	10
Övriga länder samt obestämt	107	107	75
Bakgrund	60	60	60
Summa	716	596	396

Kväveoxider

Vid förbränning av fossila bränslen bildas förutom svavel- också kväveoxider. Kväveoxiderna har i princip två olika ursprung, dels kvävet i förbränningsluften, dels kvävet i bränslet.

Kväveoxidernas roll när det gäller försurningen av mark och vatten, samt för bildningen av ozon och andra oxidanter, som skadar träd och annan växtlighet, har alltmer börjat uppmärksammas i Europa. Kvävet betydelse förväntas öka som ett resultat av att svavelutsläppen minskas. Olika möjligheter finns att minska kväveutsläppen. Genom att anpassa förbränningen på lämpligt sätt kan man i vissa fall väsentligt minska utsläppen av kväveoxider. En annan möjlighet är att använda bränsle med lågt kväveinnehåll. Vidare finns flera metoder för att rena rökgaser från kväveoxider. När det gäller rening av bilavgaser finns olika metoder tillgängliga och i produktion. Den effektivaste metoden som f. n. är i produktion är s. k. katalytisk avgasrening som används sedan nära tio år bl. a. i USA och Japan.

Utsläppen av kväveoxider nästan fördubblades i Europa mellan slutet av 1950-talet och början av 1970-talet och har fortsatt att öka sedan dess, om än i långsammare takt. Det finns inga riktigt säkra siffror om utsläppsmängderna, men det rör sig uppskattningsvis om 20 milj. ton kväveoxider om året motsvarande ca 6 milj. ton räknat som kväve. Enligt aktionsplanen beräknas 30–50% av kväveoxidutsläppen komma från trafiken och ca 30% från kraftproduktion, varav huvuddelen från koleldning.

Ett exempel på fördelning mellan utsläppskällor ges från Förbundsrepubliken Tyskland. I dag svarar fordonstrafiken där för nästan 55% av kväveoxidutsläppen, industriutsläppen för ca 14% och förbränningsanläggningarna för ca 28%. År 1970 var motsvarande fördelning 42% från trafiken, 25% från industrin och 26% från förbränningsanläggningarna.

Andelen kväveoxider från fordonstrafiken anses vara betydligt högre i Västeuropa än i Östeuropa, där privatbilismen inte är så omfattande.

I Sverige svarar fordonstrafiken för två tredjedelar av våra kväveoxidutsläpp. Utsläppen är nu totalt dubbelt så stora som på 1950-talet och bilarnas bidrag har ökat med fyra gånger sedan dess. Bilavgaser innehåller även bl. a. koloxid, partiklar, bly och hundratals andra kemiska ämnen, s. k. kolväten. Trafiken svarar även för en dominerande del av utsläppen av kolväten som tillsammans med kväveoxider bildar ozon och andra oxidanter. Koloxidutsläppen från vägtrafiken, som mer än fyrfaldigats sedan början av 1950-talet, har sedan år 1970 varit ungefär oförändrade. Blyutsläppen har minskat under senare år genom de skärpta kraven på blyinnehållet i bensinen.

Som framgår av aktionsplanen hade Sverige år 1980 kväveoxidutsläpp i storleksordningen 320 000 ton, varav närmare 200 000 ton härrörde från trafiken. Dagens siffror är ungefär desamma. De avgasreningskrav som infördes år 1976 har visserligen inneburit en minskning av utsläppen av koloxid, kolväten och kväveoxider från en enskild bil med 30–40% jämfört med en bil utan avgasrening, men denna förbättring beräknas i stort sett ha uppvägs av den samtidiga ökningen av den svenska bilparken. Ca 3 miljoner bilar finns i dag i Sverige. Enligt aktionsplanen beräknas varje procents ökning av vägtrafiken, med den fördelning mellan fordonsslag som Sverige nu har, komma att öka kväveoxidutsläppen med 1500–2000 ton. Om inga ytterligare åtgärder vidtas mot bilavgasutsläppen, kommer enligt aktionsplanen de totala utsläppen sannolikt att ligga kvar ungefär på dagens nivå. Bidraget från trafiken skulle därmed öka, eftersom kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar och industrin beräknas minska. I följande tabeller redovisas kväveoxidutsläppens utveckling och fördelning mellan olika utsläppskällor.

Kväveoxidutsläpp i Sverige (1 000 ton NO_x räknat som NO₂)

Utsläppskälla	1955	1970	1975	1980
Samfärdsel	55	162	198	199
Oljeförbränning	30	90	90	82
Industriprocesser och övrigt	30	50	30	36
Summa	115	302	318	317

Förväntad utveckling av kväveoxidutsläppen i Sverige vid oförändrade miljökrav (1 000 ton)

Utsläppskälla	1980	1990	1995
Vägtrafik	159	165	181
Övriga fordon m. m.	40	40	40
Olje- och gaseldning	83	27	28
Fastbränsleeldning	11	42	50
Industriprocesser	24	10	10
Summa	317	284	309

4 Luftföroreningarnas och försurningens effekter på mark, vatten, vegetation, material och hälsa

Den redovisning jag lämnar i det följande av försurningens effekter är med nödvändighet översiktlig och kortfattad. Nästan dagligen får vi nu rapporter om nya upptäckter av skador till följd av svavel- och kväveoxidutsläppen. Skadorna är både direkta och indirekta. Till de direkta skadorna av luftföroreningar räknas korrosion och vittring av bl. a. byggnadsmaterial, vissa hälsoskador samt frätskador och annan direktpåverkan på växter, inkl. träd. Försurningen och därav följande utlakning av aluminium och tungmetaller är indirekta skador orsakade av alltför hög belastning av luftföroreningar.

Under 1970-talet och början av 1980-talet fokuserades diskussionerna rörande luftföroreningarna i första hand på sambandet mellan utsläpp av svaveloxider och försurning av ytvatten. Samtidigt som denna ytvattenförsurning fortgår har intresset alltmer kommit att inriktas också på kväveoxidernas roll i försurnings- och luftföroreningsproblematiken. Denna uppmärksamhet har ökat då kvävetets roll är nära knuten till diskussionerna kring orsakerna till de alltmer omfattande skogsskador som rapporterats från olika länder i Europa.

Förbränning av fossila bränslen medför också utsläpp av andra ämnen än svavel- och kväveoxider. Metaller, t. ex. kvicksilver samt oförbrända kolväten, är exempel på sådana ämnen av vilka flera är kända för att kunna medföra negativa miljö- och hälsoeffekter. Dessa utsläpp och den sannolika långväga transporten av dessa ämnen har emellertid ännu inte uppmärksamats i någon större utsträckning åtminstone inte vad avser de internationella aspekterna på problemen. Det är emellertid viktigt att notera att de åtgärder som vidtas för att minska svavel- och kväveoxidutsläppen oftast också verksamt bidrar till att minska utsläppen av dessa övriga ämnen. Så minskas t. ex. kvicksilverutsläppen avsevärt i samband med rökgasrening och utsläppen av kolväten genom katalytisk behandling av avgaserna från bilar.

Skador på skogsmark och skog

De senaste årens många rapporter från olika länder om sambandet mellan luftföroreningar och skogsskador har medfört att det i hög grad är dessa skador och orsakerna till dem som nu står i centrum för debatten såväl nationellt som på det internationella planet.

Man räknar i dag med att omkring 6 miljoner hektar skog – barr- och lövskog – i Väst- och Östeuropa uppvisar någon form av skador sannolikt orsakade av luftföroreningar. Tiotusentals hektar skog är redan allvarligt skadade.

Utvecklingen av skogsskadorna har gått mycket snabbt. Omfattande skador rapporteras nu från Förbundsrepubliken Tyskland, Polen, Tjeckoslovakien, Tyska Demokratiska Republiken, Frankrike, Österrike, Schweiz och Sovjetunionen. Utanför Europa har stora arealer skog i östra Canada och USA skadats.

De färskaste rapporterna från Förbundsrepubliken Tyskland, från oktober 1984, visar resultaten av den senaste landsomfattande inventeringen av de tyska skogarna. Ca 50 % av dessa uppges nu vara påverkade av luftföroreningarna. Skadorna är särskilt utbredda i de södra delarna, i delstaterna Baden-Württemberg och Bayern. Skador återfinns inte längre enbart i högt belägna områden, eller huvudsakligen i barrskog, utan konstateras nu också längre ned på bergssidor samt i ökande grad bland lövträden. Omfattande skador har registrerats i Bayerns alpområden, vilket kan leda till att de alpina skogarna förlorar sin förmåga att hålla emot laviner och erosion.

Också från Nederländerna, Schweiz och Österrike har rapporter om skogsskador publicerats. I Nederländerna beräknar skogsmyndigheterna att ca hälften av den nederländska skogen skadats av luftföroreningar. För Schweiz visar en undersökning publicerad i december 1984 att drygt 30 % av skogen är angripen av luftföroreningarna, vilket är en kraftig försämring i förhållande till motsvarande inventering 1983. Undersökningar i Österrike visar på skador omfattande ca 11 % av den totala skogsarealen.

Från Tyska Demokratiska Republiken föreligger osäkra uppgifter om skogsskadornas utbredning, men bedömare och forskare uppskattar omfattningen till ca 12 % av skogen. Också i Polen och Tjeckoslovakien är betydande arealer påverkade. Tjeckiska forskare har varnat för att mellan 45 och 60 % av skogen i Tjeckoslovakien kommer att vara skadad i varierande grad vid sekelskiftet om inte föroreningsbelastningen minskar avsevärt. I Jugoslavien och Rumänien är skadorna också mycket utbredda. Även från Sovjetunionens europeiska del rapporteras skogsskador.

Liksom i Förbundsrepubliken påverkas både barr- och lövskog i samtliga länder, dock fortfarande med en klar övervikt för gran och tall.

I Sverige gjorde skogsstyrelsen den första, preliminära inventeringen av skogsskador hösten 1983 i södra och sydvästra delen av landet. Resultaten visade bl. a. att av 244 utvalda skadade bestånd hade 137 bestånd mycket omfattande skador, varmed avses att mer än vart tionde träd var skadat.

Som ett led i den fortsatta forsknings- och undersökningsverksamheten för att kartlägga skogsskadornas omfattning och orsaker har Sveriges lantbruksuniversitet som ett led i riksskogstaxeringen under sommaren och hösten 1984 registrerat förekomsten av kronutglesning hos gran och tall i hela landet. I Blekinge har dessutom genomförts en fördjupad studie.

De första översiktliga resultaten från undersökningarna av granskog redovisades i mitten av december 1984. Av dessa framgår att den mest omfattande kronutglesningen förekommer i de västliga och sydliga länen samt i viss mån längs Östersjökusten upp till Stockholms län. Mer än 60% barrförlust, vilket betecknas som svår skada, finns dock bara hos 0,5–1% av granarna.

Dessa områden mottar också det största nedfallet i Sverige från andra länder i Mellan- och Östeuropa samt från Storbritannien. Utbredningen av skadorna har visat sig överensstämma med tidigare beräkningar av sjöarnas försurningskänslighet i dessa delar av Sverige.

I aktionsplanen och i underlagsmaterialet till denna redogörs för den kunskap som i dag finns om luftföroreningarnas inverkan på skogsmarken och direkt på trädens barr och blad. Runt punktkällor har tillväxtminskningar i skog kunnat konstateras runt om i Sverige sedan lång tid och sådana effekter har kunnat registreras upp till 50 km från en punktkälla. Orsakerna tros vara direkta skador av svaveldioxid, eventuellt också i kombination med tungmetaller samt markförsurning till följd av utsläppen. Det anses att den markförsurning som orsakats av bl. a. de omfattande utsläppen under lång tid av försurande ämnen kan ha spelat en viktig roll i uppkomsten av de torkskador på barrträd som observerades på flera ställen i Sydsverige på 1970-talet.

I aktionsplanen framhålls vidare att orsakerna till de registrerade skogsskadorna i Sverige i dag inte klart kan anges. Fyra huvudhypoteser prövas nu inom forskningsverksamheten för att utröna orsakerna. Dessa kallas gashypotesen, försurningshypotesen, kvävemättnadshypotesen och stresshypotesen.

Enligt gashypotesen orsakas skadorna på träden av direkta effekter av gaser, främst svaveldioxid, kväveoxider, ozon eller partiklar. Ozonhalten i södra Sverige är tidvis så höga att de mycket väl kan ge skogsskador. Samverkande effekter av olika gaser är mycket tänkbara.

Försurningshypotesen utgår från den konstaterade försurningen av marken i stora delar av Sverige. I sydvästra Sverige är pH-värdena i många fall ca 4,5 även relativt djupt ner i marken. Markförsurningen i skogsmark tros kunna leda till frigörelse av aluminium och tungmetaller, som kan ha giftverkan på trädens rötter och på viktiga organismer i marken av vital betydelse för trädens liv och tillväxt. Markförsurningen har också lett till att näringsämnen lakats ut ur marken, varför brist på magnesium kan uppstå. Fosforbrist kan också uppkomma, genom att fosfor binds hårdare i sur mark och inte blir tillgänglig för träden.

Kvävemättnadshypotesen innebär att mer kväve tillförs än vad växterna kan ta upp. Kvävenedfallet är förhållandevis stort i sydligaste Sverige och har ökat mycket kraftigt sedan 1950-talet. S. k. kvävemättnad kan därför uppstå på de allra bördigaste skogsmarkerna. Nitrat lakas då ut med vattnet till grund- och ytvatten och viktiga näringsämnen förs med nitraten till dessa vattensystem. Markförsurningen ökar också av kvävenedfallet.

Enligt stresshypotesen utsätts skogen dels för direkt påverkan av skadande gaser, dels för näringsbrist och metallförgiftning i marken, dels också för stora variationer i klimatet. En sådan kombination av påfrestringar försätter träden i vad som kan betecknas som en utpräglad stressituation. Flera klimatafaktorer kan ha ökat denna stress på svenska skogar de senare åren. Det har varit ovanligt varmt särskilt sommaren 1983 och vintrarna har präglats av snabba växlingar mellan låga och höga temperaturer. År 1983 var ett torrår i de drabbade länen, liksom för övrigt i större delen av Sverige. Det har även varit blåsigare än vanligt under de senaste 5–10 åren på västkusten och längs norrlandskusten. Stormfrekvensen har varit minst dubbelt så hög som genomsnittet för tidigare perioder.

De nuvarande kunskaperna om förhållandet mellan luftföroreningar, klimat och skogsskador kan sammanfattas så att utan luftföroreningar skulle vi inte ha fått den skogsskadebild vi nu har. Utan det relativt extrema klimat som rådde under år 1983 skulle skadorna inte ha fått den omfattning de har. Det kan emellertid inte uteslutas att någon helt okänd faktor spelar en mer eller mindre stor roll för uppkomsten av skadorna.

Skador på åkermark och grödor

Stora åkerarealer i Sverige har ett avsevärt lägre pH-värde i marken än vad som vore önskvärt för en optimal jordbruksproduktion. Kalkningen av Sveriges åkermark skulle i stort sett behöva fördubblas för att både motverka syratillskottet och höja produktiviteten. Det idealiska pH-värdet ligger runt 6,5 för lerjordar och 6,0 för lerfria och mineralfattiga jordar. pH-värdet 5,5 anses vara den undre gränsen för vad som kan betraktas som rationellt från odlingssynpunkt. I dag finns många åkerjordar i Sverige med pH-värden under 5,0.

Åkermarken kan försuras av flera skäl. Försurande gödselmedel, NPK-gödselmedel, och brist på material för organisk nedbrytning samt utlakning av växtnäringsämnen är tillsammans med det sura atmosfäriska nedfallet huvudorsakerna till att jorden får ett syratillskott som leder till en försurningsprocess. I Sverige som helhet svarar den moderna kvävegödslingen för ca en tredjedel av åkermarksförsurningen, men denna andel kan variera mellan 15 och 50% beroende på var i landet man mäter. Det sura nedfallet orsakar generellt inte mer än 10–20% av försurningen. Även här förekommer dock lokala variationer.

Den försurande effekten av NPK-medlen skulle kunna motverkas, om åkermarken också fick ett tillräckligt tillskott av neutraliserande kalk. Av

dagens gödselmängder i det svenska jordbruket har ca 600 000 ton av totalmängden 1,4 milj. ton försurande verkan. Resten har kalkverkan eller neutraliserande verkan. År 1982 spreds ca 360 000 ton kalk inom jordbruket medan det verkliga behovet var ca 450 000 ton för att bibehålla rådande pH-värden i åkermarken. Därtill kom ett behov av grundkalkning av ca 200 000 ton per år för att under en tioårsperiod justera pH-värdena i all åkermark till en önskvärd nivå. Kalkningen skulle således behöva öka med ca 300 000 ton per år för att på sikt ge optimala förhållanden.

Det är således motiverat att öka åkermarkskalkningen avsevärt dels för att motverka försurningen, dels för att höja produktiviteten. Ytterligare ett viktigt skäl tillkommer som en följd av de negativa effekterna av åkermarksförsurningen. Spridningen av kadmiumhaltiga handelsgödselmedel i kombination med nedfallet av luftburet kadmium från bl. a. sopförbränning och andra verksamheter ökar successivt kadmiumhalten i svensk åkerjord. Markförsurningen medför att detta kadmium blir mer rörligt och kan tas upp av växterna via rötterna. Sälunda har förhöjda kadmiumhalter uppmätts i svenskt vete. Denna halt har fördubblats under 1900-talet. Expositionen för kadmium är stor redan utan detta tillskott, och det vore mycket oroande om befolkningen skulle utsättas för kadmium genom livsmedel i en ökande grad. Om pH-värdet i åkermarken bibehålls över 6,0 minskas kadmiumproblemet högst väsentligt.

Problemet med åkermarksförsurning är allvarligast i södra och västra Sverige. Sveriges lantbruksuniversitet har beräknat att behovet av underhållskalkning är som störst i Hallands, Göteborgs och Bohus, Älvsborgs, Malmöhus, Örebro, Västmanlands och Blekinge län.

Ozon har nämnts som en tänkbar orsak till direktskador på träd. I flera länder har man konstaterat att ozon skadar grödor och leder till minskad avkastning av dessa. Även i Sverige visar forskning att ozonhalterna i främst de södra delarna av Sverige har negativa effekter på olika växter. Växterna kan skadas såväl av korta perioder av höga ozonkoncentrationer i luften som av längre exposition av låga koncentrationer. Amerikanska studier har visat att USA årligen förlorar grödor till ett värde av ca 3 miljarder dollar till följd av skadligt höga ozonhalter i luften. Enligt samma beräkningsmodeller har svenska forskare uppskattat att de svenska förlusterna för t. ex. skördar av höstvete rör sig om ca 60 milj. kr. per år och ca 10 milj. kr. för minskade potatisskördar. Ozonkänsliga grödor odlas på mer än hälften av den svenska åkerarealen. Ozonskador har även konstaterats på bl. a. spenat, en mycket ozonkänslig växt.

Skador på sjöar, vattendrag och grundvatten

I stora drag har vi samma omfattning av ytvattenförsurningen i dag som för ett par år sedan. Ca 18 000 sjöar är i varierande grad försurade och ca 90 000 km rinnande vatten har också så låga pH-värden att skador på livet i vattnet kan förväntas. Det är fortfarande svavelnedfallet som är den domi-

nerande orsaken till denna försurning. 80–90% av försurningen beror på svavel. I aktionsplanen anges att minskningar med 70–80% av nedfallet skulle krävas för att rädda de känsligaste vattnen i södra Sverige undan försurning. För hela Sverige anger man att tillståndet i sjöarna avsevärt skulle förbättras om svavelnedfallet minskade med 30–50%. Sådana minskningar förutsätter att svavelutsläppen i vår nära omvärld, som svarar för 85–90% av svavelnedfallet i Sverige, kraftigt reduceras. Inte heller en sådan minskning skulle emellertid räcka för att skydda de känsligaste vattnen i mellersta och norra Sverige. Försurningsskador har nu konstaterats även i stora delar av den svenska fjällvärlden. Under flera vintrar har snön varit så sur även långt uppe i norr, att känsliga organismer i dessa vatten har skadats.

Enligt aktionsplanen kommer kvävenedfallet i framtiden att ha större betydelse för ytvattenförsurningen. Kvävetets roll kommer sannolikt att öka till mitten av 1990-talet dels på grund av den relativa förskjutningen mellan ökande kvävehalter och minskande svavelhalter i nedfallet, dels för att kvävemättnad i omgivande marker kommer att leda till nitratläckage till sjöarna och vattendragen. Rent allmänt visar kvävehalterna i våra sjöar ingen tendens till minskning, medan sulfathalterna nu är något lägre än tidigare.

Enligt aktionsplanen bidrar försurningen till att kvicksilverhalterna i insjöfisk ökar vilket leder till att tusentals svenska sjöar måste svartlistas och fisken klassas som otjänlig som människoföda. Enligt planen ligger mellan 5 000 och 10 000 sjöar i riskzonen för framtida svartlistning på grund av fiskens kvicksilverinnehåll.

Även halterna i ytvatten av andra metaller, t. ex. aluminium, järn och mangan, kan komma att stiga i takt med att pH-värdet i mark omkring sjöar och vattendrag blir ännu lägre. Redan i dag finns tydliga tecken på skador även av järnutlösning både i södra och centrala Sverige. Aluminium anses vara en av de viktigaste orsakerna till skadorna på fiskbestånden i de försurade sjöarna.

Försurningen av grundvattnet i Sverige är ett problem som ökat snabbt under de senaste åren. Grundvattnet är i dag försurningspåverkat i stora delar av vårt land. Över en miljon svenskar hämtar sitt vatten ur egen brunn och av dem bor hälften i områden som är försurningspåverkade. Inte bara grävda brunnar utan också borrhälsbrunnar kan vara påverkade av försurningen. Detta har konstaterats vid undersökningar i Lerums kommun. Ytligt grundvatten drabbas emellertid först och uppskattningar har gjorts att en fjärdedel av Sveriges ca 100 000 grävda brunnar redan har surt vatten. De största dricksvattenproblemen finns i Blekinge, på västkusten och i västra Småland. Kronobergs län har bedömts vara så illa utsatt att man där även uppmäter sänkt alkalinitet, dvs. minskad förmåga att neutralisera tillförda sura ämnen, i det kommunala vattensystemet. Generellt gäller annars att det kommunala vattnet klarar sig bättre än enskilda

brunnar dels för att grundvattnet där tas från större, djupare liggande och därför fortfarande mindre påverkade vattenmagasin, dels för att vattenverken kan behandla vattnet så att dess pH-värde höjs. Grundvattenförsurningen sker annars i två steg. Först sker en långsam kemisk förändring som leder till att vattnets egen buffertkapacitet sjunker, medan hårdheten och sulfathalten stiger. pH-värdet har då ännu inte börjat sjunka. Grundvatten i detta första steg blir allt mer korrosivt mot koppar, betong och asbestcementrör. Det andra steget i försurningsprocessen visar sig som en pH-sänkning. I detta andra steg kan pH-värdet sjunka ända ned till 3,8. Under pH-värdet 5 saknas alkalinitet. Det mycket korrosiva vattnet löser ut aluminium, järn, mangan och tungmetaller, som hamnar i vattnet. Utlösning av koppar från vattenledningsrör sker redan vid ett pH-värde lägre än 6. Det är också utlösningen av koppar och korrosionen av ledningarna som f. n. är det största problemet med surt grundvatten. Skadorna kostar sannolikt mer än 100 milj. kr. om året.

Än så länge har de metallhalter som kunnat uppmätas i grundvatten i allmänhet inte ansetts vara så höga att de medför risk för hälsoeffekter. Oron för att dricksvattnets kvalitet försämras genom bl. a. höga metallhalter är dock på många håll stor. F. n. pågår en undersökning i Blekinge för att kartlägga eventuella förhöjda metallhalter hos personer som bor i ett område med stort försurningstryck.

Korrosion

En påtaglig markförsurning har under senare år konstaterats i södra och mellersta Sverige. Exempel från västkusten har visat pH-sänkningar med $1/2$ -1 enhet, vilket visar på stora förändringar i markprocesserna de senaste 50 åren. Denna markförsurning och försurningen av ytvatten kan medföra risker för korrosionsangrepp på konstruktioner som är nedsänkta i sur mark eller surt vatten. Detta har först på senare år uppmärksammats i högre grad. Svenska korrosionsforskare varnade för denna risk i början av 1980-talet. Mycket stora ekonomiska värden kan stå på spel, emedan det moderna samhället har lagt en mängd ledningar, fundament, stag och andra konstruktioner i mark och vatten. El- och telekablar, avlopps- och dricksvattenledningar, vägtrummor, stålplåtar under hus, fundament till kraftledningsstolpar, master, förankringsstag, dammluckor, rörledningar i kraftverksbyggen är bara några exempel på sådana konstruktioner.

Zink, koppar, bly, gjutjärn och stål är de känsligaste materialen för syraangrepp. Betong angrips redan vid ett pH-värde kring 6. Korrosionsskador tros först komma att visa sig på förzinkade stolpfundament, master och förankringsstag. Förzinkade vägtrummor är särskilt utsatta, eftersom de angrips både inifrån och utifrån. Även blymantlade telekablar kan vara i riskzonen, eftersom blyet är korrosionsbenäget. Det har visat sig att frekvensen av kabelskador i Sverige är störst i de sydvästra delarna av landet, där försurningstrycket också är störst. Enligt korrosionsinstitutet kan ett samband inte uteslutas.

S. k. atmosfärisk korrosion är ett bättre kartlagt problem. Nyligen publicerade rapporter från Förbundsrepubliken Tyskland har angett att materialförstörelsen där beräknas kosta mer än 3 miljarder DM, dvs. ca 10 miljarder svenska kronor, årligen. Svåra skador på byggnader och historiska och kulturella monument har orsakats under de senaste 30 åren. Europa har mer än 100 000 blyinfattade fönster i katedraler och andra historiska byggnader. Dessa fönster har räddats undan två världskrig, men håller nu på att frätas sönder av luftföroreningarna i en sådan takt att blyinfattningen kommer att vara förstörd inom 10–20 år om inga verkningfulla åtgärder vidtas. Från hela Europa kommer också rapporter om registrerade skador på byggnader, monument, minnesmärken etc. av kalksten, sandsten och andra korrosionskänsliga material. Åtskilliga världsberömda minnesmärken håller på att skadas svårt av korroderande svavel- och kväveföreningar. Till dessa hör katedralerna i Köln, Prag, Augsburg, Canterbury, Erfurt, St Paul's i London samt konstskatterna i Venedig, Rom och Aten och ytterligare en lång rad kända byggnader och monument.

I Sverige har utvecklingen i någon mån stoppats. Vi har nu fått ned svaveldioxidhalterna i våra tätorter och detta har enligt försök som gjorts bl. a. i Stockholm lett till att korrosionen inte längre ökar. Begränsningen av svavelhalten i eldningsolja har minskat svaveldioxidhalten i södra och mellersta Sveriges tätorter under 1970-talet och i många orter är halterna nu bara hälften av vad de var före år 1976. Naturvårdsverkets planeringsmål på 60 mikrogram per m³ underskrivs nu i de flesta av våra tätorter. Emellertid kostar luftföroreningarna även oss i Sverige stora summor i form av bilar som rostar fortare och mer, husfasader och andra byggnadsytor som korroderar, etc.

Hälsoeffekter av luftföroreningarna

Försurning av mark och vatten leder till ökad rörlighet hos aluminium och tungmetaller, som i en icke försurad miljö skulle förbli kemiskt bundna och därmed ofarliga för djur, växter och människor. De giftiga metaller som främst nämns i försurningssammanhang är kadmium, bly, kvicksilver, aluminium och arsenik. Ökad rörlighet hos mangan, järn m. fl. metaller har också nämnts. Kadmium, bly, kvicksilver och arsenik är utan tvekan giftiga för människan. Aluminium tros kunna vara det. Tungmetallerna och aluminium når oss genom vatten och livsmedel samt i vissa mängder också genom förorenad luft.

Ökat kadmiumupptag i nyttoväxter, främst vete, har redovisats som en följd av kalkningsunderskott i en sur, kadmiumkontaminerad åkerjord. Metylkvicksilver, den stabilaste kvicksilverformen i biologiska system, tas upp i insjöfisk. Bly sprids till människor främst genom bilavgaserna. Forskningen har visat att särskilt småbarn är mycket känsliga för blyexponering. Aluminium, som är ett av jordskorpans vanligaste ämnen över hela jorden, kan lösas ur marken och nå ytvatten. Fiskdöden i de försurade

sjöarna beror sannolikt på aluminiumförgiftning. Man har tidigare inte trott att aluminium kunde vara skadligt för människan, men vissa fall av nervskador och mentala skador har kunnat härledas till aluminiumhaltigt vatten. Det har då gällt njursjuka som fått dialys med sådant vatten. Kadmium kan ge njurskador och metylkvicksilver kan orsaka nervskador. Gravida kvinnor är härvid en särskild riskgrupp, då fostrets hjärna kan ta skada i sin utveckling. Bly anses kunna ge upphov till skador på centrala nervsystemet och på blodet.

Luftföroreningar medför i många fall också direkta hälsorisker. Enligt aktionsplanen väger hälsoskålen tungt för kraven på stränga åtgärder mot bilavgasutsläppen i Sverige. Blyet har redan nämnts, men även andra ämnen, främst kväveoxiderna och de polycykliska aromatiska kolvätena, är skadliga för människors hälsa. Det finns ett hundratal olika kemiska former av sådana ämnen och vissa av dem är konstaterat cancerframkallande. Förmågan att skada gener kan förstärkas, när dessa kolväten reagerar med andra ämnen, t. ex. syror och kväveoxider i luften.

Utvecklingen av bilavgasutsläppen sedan 1950-talet har medfört att vägtrafiken i dag har en dominerande betydelse när det gäller föroreningshalterna i tätortsluften. Bilavgasutsläppen ger på en rad platser i Sverige så höga halter av kväveoxider och koloxid att Världshälsoorganisationens förslag till gränsvärden för dessa ämnen överskrids. Inalles 125 mil svenska stadsgator anses ha halter som vissa tider överskrider dessa gränsvärden. Längs dessa gator bor ca 100 000 personer och finns ca 100 000 arbetsplatser. 70% av dessa bostäder och arbetsplatser finns i Stockholm, Göteborg och Malmö.

Det finns enligt bilavgaskommittén skäl att anta att bilavgasutsläppen bidrar till en översjuklighet i flera sjukdomar, bl. a. kroniska luftvägssjukdomar och lungcancer, i tätorterna. Även andra hälsorisker och besvär är förknippade med bilavgaserna. Dessa förhållanden gör att det är angeläget att vidta åtgärder för att komma till rätta med avgasutsläppen. Rent allmänt tror forskarna i dag att omvandling av ämnen som släpps ut i stadsluften kan ha större betydelse än man förut anat. Mot bakgrund av dessa kort sammanfattade fakta om svenska tätorters luftkvalitet i dag kan sägas, att de svenska tätortsluftproblemen generellt sett huvudsakligen är ett bilavgasproblem.

5 Internationellt samarbete

Inte bara i Sverige, utan över hela Europa och i stora delar av östra Nordamerika, konstateras nu skadeverkningar av luftföroreningarna. Detta har redovisats i föregående avsnitt. Med få undantag accepterar man nu internationellt att luftföroreningar kan transporteras långa sträckor med vindarna och orsaka miljö- och hälsoskador i andra områden och andra

länder än där de ursprungligen släpptes ut. Detta är en viktig grund för det internationella samarbetet i luftföroreningsfrågor. Detta samarbete har också utvecklats i takt med att allt större enighet kunnat nås om problemen med långväga, gränsöverskridande luftföroreningar. I takt med att de svenska utsläppen av luftföroreningar minskar kommer bidragen från utländska källor till det sura nedfallet över Sverige att relativt sett öka. Denna utveckling understryker den stora och ökande betydelsen för svensk del av fortsatt och intensifierat internationellt samarbete i syfte att få till stånd internationella avtal om begränsningar av luftföroreningsutsläppen.

Det hittillsvarande samarbetet

Redan i slutet av 1960-talet presenterade svenska forskare resultat som visade på samband mellan utsläpp av svaveldioxid i Mellaneuropa och Storbritannien och uppkomsten av miljökador i skandinaviska sjöar. Fisken försvann och växtligheten i svenska och norska sjöar förändrades. Undersökningar inleddes och år 1972 presenterade Sverige en rapport om gränsöverskridande, luftburna svavefföreningar vid FN-konferensen i Stockholm om den mänskliga miljön. I rapporten visade forskarna att luftföroreningsproblemen är internationella till sin karaktär.

Det är värt att notera att de svenska forskarna redan år 1972 förutsåg skadeverkningar på skogen. Man diskuterade skogsmarkens pH-värde i områden med surt nedfall och konstaterade att i långsamt reagerande ekosystem som skogsmark kan man förvänta att effekterna inte visar sig förrän efter lång tid. Detta innebär i sin tur att tillväxtförändringar kan komma att märkas först när det redan är för sent att göra något åt dem. Man hänvisar i studien till vissa gjorda undersökningar och beräknar en tänkbar tillväxtminskning i storleksordningen 0,3 % per år.

En majoritet av deltagarna vid 1972 års konferens fann de svenska teorierna och påståendena svåra att acceptera. Studien lades därför till handlingarna, men konferensen antog en punkt i den stora principdeklarationen som är väsentlig i luftvårdssammanhang. I punkt 21 sägs nämligen att stater är skyldiga att tillse att verksamhet i det egna landet inte orsakar miljökador i andra länder.

I början av 1970-talet startades forsknings- och undersökningsprogram om transport av luftföroreningar över nationella gränser. Inom OECD tog Sverige initiativ till en omfattande mellanstatlig studie, som skulle klarlägga frågan om förhållandena mellan luftföroreningsutsläpp på olika platser och uppmätta mängder svavefföreningar och pH-värden i nederbörd på skilda ställen i Europa. Mätningarna pågick i ca tre år och i juli 1977 publicerades projektets slutrapport. Projektet gav en allmän bild av spridningsmönster för utsläpp och nedfall och resultatet har sedan kommit att ligga till grund för fortsatta internationella diskussioner om luftföroreningstransporten.

Mätningarna över Europa fortsatte även sedan OECD-projektet avslutats och bedrivs nu inom ramen för det s. k. mätprogrammet EMEP (European Monitoring and Evaluation Program) med ett 60-tal mätstationer i ett 20-tal länder i Väst- och Östeuropa. Sverige deltar med fem stationer. EMEP är en integrerad del av arbetet inom konventionen om långväga, gränsöverskridande luftföroreningar inom ramen för FN:s ekonomiska kommission för Europa (ECE). Principbeslut har fattats om att efterhand utvidga EMEP-programmet till att även omfatta mätningar av kväveoxider, vid sidan av mätningarna av svavel och andra substanser i nederbörden.

OECD gick efter mätningprojektet vidare och började studera vilka direkta åtgärder som skulle kunna vidtas i medlemsländerna, hur mycket dessa åtgärder skulle kunna tänkas kosta samt vilka gynnsamma effekter åtgärderna skulle kunna få i form av minskade skador. Bl. a. genomfördes en särskild kostnads-nyttostudie, som publicerades år 1981. Slutsatsen av denna var att även vid en mycket hög ambitionsnivå för rening av utsläppen skulle kostnaderna inte för något OECD-land överstiga 5 % av landets energikostnader. Olika alternativ presenterades. De effekter som kostnadsberäknades var korrosion, skördeskador, hälsoeffekter och försurning av sjöar. Sjöförsurningskostnaderna beräknades i termer av kalkningskostnader, värdet av minskad fiskproduktion samt konsekvenser för sportfiske och turism. Effekter som inte kunde värderas i monetära termer i studien var riskerna för skador på skogstillväxt samt skador på kulturhistoriskt värdefulla monument och byggnader. Som slutsats av kostnads-nyttobräkningarna kunde, trots stora osäkerheter, konstateras att det både vid en 20-procentig och vid en 50-procentig minskning av svavelutsläppen var sådana direkta ekonomiska fördelar av minskningarna att dessa var av samma storleksordning som kostnaderna för reningsåtgärderna. Till dessa fördelar kommer enligt studien också sådana miljöförbättringar som inte kan kvantifieras i pengar.

Redan i mitten av 1970-talet togs också en rad politiska initiativ på det internationella planet för att få till stånd överenskommelser om begränsningar av i första hand svavelutsläppen. Såväl inom olika internationella organ som i bilaterala kontakter verkade Sverige och de övriga nordiska länderna aktivt i försurningsfrågan. År 1977 lades inom ramen för samarbetet i ECE fram förslag från de nordiska ländernas sida om att en internationell konvention skulle utarbetas om begränsning av utsläppen av långväga gränsöverskridande luftföroreningar. Som grund åberopades bl. a. den tidigare nämnda punkt 21 i principdeklarationen från FN:s miljökonferens år 1972. De nordiska länderna spelade också en mycket aktiv roll under konventionsförhandlingarna. Bakgrunden till att förhandlingar på alleuropeisk nivå kunde komma i gång år 1978 var att man i många länder i både Väst- och Östeuropa hade på allvar börjat bli medveten om effekterna av luftburna föroreningar. Vidare hade Sovjetunionen år 1976 föreslagit att

alleuropeiska konferenser bl. a. om miljövård skulle hållas som en uppföljning av Helsingforskonferensen om säkerhet och samarbete i Europa.

Efter omfattande förhandlingsarbete kunde enighet så småningom nås om en konventionstext. Denna fick formen av en ramkonvention i vilken signatärerna erkänner problemet med de långväga, gränsöverskridande luftföroreningarna samt alla staters allmänna ansvar att göra något åt dem. I texten sägs bl. a. att länderna skall bemöda sig om att begränsa och så långt möjligt gradvis minska och förhindra luftföroreningar samt att man för att uppnå detta skall använda bästa möjliga teknik som är ekonomiskt rimlig.

Konventionen om långväga, gränsöverskridande luftföroreningar – Convention on Long-Range, Transboundary Air Pollution – undertecknades i november 1979 vid ECE:s miljöministermöte i Genève. 33 länder samt EG som organisation har skrivit under konventionen. Konventionen trädde formellt i kraft den 16 mars 1983. Det första reguljära mötet med konventionens verkställande organ hölls i Genève i juni 1983.

I avvaktan på att konventionen skulle träda i kraft bedrevs det internationella luftvårdsarbetet inom ECE åter förhållandevis inaktivt. Flera faktorer samverkade åren 1981 – 1982 till att väcka nytt intresse för luftföroreningssproblemen bl. a. ökad oro för miljöeffekterna av det försurande nedfallet över både Europa och Nordamerika. Skador hade börjat konstateras i ett flertal länder och de nordiska varningarna uppmärksammades i ökad utsträckning ute i Europa och i Kanada. Sommaren 1982 stod Sverige som värd för en internationell konferens om försurningen av miljön. Samtliga ECE-länder inbjöds till konferensen, som bestod dels av en expertkonferens, dels av en ministerkonferens.

Experterna vid konferensen enades bl. a. om att ett gränsvärde för acceptabelt svavelnedfall skulle kunna sättas vid 0,5 g svavel per kvadratmeter och år. Ett sådant nedfall borde inte överskridas om känsliga vattenområden skulle kunna skyddas mot försurningsskador. De tekniska experterna var överens om att kommersiellt tillgänglig reningsteknik, som skulle kunna ge avsevärda minskningar i utsläppsmängderna, redan fanns och att ny teknik skulle komma successivt. Ministerkonferensen uttalade sig bl. a. för utarbetandet av samordnade program för att minska utsläppen av i första hand svaveldioxid, men även av kväveoxider.

Med utgångspunkt bl. a. i uttalandena från 1982 års Stockholmskonferens lade de nordiska länderna på svenskt initiativ under våren 1983 fram ett förslag, att konventionsparterna skulle minska sina svavelutsläpp med minst 30% till år 1993 med resp. lands utsläppsnivå år 1980 som grund för beräkningarna. Förslagsställarna gjorde klart att man betraktade dessa 30-procentiga minskningar som ett första steg i en process mot ännu mer omfattande utsläppsbegränsningar i ECE-länderna. Förslaget, som framfördes vid det första mötet i juni 1983 med det verkställande organet för konventionen, stöddes av Förbundsrepubliken Tyskland, Schweiz, Öster-

rike och Canada. Dessa åtta länder kom senare att bilda vad som fått beteckningen "30-procentsklubben". Flera andra länder förklarade vid mötet att man inte avvisade målsättningen som sådan, men att man då inte var beredd att binda sig för en specifik utsläppsminskning till en angiven tidpunkt.

De åtta länderna fortsatte sitt samarbete för att bredda stödet för 30-procentsförslaget. I mars 1984 stod Canada som värd för ett möte i Ottawa, där de åtta länderna samt Frankrike och Nederländerna deltog. Syftet med mötet var dels att inom gruppen informera varandra om vidtagna och planerade åtgärder, dels att diskutera hur man skulle kunna påverka andra länder inom konventionen att ansluta sig till förslaget. Sedan dess har ytterligare tio länder anslutit sig, nämligen Belgien, Bulgarien, Italien, Liechtenstein, Luxemburg, Sovjetunionen, Tjeckoslovakien, Ukraina, Vitryssland och Tyska Demokratiska Republiken.

I Ottawa diskuterades begränsningar av både svaveldioxid- och kväveoxidutsläppen. Det har efterhand blivit allt tydligare, att kväveoxidutsläppen måste inkluderas i konventionsarbetet. Detta står klart ju säkrare man blir på kväveoxidernas betydelse för såväl de direkta vegetationsskadorna som de indirekta försurningsskadorna. I deklarationen från mötet uttrycks detta sålunda att man understryker nödvändigheten av att inom konventionens ram etablera handlingsprogram i syfte att åstadkomma substantiella minskningar även av andra luftföroreningsutsläpp, särskilt kväveoxider.

I juni 1984 stod den västtyska regeringen som värd för en stor miljökonferens i München, som samlade samtliga konventionsparter på minister-nivå. Vid München-konferensen uppnåddes enighet om att ge politiskt stöd till att börja förhandlingar vid det kommande, andra mötet med konventionens verkställande organ i september 1984 i Genève, om ett mer bindande instrument, ett särskilt avtal eller protokoll, om genomförandet av svavelutsläppsminskningarna som bl. a. avses ge internationellt rättsligt bindande status åt 30-procentsförslaget. Ett sådant avtal skulle ses som ett viktigt komplement till och en del av själva konventionen.

Vid det andra mötet med konventionens verkställande organ i september 1984 bildades en arbetsgrupp för att utarbeta förslaget till särskilt avtal. Målet för arbetet är att få ett dokument färdigt till nästa möte med det verkställande organet, vilket är planerat att hållas i Helsingfors i juli 1985. Om enighet då är nådd skulle avtalet kunna skrivas under vid detta tillfälle av konventionsparternas miljöansvariga ministrar.

Parallellt med det internationella samarbetet inom konventionens ram pågår även förhandlingar inom EG om minskningar av EG-ländernas svavel- och kväveoxidutsläpp inkl. åtgärder för att minska bilavgasutsläppen. Mot bakgrund av skogsskadorna, främst i Förbundsrepubliken Tyskland, har åtgärder för att minska utsläppen av kväveoxider och kolväten från bilarna alltmer kommit i förgrunden, eftersom dessa substanser omvandlas

till ozon. Förhöjda ozonhalter tros vara en viktig orsak till de konstaterade skogsskadorna.

Vid årsskiftet 1983/84 lade EG-kommissionen fram ett förslag, som innebär att utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider från förbränningsanläggningar skall minskas kraftigt. Förslaget innebär en ca 60-procentig begränsning av svaveldioxidutsläppen och en ca 40-procentig minskning av kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar till år 1994. Även stoftutsläppen föreslogs minskas med 40 % till samma tidpunkt. Förslaget innebär en minskning av de totala svavelutsläppen med ca 50 %. EG-kommissionen har också fattat principbeslut om att samtliga medlemsländer skall tillhandahålla blyfri bensin år 1989. De medlemsländer som så önskar skall dock, enligt förslaget, kunna införa blyfri bensin redan fr. o. m. år 1986. Kommissionen har även föreslagit vissa skärpningar av avgasreningskraven. Några definitiva beslut i nu berörda frågor har ännu inte fattats inom EG.

De nordiska miljöministrarna uttalade sig i februari 1984 på svenskt initiativ för ett införande av den bästa tillgängliga teknik för avgasrening på bilar som f. n. finns i produktion vilket förutsätter införande av blyfri bensin. Man sade sig vidare vilja göra detta i samarbete med andra länder med samma ambitioner.

Förbundsrepubliken Tyskland har beslutat att fr. o. m. den 1 juli 1985 ge skattemässiga fördelar för personbilar som uppfyller de amerikanska avgasreningskraven. Skattefördelarna för sådana bilar uppgår sammanlagt till 3 000 DM och består i att den årliga fordonsskatten tas bort under bilarnas första 3–10 år beroende på motorstorlek. Skattefördelar utgår även för dieslbilar under förutsättning att de klarar de nuvarande amerikanska avgaskraven och även det krav på partikelutsläpp som beslutats där fr. o. m. 1987 års modeller. Härigenom syftar man till att introducera miljövänligare dieslbilar med katalysatorer eller partikelfällor. Skattefördelar kommer även att utgå till de bilägare som bygger om bilar som redan är i bruk med avgasrening. Förbundsrepubliken Tyskland har även med stöd av Danmark och Nederländerna lagt fram förslag om ändring av gällande EG-direktiv om avgasrening på motorfordon med denna inriktning. Förbundsrepubliken har beslutat att införa dessa avgasreningskrav obligatoriskt fr. o. m. år 1988 för bilar med motorer med en slagvolym över 2 liter och fr. o. m. år 1989 för mindre bilar. För genomförande av de beslut som fattats av Förbundsrepubliken krävs godkännande av EG. Något beslut inom EG i denna fråga har ännu inte fattats.

Även andra länder i Europa har beslutat skärpa avgasreningskraven. Österrike har i likhet med Förbundsrepubliken beslutat om att redan i år införa skattefördelar för blyfri bensin och för bilar som klarar de amerikanska avgaskraven. Dessa krav införs därefter obligatoriskt fr. o. m. år 1988. Schweiz, som f. n. tillämpar samma avgaskrav som Sverige, har beslutat att fr. o. m. den 1 oktober 1986 skärpa sina krav till den nivå som

gällde i USA åren 1977–1979. Man har även beslutat om införande av blyfri bensin fr. o. m. den 1 juli 1986. Bilar som uppfyller de västtyska eller amerikanska avgasreningskraven kommer att godtas även i Schweiz. Beslut har även fattats om att senare införa de nuvarande amerikanska kraven.

I ett stort antal länder i och utom Europa finns således ambitioner att införa skärpta avgasreningskrav motsvarande de amerikanska kraven. För att samla dessa länder till ett samarbete kring det praktiska genomförandet inbjöd den svenska regeringen i augusti 1984 representanter för intresserade länder till Stockholm. Inbjudan riktades till miljöministrarna i de länder som deltog i mötet i Ottawa i februari förra året.

Det arbete som har följt på detta initiativ har medfört att enighet uppnåtts på expertnivå om ett samarbete om utarbetandet av gemensamma regler för avgasrening på bilar. Ett förslag till överenskommelse har utarbetats. Denna avser gemensamma regler om avgasrening på motorfordon medan införandetidpunkt, styrmedel i samband med införandet, sanktions-system, omfattning av kontroll av nya och äldre bilar m. m. är förbehållna för nationella beslut. Förslaget innebär att man skall ge prioritet åt utarbetandet av regler för personbilar och att dessa regler skall motsvara de amerikanska federala kraven. De amerikanska testmetoderna förordas. Vidare är man enig om att fortsätta arbetet genom att även utarbeta regler för lätta och tunga lastbilar, bussar och övriga fordon. Man har även enats om att inleda ett samarbete kring godkännande av fordon så att en fordons-typ godkänd i ett land också blir godkänd i övriga deltagande länder utan ytterligare provning.

Det framtida samarbetet

Jag har i det föregående utförligt behandlat utvecklingen av det internationella samarbetet i luftföroreningsfrågor alltsedan början av 1970-talet och den mycket aktiva roll som Sverige på olika sätt kunnat spela i dessa sammanhang. Som framgår av aktionsplanen fordras emellertid mycket stora framtida minskningar av både svavel- och kväveoxidutsläppen i hela Europa för att vi skall kunna lösa de problem som nu orsakas av luftföroreningarna i form av direkta och indirekta försurningsskador. Som exempel anges i aktionsplanen att svavelbelastningen i södra Sverige skulle behöva minska med så mycket som 70–80% för att alla känsliga vattensystem i det området verkligen skall kunna skyddas. Även om vi från svensk sida nu närmast arbetar för att få till stånd en överenskommelse om minst 30-procentiga minskningar av svaveldioxidutsläppen, måste därför avsevärt större reduktioner naturligtvis vara vår långsiktiga målsättning. Vidare behövs överenskommelser om utsläppsminskningar också för andra ämnen, i första hand kväveoxider.

Ett fortsatt och ytterligare intensifierat svenskt agerande i olika internationella organ är således ett nödvändigt inslag i ett handlingsprogram mot

luftföroreningar och försurning. Detta understryks av samtliga remissinstanser. Det bör självfallet också vara regeringens avsikt att handla kraftfullt för att söka påskynda det internationella arbetet med att åstadkomma utsläppsminskningar i Europa. De förbättringar av situationen som vi kan åstadkomma genom ytterligare insatser mot de inhemska utsläppen blir med nödvändighet alltmer begränsade i takt med att den andel av det totala nedfallet i Sverige som kommer från utlandet relativt sett får större betydelse. Detta innebär en successivt ökad tonvikt på det internationella arbetet i våra ansträngningar att minska försurningsproblemen.

De uppskattningar som gjorts bl. a. i aktionsplanen och inom konventionsarbetet berättigar till viss optimism om möjligheterna till en successiv minskning av svaveldioxidutsläppen i Europa under det kommande årtiondet. De utfästelser som hittills gjorts är dock otillräckliga. Initiativ behöver därför tas för att få fram ytterligare minskningar av svavelutsläppen. Dessutom bör nu också frågan om begränsningar av utsläppen av andra luftföroreningar tas upp.

Mot bakgrund av kväveoxidernas ökade betydelse för både försurningen och direktskadorna på träd och grödor bedömer jag det som utomordentligt angeläget att det internationella samarbetet nu också inriktas på att få till stånd konkreta åtaganden om minskningar av kväveutsläppen. Detta gäller såväl utsläppen från stationära källor som från fordonstrafiken. Det är därför värdefullt att tecken under senare tid visats på ett ökat intresse för att komma till rätta med kväveoxidproblemet. Det är angeläget att inom konventionens ram pågående studier om tekniska möjligheter att begränsa kväveoxidutsläpp från olika källor snarast slutförs. Dessa studier kan då bli ett underlag för förhandlingar om begränsningar av utsläppen. Jag ser det därvid som angeläget att söka få till stånd en överenskommelse av samma slag som när det gäller svaveldioxidutsläppen, dvs. med fastställda procentuella minskningar. Det ankommer då på varje land att sedan självt välja hur utsläppsminskningarna lämpligast kan uppnås. Med hänsyn bl. a. till den stora betydelse bilavgaserna har när det gäller kväveutsläppen kan det emellertid visa sig mera effektivt att angripa vissa utsläpp genom att införa gränsvärden för berörda utsläppskällor.

Beträffande bilavgasutsläppen är det f. n. högst osäkert hur långt man kan komma inom ramen för konventionen. Skälet är att fordonsparken i Europa är mycket heterogen. Skillnaderna mellan bl. a. Väst- och Östeuropa är betydande. Som tidigare redovisats spelar fordonstrafiken en mycket stor roll för kväveoxidutsläppens storlek och successiva ökning. Varje strategi i syfte att effektivt minska Europas utsläpp av kväveoxider måste därför omfatta åtgärder mot bilavgasutsläppen. Med tanke på biltrafikens och bilindustrins internationella karaktär är det synnerligen angeläget att dessa åtgärder kan vidtas i internationell samordning. Det är därför angeläget att söka åstadkomma åtgärder mot dessa utsläpp i största möjliga internationella samverkan, i första hand med de länder som ligger geogra-

fiskt nära oss. En sådan samverkan underlättar även det praktiska genomförandet, eftersom kostnaderna för t. ex. bil- och motorutveckling, kontroll och administration kan spridas över ett större antal bilar. Åtgärderna blir härigenom effektivare och bättre tekniska lösningar kan uppnås till en lägre kostnad. Den internationella handeln med bilar liksom biltrafiken över nationsgränserna underlättas också.

Mot den angivna bakgrunden är det mycket angeläget att det särskilda samarbete i bilavgasfrågan som Sverige under förra året tog initiativ till och som lett fram till ett förslag till en överenskommelse nu kan fullföljas. Jag ser denna internationella överenskommelse om samarbete om gemensamma avgasreningskrav på bilar som ett viktigt steg i arbetet med att minska bilavgasutsläppen. Överenskommelsen kommer att väsentligt underlätta det praktiska genomförandet. Av särskild vikt är att de amerikanska testmetoderna och den amerikanska körcykeln förordas, då dessa innebär att krav ställs på rening även vid högre körhastigheter. Dessutom är dessa metoder redan i dag i bruk både i Sverige och utomlands och allmänt kända inom bilindustrin. De kan därför utnyttjas utan att onödigt tid behöver läggas ned på att utveckla nya metoder. Den överenskomna texten har utformats som ett förslag till en miljöministerdeklaration. Jag har därför inbjudit de berörda ministrarna till Stockholm under våren. I samarbetet deltar Canada, Danmark, Finland, Liechtenstein, Nederländerna, Norge, Schweiz, Förbundsrepubliken Tyskland och Österrike.

Jag har tidigare redovisat och understrukit betydelsen av det nordiska samarbetet som grund för agerandet i det vidare internationella förhandlingsarbetet när det gäller luftföroreningar och försurning. Jag vill i detta sammanhang bl. a. peka på det samarbete som sedan många år äger rum inom ramen för Nordiska ministerrådet och dess ämbetsmannakommitté för miljövårdsfrågor. Samarbetet om luftföroreningsfrågor har utgjort en väsentlig del av det nordiska samarbetet på miljöområdet. Detta främst teknisk-vetenskapliga samarbete har omfattat bl. a. metodutveckling för mätning och övervakning av luftföroreningar, studier av effekter samt utredningar om utsläpps begränsande teknik. Resultaten av detta arbete har i många fall kunnat föras ut i ett bredare, internationellt samarbete och där kunnat bilda mall för samarbetet. Enligt min bedömning kommer ett sådant nordiskt samarbete att kunna lämna viktiga bidrag även framdeles till det internationella samarbetet om luftföroreningsproblemen. Det är därför angeläget att försurningsfrågorna också i fortsättningen prioriteras inom ramen för Nordiska ministerrådets arbete.

Jag vill i detta sammanhang också understryka betydelsen av att det bilaterala samarbete inom miljövårdsområdet som Sverige har med en rad länder bl. a. i Östeuropa fortsätter. Det är naturligt att luftförorenings- och försurningsfrågorna liksom hittills prioriteras i detta samarbete.

6 Begränsning av luftföroreningsutsläppen i Sverige

Vidtagna åtgärder

De första generella reglerna om begränsning av svavelutsläppen infördes genom beslut av riksdagen år 1968, då förbränning av eldningsolja med mer än 2,5 viktprocent svavel förbjöds i hela landet (prop. 1968: 122, 3LU 64, rskr 334). Enskilda kommuner gavs möjligheter att besluta om lägre svavelhalt. Bestämmelserna föranleddes av att en ökad försurning av nederbörden börjat observeras och av att höga svaveldioxidkoncentrationer konstaterats i luften i större städer. Med stöd av förordningen (1968: 551) om begränsning av svavelhalten i eldningsolja infördes under början av 1970-talet successivt ytterligare begränsning av högsta tillåtna svavelhalten i eldningsolja till 1 % i första hand i städer med höga svaveldioxidhalter i luften, främst storstäderna, samt därefter i de mest försurningskänsliga delarna av landet.

År 1976 beslutade riksdagen efter förslag av den dåvarande socialdemokratiska regeringen om ytterligare åtgärder för att motverka de negativa effekterna av svavelutsläpp (prop 1976/77: 3, JoU 4, rskr 24). Beslutet innebar bl. a. att svavelutsläppen skulle begränsas kraftigt till år 1985. Målet angavs vara att minska utsläppen till den nivå som gällde i början av 1950-talet. Bestämmelser om begränsning av svavelutsläppen från förbränning av olja och andra fossila bränslen infördes i en ny lag (1976: 1054) om svavelhaltigt bränsle. Med stöd av lagen har regeringen genom förordningen (1976: 1055, ändrad senast 1981: 1039) om svavelhaltigt bränsle successivt utvidgat förbudet mot att förbränna tjock eldningsolja med en svavelhalt över 1 % till allt större delar av Sverige. Sedan den 1 oktober 1984 gäller 1-procentskravet hela landet.

Bestämmelserna är utformade som förbud mot att förbränna fossilt bränsle som ger högre svavelutsläpp än 0,24 g svavel per megajoule (g/MJ) bränsle, vilket motsvarar utsläppet från tjock eldningsolja med en viktprocent svavel. Avsikten med denna utformning av bestämmelserna har bl. a. varit att jämställa utsläppskraven vid eldning med olika fossila bränslen. En ytterligare avsikt har varit att underlätta införandet av bl. a. rökgasavsvavling som en alternativ metod att minska svavelutsläppen.

För tunn eldningsolja – villaolja – och dieselolja har föreskrivits särskilda regler för begränsning av svavelhalten. Denna begränsning har utformats som ett förbud mot import eller överlåtelse för inhemskt bruk av sådan olja med högre svavelhalt än 0,3 viktprocent.

Beträffande svavelutsläppen från industriella processer uttalades i prop. 1976/77: 3 att en halvering av utsläppen borde åstadkommas fram till år 1985. Denna reduktion av svavelutsläppen skulle uppnås genom skärpta villkor vid prövningen av olika industrier enligt miljöskyddslagen (1969: 387).

Enligt de beräkningar som redovisas i aktionsplanen har målsättningen som lades fast år 1976 uppfyllts med bred marginal. Utsläppen av svavel-dioxid har minskat från 685 000 ton år 1975 till ca 300 000 ton år 1983. Därvid har utsläppen från industriella processer minskat från 230 000 ton år 1975 till ca 100 000 ton per år f. n.

Särskilda riktlinjer för begränsning av svavelutsläppen från koleldning redovisades för riksdagen dels i prop. 1980/81: 90 om riktlinjer för energipolitiken, dels i prop. 1981/82: 151 om åtgärder mot försurningen. Riksdagen anförde emellertid vid sin behandling av båda dessa propositioner att regeringen borde återkomma till riksdagen med nya förslag till riktlinjer (NU 1980/81: 60, rskr. 381 och JoU 1981/82: 35, rskr. 321). I prop. 1983/84: 158 om vissa kolfrågor redovisades därför bl. a. nya riktlinjer för svavelutsläpp från koleldade anläggningar. Dessa riktlinjer innebär att utsläppen från större anläggningar med ett årligt totalt utsläpp överstigande 400 ton svavel får uppgå till högst 0,05–0,10 g/MJ. För mindre anläggningar gäller ett intervall på 0,10–0,17 g/MJ. Riktlinjerna beräknas innebära att utsläppen av svavel-dioxid kommer att minska med 20 000–30 000 ton per år.

Förutom svavelnedfallet spelar som jag tidigare framhållit också nedfallet av kväveföreningar en stor roll i försurningsprocessen. Framför allt när det gäller skador på skog och annan vegetation antas kväveoxiderna spela en avgörande roll, antingen direkt eller genom omvandlingar och medverkan vid ozonbildning. Hittills har åtgärder vidtagits endast i mycket begränsad omfattning för att minska kväveoxidutsläppen från stationära och mobila källor. Vad avser bilavgaser gäller från och med 1976 års bilmodeller krav motsvarande 1973–1974 års amerikanska avgasregler.

I aktionsplanen föreslås en rad åtgärder för att minska utsläppen av försurande ämnen i Sverige ytterligare. Flertalet remissinstanser ställer sig i huvudsak bakom såväl den allmänna ambitionsnivå som redovisas i planen som de olika förslagen till åtgärder. Några instanser, som t. ex. länsstyrelsen i Kronobergs län och Kungl. tekniska högskolan i Stockholm, ifrågasätter om inte ambitionsnivån åtminstone beträffande kväveutsläppen är för låg. Andra organ, som Sveriges industriförbund, delar aktionsgruppens bedömning av allvaret i försurningsproblemen, men anser att vi i Sverige redan vidtagit så långtgående åtgärder som behövs för att visa att Sverige är berett att gå före i kampen mot luftföroreningarna. Mot bakgrund av att nedfallet av försurande ämnen över Sverige endast i mycket begränsad omfattning påverkas av ytterligare reduktioner inom landet, bör enligt förbundet ytterligare svenska åtgärder sålunda endast vidtas efter noggranna överväganden om kostnader och nytta/effekter. Berörda branschorganisationer är kritiska vad gäller såväl möjligheterna att genomföra föreslagna åtgärder som kostnaderna för desamma.

Enligt min mening bör följande allmänna utgångspunkter gälla för bedömning av frågan om ytterligare åtgärder mot luftföroreningsutsläppen inom vårt lands gränser.

När det gäller svavel som fortfarande är den viktigaste orsaken till försurningen är det nedfall som härrör från utsläpp i andra länder helt dominerande. Nedfallet av svavel över Sverige härstammar dock fortfarande till 10–15 % från våra egna utsläpp. De svenska svavelutsläppen har fortfarande tillräckligt stor betydelse för försurningssituationen främst i de inre delarna av landet och för situationen lokalt kring större utsläppskällor, där andelen svenskt nedfall fortfarande kan vara betydande, för att det skall vara motiverat att överväga vilka ytterligare utsläppsminskningar som kan genomföras till rimliga kostnader.

I ett internationellt perspektiv är det också viktigt med en ytterligare minskning av de svenska svavelutsläppen. I Sverige har vi redan åstadkommit utsläppsminskningar, som är bland de största i världen och våra utsläppskrav är bland de hårdaste internationellt sett. Sverige exporterar dock fortfarande luftföroreningar till andra länder, främst till Finland, Sovjetunionen och Norge.

När det gäller kväveoxidutsläppen står det nu klart att kvävetets roll i försurningsprocessen har ökat och kommer att öka i betydelse i takt med att svavelutsläppen minskar. Kväveoxiderna är också sannolikt en viktig orsak till uppkomsten av skogsskador samt medverkar i bildningen av skadligt ozon. Kväveoxiderna bidrar vidare i hög grad till luftföroreningsproblemen i våra tätorter. Det är därför nödvändigt att vi nu också börjar uppmärksamma kväveoxidutsläppen.

I aktionsplanen redovisas att redan vidtagna och beslutade åtgärder kan förväntas minska svavelutsläppen med ca 60 % mellan år 1980 och år 1995. Förslagen i aktionsplanen innebär vissa ytterligare minskningar av svavel-dioxidutsläppen samt att ett mål ställs upp för arbetet med att minska kväveoxidutsläppen. I siffror innebär förslagen att de svenska utsläppen av svavel- och kväveoxider skulle minska med totalt minst 65 resp. 30 % fram till år 1995, räknat från utsläppsnivån år 1980. Jag kommer nu att behandla de olika delförslagen i aktionsplanen.

Åtgärder för att minska svavelutsläppen

Enligt aktionsplanen kommer som jag tidigare nämnt svavelutsläppen med nuvarande miljökrav att fortsätta att minska under de kommande åren. Fram till år 1995 beräknas minskningen bli ungefär 60 % räknat från utsläppsnivån år 1980. Dessa beräkningar har utgått från långtidsutredningens högre alternativ vad beträffar utvecklingen av industriproduktionen samt från ett underlag från statens energiverk avseende energikonsumtionsutvecklingen i landet.

I aktionsplanen pekas på möjligheterna att genom ytterligare begränsningar av industrins processutsläpp uppnå en totalminskning av utsläppen på minst 65 % fram till år 1995, räknat från 1980 års utsläppsnivå. I planen förordas också att möjligheterna att ytterligare minska svavelhalterna i tunga och lätta eldningsolja utreds. I planen föreslås däremot nu inga

ytterligare åtgärder för att minska utsläppen från förbränning av kol eller andra fasta bränslen utöver de riktlinjer som redovisades för riksdagen våren 1984.

Vad gäller tjocka eldningsoljor redovisas i aktionsplanen att det av flera skäl kan vara motiverat med en utbyggnad av avsvavlingskapaciteten i Sverige. De svenska svaveldioxidutsläppen skulle kunna minskas med ca 20000 ton per år till år 1995 genom direktavsvavling, s. k. hydrotreatment, av tjock eldningsolja. Kostnaderna för detta skulle enligt aktionsplanen uppgå till ca 4000 kr. per ton svaveldioxid. En sådan behandling av oljorna innebär också att kväveoxidutsläppen skulle minska med ca 5000 ton per år till år 1995.

Också med hänsyn till försörjningstryggheten kan enligt planen en utbyggnad vara motiverad. Dagens krav avseende svavelhalt uppfylls till stor del genom att raffinaderierna använder en ökande andel naturligt lågsvavliga oljor, t. ex. från fälten i Nordsjön. Enligt vissa prognoser som redovisas i planen kan andra länders efterfrågan på lågsvavliga oljor komma att stiga, vilket kan leda till kostnadsökningar och eventuellt också brist på oljor av denna kvalitet.

När det gäller tunna eldningsoljor och dieselbrännoljor, som i dag får innehålla högst 0,3% svavel, skulle svavelhalten enligt aktionsplanen kunna sänkas till 0,15% till en kostnad av högst 7500 kr. per ton svaveldioxid. Svaveldioxidminskningen av en sådan åtgärd skulle enligt aktionsplanen kunna bli ca 10000 ton per år till år 1995.

I aktionsplanen framhålls dock att beslutsunderlaget såväl beträffande tjocka som tunna oljor i dag är otillräckligt. Med hänsyn till de stora investeringar som det är fråga om samt till osäkerheten om den framtida oljemarknaden rekommenderas därför ytterligare utredningar innan eventuella beslut kan fattas.

Behovet av ytterligare utredningar understryks också av flera remissinstanser. Svenska petroleuminstitutet (SPI) anför i sitt remissvar bl. a. att såväl investerings- som driftskostnaderna underskattats kraftigt. Mot bakgrund av de små effekter som de föreslagna åtgärderna på oljesidan skulle medföra vad avser svavelnedfallet avvisar SPI därför förslagen.

För egen del vill jag understryka att det är nödvändigt att vi fortlöpande undersöker och tar tillvara alla rimliga möjligheter att ytterligare minska svavelutsläppen. Även vid beaktande av att användningen av både tunga och lätta eldningsoljor beräknas minska i framtiden samt de relativt omfattande åtgärder som redan vidtagits kommer utsläppen från oljeanvändning även fortsättningsvis att svara för en betydande del av de inhemska svavelutsläppen. Enligt aktionsgruppens beräkningar kommer det att röra sig om ca 80000 ton svaveldioxid per år.

Som framgår av såväl aktionsplanen som av flera remissyttranden råder dock stor osäkerhet beträffande utvecklingen för de europeiska raffinaderierna. Detta gäller också de svenska anläggningarna. De tekniska och

ekonomiska förutsättningarna för att få till stånd de åtgärder som anges i aktionsplanen måste därför nu betecknas som oklara. Med hänsyn till vad jag nu har anfört förordar jag efter samråd med statsrådet Dahl att dessa frågor ytterligare utreds.

Därmed övergår jag till att behandla aktionsplanens förslag till ytterligare begränsningar av svavelutsläppen från industriella processer.

Av aktionsplanen framgår att målsättningen från riksdagsbeslutet år 1976 har uppfyllts. En halvering av processsvavelutsläppen från industrin fram till år 1985 har åstadkommit. Utsläppen har minskat från 230 000 ton svaveldioxid år 1975 till ca 100 000 ton per år f. n. Genom åtaganden från industrier samt på grund av villkor som ålagts enligt miljöskyddslagen kommer utsläppen att reduceras ytterligare till en beräknad nivå av ca 80 000 ton svaveldioxid per år.

Enligt aktionsplanen är det nu tekniskt och ekonomiskt rimligt att vidta åtgärder som ytterligare minskar utsläppen av processsvavel från industrin. Vid avvägningen av vad som är ekonomiskt rimligt har därvid jämförelser gjorts med bl. a. de kostnader som beräknats uppkomma för att klara de riktlinjer som angivits för kolförbränning. De industribranscher där ytterligare utsläppsminskningar i första hand kan bli aktuella är enligt aktionsplanen skogsindustrin, den kemiska industrin och den metallurgiska industrin. Dessa branscher svarar i dag för den helt dominerande delen av svavelutsläppen från industrin.

I aktionsplanen redovisas två alternativa nivåer för begränsning av dessa industribranschens svaveldioxidutsläpp. Om åtgärder som kostar mindre än 5 000 kr. per ton avskild svaveldioxid vidtas, minskar utsläppen med drygt 40 000 ton till ca 56 000 ton. Om gränsen för åtgärder sätts vid 7 500 kr. per ton avskild svaveldioxid blir utsläppsminskningen drygt 50 000 ton och industriprocessutsläppen av svavel skulle då uppgå till ca 46 000 ton per år. Detta innebär sålunda en ny halvering av utsläppen från industrin. En sådan halvering bör, enligt aktionsplanen, vara målsättning för det fortsatta arbetet med utsläppsbegränsningar från industrin.

Sveriges industriförbund, som genom underremisser bl. a. hört Svenska cellulosa- och pappersbruksföreningen, Sveriges kemiska industrikontor och Jernkontoret, anför i sitt remissvar kritiska synpunkter på kostnaderna och ifrågasätter rimligheten i de föreslagna åtgärderna. Enligt förbundet bör fördjupade studier och analyser genomföras innan beslut fattas. Vidare anser förbundet att aktionsplanen formulerar skärpta krav med starkt stigande marginalkostnader utan att det, enligt förbundets mening, presenteras något nytt beslutsunderlag.

Utsläppen av svaveldioxid från industriprocesser utgör i dag i runda tal en tredjedel av de totala svaveldioxidutsläppen i Sverige. Utsläppen har mer än halverats sedan början av 1970-talet. Utan att jag nu tar ställning till enskildheterna i aktionsplanen bedömer jag att svavelutsläppen från den svenska industrins processer bör kunna reduceras ytterligare med sikte på

en halvering under den kommande tioårsperioden. Det är en uppgift för naturvårdsverket att verka för en sådan minskning av de samlade processsvavelutsläppen. Jag bedömer att denna bör kunna åstadkommas inom ramen för den normala prövningen enligt miljöskyddslagen med utnyttjande av de möjligheter som den fortsatta tekniska utvecklingen ger. I det enskilda fallet måste givetvis på vanligt sätt hänsyn tas bl.a. till den berörda verksamhetens ekonomiska möjligheter att bära de kostnader som kan bli aktuella. Liksom hittills ankommer det i första hand på koncessionsnämnden för miljöskydd att göra den avvägning som skall ske i varje särskilt fall.

Åtgärder för att minska utsläppen av kväveoxider

Som tidigare redovisats har utsläppen av kväveoxider ökat kraftigt sedan 1950-talet, både i Sverige och i övriga Europa. Medan svavelutsläppen varit konstanta eller minskat något i övriga Europa och minskat kraftigt i Sverige de senaste tio åren, fortsätter kväveoxidutsläppen överallt att öka om än i något långsammare takt än under 1960-talet och början av 1970-talet.

För svenskt vidkommande visas i aktionsplanen att man vid oförändrade miljökrav kan förvänta i stort sett samma utsläppsnivå år 1995 som i dag, dvs. drygt 300 000 ton kväveoxider per år. Prognoserna visar dock en förskjutning mellan olika utsläppskategorier. Utsläppen från vägtrafiken och annan fordonstrafik som f. n. svarar för nära två tredjedelar av totalutsläppen förväntas öka ytterligare med ca 10 %, medan utsläppen från olje- och gaseldning, fastbränsleeldning och industriprocesser förväntas minska.

I aktionsplanen föreslås utsläppsminskningar främst vad avser fordonstrafik och förbränningsanläggningar. Som mål anges i planen en total reduktion med 30 % fram till år 1995 jämfört med utsläppen 1980.

Åtgärder för att minska avgasutsläppen från fordonstrafiken

Som jag redovisat tidigare har långtgående åtgärder vidtagits för att reducera luftföroreningsutsläppen från fasta anläggningar. Svavelutsläppen har bl. a. härigenom sedan år 1970 reducerats till mindre än en tredjedel. Utsläppen av föroreningar från biltrafiken uppvisar inte samma positiva utveckling. Bilavgasutsläppen har tilltagit i takt med den ökande bilismen. Det beslut som den dåvarande socialdemokratiska regeringen tog år 1972 att fr. o. m. 1976 års bilmodeller skärpa avgasreningskraven för personbilar innebar att åtgärder började vidtas för att bryta utvecklingen med ökande avgasutsläpp. Den reduktion av utsläppen som våra nuvarande avgaskrav, de s. k. A-10-kraven, medför har emellertid uppvägs av den ökade trafiken. Trots att kväveoxidutsläppen väntas minska från såväl energisektorn som från industrier kommer därför de samlade kväveoxidut-

släppen att bestå på nuvarande höga nivå om inte ytterligare åtgärder vidtas.

Mot bakgrund av de olika effekter på hälsa och miljö som bilavgaserna medför och som jag tidigare har redovisat bedömer jag det som angeläget att effektiva åtgärder vidtas för att minska avgasutsläppen från vägtrafiken. Med hänsyn till den långa tid det tar att införa effektiv avgasrening på hela bilparken bör beslut om åtgärder mot avgasutsläppen fattas så snart som möjligt.

Förslag till åtgärder mot bilavgasutsläppen har lagts fram dels i aktionsplanen mot luftföroreningar och förurning, dels av bilavgaskommittén i betänkandet (SOU 1983: 27, 28) Bilar och renare luft. I aktionsplanen föreslås ett åtgärdsprogram med syfte att minska kväveoxidutsläppen med minst 30% mellan år 1980 och år 1995. För trafiksektorn skall detta åstadkommas genom att s. k. USA-83-krav införs på bensindrivna fordon fr. o. m. 1987 års modeller och på tunga dieselfordon fr. o. m. 1988 års modeller. Åtgärderna bör genomföras inom ramen för ett internationellt samarbete. Vidare föreslås utredningar om ett införande av s. k. kalifornienkrav för tunga dieselfordon samt om en minskning av de långväga godstransporterna i tunga dieselfordon. Det föreslås även att forskarkompetensen förstärks vid de tekniska högskolorna inom områdena miljövänlig motorteknik, avgasrenande teknik och nya transportsystem genom att särskilda medel ställs till förfogande. Vidare föreslås styrelsen för teknisk utveckling (STU) få i uppdrag att redovisa ett program för utveckling av miljövänliga alternativa drivsystem. Transportforskningsberedningen (TFB) föreslås få i uppdrag att redovisa ett program för utveckling av miljövänliga transportsystem för kollektivtrafik i tätorter och för godstrafik. Slutligen föreslås att såväl STU:s som TFB:s beslutande organ kompletteras med sakkunskap inom trafikmiljöområdet.

Enligt bilavgaskommittén ger skärpta avgasreningskrav för fordon betydligt större förbättringar av avgassituationen än vad även kraftiga begränsningar av biltrafiken skulle medföra. Om åtgärderna enbart inriktas på att förbättra kollektivtrafiken skulle endast små förbättringar av luftföroreningssituationen uppnås. Kommitténs slutsats var därför att det enda realistiska sättet att komma till rätta med bilavgasproblemen är att utnyttja bästa tillgängliga avgasreningsteknik. Detta kan enligt bilavgaskommittén uppnås genom att i Sverige införa de avgasreningskrav som f. n. gäller federalt i USA, s. k. USA-83-krav.

Bilavgaskommitténs slutliga förslag var att USA-83-krav skall införas fr. o. m. 1987 års modeller för alla nya bilar, oavsett bränsle, med en totalvikt av högst 3 500 kg. Härvid förutsatte kommittén att Förbundsrepubliken Tyskland genomför motsvarande åtgärder. Kommittén föreslog vidare att blyfri bensin skall införas och finnas tillgänglig vid bensinstationerna. Kommittén framhöll särskilt att internationella överläggningar bör genomföras för att uppnå bredast möjliga överenskommelse om införande

av blyfri bensin och USA-83-krav. För att reducera avgasutsläppen från tunga fordon föreslog bilavgaskommittén att 1983 års federala USA-krav införs fr. o. m. 1988 års modeller. 1984 års s. k. kalifornienkrav föreslogs tillämpas frivilligt för bussar för mer än 30 passagerare.

Bilavgaskommittén föreslog slutligen att riktlinjer för luftkvalitet införs med avseende på koloxid, kvävedioxid och ozon, att anvisningar utarbetas för kommunernas arbete med trafikmiljöproblemen, att kommunerna ges lagfäst möjlighet att införa färdavgifter samt att ett fortsatt forsknings- och utvecklingsarbete samt informationsinsatser genomförs på bilavgasområdet. Kommittén föreslog att dess olika förslag skulle finansieras genom höjning av den årliga fordonsskatten.

Aktionsgruppens och bilavgaskommitténs förslag om införande av blyfri bensin och USA-83-krav stöds av flertalet av remissinstanserna. Beträffande förslaget till skärpning av avgasreningskraven framhåller en rad remissinstanser, bl. a. kommerskollegium, trafiksäkerhetsverket, transportrådet, näringsfrihetsombudsmannen, statens pris- och kartellnämnd, statens industriverk, Ingenjörsvetenskapsakademien, Svenska petroleuminstitutet, Tjänstemännens centralorganisation, Svensk bilprovning och Bilindustriföreningen att detta förutsätter en samordning med övriga länder i Europa och att ansträngningar bör göras från svensk sida för att genom internationella förhandlingar verka för en europeisk samordning.

De remissinstanser som tillstyrkt förslagen om att införa USA-83-krav i Sverige har också som en följd av detta tillstyrkt bilavgaskommitténs förslag om blyfri bensin. Några remissinstanser framhåller särskilt att de stöder förslaget om införande av blyfri bensin, t. ex. socialstyrelsen, transportrådet, statens naturvårdsverk, produktkontrollnämnden och Landsorganisationen i Sverige. Statens energiverk och Svenska petroleuminstitutet anser att Sverige inte bör införa blyfri bensin innan EG-länderna gör det.

Några remissinstanser har uppmärksammat problemet med den blyrika beredskapslagrade bensinen och menat att frågan om hur lagren skall omsättas måste utredas vidare innan beslut om tidpunkt för införande av blyfri bensin fattas. Riksskatteverket framhåller i sitt remissyttrande att en differentierad bensinskatt inte möter några skattetekniska hinder men medför visst merarbete.

När remissbehandlingen av bilavgaskommitténs förslag avslutats uppdrog regeringen åt statens naturvårdsverk att utarbeta förslag till föreskrifter om blyfri regularbensin. Vidare uppdrog regeringen åt överstyrelsen för ekonomiskt försvar att klarlägga nödvändiga åtgärder för avveckling av befintliga lager av högblyad bensin för krig inför en övergång till blyfri bensin. Slutligen uppdrog regeringen åt statens energiverk att bl. a. redovisa hur ett införande av blyfri bensin påverkar introduktionsplanen för alternativa drivmedel.

Statens naturvårdsverks förslag till författningsändringar innebär bl. a.

att ett import- och tillverkningsförbud för blyad regularbensin införs fr. o. m. den 1 juli 1985 och att ett rikstäckande nät av blyfri bensin skall finnas senast den 1 juli 1987. Vidare föreslår naturvårdsverket att köp och användning av blyfri bensin premieras i enlighet med bilavgaskommitténs förslag med 20 öre/l lägre skatt.

Överstyrelsen för ekonomiskt försvar bedömer att några omedelbara åtgärder för att omsätta krigslagren av blyad bensin inte erfordras. Det kommer att vara möjligt att omsätta dessa lager i framtiden, då blyad bensin kommer att användas parallellt med blyfri bensin fram till sekelskiftet.

Statens energiverk har i sin redovisning bl. a. framhållit att utvecklingen i Västeuropa gått snabbt mot ett införande av blyfri bensin, sannolikt med 95 oktan (RON). Om en sådan blyfri bensinkvalitet införs i Sverige kommer närmare 30 % av den svenska bilparken att kunna köras på den i slutet av 1980-talet. De totala merkostnaderna för blyfri bensin uppgår till drygt 10 öre/l. Mot ett införande av två blyfria bensinkvaliteter talar bl. a. att investeringarna i distributionsledet skulle mer än fördubblas. För att ersätta blyet kommer raffinaderierna under en övergångstid att utnyttja oktantalshöjande komponenter som måste importeras. På sikt behövs dock vissa anpassningsinvesteringar i raffinaderierna. Energiverket anför vidare att alkoholbaserade komponenter kan komma i fråga men att deras kemiska egenskaper försvårar användningen. Etanol kan inte ersätta dagens blytillsatser och har därför ett begränsat värde. Ett beslut om att införa blyfri bensin bör frikopplas från frågan om låginblandning av etanol. Den nya bensinspecifikationen kommer att begränsa möjligheterna till inblandning av motoralkoholer. När det gäller frågan om tidpunkten för införande av blyfri bensin förklarar energiverket att möjligheterna att tillverka och importera blyfri bensin redan från den 1 juli 1985 är begränsade. Den 1 juli 1986 är en lämpligare starttidpunkt. Statsmakterna bör enligt verket i samarbete med berörda organisationer förbereda och organisera ett informationsarbete.

För egen del vill jag anföra följande. På senare år har vi allt mer kommit till insikt om att utsläppen av bilavgaser bidrar till försurningen av mark och vatten. Samfärdseln svarar för två tredjedelar av kväveoxidutsläppen och dess andel antas öka om inga åtgärder vidtas för att minska dessa utsläpp. Bilavgaserna medför också andra skadliga effekter på bl. a. skog och grödor genom att ozon och andra oxidanter bildas av bilarnas utsläpp av kolväten och kväveoxider. Det finns dessutom skäl att anta att bilavgasutsläppen medför risker för hälsan. Det enda sättet att komma till rätta med dessa problem är genom kraftigt minskade avgasutsläpp. Den viktigaste åtgärden för att åstadkomma detta är att införa effektiv avgasrening på bilarna.

För svensk bilindustri, som har en internationellt sett mycket hög exportandel, är det angeläget att de svenska reglerna på bilavgasområdet

harmoniseras och samordnas med främst EG-ländernas. Därigenom underlättas internationell handel samtidigt som bilföretagens konkurrensmöjligheter inte försvåras. Av handelspolitiska skäl är det angeläget att sådana särbestämmelser inte införs som kan komma att betraktas som handelshinder i strid mot våra åtaganden i GATT, EFTA och gentemot EG.

Teknik finns i dag tillgänglig och i produktion sedan ett antal år för att effektivt rena avgaserna från personbilar. I dag produceras i världen ca 15 miljoner bilar per år med effektiv avgasrening, dvs. omkring hälften av världsproduktionen. Enligt min uppfattning bör sådan teknik utnyttjas även i vårt land så snart som möjligt. Detta kan ske genom att avgasreningskraven skärps till samma nivå som f. n. gäller i USA.

Jag har tidigare redovisat det initiativ som regeringen tagit till en internationell harmonisering av avgasreningskraven för bilar. Ett samarbete beträffande utformningen och tillämpningen av avgasreningskrav för olika fordonskategorier har inletts med nio andra länder, däribland Förbundsrepubliken Tyskland, Nederländerna, Österrike, Schweiz och de nordiska länderna. Prioritet skall ges åt avgasreningskrav för personbilar, som motsvarar de nuvarande amerikanska avgasreningskraven.

Enligt min uppfattning bör den möjlighet till införande av skärpta avgasreningskrav i internationellt samarbete som nu skapats utnyttjas fullt ut och så snart som möjligt. I anslutning till detta samarbete bör vi därför fatta ett beslut om övergång till effektiv avgasrening, som vad gäller tidpunkt, metoder och eventuella fordonsklasser garanterar att Sverige genomför dessa åtgärder samtidigt med de länder som vi samarbetar med. Ett införande av effektiv avgasrening förutsätter tillgång till blyfri bensin. Jag övergår därför nu till att redovisa mitt förslag till tidsplan för införande av skärpta avgasreningskrav och blyfri bensin i Sverige.

Med hänsyn till vad som framkommit vid ärendets beredning – bl. a. genom kontakter med berörd industri – bedömer jag de praktiska möjligheterna att införa de nya skärpta avgasreningskraven för personbilar som skall motsvara nuvarande amerikanska krav på följande sätt. Ett obligatoriskt införande för alla nya bilmodeller kan ske först fr. o. m. 1989 års bilmodeller, bl. a. med hänsyn till tillgången av vissa komponenter. Praktiska möjligheter finns emellertid till ett frivilligt införande fr. o. m. 1987 års bilmodeller. Som jag redovisat ovan har Förbundsrepubliken beslutat om ett frivilligt införande av skärpta avgaskrav motsvarande 1983 års USA-krav från den 1 juli i år och obligatoriskt fr. o. m. år 1988 och år 1989 för större resp. mindre bilar. I Österrike gäller en liknande tidsplan. I Schweiz gäller fr. o. m. den 1 oktober 1986 avgaskrav motsvarande 1977–1979 års USA-krav obligatoriskt för alla nya bilar. Principbeslut har även fattats om att införa 1983 års USA-krav.

Jag föreslår mot denna bakgrund att vi också i Sverige inför skärpta avgasreningskrav för personbilar motsvarande nuvarande amerikanska krav. Detta bör ske frivilligt fr. o. m. 1987 års bilmodeller. Fr. o. m. 1989

års bilmodeller bör enligt min mening de nya avgasreningskraven införas som obligatoriska krav för alla nya personbilar. Inledningsvis kan dispenser komma att behöva ges bl. a. för vissa bilmodeller som säljs i relativt begränsad omfattning i Sverige och som har liten betydelse från luftföroringssynpunkt. Genomförandet av dessa åtgärder förutsätter beslut om ändrad lagstiftning. Jag avser därför återkomma med förslag om bl. a. detta.

Jag kommer att noga följa utvecklingen internationellt på bilavgasområdet. Jag har tidigare framhållit betydelsen av att de svenska åtgärderna på detta område samordnas med utvecklingen i främst de nio länder med vilka vi inlett ett nära samarbete. Av särskild betydelse är härvid utvecklingen i Förbundsrepubliken. Mitt förslag till tidsplan, metoder och eventuella fordonsklasser när det gäller skärpningen av avgasreglerna gäller således under förutsättning av att detta samarbete fullföljs och leder till avsett resultat. Utgången av de inom EG nu pågående diskussionerna om samordningen av bestämmelserna om bilavgaser blir därför av avgörande betydelse.

De skärpta krav på avgasrening på bilar som jag nu har redovisat kommer att medföra att nya bilar byggs med effektiv avgasreningsutrustning. Ansvaret för att denna utrustning blir så hållbar som möjligt bör enligt min uppfattning läggas på biltillverkarna. Bilägarna bör emellertid ha ansvar för att avgasreningen underhålls på föreskrivet sätt, att rätt bränsle används etc. Detta bör kontrolleras vid den årliga kontrollbesiktningen. Även bilar med mindre effektiv avgasreningsutrustning bör kontrolleras bättre, då möjligheter till minskade avgasutsläpp finns även för dessa bilar. Jag avser därför föreslå regeringen att ge naturvårdsverket i uppdrag att i samråd med AB Svensk bilprovning göra en översyn av avgaskontrollen av nya bilar och bilar i trafik. Härvid bör uppmärksammas att de nya avgaskraven och avgaskontrollen ej får leda till monopolisering av tillbehörsmarknaden.

Ett införande av skärpta avgaskrav förutsätter att blyfri bensin finns tillgänglig över hela landet. Vidare finns behov av att tillhandahålla blyfri bensin redan i sommar åt i första hand utländska turister. Jag gör nu efter kontakter med branschen bedömningen att blyfri bensin kan införas enligt följande tidsplan. Fr. o. m. den 1 juli 1985 kan blyfri bensin tillhandahållas vid ett begränsat antal bensinstationer i syd- och mellansverige för att tillgodose behovet hos utländska turister. Fr. o. m. den 1 juli 1986 kan blyfri bensin finnas vid ett rikstäckande nät av stationer längs de största vägarna för att tillgodose det behov som svenska och utländska bilister har för att kunna färdas i hela landet med bilar utrustade med katalytisk avgasrening. Fr. o. m. den 1 juli 1987 kan blyfri bensin tillhandahållas vid samtliga bensinstationer i landet med undantag för stationer med endast en pump. Jag avser att senare återkomma till regeringen i fråga om de åtgärder som kan behövas för tillhandahållandet av blyfri bensin i enlighet med den av mig här redovisade planen.

Ett beslut nu om införande av blyfri bensin innebär inte att möjligheterna att senare besluta om etanolblandning i bensinen försvåras. Det finns emellertid inte nu tillräckligt underlag för ett beslut i denna fråga. Frågan om låginblandning av motoralkoholer i bensinen bör inte få försena ställningstagandet till införande av blyfri bensin. En låginblandning av etanol innebär inte några nämnvärda för- eller nackdelar från miljösynpunkt utan får i första hand bedömas från andra utgångspunkter. Statsrådet Dahl har i prop. 1984/85: 120 om riktlinjer för energipolitiken redovisat att en särskild utredning inom kort skall tillsättas av regeringen för att närmare utreda förutsättningarna för låginblandning av motoralkoholer i bensin.

Bil- och oljeindustrin utarbetar f. n. en svensk standard för blyfri bensin som avses i huvudsak överensstämma med den europeiska standard som tas fram inom EG. Jag har erfarit att man där arbetar med inriktningen att blyfri bensin skall hålla 95 oktan (RON).

I god tid före övergången till blyfri bensin bör bilägarna informeras om motiven för denna övergång och vilken bensinkvalitet olika bilmodeller bör utnyttja. Efter samråd med chefen för finansdepartementet kan jag meddela att jag kommer att föreslå regeringen att uppdra åt konsumentverket och naturvårdsverket att i samråd med bil- och oljebranscherna utforma och sprida en sådan information.

Genom skärpningen av avgasreningskraven för personbilar räknar jag med att kväveoxidutsläppen från dessa kommer att reduceras kraftigt. Denna minskning kommer emellertid att motverkas av ökade utsläpp från andra fordonskategorier, främst lätta och tunga lastbilar samt bussar. Bilavgaskommittén har föreslagit att de federala USA-kraven för tunga fordon införs fr. o. m. år 1988. I aktionsplanen föreslås vidare att ett införande av de s. k. kalifornienkraven för tunga fordon utreds. Bilavgaskommittén föreslog att dessa avgaskrav införs frivilligt för bussar. Bilindustriföreningen har avstyrkt ett införande av avgasreningskrav för tunga fordon med motiveringen att förslag finns om ändring av de amerikanska kraven.

För egen del vill jag framhålla att avgasutsläppen från lastbilar och bussar är betydande och förväntas öka ytterligare om inga åtgärder vidtas. Även dessa utsläpp bör därför begränsas. Den tekniska utvecklingen av miljövänligare motorer och drivsystem för tunga fordon bör stimuleras. Jag vill särskilt framhålla vikten av att avgasutsläppen från bussarna kan minskas då dessa svarar för en betydande del av avgashalterna på vissa gator i tätorterna. En rad skäl talar således för att skärpta avgasreningskrav bör införas på tunga fordon. Detta bör ske i internationell samverkan. Denna fråga tas också upp i det internationella samarbete som jag tidigare har redovisat.

Det är angeläget att de erfarenheter som vunnits i andra länder, främst USA, tas till vara. Jag avser därför att föreslå regeringen att uppdra åt berörda myndigheter att, som underlag för Sveriges deltagande i det fort-

satta internationella samarbetet, utreda frågor om avgasrening för lätta och tunga lastbilar samt bussar. Med hänvisning till den teknik som redan prövas i Sverige och som kan minska avgasutsläppen från bussar i tätortstrafik avser jag dessutom att ta upp överläggningar med bl. a. huvudmännen för kollektivtrafiken om möjligheterna till åtgärder redan nu.

För att kväveoxidutsläppen och andra förorenande utsläpp från biltrafiken skall kunna reduceras ytterligare kan även vissa trafikplaneringsåtgärder vidtas. Sådana åtgärder kan på kort sikt förbättra luftkvaliteten i våra tätortsmiljöer. Det är därför angeläget att luftvårdsfrågorna uppmärksammas också i dessa sammanhang. Som ett underlag för den kommunala trafikplaneringen behövs riktlinjer för luftkvalitet. Bilavgaskommittén har föreslagit att riktlinjer för luftkvalitet införs med avseende på koloxid, kvävedioxid och ozon. Naturvårdsverket arbetar f. n. med att ta fram sådana riktlinjer.

I aktionsplanen pekas på möjligheterna att reducera avgasutsläppen från långväga godstransporter i dieselfordon genom att överföra gods till järnväg. Efter samråd med chefen för kommunikationsdepartementet kan jag meddela att han i prop. (1984/85: 14) om riktlinjer för järnvägspolitiken behandlar bl. a. vissa förslag beträffande långväga godstransporter i syfte att få ett ökat utnyttjande av järnvägen.

Hastigheterna på våra vägar har betydelse bl. a. för utsläppen av kväveoxider. Dessa utsläpp ökar nämligen vid högre hastigheter. Från miljösynpunkt är det därför angeläget att hastigheterna inte är alltför höga. Detta gäller inte minst den tunga trafiken. Det är därför väsentligt att trafiksäkerhetsverket vid beslut om hastighetsgränser är observant på denna fråga.

I aktionsplanen föreslås också ett program för forskning och utveckling av miljövänligare teknik inom transportområdet. Jag vill efter samråd med chefen för kommunikationsdepartementet, chefen för industridepartementet och statsrådet Dahl anföra följande. Inom energiforskningsprogrammet (prop. 1983/84: 107 bil. 9, NU 45, rskr 407) studeras f. n. förutsättningarna för att utveckla och introducera alternativa drivmedel och nya motorer, drivsystem etc. Inom delprogrammet Energianvändning i fordon studeras bl. a. förutsättningarna för att utveckla motorer som kan drivas med alkohol. Ett viktigt mål är därvid att utveckla drivmedel och motorer som förenar högre effektivitet och flexibilitet vid drivmedelsutnyttjande med goda miljöegenskaper. Miljöfrågorna ägnas således redan nu uppmärksamhet inom ramen för energiforskningsprogrammet. Det kan emellertid vara motiverat att ge STU ett särskilt uppdrag att samordnat med pågående verksamhet inom energiforskningsprogrammet utarbeta ett program för utveckling av miljövänliga alternativa drivsystem för fordon. Uppdraget bör genomföras i samråd med transportforskningsberedningen, statens naturvårdsverk och statens energiverk.

Det är också angeläget att miljövänliga transportsystem för kollektivtra-

fik i tätorter och för godstrafik utvecklas. Även hithörande frågor behandlas inom energiforskningsprogrammet. Sådana utvecklingsprojekt bör även framdeles kunna genomföras inom ramen för transportforskningsberedningens ordinarie programverksamhet.

Åtgärder för att minska kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar

I aktionsplanen ges en översiktlig redovisning av en rad tekniska åtgärder som bör övervägas för att kväveutsläppen från förbränningsanläggningar skall kunna minskas så långt att målet om en 30-procentig totalreduktion uppnås. Åtgärderna befinner sig till stor del fortfarande på utvecklingsstadiet och är i vissa fall inte anpassade till svenska förhållanden.

Mot bakgrund av den tekniska, ekonomiska och därmed miljömässiga osäkerhet som ännu råder när det gäller de olika metoderna för att minska kväveoxidutsläpp från förbränningsanläggningar lämnas inte några konkreta förslag till krav på utsläppsbegränsningar för olika anläggningar i aktionsplanen. I stället föreslås att statens naturvårdsverk tillsammans med statens energiverk skall få i uppdrag att lägga fram ett konkret handlingsprogram för minskade kväveoxidutsläpp från förbränningsanläggningar med 30% fram till år 1995, med utsläppen år 1980 som utgångspunkt. Därvid bör beaktas pågående arbete internationellt bl. a. i Förbundsrepubliken Tyskland.

Det är enligt min mening nödvändigt med en kraftig minskning av kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar om vi skall kunna uppnå den önskvärda reduktionen av de totala utsläppsmängderna till år 1995. Jag kan också instämma i bedömningen att det nu inte är möjligt att fastlägga exakt vilka krav som bör gälla eller vilken teknik som är den lämpligaste vid olika typer av anläggningar.

Jag biträder därför förslagen i aktionsplanen att frågorna kring utsläppsbegränsningar av kväveoxider från förbränningsanläggningar bör utredas vidare och att ett handlingsprogram bör utarbetas. Naturvårdsverket och statens energiverk bör med hänsyn härtill ges i uppdrag att snarast utarbeta ett sådant program.

Som anges i aktionsplanen är det vidare angeläget att det tekniska utvecklingsarbetet inom detta område främjas och att därvid också stöd kan ges för utprovning av den nya teknik för minskade kväveoxidutsläpp som utvecklas genom det nu pågående forsknings- och utvecklingsarbetet. Statsrådet Dahl har också i den nyligen framlagda propositionen om den framtida energipolitiken föreslagit att den s. k. kolmiljöfonden ombildas till en bränslemiljöfond. Syftet med detta förslag är att skapa möjligheter till stöd till utveckling av ny miljövänlig förbränningsteknik för flera slag av bränslen än kol och till åtgärder för att minska bl. a. också kväveoxidutsläppen.

Som anges i aktionsplanen är det angeläget att berörda svenska organ

vid det fortsatta arbetet med att minska kväveoxidutsläppen beaktar det arbete som sker i andra länder och inom olika internationella organisationer, särskilt ECE-samarbetet om långväga, gränsöverskridande luftföroringar. På så sätt kan vi dra nytta av andras arbete samtidigt som vi genom vårt arbete kan lämna ett bidrag till ett internationellt program för en minskning av de totala kväveoxidutsläppen.

Genom de åtgärder jag nu har redovisat bedömer jag att det skall vara möjligt att uppnå minskningar av kväveoxidutsläppen med ca 30 % fram till år 1995. Detta bör även innebära en avsevärd minskning av andra utsläpp. Härigenom kommer luftkvaliteten i bl. a. våra tätorter att förbättras väsentligt.

Åtgärder för att minska utsläpp av andra försurande ämnen

Förutom svavel- och kväveutsläppen förekommer utsläpp till miljön av en rad andra ämnen, som via luft och vatten kan bidra till försurningen eller till andra miljökador. I aktionsplanen berörs främst utsläppen av klorväte från sopförbränningsanläggningar men också utsläppen av fluorväte, betydelsen av ökad stoftrening samt sambandet mellan försurningen och förekomsten i mark och vatten av olika kemiska ämnen. Vidare tas de problem upp som sammanhänger med utsläpp av försurande ämnen från lagrat gruvavfall.

När hushållsavfall, särskilt plaster, bränns, bildas betydande mängder klorväte. Enligt aktionsplanen uppgår de totala klorväteutsläppen i Sverige till ca 5 000 ton per år. Av denna mängd svarar sopförbränningen för mellan 70 och 80 %. Eftersom sopförbränningen kan förväntas öka i framtiden kan man också räkna med ökade klorväteutsläpp om inga åtgärder vidtas för att begränsa dem.

Enligt aktionsplanen har klorväteutsläppen totalt sett inte någon större betydelse för försurningen, jämfört med svavel- och kväveutsläppen. Lokalt kan effekterna emellertid vara stora, då utsläppen av klorväte från en stor sopförbränningsanläggning beräknas kunna öka nedfallet av försurande ämnen i närområdet med mellan 5 och 20 %. Nedfallet kan påverka näralligande, särskilt känsliga sjösystem och kan dessutom, eftersom klorvätet är lättlösligt, bidra till direkta frätskador på vegetationen kring anläggningarna.

Enligt aktionsplanen finns det teknik för att minska klorväteutsläppen. Reningsgrader på 70–80 % är möjliga att uppnå med rökgasskrubber eller genom kondensering av rökgaserna. I planen föreslås att åtgärder vidtas för att minska klorväteutsläppen från sopförbränning. Vilka krav som skall ställas i det enskilda fallet bör på sedvanligt sätt tas upp i samband med prövningen enligt miljöskyddslagen av de olika anläggningarna.

Svenska kommunförbundet som stöder det åtgärdsprogram som aktionsplanen innehåller framhåller att förslaget att minska klorväteutsläppen från avfallsförbränning bör kunna vara genomförbart vid större anläggningar men kan förorsaka problem vid de mindre.

Utsläppen av fluorväte har enligt planen mindre betydelse för försurningen allmänt sett. Utsläppen kan däremot ge upphov till skador genom direkt giftverkan. Behovet av utsläpps begränsningar bör därför enligt planen bedömas mot bakgrund av de lokala effekterna.

I aktionsplanen tas också upp frågan om betydelsen från försurningssynpunkt av ökad stoftrening. Stoft från t. ex. förbränning kan bl. a. innehålla vissa alkaliska ämnen som skulle kunna neutralisera sura ämnen i nederbörden. I planen framhålls emellertid att utförda undersökningar visar att utsläppen av stoft från förbränning av fasta bränslen har liten förmåga att motverka den allmänna försurningen. Stoftutsläppen leder däremot till ökade metallutsläpp samt nedsmutsning och andra obehag för närboende och bör därför enligt planen begränsas i den utsträckning som behövs för att dessa olägenheter skall undvikas.

Försurningen av mark och vatten har enligt aktionsplanen i många fall betydelse för hur kemiska ämnen uppträder och hur stor deras giftverkan blir. När ställningstaganden görs till bl. a. tillåtligheten av olika kemiska ämnen behöver därför hänsyn tas till de sura miljöer till vilka dessa ämnen kan spridas. I planen föreslås att naturvårdsverket skall utreda om och hur bedömningen av kemiska substanser behöver modifieras med hänsyn till den sura miljön i Sverige.

Som jag tidigare har berört är det viktigt att luftförorenings- och försurningsproblemen inte bara ses som en fråga om att begränsa de totala svavel- och kväveoxidutsläppen. Alla utsläpp och faktorer i övrigt som kan bidra till att öka försurningsproblemen måste uppmärksammas. Det är då naturligtvis viktigt att också lokala effekter beaktas. Mot denna bakgrund bör olika åtgärder vidtas för att begränsa också utsläppen av klorväte och andra ämnen i enlighet med vad som anges i aktionsplanen. När det särskilt gäller klorväteutsläppen vill jag peka på att det nu sker en snabb teknisk utveckling när det gäller reningstekniken för avfallsförbränning. Enligt min mening kan övergång till förbränning som metod att behandla hushållsavfallet accepteras endast om mycket långtgående krav ställs på rening av utsläppen såväl av försurande ämnen, som klorväte, som av andra miljöfarliga ämnen. Skärpta miljökrav har med denna utgångspunkt redan ställts under senare tid vid prövningen enligt miljöskyddslagen av avfallsförbränningsanläggningar. De förslag som läggs fram i aktionsplanen ligger väl i linje med den praxis som nu utvecklas.

Gruvbrytning har bedrivits i Sverige i många hundra år. Denna verksamhet lämnar kvar stora mängder i naturen lagrat avfall. Totalt finns nu, enligt aktionsplanen, ca 10 km² gruvavfall i Sverige, varav ca hälften är gammalt avfall. Beräkningar visar att försurande ämnen från sådant lagrat gruvavfall lokalt kan vara den dominerande källan till främst vattenförsurning i ett område. Inom vissa områden har mycket allvarliga effekter kunnat konstateras.

Det finns numera enligt planen teknik för att behandla avfallet. Många

av de avfallsupplag som är aktuella i detta sammanhang härrör från verksamheter som inte prövats enligt miljöskyddslagen eller som i dag har upphört och där ingen ansvarig finns som kan åläggas skyldighet att sanera upplagen. Enligt aktionsplanen bör 10 milj. kr. per år anvisas under den kommande treårsperioden för att behandla det gamla gruvavfallet.

Med hänsyn till de problem som det gamla gruvavfallet kan ge upphov till är jag beredd att biträda att vissa resurser anvisas för att behandla avfallet. Jag vill dock framhålla att huvudprincipen måste vara att den som bedrivit den verksamhet som gett upphov till avfallsupplagen i första hand skall ansvara för att nödvändiga åtgärder vidtas för att undanröja de olägenheter upplagen medför för miljön. I sådana fall där det nu inte längre går att finna någon ansvarig när det gäller gamla avfallsupplag, kan vissa statliga insatser dock vara motiverade inom områden där försurningseffekterna är svårast.

7 Begränsning av markförsurning genom åtgärder inom skogs- och jordbruk

Jordbruket och skogsbruket är för vår försörjning betydelsefulla näringar. Två tredjedelar av landets yta utnyttjas för den produktion som de aktuella näringarna svarar för. De från produktionssynpunkt mest värdefulla markerna är belägna i de av försurningen mest drabbade områdena. Det är mot denna bakgrund naturligt att det från jordbruks- och skogsbrukssynpunkt kan ställas starka krav på åtgärder för att begränsa försurande utsläpp. Även jordbruket och skogsbruket måste emellertid medverka i kampen mot försurningen genom förändringar av verksamheten på sådant sätt att olägenheterna inte förstärks utan motverkas.

Jordbruket och skogsbruket är sålunda beroende av goda markförhållanden. Försurningen av marken påverkar produktionsbetingelserna på olika sätt. Särskilt i jordbruket har sedan länge vidtagits åtgärder som motverkar effekterna av surt nedfall. Jag tänker då närmast på kalkningen av åkermark. Men det finns även inslag i jordbruket som verkar i motsatt riktning, t. ex. viss gödsling. Gödsling av skogsmark kan i vissa fall också ge försurande effekter i marken. S. k. helträdsutnyttjande kan minska marktäckets möjligheter att neutralisera effekterna av surt nedfall. Valet av trädslag har även diskuterats i detta sammanhang. Dessa frågor behandlas särskilt i aktionsplanen.

Skogsgödsling

Skogsgödslingen har sedan mitten av 1970-talet minskat i omfattning från ca 190 000 till ca 120 000 ha per år. Gödslingen har stor betydelse för skogsproduktionen i Svealand och Norrland. Som gödselmedel används i dag huvudsakligen ammoniumnitrat. Detta verkar försurande på marken.

En normalgiva, 150 kg/ha, motsvarar 3–4 års atmosfäriskt nedfall i mellersta Sverige. Gödsling av skogen en gång under dess omloppstid beräknas motsvara ca 3% av det ackumulerade atmosfäriska nedfallet.

Skogsstyrelsen har i samråd med naturvårdsverket utfärdat allmänna råd till ledning för användningen av kvävegödselmedel på skogsmark (SKSFS 1984: 3). Syftet är bl. a. att undvika ökad markförsurning och sådan utlakning av ämnen som kan leda till försämrat marktillstånd eller förorening av vatten. Råden innebär bl. a. en begränsning av skogsmarksgödslingen i Nord- och Mellansverige samt av användningen av försurande gödselmedel.

I aktionsplanen konstateras att de begränsningar som anges i skogsstyrelsens allmänna råd är tillräckliga för att nå de förbättringar som är angelägna för att motverka markförsurningen till följd av skogsgödsling. Jag delar denna uppfattning. Jag vill emellertid framhålla att det är viktigt att skogsstyrelsen och naturvårdsverket noga följer utvecklingen på området och fortlöpande prövar om ytterligare åtgärder kan behöva vidtas.

Helträdsutnyttjande

På senare år har intresset ökat för ett tillvaratagande av hela träd, s. k. helträdsutnyttjande, i samband med skogsavverkning. Stamvirket utnyttjas därvid som hittills för skogsindustriell förädling medan grenar, toppar och barr blir bränsle. En avverkning av detta slag innebär att större delen av trädens biomassa förs bort från skogen. Detta leder till att markens produktionsförmåga minskar. Markens förmåga att neutralisera surt nedfall minskar också.

Skogsstyrelsen utarbetar f. n. rekommendationer för användning av helträdsutnyttjandet. Rekommendationerna avses vara klara för tillämpning under år 1985. Bedömningar tyder på att ca hälften av de arealer som avverkas kommer att undantas från helträdsutnyttjande bl. a. med hänsyn till dessa arealers känslighet för försurning. Enligt aktionsplanen bör de kommande rekommendationerna i tillräcklig grad kunna ta hänsyn till kraven på begränsningar av helträdsutnyttjandet av försurningskäl.

För egen del vill jag framhålla behovet av försiktighet med helträdsutnyttjande. I och för sig kan helträdsutnyttjandet öka lönsamheten i skogsbruket och därmed stimulera till ökad röjning och gallring. Hänsyn måste emellertid samtidigt tas till de långsiktiga effekter som en ökad markförsurning och minskad produktionsförmåga leder till. Det är angeläget att skogsstyrelsens rekommendationer färdigställs snarast och att de fortlöpande anpassas till nya rön. Samtidigt är det nödvändigt att prognoserna för skogsbränsleanvändning justeras med hänsyn till risken för markförsurning i samband med ökat tillvaratagande av trädens biomassa.

Trädslagsval

Under senare år har det i den allmänna debatten förts fram krav på mer inblandning av lövträd, främst björk, i de svenska skogarna. Det har bl. a. ansetts att lövskogen skulle ge marken större motståndskraft mot försurning.

I aktionsplanen redovisas vissa forskningsresultat som rör denna fråga. Enligt planen räcker kunskapsunderlaget emellertid inte för att man skall kunna rekommendera en allmänt ökad andel björk- eller lövskog i det svenska skogsbruket. Lövträdens markvårdande fördelar bör enligt planen avvägas mot de produktivitetsfördelar som barrträden har. Vidare bör redan initierad forskning om hur lövträd påverkar och påverkas av luftföroreningsituationen förstärkas. Det faktamaterial som kommer fram bör utgöra underlag för den utredning om skötsel av lövskog som utförs av skogsstyrelsen i samråd med naturvårdsverket och som bör slutföras inom tre år.

Jag kan för egen del konstatera att de brister som enligt aktionsplanen föreligger när det gäller våra kunskaper om lövträdens markförbättrande förmåga innebär att det inte nu är möjligt att ta ställning till frågan om behovet av förändringar av skogsskötselns inriktning. Som anges i aktionsplanen behövs mer forskning på området. Det är emellertid angeläget att den s. k. lövskogspolicy som skogsstyrelsen f. n. arbetar med inte fördröjs på grund härav utan att arbetet härmed slutförs så snart det är möjligt. De resultat som forskningen ger får därefter bilda underlag för fortsatta överväganden.

Skogsvårdsåtgärder i övrigt

I aktionsplanen diskuteras även vikten av en allmänt god skogsvård för att bibehålla skogarna vitala och växtkraftiga. Plánt- och ungskogsröjning samt förstagallring anses som särskilt viktiga åtgärder när skogen till följd av omfattande luftföroreningar utsätts för ökad belastning. En god skogsvård innebär också att skogen inte lika lätt drabbas av snöbrott, stormfällning och allmän försvagning av träden. Enligt planen bör de regler som redan finns om beståndsvård och skogsskydd tillämpas bättre genom att rådgivningen och informationen intensifieras. Skogsvårdsstyrelsernas personal bör också utbildas i frågor om möjligheterna att begränsa skogsskadorna. Vidare förordas forskning om vitalitetsgödslning av skogsmark.

För egen del vill jag betona vikten av en aktiv skogsvård som medel i kampen mot skogsskadorna. Åtgärder såsom röjning, gallring m. m. leder inte bara till en hög och värdefull skogsproduktion utan kan också bidra till att stärka skogens motståndskraft. En aktiv information, rådgivning och utbildning på detta område och en förbättrad tillämpning av skogsvårdslagsstiftningens bestämmelser är viktig. Jag kan i sammanhanget nämna att frågan om vitalitetsgödslning av skogsbestånd har tagits upp särskilt i det avtal som har ingåtts mellan staten och skogsbruket om gemensam finansiering av forskning om skogsträdsförädling och gödslning.

Gödsling och kalkning av åkermark

Som jag tidigare har redovisat, föreligger ett kalkningsunderskott i svenska åkerjordar. Åkermarkskalkning bedrivs inte i den omfattning som skulle behövas för att motverka försurningseffekterna av gödsling, skördeuttag, utlakning av växtnäringsämnen samt surt nedfall. Enligt de beräkningar som redovisas i aktionsplanen skulle kalkningen i stort sett behöva fördubblas för att täcka landets totala behov. Kalkningen är enligt planen i regel lönsam för jordbrukarna.

I aktionsplanen tas också upp frågan om en övergång från dagens ammoniumbaserade – och försurande – gödselmedel till gårdagens nitratbaserade gödselmedel. En sådan övergång är dock enligt planen inte problemfri. Användning av de sistnämnda medlen kan medföra en så hög nivå av nitratkväve i marken att ökad nitratutlakning och högre nitrathalter i grödan kan befaras. Redan i dag förekommer problem med utlakning av nitrat till vatten i jordbruksbygder i södra Sverige och eutrofieringsproblem vid kusterna. Mot bakgrund av detta kan enligt planen ett generellt byte till icke-försurande gödselmedel inom jordbruket inte nu förordas. Miljömässiga samt teknisk-ekonomiska konsekvenser av en sådan övergång bör däremot utredas.

I aktionsplanen konstateras vidare att stora miljövinster går att göra genom en bättre anpassad gödsling inom jordbruket. Utlakningen av kalcium, magnesium och kalium ur marken ökar vid ökad nitratutlakning. Detta medför ökat behov av kompletterande kalkning för att motverka markens försurning.

I aktionsplanen föreslås ökade insatser för information och rådgivning om åtgärder som kan bidra till att eliminera miljöeffekter av försurning och växtnäringsläckage. Lantbruksstyrelsen har beräknat att det behövs en förstärkning av rådgivningsverksamheten i de mest utsatta länen på totalt 20 tjänster. Enligt aktionsplanen behövs också ett bättre underlag i form av markkarteringar som grund för kalkningsrådgivning m. m. Enligt planen bör lantbruksstyrelsen intensifiera sitt arbete med markkarteringsfrågor. Målet bör därvid vara att få till stånd en heltäckande kartering som kan bli styrande för den enskilde lantbrukaren så att han kalkar och gödslar på ett optimalt sätt. Som ett led i denna intensifierade markkarteringsverksamhet föreslås att försök inleds med ökad markkartering i fyra län. Kostnaden för denna verksamhet, som lantbruksstyrelsen bör ansvara för, beräknas uppgå till 800 000 kr.

Jag instämmer för egen del i vad som sägs i aktionsplanen om behovet av ökad kalkning inom jordbruket dels för att kompensera för de försurande gödselmedlens effekt, dels för att motverka nedfallet av sura ämnen från atmosfären. Det är också angeläget att den föreslagna utredningen om konsekvenserna av en ökad användning av icke försurande gödselmedel genomförs. Såsom anges i planen behövs vidare särskilda insatser för en förbättrad markkartering. Jag återkommer härtill vid min behandling av

anslagsfrågorna. Jag anser också att informations- och rådgivningsverksamheten bör ökas. Den bör som föreslås samordnas med annan rådgivningsverksamhet inom jordbruksområdet.

Avgivning av ammoniak och kväveoxider från åkermark

Ca 70% av den ammoniak som avges till luften anses enligt aktionsplanen komma från gödsel, främst stallgödsel. Särskilt i södra Sverige anses ammoniakavgången från jordbruksmark kunna bidra till försurningen av skogsmark samtidigt som den genom uppkomsten av kvävemättnad kan bidra till mera direkta skogsskador. Enligt aktionsplanen har de av naturvårdsverket rekommenderade normerna för spridning av stallgödsel varit alltför liberala. I vissa fall anses normerna ha överskridits genom att kontrakterad spridningsareal inte utnyttjats. Dessutom kan det antas att på gårdar med omfattande djurhållning torde det inträffa att växtnäringstillförseln med stallgödsel ej helt beaktas vid beräkningen av lämplig mängd handelsgödsel.

I aktionsplanen föreslås att naturvårdsverket i samråd med lantbruksstyrelsen ser över gällande anvisningar om miljöskydd vid djurhållning samt att tillsynen förstärks över efterlevnaden av gällande krav. Vidare bör enligt planen en riktad information och rådgivning ges till de jordbrukare som håller djur. Dessutom föreslås att forskningen intensifieras om omfattningen och effekterna av den ammoniak som avges till atmosfären.

Jag kan i huvudsak ställa mig bakom förslagen i aktionsplanen. Det ankommer på naturvårdsverket och lantbruksstyrelsen att i samarbete utveckla anvisningar och tillsyn samt information och rådgivning när det gäller nu berörda frågor. Det är också viktigt att forskningsbehovet inom detta område beaktas av berörda organ.

8 Kalkning och andra åtgärder för att motverka och dämpa försurningens effekter

I aktionsplanen redovisas erfarenheterna från den kalkningsverksamhet som hittills bedrivits. Kalkning har utförts dels av sjöar och vattendrag som en försöksverksamhet åren 1977–1982 och därefter i större skala, dels av skogsmark och grundvatten som en försöksverksamhet som startades år 1982. I planen läggs också fram ett förslag till program för fortsatta insatser.

Jag tar nu först upp frågan om kalkningen av sjöar och vattendrag. Sedan år 1982 har länsstyrelserna haft ansvaret för att planera kalkningen och fördela de statliga bidragen till verksamheten. Bidragen uppgår normalt till 85% av kostnaderna för ett kalkningsprojekt. För projekt som är särskilt värdefulla från miljö- och naturvårdssynpunkt kan statsbidraget täcka hela

kostnaden. I flertalet projekt, åtminstone de större, har kommunerna stått som sökande. Detta har underlättat den 15-procentiga egeninsatsen.

En rad positiva effekter av kalkningen har enligt aktionsplanen kunnat konstateras. Växt- och djurplankton återkoloniserar snabbt vattnen. Fiskarnas reproduktion kommer i gång så snart tillfredsställande vattenkvalitet uppnås. Produktionen av fisk gynnas i såväl sjöar som rinnande vatten. Fiskens innehåll av kvicksilver minskar efter kalkningen. Kalkningen sänker metallhalterna i vattnet.

Samtidigt pekas i aktionsplanen på en rad praktiska problem i samband med kalkningsverksamheten. Efter kalkning direkt i sjöar, vilket hittills varit den oftast förekommande metoden, kan läckaget av surt metallhaltigt vatten från omgivningen ut i sjöarna fortsätta och metaller som anrikas på bottenarna kan lösas ut i vattnet igen om sjön åter försuras. Kalkningen kan därför behöva upprepas för att förhindra en sådan återförsurning. Försök har också gjorts att kalka på land i sjöarnas och vattendragens avrinningsområden. En nackdel med markkalkningen är emellertid att det dels behövs mycket stora mängder kalk, dels att effekten avtar efter några år och att det totala utbytet, åtminstone från sjöförsurningssynpunkt, inte blir lika bra som vid direkt sjökalkning. Erfarenheterna från kalkningen av rinnande vatten har också visat på problem. De doserare som använts har ännu inte visat sig vara tillförlitliga under olika förhållanden. Ytterligare teknisk utveckling erfordras därför.

I aktionsplanen redovisas också vissa erfarenheter från användningen av kalk som fällningsmedel i kommunala reningsverk. Det statliga kalkningsbidraget har i ett tiotal fall utnyttjats för ombyggnad av reningsverk till kalkfällning eller för komplettering med kalkdosercer i utloppet från verken. Resultaten härav har varit positiva från försurningssynpunkt. Exempel på detta är att känsliga arter, som inte funnits uppströms, har påträffats nedströms utsläppen. Slutsatsen i aktionsplanen blir därför att fortsatt stimulans bör ges i form av statsbidrag till reningsverk som vill utnyttja kalk som fällningsmedel, om verken är belägna vid känsliga vattendrag.

I aktionsplanen diskuteras det framtida behovet av kalkning. Om alla försurningshotade sjöar skulle kalkas fordras enligt planen insatser på ca 200 milj. kr. per år. Om samtidigt huvuddelen av alla rinnande vatten, som är möjliga att kalka, skulle åtgärdas, blir det sammanlagda resursbehovet ca 400 milj. kr. per år. I planen föreslås en successiv utbyggnad av kalkningsverksamheten varvid för budgetåret 1985/86 föreslås en ökning med 20 milj. kr. till 90 milj. kr. av det statliga bidraget. I planen föreslås också att viss del av kalkningsmedlen skall få användas för fiskevårdande åtgärder, främst utplantering av fisk och kräftor efter kalkning av sjöar. Vidare föreslås att ett särskilt program inriktat på möjligheterna att genom kalkningen minska kvicksilverhalterna i fisk bedrivs inom ramen för sjökalkningen.

Enligt min mening visar erfarenheterna från den hittills genomförda

kalkningsverksamheten att kalkning av sjöar, vattendrag och avrinningsområden tills vidare är ett nödvändigt sätt att dämpa eller lindra försurningens skadeverkningar i vattensystemen. Med hänsyn bl. a. till att försurningsproblemen inte kan lösas genom kalkning samt till de svårigheter som föreligger att effektivt kalka många sjöar och vattendrag, måste kalkningen dock alltid betraktas som ett uppehållande försvar i avvaktan på åtgärder som effektivt minskar utsläppen av de ämnen som orsakar försurningen. Kalkning får således aldrig betraktas som en slutgiltig lösning på försurningsproblemen. Det är dock mot bakgrund av de akuta problem som finns nödvändigt att nu fortsätta kalkningsinsatserna.

Beträffande nivån på den fortsatta sjökalkningen bedömer jag den föreslagna ökningen för nästa budgetår som rimlig. Jag är också beredd att tillstyrka den inriktning på kalkningsverksamheten som föreslås i planen. Det är vidare angeläget att möjligheterna att minska kvicksilverhalterna i fisk undersöks närmare.

Därmed övergår jag till att behandla aktionsplanens förslag till åtgärder för att dämpa försurningseffekterna när det gäller mark och grundvatten. År 1982 inleddes en försöksverksamhet med kalkning av mark och grundvatten. Under den gångna treårsperioden har totalt 18 milj. kr. anvisats till denna försöksverksamhet.

Åtgärderna mot markförsurning har i första hand omfattat spridning av kalk på olika typer av skogsmark. Eftersom markreaktionerna är långsamma processer kan enligt aktionsplanen några slutsatser ännu inte dras från de försök som satts i gång under den tid försöksverksamheten pågått. Vissa slutsatser kan emellertid dras av erfarenheterna från äldre försök. Av dessa framgår bl. a. att skogsmarkskalkning leder till att markens pH och basmättnadsgrad höjs. Vissa negativa markkemiska effekter kan dock uppträda vid kalkning. Sålunda kan vid användning av ren kalksten brist uppstå på växtnäringssämnena magnesium, kalium och bor. Det anses vidare osäkert om det går att med kalkning motverka de typer av skogsskador som uppträtt i Europa och som sannolikt orsakas av olika komplexa faktorer i samspel.

Mot bakgrund av dessa erfarenheter och preliminära slutsatser kan enligt aktionsplanen någon verksamhet i stor skala med kalkning av skogsmark inte nu rekommenderas. I stället förordas en fortsatt försöksverksamhet där bl. a. också bör undersökas möjligheterna att genom åtgärder motverka effekter av luftföroreningar direkt på trädens barr och blad. Vidare bör bl. a. effekterna av olika förebyggande åtgärder inom skogsbruket studeras ytterligare. Enligt aktionsplanen behöver försöksverksamheten med åtgärder i skogsmark och speciella åtgärder för flora och fauna fortsätta under ytterligare minst fem år.

Försöksverksamheten med kalkning och andra åtgärder för att motverka grundvattenförsurningen har enligt aktionsplanen redan gett åtskilliga positiva resultat. Försöksverksamheten behöver emellertid fortsätta med

bl. a. kartläggningsverksamhet, teknikutveckling och anvisningsarbete. Parallellt härmed föreslås försök också med vissa direkta stödåtgärder. Inom ramen för försöksverksamheten har bl. a. olika metoder att behandla surt vatten prövats, exempelvis installation av avsyrningsfilter i vattenledningar, luftning av vatten i brunnar, kalkning av brunnars infiltrationsområde samt byte till icke-korroderande rörledningsmaterial för att undvika främst kopparutlösning i vattnet. I aktionsplanen betonas att flera av metoderna är nytvecklade och att en fortsatt utveckling kan förväntas. Metoderna anses dock tillräckligt utprovade för att kunna användas redan i dag för att behandla de mest utsatta brunnarna.

Enligt aktionsplanen talar därför nu övervägande skäl för att ett visst ekonomiskt stöd ges till dem som drabbats av försurning av det grundvattnet som deras vattenförsörjning bygger på. Enligt planen bör kommunerna, i likhet med vad som gäller för ytvattenkalkningen, kunna erbjuda drabbade brunnsägare de åtgärder som behövs. Denna möjlighet för kommunerna bör skapas genom att den nuvarande kalkningsförordningen utvidgas så att kalkningsbidrag med högst 85 % också kan utgå för att motverka grundvattenförsurning.

Som jag har framhållit tidigare finns det anledning att se allvarligt på de skador som konstaterats inom också de svenska skogarna de senaste åren. Jag kan därför instämma i de bedömningar som görs i aktionsplanen att det är nödvändigt med en fortsatt försöksverksamhet för att motverka försurningseffekterna i skogsmarken. Också när det gäller grundvattenförsurningen står vi inför ett allvarligt problem i flera regioner i Sverige, särskilt i landets södra och västra delar. Jag har stor förståelse för den oro som människor i dessa områden känner över att behöva använda surt, metallhaltigt vatten. Enligt min mening är det rimligt att samhället i nuvarande situation ger visst stöd och bidrar till att lindra de problem som grundvattenförsurningen medför. Flera remissinstanser, bl. a. länsstyrelserna i Kronobergs och Hallands län, har uttalat sitt stöd för aktionsplanens förslag och understrukt den snabba utvecklingen av grundvattenförsurningen i resp. region. Jag förordar därför dels att försöksverksamheten med kalkning av grundvatten fortsätter ytterligare några år, dels att vissa medel nu anvisas till bidrag till kalkning av enskilda brunnar i enlighet med förslagen i aktionsplanen. Jag delar därvid uppfattningen att det i första hand bör ankomma på kommunerna att avgöra behovet av åtgärder och ansöka om bidrag. Det framgår av remissvaren över aktionsplanen, att flera kommuner redan visat intresse för att åta sig ett sådant ansvar. Bidrag för dessa åtgärder bör inom ramen för tillgängligt anslag kunna utgå med högst 85 % av kostnaderna. I de bidragsgrundande beloppen bör kostnaderna för analyser före och efter det att åtgärderna genomförts få inräknas i enlighet med förslaget i aktionsplanen. Härigenom möjliggörs en effektiv och nödvändig uppföljning av verksamheten. Jag avser att senare återkomma till regeringen i fråga om de ändringar av föreskrifterna om statsbidrag till kalkning som behövs med anledning av vad jag här förordat.

9 Forsknings- och utvecklingsarbete samt övervakning och inventering

Stora resurser har under de senaste 10–15 åren satsats i såväl Sverige som andra länder för att kartlägga miljö- och hälsoeffekterna av luftföroreningarna och försurningen. Dessa forskningsinsatser har bidragit till att ge den bild som vi i dag har av luftföroreningssituationen och försurningen i Sverige och övriga Europa och som jag kortfattat har redovisat i det föregående.

Trots dessa stora insatser behövs enligt aktionsplanen även i fortsättningen omfattande insatser för forskning, övervakning och inventering för att ge oss ytterligare kunskap om hur luftföroreningarna och försurningen påverkar de olika ekosystemen och människors hälsa. Behovet av ytterligare forskningsinsatser och av utbyggnad av miljöövervakningsprogrammen understryks också av flertalet remissinstanser.

Huvudansvaret för stödet till och samordningen av miljövärdhetsforskningen ligger hos naturvårdsverket. Detta ansvar gäller också forskning kring luftföroreningar och effekter av försurning. Genom naturvårdsverkets forskningsnämnd fördelas stora resurser till institut och högskolor inom relevanta forskningsområden. Forskningen kring luftföroreningar och försurningseffekter är sedan länge ett prioriterat område inom miljövärdhetsforskningen.

Betydande resurser satsas också av andra organ såsom högskolor och vissa myndigheter. Bland dessa kan nämnas skogsstyrelsen, skogs- och jordbrukets forskningsråd, Sveriges lantbruksuniversitet, forskningsrådsnämnden, byggforskningsrådet och fiskeristyrelsen. Sveriges lantbruksuniversitet har utarbetat ett omfattande forskningsprogram rörande luftföroreningarnas effekter på skogen och skogsmarken.

Enligt aktionsplanen behöver förstärkta insatser nu ske inom försurningsforskningen. De områden inom vilka aktionsplanen föreslår intensifierad verksamhet är bl. a. luftkvalitetsövervakning, markinventeringar och forskning kring skogsskador samt försurning av grundvatten och korrosion på markförlagda konstruktioner.

Mätningar av nedfall av olika föroreningar i luft, mark och vatten utförs regelbundet inom ramen för Programmet för övervakning av miljökvalitet (PMK). Mot bakgrund av kväveoxidernas och ozonets roll för uppkomsten av skador på skog och grödor är det enligt aktionsplanen angeläget att PMK snarast kompletteras med mätningar av dessa ämnen. Luftkvaliteten i många svenska tätorter är under vissa tider inte tillfredsställande. Åtgärder för att minska utsläppen av kväveoxider, organiska föreningar och bly från bilavgaser kan bidra till en avsevärd förbättring av tätortsluftkvaliteten. Det är enligt planen angeläget att effekterna av bl. a. sådana åtgärder också kan följas genom regelbundna mätningar. Enligt planen bör därför ett program utarbetas för övervakning av luftkvaliteten i tätorter. Natur-

vårdsverket föreslås få i uppdrag att, i samarbete med övriga berörda myndigheter, snarast utarbeta ett förslag till sådant program.

Resurserna för inventering och forskning är enligt aktionsplanen otillräckliga bl. a. vad avser frågor om försurningen av mark och grundvatten samt direkta och indirekta effekter på skog och annan vegetation. I planen föreslås förstärkta inventeringsinsatser under den kommande treårsperioden när det gäller främst lantbruksuniversitetets ståndortskartering av permanenta provytor samt beträffande inventeringar av skogsskador. Skogsstyrelsen föreslås därvid liksom hittills ha huvudansvaret för inventeringarna. Skogsstyrelsen föreslås bl. a. svara för att mera detaljerade regionala inventeringar görs där så erfordras.

I planen föreslås också en särskild förstärkning av insatserna för forskning såväl när det gäller orsaker till skogsskador som vad avser grundvattenförsurning och korrosion av markförlagda konstruktioner. Vidare föreslås att socialstyrelsen skall få i uppdrag att utarbeta ett detaljerat program för övervakning av försurningens hälsokonsekvenser.

Samtliga nu angivna insatser bör enligt planen finansieras över anslaget Åtgärder mot försurningen med hänsyn till att det är fråga om speciella insatser, som är tidsbegränsade. Härutöver behövs enligt planen en förstärkning av forskarkompetensen vid universitet eller högskolor inom berörda områden. Denna förstärkning bör i första hand ske genom anslag direkt till universiteten eller via anslagsbeviljande organ.

I aktionsplanen tas också upp behovet av särskilda insatser när det gäller teknisk forskning för utveckling av förbränningsteknik, rökgasrening, miljövänligare teknik inom trafikområdet samt forskning för utveckling av kalkdoserare för rinnande vatten. De frågor som rör teknikutveckling när det gäller förbränningsanläggningar och inom trafikområdet har jag tidigare berört. I aktionsplanen tas också upp behovet av att vi kan få fram fungerande system för kalkning av rinnande vatten. Enligt planen bör naturvårdsverket och fiskeristyrelsen tillsammans intensifiera utprovningen av olika tekniska metoder för kalkning av sjöar och vattendrag. Vidare föreslås att dessa två verk till styrelsen för teknisk utveckling (STU) lämnar förslag till angelägen teknisk utveckling inom området ytvattenkalkning. I sitt remissvar anför STU i denna fråga att styrelsens grundtanke under senare år varit att integrera miljövårdsaspekterna redan då riktlinjerna dras upp för nya industriella processer. Som en följd av detta synsätt har STU:s budget för rena FoU-insatser på miljöområdet minskat. Om en kraftfull satsning i enlighet med aktionsplanen skall kunna ske måste därför nya resurser tillföras STU.

Jag vill för egen del understryka betydelsen av att vi fortlöpande skaffar oss ökade kunskaper om utsläppen av olika luftföroreningar och om försurningens orsaker och effekter. I den internationella diskussionen om försurningsproblemen ställs ibland behovet av ökade forskningsinsatser i motsatsställning till behovet av konkreta omedelbara åtgärder för att mins-

ka utsläppen. Det hävdas att våra kunskaper om orsakssamband och effekter inte är tillräckliga för att motivera kostnadskrävande utsläppsbe- gränsningar. Behovet av att forska blir därmed en förevändning för att undvika att vidta åtgärder för att minska utsläppen av luftföroreningar. Enligt min uppfattning är det helt klart att påståenden av nu angivet slag utgår från en felsyn när det gäller försurningsproblemens omfattning och allvar. Vi har sedan många år tillbaka haft tillräckliga kunskaper för att kunna hävda att svavelutsläppen måste minskas kraftigt. De ökade kun- skaper vi fått under senare år har successivt påvisat de negativa effekterna av utsläpp också av kväve och andra luftföroreningar. Detta hindrar själv- fallet inte att insatserna för forskning och utveckling samt övervakning och inventering behöver fullföljas och på vissa områden intensifieras ytterliga- re.

Jag har i prop. (1983/84: 107, bil. 6) om forskning framhållit att forskning- en om försurningsproblemen nu måste prioriteras. Jag har också framhållit nödvändigheten av att de insatser som görs på olika håll samordnas och att huvudansvaret för denna samordning bör åvila naturvårdsverket. Verket har nyligen till regeringen redovisat pågående och planerad forsknings- verksamhet inom försurningsområdet.

Det bör också i fortsättningen i första hand ankomma på berörda forsk- ningsorgan att inom tillgängliga resurser prioritera det långsiktiga behovet av forskningsinsatser och av kompetensuppbyggnad på försurningsområ- det. Som framhålls i aktionsplanen behövs dock f. n. särskilda insatser för forskning och inventering främst när det gäller skogsskador och grundvat- tenförsurning samt för utbyggnad av den miljöövervakning som rör luftför- orenings- och försurningsproblemen. Jag ser det därför som angeläget att medel kan anvisas för den i planen angivna forsknings-, övervaknings- och inventeringsverksamheten. Det är också angeläget att tekniken för kalk- ning av rinnande vatten kan utvecklas så att nuvarande problem kan undvikas. Det i aktionsplanen föreslagna programmet för teknisk utveck- ling inom området ytvattenkalkning bör därför utarbetas.

När det gäller frågan om stöd till utvecklingsarbete inom detta område vill jag erinra om att jag i årets budgetproposition föreslagit att STU nu ska ta över hela ansvaret för stöd till tekniskt utvecklingsarbete inom miljö- vårdsområdet. Liksom inom forskningsområdet i övrigt är det självfallet angeläget också när det gäller tekniskt utvecklingsarbete att försurnings- frågorna prioriteras.

10 Anslagsfrågor m. m.

Som jag tidigare nämnt har för innevarande budgetår anvisats 85 milj. kr. under anslaget Åtgärder mot försurningen. Huvuddelen av de anvisade medlen används för statsbidrag till kalkning av sjöar och vattendrag.

Dessutom finansieras från anslaget försöksverksamhet med kalkning av mark och grundvatten samt viss uppföljning, rådgivning och information.

För budgetåret 1985/86 innebär aktionsplanens förslag att ramen för statsbidrag till kalkning av sjöar och vattendrag ökar med 20 milj. kr. till 90 milj. kr. samt att till fortsatt försöksverksamhet avseende mark och grundvatten avsätts 10 milj. kr. För uppföljning, rådgivning och informationsinsatser föreslås sammanlagt 7 milj. kr. Vidare föreslås att 5 milj. kr. anvisas för försöksvisa statsbidrag för kalkning och andra åtgärder i grundvattentäkter, 10 milj. kr. för behandling av gruvavfall, sammanlagt 9 milj. kr. för särskilda inventerings- och forskningsinsatser avseende skogsskador och grundvatten samt sammanlagt 2 milj. kr. för övervakning och markkartering.

Jag har i tidigare avsnitt närmare behandlat de olika delfrågor som finns i aktionsplanens anslagsförslag. Jag har vidare vid min behandling av frågan om införande av blyfri bensin redovisat ett behov av särskilda informationsinsatser i det sammanhanget. Med hänvisning till vad jag tidigare har anfört beräknar jag anslagsbehovet för budgetåret 1985/86 under anslaget Åtgärder mot försurningen till 135 milj. kr. Det bör liksom hittills ankomma på regeringen att besluta om anslagets närmare fördelning på olika ändamål.

I aktionsplanen görs ett försök att beskriva effekterna av och kostnaderna för föreslagna åtgärder. Effekterna har därvid endast kunnat redovisas i form av minskade utsläppsmängder och såsom en beskrivning av uppskattade miljöförbättringar. Kostnaderna har däremot kvantifierats. Enligt planen skulle den sammanlagda årliga kostnaden år 1995 för föreslagna utsläpps begränsande åtgärder kunna uppgå till över 1 miljard kr. Huvuddelen av kostnaderna avser åtgärder för att minska avgasutsläppen från bensindrivna bilar. De förändrade odlingsåtgärder som förordas beräknas i ett långsiktigt perspektiv lönsamma för brukarna.

Det är självfallet angeläget att så noggranna kostnadsberäkningar som möjligt kan göras för främst olika åtgärder för att begränsa förorenande utsläpp. Därigenom kan det bl. a. bli lättare att välja de mest kostnadseffektiva åtgärderna. Totalberäkningar av det slag som redovisas i planen är däremot med nödvändighet mycket osäkra. För en närmare avvägning mellan nytta och kostnader skulle också en beräkning av värdet av uppnådda miljöförbättringar erfordras. F. n. finns dock knappast metoder att med någon säkerhet göra sådana beräkningar. En för några år sedan inom OECD genomförd kostnadsnyttoanalys avseende försurningsproblemen pekar i och för sig på att de direkta ekonomiska fördelarna av utsläpps begränsande åtgärder motsvarar kostnaderna. Tills vidare får vi dock i huvudsak nöja oss med att kunna göra en allmän bedömning av att de skador vi redan kunnat konstatera och de risker för ytterligare skador vi kan se motiverar att vi tar på oss också de relativt betydande kostnader det här är fråga om för att minska luftförorenings- och försurningsproblemen.

11 Sammanfattning av handlingsprogrammet

Som jag inledningvis anfört behövs nu ett samlat handlingsprogram för de närmaste årens arbete med luftförorenings- och försurningsfrågorna. Jag har i det föregående i olika avsnitt redovisat de olika åtgärder som bör ingå i programmet. Jag skall nu kort sammanfatta huvuddragen i programmet.

Åtgärder för att minska de svenska utsläppen av försurande ämnen

- En ytterligare minskning av industrins svavelutsläpp eftersträvas med sikte på en halvering under den kommande tioårsperioden.
- Möjligheterna att ytterligare minska svavelhalten i tunga och lätta eldningsolja utreds.
- Skärpta avgasreningskrav för personbilar motsvarande de amerikanska införs så snart det är praktiskt möjligt. Biltillverkare och importörer bör ges möjlighet att få personbilar godkända enligt de nya avgaskraven redan fr. o. m 1987 års modeller. Obligatoriska krav bör införas fr. o. m 1989 års modeller. Åtgärderna på detta område avses samordnas med utvecklingen i Förbundsrepubliken Tyskland och de andra länder som på den svenska regeringens initiativ inlett ett samarbete i avgasfrågan och förutsätter att detta samarbete fullföljs och leder till avsett resultat.
- För att bl. a. möjliggöra införandet av skärpta avgaskrav introduceras blyfri bensin på den svenska marknaden. Sådan bensin avses bli tillgänglig i ett rikstäckande nät av bensinstationer över hela landet från sommaren 1986. Från och med den 1 juli 1987 är avsikten att blyfri bensin skall kunna tillhandahållas vid alla bensinstationer i landet med undantag för stationer med endast en pump.
- Frågan om effektivare avgasrening när det gäller lätta och tunga lastbilar samt bussar utreds ytterligare.
- Möjligheterna att ytterligare reducera avgasutsläppen beaktas inom ramen för trafikplaneringen. Riktlinjer för luftkvalitet utarbetas.
- Ett program för utveckling av miljövänliga alternativa drivsystem för fordon utarbetas.
- Ett konkret handlingsprogram för minskning av kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar utarbetas. Möjligheter till stöd till åtgärder för att minska utsläppen av kväveoxider införs.
- Utsläppen av klorväte och andra försurande ämnen begränsas. Försurningens betydelse för hur kemiska ämnen uppträder i miljön utreds.
- Ett program för att begränsa utsläppen av försurande ämnen från gruvavfall påbörjas.

Min bedömning är att med de åtgärder som redovisas i handlingsprogrammet skall det vara möjligt att uppnå minskningar av de svenska svaveldioxidutsläppen med 65% och kväveoxidutsläppen med 30% fram till år 1995 räknat från utsläppsnivån år 1980.

Insatser internationellt för att få till stånd minskningar av utsläppen av försurande ämnen i övriga Europa

- Fortsatt aktivt förhandlingsarbete i syfte att få fram en bindande överenskommelse inom ramen för konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar om minskning av svavelutsläppen med minst 30% till år 1993 räknat från 1980 års utsläppsnivå.
- Fortsatta initiativ för att nå ytterligare minskningar av svavelutsläppen utöver de nu aktuella 30%-åtagandena.
- Aktiva insatser för att få till stånd överenskommelser om minskningar också av kväveoxidutsläppen i Europa.
- Fullföljande av det samarbete om gemensamma avgasreningskrav som den svenska regeringen under år 1984 tog initiativ till.

Liksom hittills förutsätts det internationella arbetet ske i ett nära samarbete med övriga nordiska länder och genom bl. a också fortsatta bilaterala överläggningar med olika länder.

Åtgärder inom skogs- och jordbruket för att minska eller motverka markförsurningen

- Begränsningar av skogsmarksgödslingen och användningen av försurande gödselmedel i enlighet med utfärdade allmänna råd.
- Utarbetande av rekommendationer för helträdsutnyttjandet där hänsyn tas till risken för ökad markförsurning om trädens hela biomassa tas tillvara.
- Fortsatta forsknings- och utredningsinsatser avseende effekterna från försurningssynpunkt av en ökad inblandning av lövträd, främst björk, i de svenska skogarna.
- Aktiv information, rådgivning och utbildning avseende skogsvårdsåtgärder som kan bidra till att stärka skogens motståndskraft.
- Utredning om konsekvenserna av en ökad användning av icke försurande gödselmedel inom jordbruket.
- Ökade informations- och rådgivningsinsatser avseende kalkning av åkermark och en bättre anpassad gödsling inom jordbruket samt särskilda insatser för en förbättrad markkartering.
- Översyn av gällande anvisningar om miljöskydd vid djurhållning.

Kalkning och andra åtgärder för att motverka och dämpa försurningens effekter

- Ökade anslag till kalkning av sjöar och vattendrag.
- Särskild undersökning av möjligheterna att genom kalkning eller andra åtgärder i miljön minska kvicksilverhalterna i fisk.
- Fortsatt försöksverksamhet med kalkning och andra åtgärder för att motverka försurningen av skogsmark och grundvatten.
- Särskilda statsbidrag för kalkning och andra åtgärder i grundvattentäkter.

Forsknings- och utvecklingsarbete samt övervakning och inventering

- Samordning av den försurningsforskning som stöds och bedrivs av olika organ och prioritering av denna forskning inom den allmänna miljö-
vårdsforskningen.
- Särskilda insatser för forskning och inventering när det gäller skogsska-
dor och grundvattenförsurning.
- Utbyggnad av den miljöövervakning som rör luftvårds- och försurnings-
problemen. Utarbetande av program för övervakning av försurningens
hälsoeffekter.
- Utveckling och utprovning av förbättrade metoder för kalkning av sjöar
och vattendrag.

Anslagsfrågor

För att de i programmet redovisade åtgärderna skall kunna genomföras föreslås en höjning av anslaget Åtgärder mot försurningen med 50 milj. kr. till 135 milj. kr.

12 Hemställan

Med hänvisning till vad jag nu har anfört hemställer jag att regeringen föreslår riksdagen

att till *Åtgärder mot försurningen* för budgetåret 1985/86 under nionde huvudtiteln anvisa ett reservationsanslag av
135 000 000 kr.

Vidare hemställer jag att regeringen bereder riksdagen tillfälle att ta del av det program för åtgärder mot luftföroreningar och försurning som jag har redovisat.

13 Beslut

Regeringen ansluter sig till föredragandens överväganden och beslutar att genom proposition förelägga riksdagen vad föredraganden har anfört för den åtgärd och det ändamål som han har hemställt om.

Innehåll

Propositionens huvudsakliga innehåll	1
1 Inledning	3
Föredragandens överväganden	4
2 Allmänna utgångspunkter	4
3 Utsläpp av svavel- och kväveoxider i Sverige och övriga Europa	7
4 Luftföroreningarnas och försurningens effekter på mark, vatten, vegetation, material och hälsa	11
5 Internationellt samarbete	19
6 Begränsning av luftföroreningsutsläppen i Sverige	28
7 Begränsning av markförsurning genom åtgärder inom skogs- och jordbruk	44
8 Kalkning och andra åtgärder för att motverka och dämpa försurningens effekter	48
9 Forsknings- och utvecklingsarbete samt övervakning och inventering	52
10 Anslagsfrågor m. m.	54
11 Sammanfattning av handlingsprogrammet	56
12 Hemställan	58
13 Beslut	58

AKTIONSPLAN MOT LUFTFÖRORENINGAR OCH FÖRSURNING

Naturvårdsverket

Innehållsförteckning

Sid

SAMMANFATTNING

1. FÖRSURNINGSPROBLEMET
 2. ÅTGÄRDERNA HITTILLS MOT FÖRSURNINGEN.
 - 2.1 Bakgrund
 - 2.2 Utsläppsbegränsningar
 - 2.3 Kalkning, forskning m m
 - 2.4 Internationellt arbete
 3. EFFEKTER AV DE VIDTAGNA ÅTGÄRDERNA
 - 3.1 Minskade utsläpp
 - 3.2 Mindre nedfall
 - 3.3 Bättre luftkvalitet
 - 3.4 Förbättringar i vissa sjöar
 4. UTSLÄPPSUTVECKLINGEN I SVERIGE OCH EUROPA
TILL 1995
 - 4.1 Utsläppen i Sverige
 - 4.2 Utsläppen i Europa
 - 4.3 Antagna förändringar av utsläppen
 - 4.4 Förändringar i nedfallet
 5. FÖRSURNINGSLÄGET IDAG – BEHOVET AV ÅTGÄRDER
 - 5.1 Sjöar och vattendrag
 - 5.2 Mark
 - 5.3 Grundvatten
 - 5.4 Skog
 - 5.5 Övrig växtlighet och djurliv
 - 5.6 Hälsa
 - 5.7 Korrosion
 6. UTGÅNGSPUNKTER FÖR FORTSATT ÅTGÄRDER
 7. BEGRÄNSNING AV SVAVEL- OCH KVÄVEOXIDUT-
SLÄPP
 - 7.1 Svavelutsläpp
 - 7.1.1 Energiproduktion
 - 7.1.2 Industriprocesser
 - 7.2 Kväveoxidutsläpp
 - 7.2.1 Energiproduktion
 - 7.2.2 Industriprocesser
 - 7.2.3 Fordon
 - 7.3 Slutsatser och förslag
 - 7.3.1 Inledning
 - 7.3.2 Svavelutsläpp
 - 7.3.3 Kväveoxidutsläpp
8. BEGRÄNSNING AV ANDRA UTSLÄPP M M
- 8.1 Klor- och fluorväteutsläpp
- 8.2 Utsläpp av försurande ämnen från gruvavfall
- 8.3 De alkaliska utsläppens betydelse
- 8.4 Åtgärder för vissa ämnen
9. BEGRÄNSNING AV MARKFÖRSURNING GENOM
ODLINGSÅTGÄRDER
- 9.1 Skogsbruk
- 9.1.1 Skogsgödsling

	9.1.2	Helträdsutnyttjande	.....
	9.1.3	Trädslagsval	.....
	9.1.4	Skogsvårdsåtgärder	.....
	9.2	Jordbruk	.....
	9.2.1	Gödsling och kalkning	.....
	9.2.2	Avgivning av ammoniak och kväveoxider	.....
10.		KALKNING AV SJÖAR OCH VATTENDRAG	.....
	10.1	Inledning	.....
	10.2	Kalkningens omfattning	.....
	10.3	Erfarenheter	.....
	10.4	Kalkning i vatten/kalkning av avrinningsområden	.....
	10.5	Kvicksilver i fisk	.....
	10.6	Kalkfällning i reningsverk	.....
	10.7	Fiskevårdande åtgärder	.....
	10.8	Framtida insatsnivå	.....
11.		ÅTGÄRDER FÖR ATT DÄMPA FÖRSURNINGSEFFEK- TERNA I MARK OCH GRUNDVATTEN	.....
	11.1	Erfarenheter av försöksverksamheten avseende mark och grundvatten	.....
	11.2	Fortsatt försöksverksamhet för att dämpa försurningseffekter i skogsmark	.....
	11.3	Åtgärder mot surt grundvatten	.....
	11.3.1	Åtgärder i vattentäkter	.....
	11.3.2	Fortsatt försöksverksamhet med åtgärder mot surt grundvatten	.....
12.		ÖVERVAKNING, INVENTERING OCH FORSKNING	.....
	12.1	Luftkvalitetsövervakning	.....
	12.2	Inventering och forskning om miljöeffekter	.....
	12.3	Teknisk forskning och utveckling	.....
	12.3.1	Kartering av förekomst och utsläpp av för- surande ämnen	.....
	12.3.2	Program för utveckling av förbränningsteknik och rökgasrening m m	.....
	12.3.3	Program för forskning och utveckling av miljövänligare teknik inom trafikområdet	.....
	12.3.4	Program för teknisk utveckling av kalk- doserare för rinnande vatten	.....
13.		EFFEKTER, KOSTNADER OCH GENOMFÖRANDE	.....
	13.1	Effekter av föreslagna åtgärder	.....
	13.1.1	Effekter av utsläppsbegränsningar	.....
	13.1.2	Effekter av övriga åtgärder	.....
	13.2	Kostnader och anslagsbehov	.....

Bilagorna till aktionsplanen har publicerats i SNV PM 1863. De omfattar:

Bilaga 1	Begränsning av försurande utsläpp från energiproduktion
Bilaga 2	Begränsning av försurande utsläpp från industriprocesser
Bilaga 3	Skogsskador – orsaker och omfattning
Bilaga 4	Försurning av åkermark
Bilaga 5	Kalkning av sjöar och vattendrag
Bilaga 6	Åtgärder för att dämpa försurningseffekter i skogsmark
Bilaga 7	Åtgärder för att dämpa försurningseffekter i grundvatten
Bilaga 8	Övervakning, inventering och forskning om luftföroreningar och deras effekter

- Bilaga 9 Villkor för att överföra landsvägstransporter till järnväg och effekter av avgasutsläppen
- Bilaga 10 Övervakning av hälsokonsekvenser som följd av försurningen

Sammanfattning

Åtgärderna hittills och utsläppsutvecklingen

Vi börjar nu se resultat av de åtgärder som först vidtogs för att motverka försurningen. Svavelutsläppen har minskat kraftigt i Sverige sedan mitten av 1970-talet. För perioden fram till år 1995 förutser vi en fortsatt minskning av svavelutsläppen inom landet. Under denna period väntas svavelutsläppen minska avsevärt även i omgivande länder.

Kväveoxidutsläppen ökade kraftigt såväl i Sverige som i Europa under 1950- och 1960-talen. Sedan mitten av 1970-talet har utsläppen varit ungefär oförändrade i Sverige. I Europa har ökningen av utsläppen avtagit. Vi väntar oss att kväveoxidutsläppen skall minska i Europa till år 1995. Inom landet väntas kväveoxidutsläppen förbli ungefär oförändrade under denna period om inga nya åtgärder vidtas.

Luftkvaliteten i de svenska tätorterna har förbättrats till följd av de minskade svavelutsläppen. Sedan mitten av 1970-talet har även sulfathalten i nederbörden minskat.

Försurnings- och luftföroreningsläget – behovet av åtgärder

Luftföroreningarna drabbar både mark och vatten. Under de senaste åren har skogen skadats i stor omfattning i Mellaneuropa. Även i Sverige har skogsskador registrerats.

Skogen kan skadas dels genom att trädkronorna påverkas direkt av föroreningar i luften, dels genom försurning av skogsmarken. Sannolikt spelar inte bara svavel- och kväveföreningar roll utan även höga halter av bla ozon.

Försurningen av skogsmark liksom av jordbruksmark påverkas förutom av det sura nedfallet även via de naturliga biologiska processerna och av olika odlingsåtgärder.

Försurningstrycket väntas minska i viss mån till år 1995 till följd av de utsläppsminskningar som förutses. Den förändring som kan skönjas är dock inte tillräcklig för att skydda känsliga områden. Syratillförseln och luftföroreningarna behöver minskas ytterligare om skador skall kunna undvikas.

Svavlet är fortfarande den viktigaste källan till försurning av mark och vatten. Det gäller att säkra den minskning av svavelutsläppen inom landet som inletts och att ta tillvara möjligheter till fortsatta minskningar.

Kvävets roll för försurningen av mark och vatten väntas successivt öka. I de begränsade områden i sydligaste Sverige där man nått kvävemättnad spelar nedfallet av sura kväveföreningar redan idag stor roll för mark- och vattenförsurningen. Även vid de skurstötarna påverkar det sura kväve-nedfallet direkt sjöarna och vattendragen.

Orsakerna till skogsskadorna är komplexa och sambanden är ofullständigt kända. Den bedömning som kan göras idag innebär att det är nödvändigt att vidta åtgärder mot kväveoxidutsläppen för att motverka skador på skogen, samtidigt som svavelutsläppen begränsas. Om så inte sker riskerar man att omintetgöra de positiva effekterna av minskningen av svavelutsläppen.

Under 1970- och 1980-talen har syratillförseln via de biologiska processerna blivit bättre kartlagd. Påverkan på ekosystemen kan delvis begränsas genom att vissa åtgärder inom jordbruket och skogsbruket anpassas för att motverka försurning. Det är angeläget att ta till vara dessa möjligheter att minska belastningen på naturen och öka motståndskraften hos organismerna.

En fortsatt kalkning av ytvattnen blir enligt vår bedömning nödvändig under minst ett par decennier trots minskande utsläpp. Det blir också nödvändigt att vidta åtgärder för att motverka försurningen av grundvattentäkter.

Forsknings- och utvecklingsarbetet bör intensifieras för att skapa ett bättre underlag för beslut om åtgärder.

Åtgärdsprogram

Vi föreslår ett åtgärdsprogram med följande punkter:

1. Minskning av svaveldioxidutsläppen med minst 65 % mellan år 1980 och år 1995

Redan fattade beslut fullföljs. Svaveldioxidutsläppen från industrins processer begränsas från nuvarande lovgivna ca 100 000 ton per år till ca 50 000 ton år 1995. Åtgärder för att åstadkomma ytterligare avsvavling av olja utreds.

2. Minskning av kväveoxidutsläppen med minst 30 % mellan år 1980 och år 1995

De sk USA-83-kraven införs på bensindrivna fordon från 1987 års modeller och på tunga dieselfordon från 1988 års modeller. Utsläppen av kväveoxider från förbränningsanläggningar begränsas. Ett program för minskning av kväveoxidutsläppen med 30 % från förbränningsanläggningar tas fram. I programmet bör också styrmedel av olika slag diskuteras.

Införande av de sk Kalifornienkraven för tunga dieselfordon i Sverige samt kostnader och effekter av att minska de långväga godstransporterna i tunga dieselfordon utreds.

Bidrag från Kol-Miljöfonden införs för utveckling och demonstration av teknik för att minska utsläppen av kväveoxider från förbränningsanläggningar.

3. Begränsning av klorväteutsläppen
4. Begränsning av utsläppen av försurande ämnen från gruvavfall

Statliga medel ställs till förfogande för behandling av gammalt gruvavfall.

5. Åtgärder inom skogsbruket

Intensifierad information och rådgivning om skogsskadornas orsaker samt om möjliga åtgärder för att begränsa effekterna.

Begränsning av skogsgödsling samt av sk helträdsutnyttjande i enlighet med vad som redan beslutats eller planerats.

Utredning om skötsel av lövskog.

6. Åtgärder inom jordbruket

Rådgivningen tillförs ökade resurser så som föreslagits av utredningen om användningen av kemiska medel i jord- och skogsbruket. Förstärkningen görs så stor att rådgivningen på ett effektivt sätt kan bidra till att eliminera miljöeffekter av såväl försurning som växtnäringsläckage.

Utredning om konsekvenserna av en ökad användning av icke försurande gödselmedel inom jordbruket.

Begränsning av ammoniakavgången från jordbruket.

7. Kalkning

Kalkningen av sjöar och vattendrag ökas successivt under den närmaste perioden. Ett särskilt program, inriktat på att utveckla metoder att genom åtgärder i miljön sänka kvicksilverhalten i fisk, drivs inom ramen för sjökalkningsprogrammet.

Försöksvisa statsbidrag för kalkning och andra åtgärder i grundvattentäkter.

8. Försöksverksamhet

Fortsatt försöksverksamhet avseende åtgärder för att motverka försurning av mark och grundvatten.

9. Forskning och utveckling

Förstärkta insatser för inventering, övervakning och forskning vad gäller hälsoeffekter skog, mark och grundvatten (inkl korrosion).

Intensifierad teknisk forskning och utveckling.

De utsläppsbegränsande åtgärder som vi föreslår beräknas kosta ungefär en miljard kronor per år vid mitten av 1990-talet. De största kostnaderna gäller avgasreningen på bensindrivna bilar – ca 600 milj kr per år.

Kostnaderna för de skärpta avgaskraven på bensindrivna fordon drabbar i första hand bilägarna. Kostnaden per år och bil kan uppskattas till 300–700 kr.

Statsbidragen till kalkning av sjöar och vattendrag ökar enligt vårt förslag med 20 milj kr per år under början av perioden. Härutöver kommer en sammanlagd kostnad på 30 milj kr för försök med statsbidrag till åtgärder i grundvattentäkter.

Den årliga kostnaden för inventering, övervakning och forskning höjs med drygt 10 milj kr enligt vårt förslag.

Om målen att minska svaveldioxidutsläppen med 65% och kväveoxidutsläppen med 30% uppnås kommer

- de årliga utsläppen av svaveldioxid att minskas med ca 30 000 ton utöver vad som följer av redan fattade beslut
- de årliga utsläppen av kväveoxider att minskas med ca 90 000 ton

Detta leder – tillsammans med redan fattade beslut samt de åtgärder som väntas bli genomförda i Europa – till att svavelnedfallet i Sverige kommer att minska med 30–40% medan pH i nederbörden beräknas öka med 0,3–0,5 enheter. Åtgärderna inom jordbruk och skogsbruk bidrar till att ytterligare motverka försurning och luftföroreningar. Vårt förslag innebär vidare i många fall väsentliga förbättringar i närheten av stora punktkällor.

De skärpta kraven på rening av bilarnas avgaser leder – utöver minskningen av kväveoxidutsläppen – till att utsläppen av koloxid och kolväten minskar. Minskningen av bilavgasutsläppen är synnerligen starkt motiverad också från hälsosynpunkt.

De kalkningar av sjöar och vattendrag som redan inletts kommer att fullföljas. Härutöver kommer nya sjöar och vattendrag att kalkas. Kalkningen bör kunna bidra till att minska kvicksilverinnehållet i fisk i vissa vatten.

Åtgärder i de suraste brunnarna bör kunna genomföras under perioden.

De utredningar som vi föreslår skall genomföras kommer att ge underlag för beslut om ytterligare åtgärder redan inom de närmaste åren. Den föreslagna förstärkningen av inventering, övervakning och forskning kommer också att bidra till att ge oss bättre underlag för det fortsatta arbetet.

1. Försurningsproblemet

Arbetet med att söka förstå och motverka luftföroreningarnas effekter har pågått sedan slutet av 1960-talet. Till en början var det främst skadorna i sjöar och vattendrag som väckte oro. Efterhand har försurningen också påverkat mark och grundvatten. Långtgående effekter i hela det biologiska systemet, bl a på skogen, har registrerats.

Försurningen orsakas av utsläpp av försurande svavel- och kväveföreningar från eldning med fossila bränslen och från industriprocesser. De sura svavel- och kväveföreningarna kan transporteras långa sträckor.

Marken tillförs syra inte bara via atmosfären utan också genom naturliga biologiska processer och genom olika åtgärder inom jordbruket och skogsbruket. Bl a innebär uttaget av gröda och virke en nettotillförsel av syra till marken. Försurningen av jordbruksmark och skogsmark är en följd både av det sura nedfallet och av dessa andra försurningsprocesser.

Den största delen av det sura nedfallet i Sverige härrör från utsläpp utomlands. I mitten av 1970-talet var den svenska andelen av svavelnedfallet i genomsnitt ca 25%. I dag har denna sjunkit till 10–15% till följd av minskade utsläpp. De inhemska utsläppen har störst betydelse i Bergsla-

gen, östra Svealand och södra Norrlands kustland. Här är den svenska andelen 20–25 %. Lokalt intill punktkällor kan den svenska andelen vara betydande.

Skadorna på skog och annan vegetation orsakas inte bara av de försurande ämnena. Det är fråga om ett samspel mellan många luftföroreningar. Bla ozon spelar sannolikt roll för skadorna.

I detta program lämnar vi förslag till åtgärder mot effekter av såväl luftföroreningar som syratillförsel via jord- och skogsbruk. Vi tar också upp åtgärder för att dämpa försurningens effekter i miljön.

2. Åtgärderna hittills mot försurningen

2.1 Bakgrund

Eldning med fossila bränslen är den dominerande källan till svavelutsläpp. Utsläppens storlek påverkas därför starkt av energianvändningen och fördelningen mellan olika energislag.

De olika energislagens andelar i den svenska energiförsörjningen har förändrats avsevärt under 1900-talet. I början av seklet svarade ved och kol för lika andelar i energiförsörjningen. Efter andra världskrigets slut började importen av olja komma igång på allvar. Eldningsoljan började då ersätta kol och ved inom industrin. Samtidigt ökade den totala energianvändningen. Mellan 1950 och 1970 nära tredubblades energianvändningen i Sverige. Denna utveckling har nu brutits och användningen av fasta bränslen ökar åter på bekostnad av oljan. Den totala användningen av bränslen sjunker också dels beroende på energisparåtgärder, dels beroende på en ökad användning av elvärme, värmepumpar och spillvärmeutnyttjande. Det effektivare användandet av energi bidrar nu till att minska svavelutsläppen.

De största kväveoxidutsläppen kommer från biltrafiken. I Sverige svarar motorfordonen för ca 60% av utsläppen. Resterande kväveoxidutsläpp härrör från industrin och från energiproduktionen.

Antalet bilar har stadigt ökat sedan början av 1950-talet. Under senare år har ökningstakten avtagit och bilarna blivit bränslesnålare. Bilanvändandet bidrar dock fortfarande till att – vid givna miljökrav – öka kväveoxidutsläppen.

2.2 Utsläpps begränsningar

De första generella reglerna om begränsning av svavelutsläppen från oljeeldning infördes år 1968 då förbränning av eldningsolja med mer än 2,5 viktprocent svavel förbjöds i hela landet. Under början av 1970-talet begränsades den högsta tillåtna svavelhalten i eldningsolja till 1% i städer med höga svaveldioxidhalter i luften. År 1976 beslutade regering och riksdag om ytterligare åtgärder för att motverka de negativa effekterna av

svavelutsläpp. Målet var att svavelutsläppen till år 1985 skall ha minskats till den nivå som gällde i början av 1950-talet.

Minskningen av svavelutsläppen inom landet skulle komma till stånd genom

- en successiv utvidgning av de områden i landet där man får använda tjock eldningsolja med en svavelhalt på högst 1% samt en sänkning av svavelhalten i tunn eldningsolja till 0,3%
- en halvering av svavelutsläppen från industrins processer.

Programmet för att sänka svavelhalten i eldningsolja har genomförts planenligt. Från den 1 oktober 1984 kommer svavelhalten i tjock eldningsolja att begränsas till högst 1% i hela landet. Detta motsvarar 0,24 g svavel per megajoule bränsle. Svavelhalten i tunn eldningsolja har begränsats till 0,3% från den 1 oktober 1980.

Utsläpp av försurande ämnen kan även begränsas med stöd av miljöskyddslagstiftningen. Det förutsattes år 1976 att minskningen av svavelutsläppen från industrins processer skulle uppnås genom skärpta villkor vid prövning enligt miljöskyddslagen.

Riksdagen har även beslutat om begränsningar av svavelutsläppen vid koleldning. För större förbränningsanläggningar med ett årligt totalt utsläpp överstigande 400 ton svavel har nyligen bestämts ett intervall på 0,05–0,10 g svavel/MJ bränsle som riktlinje för utsläppen. För mindre anläggningar gäller ett intervall på 0,10–0,17 g svavel/MJ.

Staten bidrar till kostnaderna för att uppföra avsvavlingsanläggningar eller för att vidta andra likvärdiga åtgärder. Statsbidraget kan uppgå till högst 75% av investeringskostnaden.

Under 1970-talet infördes krav på rening av bilarnas avgaser i Sverige. Krav beträffande utsläpp av kväveoxider infördes först från 1976 års bilmodeller. Vissa länder bl.a. USA och Japan har infört en betydligt mera långtgående begränsning av avgasutsläppen från personbilar än Sverige. De svenska kraven är däremot hårdare än de som gäller i EG-länderna.

2.3 Kalkning, forskning m m

Åtgärderna för att begränsa de försurande utsläppen har kompletterats med åtgärder för att återställa redan försurade områden. En försöksverksamhet med kalkning av sjöar och vattendrag inleddes år 1977. Den fortsätter sedan år 1982 i större skala. Detta år inleddes också en försöksverksamhet med kalkning och andra åtgärder för att motverka försurning av mark och grundvatten. Resurser har också satsats på försurningsforskning. Erfarenheter och resultat från dessa verksamheter redovisas i kapitlen 10–12.

2.4 Internationellt arbete

Sverige har sedan slutet av 1960-talet deltagit i ett omfattande arbete på det internationella planet för att få till stånd minskade utsläpp av föroreningande ämnen. Ett viktigt steg togs år 1979 då konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar undertecknades av alla berörda länder i Europa samt av USA och Kanada. Sedan konventionen ratificerats av 24 länder trädde den i kraft i mars 1983.

Inom ramen för konventionen har Sverige tillsammans med Norge och Finland lagt fram ett förslag om en minskning av svavelutsläppen med minst 30 % mellan år 1980 och år 1993. Hittills har 18 av de länder som undertecknat konventionen anslutit sig till detta förslag. Några av dessa länder kommer troligen att kunna minska utsläppen ytterligare. (Se tabell 4.3).

3. Effekter av de vidtagna åtgärderna

3.1 Minskade utsläpp

Utsläppen av svaveldioxid från år 1950 och framåt visas i tabell 3.1. På 30- och 40-talen torde svaveldioxidutsläppen ha uppgått till 300 000–400 000 ton svaveldioxid per år varav utsläppen från processer till ca 200 000–250 000 ton per år.

Tabell 3.1 Svaveldioxidutsläpp i Sverige (1 000 ton)

Utsläppskälla	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1983
Industriprocesser	230	240	220	290	235	230	155	98
Förbränning av oljor	80	180	320	480	680	453	338	187
Förbränning av kol och koks och övriga fasta bränslen	170	120	100	40	10	2	3	17
Summa	480	540	640	810	925	685	496	302

De totala svaveldioxidutsläppen har minskat kraftigt från början av 1970-talet till följd av dels svavelnedtrappningsprogrammet, dels energibesparingar och ändringar i fördelningen mellan olika energislag. Målet att senast 1985 ha minskat svavelutsläppen i Sverige till nivån i början av 1950-talet har uppnåtts med bred marginal.

Utsläppen från olika industriprocesser låg mellan åren 1950 och 1975 på ungefär samma nivå. Under de senaste tio åren har processutsläppen inom industrin minskat till största delen genom strukturrationaliseringar och utveckling av processer med återföring och återvinning av svavel. I tabellen anges de lovgivna utsläppen. De verkliga utsläppen från industriprocesser var år 1983 ca 90 000 ton.

Kväveoxidutsläppen har ökat sedan 1950-talet (tabell 3.2). Den kraftiga ökningen fram till 70-talet beror till största delen på bilparkens expansion. Uppgifterna från 1955 är osäkra beroende på att uppgifter om avgassammansättningen från äldre fordon saknas.

De bestämmelser om maximala kväveoxidutsläpp från vissa bensindrivna fordon som infördes år 1976 medförde en minskning med ca 10% mellan 1975 och 1980. Under samma tid skedde dock en lika stor ökning från dieseldrivna fordon. Utsläppen från fordonsparken är därför i stort sett desamma år 1980 som år 1975.

Tabell 3.2 Kväveoxidutsläpp i Sverige (1 000 ton NO_x räknat som NO₂)

Utsläppskälla	1955	1970	1975	1980
Samfärdsel	55	162	198	199
Oljeförbränning	30	90	90	82
Industriprocesser och övrigt	30	50	30	36
Summa	115	302	318	317

Institutet för vatten- och luftvårdsforskning har på naturvårdsverkets uppdrag utfört en emissionsinventering för svavel och kväveoxider gällande för år 1982. Resultatet sammanfattas i tabell 3.3. Man kan inte med säkerhet säga att kväveoxidutsläppen faktiskt har ökat mellan 1980 och 1982. Det kan vara en effekt av olika beräkningsmetoder.

Tabell 3.3 Svavel- och kväveoxidutsläpp i Sverige 1982 (ton/år)

Källa	SO ₂	NO _x
Värmeverk och kraftverk	59 800	20 000
Industrier (inkl mottrycksanl)	159 000	46 900
Bostads- och lokaluppvärmning	90 600	32 300
Avfallsförbränning	1 300	600
Vägtrafik	9 500	182 000
Traktorer och motorredskap	3 700	32 400
Flygtrafik (start och landning)	540	5 000
Fartygstrafik	3 500	4 200
Järnvägstrafik	320	740
Brinnande slagghög	500–2 000	ej uppgift
Summa (avrundat)	330 000	324 000

I tabell 3.4 framgår hur de länsvisa utsläppen av svaveldioxid har förändrats sedan 1975. Den största reduktionen har under perioden skett i Blekinge län, till stor del beroende på att det oljeeldade kraftverket i Karlshamn nu endast fungerar som topp- och reservkraftverk. I Stockholms län har utsläppen inte minskats nämnvärt mellan 1975 och 1982. Redan 1972 infördes bestämmelser om lågsvavlig olja i länet.

Tabell 3.4 Länsvis sammanställning över utsläppen av svaveldioxid 1975, 1978 och 1982 (1 000 ton SO₂/år)

Län	1975	1978	1982
Stockholm	44	49	42
Uppsala	20	24	6
Södermanland	20	10	9
Östergötland	35	22	13
Jönköping	14	7	4
Kronoberg	11	4	3
Kalmar	13	12	6
Gotland	3	3	8
Blekinge	27	9	6
Kristianstad	16	16	7
Malmöhus	41	27	30
Halland	12	8	6
Göteborg och Bohus	56	38	29
Älvsborg	25	16	13
Skaraborg	14	9	4
Värmland	34	22	13
Örebro	29	17	15
Västmanland	31	35	10
Kopparberg	26	25	9
Gävleborg	44	39	17
Västernorrland	49	45	29
Jämtland	8	8	4
Västerbotten	61	37	25
Norrbottn	35	24	23
Summa	670	510	330

Anm. För 1975 har ca 15 000 ton SO₂, härrörande från biltrafiken inte kunnat regionuppdelas.

3.2 Mindre nedfall

Som redan nämnts svarar utsläpp utomlands för en stor del av det sura nedfallet i Sverige. Förändringar i nedfallet måste därför bedömas mot bakgrund av utsläppsutvecklingen såväl inom landet som utomlands.

Svavelutsläppen ökade kraftigt i Europa under 1950- och 1960-talen. Under 1970-talet har utsläppen varit i stort sett konstanta eller minskat något.

Kväveoxidutsläppen i Europa nära nog fördubblades mellan 1959 och 1973. Därefter har ökningen avtagit.

Nederbördens sammansättning har analyserats på flera platser i landet allt sedan 1955. Övervakningsnätet har sedan dess byggts ut.

Nederbördsdata visar att sulfathalten i nederbörden ökade under 1950- och 1960-talen. Sedan början av 70-talet har sulfatinnehållet i nederbörden minskat med 5–10%. I de centrala delarna av Sverige och i norra Sverige är minskningen större. Den uppgår där till ca 20–30%.

I Norrland och i viss mån i södra Sverige har svaveldepositionen inte minskat i samma mån som sulfatinnehållet i nederbörden. Detta antyder att perioder med stora nederbördsmängder samtidigt som sulfatinnehållet är högt, s.k. episoder, har stor betydelse i dessa områden.

Det är intressant att jämföra denna utveckling med uppgifterna om hur svavelutsläppen har förändrats i Sverige och omgivande länder. Med kännedom om hur stort svavelbidraget från enskilda länder är kan man beräkna att förändringarna teoretiskt borde leda till att svaveldepositionen i Sverige skulle ha minskat med 10–15%, i första hand genom våra egna åtgärder. Denna beräkning stämmer således bra med den utveckling som man observerat vad beträffar svavelinnehållet i nederbörden.

Nitrathalten i nederbörden har i stort sett fördubblats sedan mitten av 1950-talet. Inga entydiga trender kan utläsas av mätningarna under senare delen av 70-talet och början av 80-talet. Ökningen tycks dock ha upphört.

3.3 Bättre luftkvalitet

Begränsningen av svavelhalten i eldningsoljan har minskat svaveldioxidhalten i tätorterna i södra och mellersta Sverige under 70-talet. I många orter har halterna halverats. I tätorter med väl utbyggd fjärrvärme är svaveldioxidhalten lägre än i tätorter av samma storlek men med mindre fjärrvärmeanslutning. De högsta halterna förekommer nu i allmänhet i tätorter i norra Sverige. Det beror på skillnader i meteorologiska betingelser och på större värmebehov i norr men även på att nedtrappningsprogrammet för svavel i eldningsolja ännu ej är fullföljt.

Naturvårdsverkets planeringsmål på $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vinterhalvår) underskrids nu i de flesta tätorterna i Sverige. I allmänhet överskrids inte heller gällande riktvärden för dygnsmedelvärden.

Nedgången i svaveldioxidhalten i tätorterna har minskat korrosionen. Som exempel kan nämnas att korrosionshastigheten hos zink vid stationen Vanadislunden i centrala Stockholm nu är lägre än när mätningarna inleddes i slutet av 1930-talet.

Minskningen av korrosionen bör ha medfört betydande besparingar vid underhåll av fastigheter m m. Minskningen av svaveldioxidhalten har också varit positiv från hälsosynpunkt.

Mätunderlaget är begränsat då det gäller kväveoxider. Data från långtidsmätningar saknas i stor utsträckning.

3.4 Förbättringar i vissa sjöar

Försurningssituationen i sjöar och vattendrag är beroende av vad som deponerats under en följd av år av försurande ämnen. Årliga naturliga variationer i nederbörd, vattenflöden och temperatur är också av betydelse.

I sjöarna i södra och mellersta Sverige finns en tendens till något minskade sulfathalter jämfört med början av 70-talet. Även i Rönnskårsområdet där svavelutsläppen reducerats med två tredjedelar de senaste tio åren syns en tendens till lägre sulfathalter i sjöar nära utsläppskällan.

Även vad gäller pH-värdet i små sjöar i Göteborgs närområde syns tecken på att värdena nu är något högre. Sjöar som för tio år sedan hade pH 4.3 har nu pH 4.5.

I stora sjöar med många års omsättningstid syns inte samma förbättring.

Kvävehalten i sjöar visar inga tecken på att minska. De fåtal fall där kvävehalten följts i mer än tio år visar tvärtom att halten stigit med ca 50% jämfört med tidigare. Orsaken torde vara att marksystemets förmåga att ackumulera den allt högre depositionen börjar avta med följd att kväveläckaget ökar till ytvattnen.

Kalkningen av sjöar och vattendrag har genomförts i större omfattning i knappt två år. Även försöksverksamheten avseende mark och grundvatten är av sent datum. Erfarenheterna av dessa verksamheter redovisas närmare i kapitlen 10 och 11 samt i bilagorna 5–7.

4. Utsläppsutvecklingen i Sverige och Europa till 1995

4.1 Utsläppen i Sverige

Med nuvarande miljökrav väntas de inhemska utsläppen av svaveldioxid minska med 30% från år 1983 till år 1995. Räknat från år 1980 väntas minskningen bli ungefär 60% (se tabell 4.1). Energianvändningen antas då utvecklas enligt ett underlag från statens energiverk. Underlaget bygger på följande antaganden. Industriproduktionen antas stiga enligt långtidsutredningens (LU 84) högre alternativ. Industrins specifika energianvändning antas sjunka kontinuerligt. Uppvärmningsbehovet i Sverige antas minska från år till år i avtagande takt. Mot denna bakgrund kommer oljeanvändningen att fortsätta att avta genom att oljan ersätts med i första hand el och naturgas inom industrin och med el, kol och inhemska fasta bränslen inom uppvärmningssektorn. Fjärrvärmn väntas öka i något långsammare takt än som förutsågs för några år sedan. Kolanvändningen väntas öka i den takt som svarar mot den aviserade försiktiga kolintroduktionen, dvs en förbrukning av 3–4 Mton/år nås 1990. Utvecklingen styrs bla genom den energipolitiska kolprövningen som införts från den 1 juli 1984 genom ett tillägg i fastbränslelagen. 1983 års torvstöd har initierat en ökad torvanvändning från nästan ingenting 1982 till ca 5 TWh 1990. Förbränningen av övriga inhemska bränslen väntas öka med ca 50% till 1990. Avfallsförbränningen fördubblas till 1990. Naturgasen introduceras i Sverige med fullbordandet av Sydgas I omkring år 1992.

Övergång till fasta bränslen, ökad elvärme samt energisparande och spillvärmeutnyttjande har mellan år 1980 och år 1983 minskat svaveldioxidutsläppen med ca 120 000 ton om 1980 års krav på svavelutsläpp från fossila bränslen tas som utgångspunkt för jämförelsen. Under perioden 1983 till 1990 väntas denna typ av åtgärder minska svaveldioxidutsläppen med ca 50 000 ton under samma förutsättningar.

Tabell 4.1 Förväntad utveckling av svaveldioxidutsläppen i Sverige vid oförändrade miljökrav (1000 ton)

Utsläppskälla	1980	1983	1990	1995
Diesel			12	13
Eldningsolja	338	187	69	71
Gas			0	0
Kol			31	37
Torv	3	17	4	5
Ved m m			3	3
Avfall			2	2
Industriprocesser	155	98	80	80
Summa	496	302	201	211

Kväveoxidutsläppen kommer med nuvarande miljökrav att vara ungefär oförändrade fram till år 1995 (tabell 4.2). Transportarbetet väntas då öka med 0,6% per år enligt transportrådets prognos. Fram till år 1995 balanseras de ökade utsläppen från vägtrafiken av minskade utsläpp från energisektorn beroende på minskat bränslebehov samt viss övergång till ved och gas som ger lägre utsläpp än oljeeldning. Dessutom har vissa åtgärder vidtagits inom industrin efter år 1980.

Tabell 4.2 Förväntad utveckling av kväveoxidutsläppen i Sverige vid oförändrade miljökrav (1 000 ton)

Utsläppskälla	1980	1990	1995
Vägtrafik	159	165	181
Övriga fordon m m	40	40	40
Olje- och gaseldning	83	27	28
Fastbränsleeldning	11	42	50
Industriprocesser	24	10	10
Summa	317	284	309

De beräkningar som redovisas i tabellerna förutsätter att industriproduktionen ökar med 1,9% per år fram till år 1990, 3,4% per år därefter, dvs enligt långtidsutredningens högalternativ. För att visa energiutvecklingens betydelse har vi också studerat ett annat alternativ. I detta har vi antagit att industriproduktionen växer med 1,3% per år fram till år 1990, 2,1% per år därefter, dvs enligt långtidsutredningens lågalternativ. Vi har också antagit att naturgas introduceras i snabb takt i landet. Sydgas, Västgas och Östgas antas bli förverkligade till år 1995. Industrins behov av bränslen minskar i detta fall och naturgas ersätter i viss utsträckning andra bränslen.

Utsläppen av svaveldioxid blir 15 000–40 000 ton lägre per år i detta alternativ än i grundalternativet. Utsläppsminskningen blir störst om naturgasen till övervägande del antas ersätta tjock eldningsolja. Utsläppen av kväveoxider blir 6 000–9 000 ton lägre.

4.2 Utsläppen i Europa

Flera länder i Västeuropa har fattat beslut om att minska svavelutsläppen. Andra europeiska länder har mer eller mindre långtgående planer.

Av de länder som har betydelse för svaveldepositionen i Sverige är osäkerheten störst beträffande Storbritannien, Polen och Tjeckoslovakien.

Tabell 4.3 är ett försök att bedöma utvecklingen fram till år 1995.

Tabell 4.3 Procentuell förändring av svaveldioxidutsläppen i några viktiga länder i Europa

Land	Förändring från början av 70-talet till 1995 (prognos)	början av 80-talet till 1995 (prognos)
Sverige	-80 %	-65 %
Storbritannien	-50 %	-30 %
Östtyskland	-30 %	-30 %
Västtyskland	-55 %	-50 %
Polen	-20 %	- 5 %
Danmark	-60 %	-40 %
Tjeckoslovakien	± 0 %	-10 %
Sovjetunionen	-20 % ¹	-30 % ¹
Holland	-45 %	-30 %
Finland	-30 %	-30 %
Norge	-65 %	-50 %
Belgien	-50 %	-30 %
Frankrike	-55 %	-50 %

¹ Avser uttransporten från Sovjetunionen

De utsläppsändringar som anges i tabell 4.3 leder till att olika länders relativa bidrag till nedfallet i Sverige förskjuts. Hittills har de svenska svavelutsläppen varit de utsläpp från ett enskilt land som bidragit mest till nedfallet i Sverige. Vid mitten av 1990-talet kommer det enligt vår bedömning att finnas två eller tre länder vars utsläpp har större betydelse än de svenska utsläppen för nedfallet i Sverige (se tabell 4.4).

Tabell 4.4 Svavelnedfallet i Sverige från olika länder, 1 000 ton svavel/år

Land	Nedfall i Sverige		
	Början av 1970-talet	1978	1995 (prognos)
Sverige	164	101	33
Storbritannien	89	62	45
Östtyskland	52	52	36
Västtyskland	49	46	22
Polen	52	44	42
Danmark	37	26	15
Tjeckoslovakien	21	23	21
Sovjetunionen	16	18	13
Benelux	24	17	12
Finland	10	10	7
Norge	14	10	5
Frankrike	21	20	10
Övriga länder samt obestämt	107	107	75
Bakgrund	60	60	60
Summa	716	596	396

Uppgifterna om enskilda länders kväveoxidutsläpp är bristfälliga. I Västeuropa kommer 30–50% av totalutsläppen från vägtrafiken. De bensindrivna och de dieseldrivna fordonen torde svara för ungefär lika delar av trafikens kväveoxidutsläpp. Kraftproduktionen svarar för ca 30% av utsläppen. Merparten kommer från koleldade kraftverk.

I Östeuropa är antalet bilar per invånare lägre än i Västeuropa. Bilparkens sammansättning och vägarnas utförande bidrar också till lägre kväveoxidutsläpp från trafiken. Bilar med äldre teknik som körs mindre snabbt släpper nämligen ut förhållandevis mindre kväveoxider. Förbränningen av kol torde därför dominera kväveoxidutsläppen i flera av dessa länder.

Västtyskland är drivande inom EG för att införa blyfri bensin och katalytisk avgasrening för bensinfordon. England har visat intresse att införa blyfri bensin men de stora bilproducerande länderna Frankrike och Italien har hittills varit avvisande. Enligt de västtyska intentionerna skall katalytisk avgasrening motsvarande USA-83-bestämmelserna införas år 1986. Flera länder har förklarat att de kommer att införa skärpta avgaskrav så snart Västtyskland gjort det.

EG-kommissionen har nyligen föreslagit att alla medlemsstater skall tillhandahålla blyfri bensin från år 1989. De medlemsländer som så önskar skall kunna införa blyfri bensin från år 1986. Kommissionen har vidare föreslagit att krav på avgasrening motsvarande USA-83-bestämmelserna skall införas av alla medlemsländer till år 1995. Medlemsländerna skall om de vill kunna tillämpa de skärpta kraven på avgasrening redan tidigare.

Västtyskland har nyligen skärpt kraven på kväveoxidutsläpp från förbränningsanläggningar med en effekt överstigande 50 MW. De nya kraven är inte avsedda att vara rättsligt bindande utan är utformade som riktlinjer eller rekommendationer. De innebär att denitrifiering behövs vid olje- och koleldade anläggningar med en effekt över 300 MW. Vid mindre anläggningar behövs sk lågNO_x-teknik.

Såväl nya anläggningar som befintliga anläggningar med en kvarvarande drifttid på mer än 30 000 timmar omfattas av de nya bestämmelserna.

I tabell 4.5 visas hur olika åtgärder i Europa skulle påverka kväveoxidutsläppen. Där anges hur mycket utsläppen kan beräknas ha minskat ca 15 år efter det att nya regler har införts. Utfallet av olika åtgärder varierar mellan enskilda länder. I tabellen anges endast ett grovt genomsnitt. Beräkningarna är osäkra.

Tabell 4.5 Effekter av olika åtgärder för att minska kväveoxidutsläppen i Europa

Åtgärd	Utsläppsändring från resp kategori efter 15 år %	Ändring av totalutsläppen efter 15 år %
Katalytisk avgasrening för lätta fordon	-75	-15
Kalifornienkrav för tunga fordon	-50	-10
Låg NO _x -brännare i nya kraftverk	-60	-5
Låg NO _x -brännare i nya och befintliga kraftverk	-60	-20
EG-kommissionens förslag på krav för 1985 på nya anläggningar >50MW	-40	-5
EG-kommissionens förslag på krav på totalreduktion för anläggningar >50MW	-40	-15
EG-kommissionens förslag på krav för 1995 på nya anläggningar >50MW	-75	-10
Västtysklands nya krav på anläggningar >50MW	-85	-35

Om katalytisk avgasrening införs för personbilar reduceras kväveoxidutsläppen från denna fordonskategori med ungefär tre fjärdedelar ca 15 år efter det att reglerna införs. För hela Europa skulle det innebära att totalutsläppen av kväveoxider minskade med ca 15%.

Det finns ännu inte någon långtgående metod för att begränsa utsläppen av kväveoxider från tunga dieselfordon. USA-Kalifornienkraven är fn de strängaste i världen. Om dessa regler infördes i Europa skulle totalutsläppen av kväveoxider sjunka med ungefär 10% efter 15 år.

Inom energiproduktionen kan billiga åtgärder, t ex effektivare energihushållning och förbättrad förbränningsteknik i nya kraftverk samt övergång till naturgas och kärnkraft, väntas få visst genomslag. Sådana åtgärder leder dock inte till någon större minskning av utsläppen. Utsläppsminskningen blir kanske 5–10% till sekelskiftet.

Mer långtgående och kostnadskrävande åtgärder, t ex installationer för att förbättra förbränningstekniken också i existerande kraftverk, skulle kunna minska totalutsläppen i Europa med 20% inom 15 år.

EG-kommissionen har föreslagit att svavel- och kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar med en termisk effekt som överstiger 50MW skall begränsas i medlemsländerna. De gränsvärden som föreslås för nya anläggningar ligger nära de västtyska gränsvärdena. De krav som föreslås för koleldning är jämförbara med nuvarande svenska krav. Kommissionen har föreslagit att bestämmelserna för nya anläggningar skall träda i kraft år 1985. Reglerna skulle skärpas avsevärt efter år 1995.

Parallellt med dessa förslag avseende nya anläggningar har kommis-

sionen föreslagit att svaveldioxid- och kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar skall minskas med 60 % resp 40 % till år 1995. Om detta genomförs skulle de totala kväveoxidutsläppen i Europa sjunka med 15 %.

Om de nya västtyska rekommendationerna beträffande kväveoxidutsläpp från förbränningsanläggningar fick tillämpning i Europa skulle utsläppen sjunka med ca 35 % från dagens nivå.

Avgörande för utsläppen är också hur transportarbetet och bränsleförbrukningen ändras. För beräkningarna i tabell 4.5 har vi antagit att förbrukningen av bränslen för energiproduktionen är konstant fram till sekelskiftet. För svenskt vidkommande har transportarbetet bedömts öka med 0,6 % per år fram till sekelskiftet. Vi har antagit samma ökning för Europa som underlag till tabell 4.5.

Denna genomgång visar att det krävs långtgående åtgärder för att man skall få en snabb minskning av kväveoxidutsläppen i Europa. Vi har som ett huvudalternativ antagit att utsläppen kommer att minska med 20 % mellan år 1980 och år 1995.

4.3 Antagna förändringar av utsläppen

Vårt huvudalternativ för utsläppsutvecklingen jämt en mer optimistisk och en mer pessimistisk bedömning redovisas i tabell 4.6.

Tabell 4.6 Bedömning av utsläppsutvecklingen i Europa utom Sverige från 1980 års nivå.

	SO ₂	NO _x
Alternativ 1 (huvudalternativ)	Enligt tabell 4.3	-20 %
Alternativ 2	Enligt tabell 4.3	+15 %
Alternativ 3	-60 %	-50 %

Alternativ 1 representerar ett läge där katalytisk avgasrening har införts i början av 1990-talet. Förbrukningen av fossila bränslen har stagnerat. Vidare förutses minskade utsläpp av kväveoxider från nya förbränningsanläggningar och i vissa länder även från befintliga anläggningar.

Alternativ 2 är ett alternativ där endast svavelutsläppen minskar. Inga åtgärder vidtas för att minska kväveoxidutsläppen. Energiförbrukningen antas öka med ca 20 % räknat från 1980 års nivå.

Alternativ 3 representerar ett optimistiskt alternativ i huvudsak enligt EG-kommissionens förslag. Dessutom har katalytisk avgasrening införts liksom Kalifornienkraven på tunga fordon. Förbrukningen av fossila bränslen har minskat med 20 % från 1980 års nivå.

I Sverige väntas svavelutsläppen minska med 60 % mellan år 1980 och år 1995 enligt redan ställda krav. Kväveoxidutsläppen väntas vara ungefär oförändrade om inga nya åtgärder vidtas.

I denna aktionsplan lägger vi fram förslag som beräknas minska de svenska svavelutsläppen med 65 % mellan år 1980 och år 1995. Vi föreslår vidare att arbetet med att minska de svenska kväveoxidutsläppen skall ha som mål att åstadkomma en reduktion med 30 % under samma tidsperiod. Vi har tagit detta som huvudalternativ för utsläppsutvecklingen i Sverige. Det mer pessimistiska alternativet innebär för svensk del oförändrade kväveoxidutsläpp och det mer optimistiska en minskning av kväveoxidutsläppen med 50 % (se tabell 4.7). En så stor utsläppsreduktion förutsätter, förutom genomförande av de tekniska åtgärder som diskuteras senare, en minskning av såväl transportarbetet som energiförbrukningen inom industri- och uppvärmningssektorn.

Tabell 4.7 Bedömning av utsläppsutvecklingen i Sverige mellan år 1980 och år 1995

	SO ₂	NO _x
Alternativ 1 (huvudalternativ)	-65 %	-30 %
Alternativ 2	-65 %	oförändrat
Alternativ 3	-65 %	-50 %

4.4 Förändringar i nedfallet

Svaveldioxid och kväveoxider omformas i atmosfären till svavelsyra och salpetersyra genom flera kemiska reaktioner. Oxidationshastigheten för svaveldioxid är bla beroende av mängden oxidanter i luften och därmed av de primära luftföroreningar – kolväten och kväveoxider – som ger upphov till oxidanter. Det är därför fråga om ett komplicerat samspel mellan svavel- och kväveoxider. Det är inte säkert att nedfallet via nederbörden överallt förändras i direkt proportion till utsläppsförändringar.

Kvävenedfallet är sannolikt av mer lokalt ursprung än svavelnedfallet åtminstone under sommarhalvåret. Nederbördsdata samt uppgifter om skillnader i oxidationshastighet för svavel- och kväveoxider tyder på detta. Mot denna bakgrund deponeras sannolikt en större del av de svenska kväveoxidutsläppen än svavelutsläppen inom landet. Det är också mindre skillnader mellan utsläppen under sommar och vinter eftersom bilavgaserna är en dominerande källa.

I våra beräkningar har vi antagit att förändringar i depositionen är direkt proportionella mot förändringar i utsläppen. Vi har utgått från en spridningsmodell framtagen inom EMEP. Vi har vidare antagit att kväveoxider sprids på samma sätt som svaveldioxid samt att endast sulfat-, nitrat- och vätejoninnehållet i nederbörden förändras. Övriga ämnen har vi antagit vara konstanta.

Som framgår av tabellerna 4.8 och 4.9 minskar svavelnedfallet med 0,5–0,7 g svavel per m² och år, dvs med 30–40 % i huvudalternativet medan pH i nederbörden ökar med 0,3–0,5 enheter. Mer långtgående åtgärder enligt alternativ 3 medför att pH i nederbörden stiger till 5,0 eller mer på de flesta platser i landet.

Norsk Institut for luftforskning har med ledning av de antagna förändringar i utsläppen som redovisas i tabellerna 4.6 och 4.7 beräknat vilka konsekvenser reduktionerna får på oxidantbildningen, dvs i detta sammanhang halten av ozon och peroxyacetylnitrat, PAN. Studien har utgått ifrån de atmosfärkemiska förhållanden som rådde under en begränsad tid vid en ozonepisod i södra Sverige. Luften i södra Skandinavien hade huvudsakligen passerat de brittiska öarna under den studerade perioden.

Som resultat erhöles att ozonbildningen minskade med ca 20% i huvudalternativet och ca 40% i alternativ 3. Alternativ 2 medförde en mindre ökning av oxidantbildningen. Om inga åtgärder vidtas i Sverige skulle reduktionen bli ca fyra procentenheter mindre. Det är viktigt att påpeka att den största minskningen erhöles för de högsta halterna.

Det bör framhållas att beräkningsmodellen är osäker och att resultaten grundar sig på ett begränsat dataunderlag. Transport av förorenad luft från andra delar av kontinenten kan dessutom ge andra förhållanden.

Tabell 4.8 Svavelnedfallet i Sverige vid alternativa förändringar av utsläppen

Område	Svavelnedfallet, g S/m ² , år (skogsmark)			
	1970-talet	1995		
		Alt 1	Alt 2	Alt 3
Kronobergs län	2,0	1,3	1,3	0,8
Bohuslän	2,0	1,4	1,4	0,9
Värmlands län	1,3	0,8	0,8	0,6

Anm. Depositionen på sjösystemen torde vara 10–30% lägre än ovan angivna värden.

Tabell 4.9 Nederbördens pH i Sverige vid alternativa förändringar av utsläppen

Område	pH i nederbörden			
	1970-talet	1995		
		Alt 1	Alt 2	Alt 3
Kronobergs län	4,2	4,6	4,5	>5
Bohuslän	4,2	4,5	4,4	>5
Värmlands län	4,5	5,0	4,9	>5

5. Försurningsläget idag – behovet av åtgärder

5.1 Sjöar och vattendrag

Försurningsläget i sjöar och vattendrag redovisades utförligt år 1981 i en skrivelse från naturvårdsverket och fiskeristyrelsen till regeringen. Där framgick att ca 18 000 sjöar och omkring 90 000 km rinnande vatten uppvisade pH-värden där skador på livet i vattnen kan förväntas.

Försurningen år 1984 av ungefär samma omfattning. Kalkningen har i viss utsträckning förbättrat läget (se kapitel 10). Som nyss redovisats finns

också tecken på en viss förbättring i områden där stora lokala utsläpp har minskats.

Försurningen av ytvattnen kan i dag till 80–90 % tillskrivas svavlet. Om svavelbelastningen och svavelhalten i sjöar och vattendrag minskar med 30–50 % under perioden förbättras vattnens tillstånd avsevärt. Förändringen är dock inte tillräcklig för att skydda alla känsliga vatten.

Kväveoxiderna svarar i dag för ca 30 % av surheten i nederbörden. Kväve är ett gödningsämne som tas upp av växterna sedan det deponerats. Om depositionen ökar utöver den mängd som kan tas upp av växterna kommer dock nitrat att läcka ut till ytvattnen.

De sura kväveföreningarna spelar dessutom redan i dag stor roll vid sk surstötter, dvs tillfälliga flöden av surt vatten främst i samband med snösmältningen på våren. Marksystemet hinner inte nämnvärt påverka det sura innehållet i sådana flöden. Det är den ackumulerade syradepositionen under vinterhalvåret som spelar roll för surstötens storlek.

Surstötter kan förekomma även i områden där vattnet normalt är väl skyddat mot försurning. En enda surstöt kan räcka för att allvarligt skada en lång rad organismer.

Under de senaste åren har försurningsskador konstaterats i stora delar av fjällvärlden. Under vintrarna 1978–1980 och 1984 var snön sur långt upp i fjälltrakterna och känsligt vattenliv skadades.

Kvävetets roll för försurningen kommer att öka till mitten av 1990-talet dels som följd av att salpetersyrans relativa betydelse för det sura nedfallet ökar, dels som följd av att markens förmåga att ackumulera kvävet minskar. Det är främst på näringsrika marker i södra Sverige som risken för denna sk kvävemättnad ökar.

Sammanfattningsvis skulle belastningen av svavel behöva reduceras med 70–80 % i södra Sverige om alla buffertsvaga vatten skulle skyddas. Kvävebelastningen skulle behöva minskas med hänsyn till surstötarna och för att hindra framtida ökat läckage av kväve till ytvattnen.

5.2 Mark

Marken har betydligt större förmåga att buffra mot tillförseln av sura ämnen än vad de flesta vatten har. Försurningen iaktogs också först i ytvattnen.

En påtaglig försurning av marken har noterats i södra och mellersta Sverige. I ett område i Halland har tex pH sänkts med i genomsnitt en halv pH-enhet under de senaste femtio åren. I vissa delar av det undersökta området är pH-sänkningen större än en pH-enhet vilket innebär en mycket drastisk förändring av markprocesserna.

Försurningen av marken får till följd att magnesium och andra växtnärsämnen tvättas ut eller blir otillgängliga. Träd och annan växtlighet kan få brist på dessa ämnen.

Markförsurningen innebär också att aluminium och många tungmetaller frigörs. Dessa ämnen kan vara giftiga för träden. Metallerna transporteras vidare till grundvatten och ytvatten och påverkar de ekologiska systemen.

Ledningar, byggnader och andra konstruktioner i marken utsätts för ökad korrosion när marken försuras. Det finns tecken på att denna typ av korrosionsskador ökat under senare år. Frekvensen av rapporterade skador är störst i de södra och sydvästra delarna av landet.

Svavelföreningarna svarar ännu för huvuddelen av den markförsurning som uppkommer till följd av det atmosfäriska nedfallet. Efterhand som växternas förmåga att ta upp kvävet i nedfallet överskrids kommer dock kväveföreningarna att få ökad betydelse för markförsurningen.

Jordbruksmarkens surhet påverkas endast i begränsad grad av det sura nedfallet. Skördeuttaget, gödslingen och utlakningen av kalk från marken spelar den största rollen.

Det sura nedfallet svarar i flertalet län för mellan 10 och 20% av försurningen av jordbruksmarken. De surgörande gödselmedlen började användas i ökande omfattning under 1960-talet.

De olika försurningsprocesserna inom jordbruket motverkas genom kalkning. Kalkanvändningen inom jordbruket sjönk fram till mitten av 1960-talet. Därefter har kalkningen ökat men den är fortfarande otillräcklig för att kompensera syratillförseln.

På *skogsmarken* kan syratillförseln via de naturliga biologiska processerna och virkesuttaget vara av ungefär samma storlek som via det sura nedfallet. Vid sk helträdsutnyttjande, dvs tillvaratagande av grenar och annat hyggesavfall, kan virkesuttaget lokalt bli den dominerande syrakällan. Helträdsutnyttjande är dock fortfarande av relativt liten omfattning. Det förekom under 1981 och 1982 vid mindre än en procent av avverkningsen i storskogsbruket. En ökad verksamhet kan förutses.

I början av 1960-talet började man att gödsla skogsmarken i Sverige i mycket begränsad skala. Skogsgödslingen fick efterhand större omfattning och har i dag stor betydelse för virkesproduktionen, framför allt i Svealand och Norrland.

Nu används till helt övervägande del ammoniumnitrat vid gödslingen. Detta gödselmedel har en försurande verkan. En normalgiva (150 kg N/ha) motsvarar 3–4 års atmosfäriskt syranedfall i mellersta Sverige. Om skogen gödslas en gång under omloppstiden motsvarar gödslingen ca 3% av det ackumulerade atmosfäriska nedfallet. Om den gödslas två gånger motsvarar gödslingen ca 6% av det ackumulerade nedfallet.

För att man skall kunna minska försurningen av skogsmarken måste syratillförseln från de olika källorna minska. För att utlakningen från marken skall begränsas till ett minimum behöver pH i nederbörderna öka till ca 4,7. Det innebär i södra Sverige att svavel- och kvävenedfallet måste minska med mer än 50%.

De åtgärder inom skogsbruket som bidrar till att minska markens nä-

ringsförråd med åtföljande försurning måste begränsas. Riktlinjer för att begränsa kvävegödslingen i skogsbruket har redan utgivits av skogsstyrelsen. Ett arbete för att ta fram riktlinjer för helträdsutnyttjande har inletts av skogsstyrelsen i samråd med naturvårdsverket.

5.3 Grundvatten

Grundvatten svarar för en stor del av landets försörjning med dricksvatten. Ungefär 3,7 miljoner permanentboende och 2 miljoner fritidsboende försörjs med grundvatten.

Den sura nederbörden har påverkat grundvattnet i stora delar av landet. Två stegvisa förändringar av grundvattnets kvalitet har noterats:

Det första steget innebär en långsam kemisk förändring utan någon pH-sänkning. Här fungerar markens jordlager som ett filter som långsamt förbrukas medan det neutraliserar den sura nederbörden. Om nederbördsmängden är stor, pH är lågt, samt sulfat- och nitrathalterna är höga, kommer jordfiltret att förbrukas snabbare än det regenereras genom främst vittringen. Grundvattnets hårdhet och sulfathalt stiger då medan dess alkalinitet sjunker. Grundvattnets pH förändras inte i den första etappen. Denna process pågår kontinuerligt och varierar med syrabelastningen i nederbörden. En följd av dessa förändringar är att grundvattnet blir allt mer korrosivt mot koppar, betong och asbestcimentrör speciellt om vattnet redan från början är surt. Detta första steg av försurningspåverkan har dokumenterats i analysserier av grundvatten från grävda brunnar, där serierna sträcker sig 20–30 år tillbaka i tiden.

När jordlagrens buffertkapacitet mellan markytan och grundvattenytan har förbrukats av den sura nederbörden inträffar det andra steget av försurningspåverkan. Då börjar pH att sjunka. Det grundvatten som då bildas saknar alkalinitet och har ett pH som ligger nära eller är lägre än nederbördens pH. Grundvattnet kan försuras även innan buffertkapaciteten i marken har förbrukats. I många jordar passerar nämligen vattnet genom markens övre lager via kanaler (längs stenar och i rotkanaler). I djupare jordlager med långsam grundvattenströmning är pH högre eftersom kontakttiden med jorden är längre, vilket leder till att vattnet där hinner alkaliniseras. Omfattningen och den geografiska utbredningen av pH-sänkningar som förorsakats av sur nederbörd är ännu inte klarlagd. Den är fn sannolikt begränsad.

Under pH 5 saknas alkalinitet i grundvattnet, samtidigt som hårdhet och sulfathalter är förhöjda. Detta leder till kraftigt korrosiva egenskaper. Vid pH lägre än 5,5 kan bla aluminium, järn, mangan och tungmetaller lösas ut i vattnet från jorden. I vattenledningsrör av koppar höjs kopparhalten redan vid pH lägre än 6.

Teoretiskt kan metallhalterna i grundvattnet uppnå så höga värden, att de kan skada människors hälsa. Fn har vi mycket dåligt dataunderlag för

att avgöra hur höga halterna är, och hur de varierar i olika delar av landet. Preliminärt kan dock sägas, att de halter av tungmetaller, som uppmätts i grundvattnet normalt inte är så höga att de anses medföra hälsoeffekter. Allmänhetens oro över dricksvattnets metallhalter är dock stor på många håll, liksom oron över hälsoeffekter av surt dricksvatten.

De fn största problemen med surt grundvatten är korrosionen. Det låga pH-värdet i kombination med förhöjda sulfathalter och låga bikarbonathalter leder till omfattande korrosion på kopparledning. Korrosionsskador på vattenförsörjningssystemen orsakade av surt vatten förekommer över hela landet men har sin tyngdpunkt i söder och sydväst. Skadornas omfattning uppgår till mer än hundra miljoner kronor per år. Det är i första hand enskilda vattenförsörjningssystem som drabbas. De kommunala vattentäkterna klarar sig bättre. Det beror dels på att vattnet i dessa hämtas från större grundvattenmagasin där försurningen ännu inte gått så långt, dels på att man behandlar vattnet genom att man bla höjer pH och alkalinitet.

Försurning av markvatten, grundvatten och ytvatten medför ökad korrosion av markförlagda konstruktioner, kablar, vatten- och avloppsledningar samt vägtrummor. Kostnaderna för detta är flera hundra miljoner kronor per år. Möjligen är kostnaderna i miljardnivå.

5.4 Skog

Under 1980-talet har skogen skadats i Mellaneuropa. Vid en inventering i Västtyskland år 1983 rapporterades att 34% av all skog var mer eller mindre skadad. För barrträden var motsvarande siffra nära 45%. Omfattande skador har också rapporterats från andra länder i Mellaneuropa.

I Sverige liksom i andra industriländer har skador på skog kunnat konstateras runt punktkällor. Tillväxtminskningar har registrerats upp till 50 km från en punktkälla. Orsakerna kan antas vara direkta skador av svaveldioxid, eventuellt i kombination med tungmetaller. Markförsurning som följd av utsläppen kan också ha bidragit till dessa skador.

I mitten av 1970-talet förekom skador på barrträd på flera ställen i Sydsverige, sk sub top dying. De skadade träden återhämtade sig relativt snabbt. Orsakssambanden blev inte säkert klarlagda. De studier som gjordes pekar dock på att luftföreningarna kan ha spelat en roll.

Under 1983 har en kraftig ökning av antalet skogsskador rapporterats från främst södra och sydvästra Sverige. De rapporterade skadorna koncentreras till västkusten, Skåne och delar av Småland och Blekinge. Utbredningsbilden har likheter med den karta som upprättats över sjöarnas försurningskänslighet. Det är främst äldre granskog som drabbats. Den högsta frekvensen av skador tycks förekomma i väst- och sydvästexponerade lägen.

Det är sannolikt många olika faktorer som samverkar till att orsaka

skogsskador. Träden stressas av flera orsaker. Varje tillkommande stressfaktor ökar risken för att skador skall uppkomma. Skadorna anses främst bero på

- torka, frost, vind och andra extrema klimatiska förhållanden
- föroreningar i luften främst ozon, kväveoxider, syra och ammoniak som skadar barr och blad
- försurning av marken som leder till näringsbrist och metallförgiftning samt försämrade vattenupptagande förmåga hos träden

Vi kan inte hindra torka, stormar och annan storskalig klimatpåverkan. Vi måste inrikta oss på att minska belastningen från andra stressfaktorer så att växterna klarar extrema klimatsituationer. En eventuell återhämtning de närmaste åren får inte leda till att vi slår oss till ro. Utvecklingen i Mellaneuropa och skadorna i Sverige år 1976 och år 1983 är starka indikationer på att eventuella förbättringar bara är temporära.

Beslut om åtgärder måste fattas även om orsakssambanden är ofullständigt kända. Den relativa betydelsen av olika föroreningsfaktorer kan inte anges kvantitativt. Den varierar dessutom från område till område. En bred insats måste därför göras mot de faktorer som stressar träden och skapar ogynnsamma betingelser för dem.

Detta innebär att föroreningsbelastningen måste minska både vad gäller direkt påverkan på bladen och indirekt påverkan via markens försurning. De åtgärder som behövs för att minska försurningen av skogsmarken har redan angetts. Härutöver gäller att

- halterna av ozon och salpetersyra måste minska. Båda ämnena bildas genom omvandling av kväveoxider. Halterna (främst toppvärdena) måste minskas med minst 30 %
- höga ammoniakhalter måste begränsas eftersom de tycks kunna bidra till uppkomsten av skogsskador åtminstone lokalt. Deposition av ammoniak bidrar också regionalt till kvävemättnad i ekosystemen. Den helt dominerande ammoniakkällan är stallgödseln inom jordbruket.

5.5 Övrig växtlighet och djurliv

Försurningen och luftföroreningarna påverkar inte bara skogsträden. Vi vet att vissa lavar är extremt känsliga för luftföroreningar och saknas kring punktkällor. Åtminstone elva sk oceaniska lavar är hotade till sin existens i Sverige till följd av långtransporterade luftföroreningar.

Flera växtarter minskar inom starkt försurningspåverkade områden trots kontinuerlig hävd, t ex gullviva och slättergubbe.

Fiskgjusen har minskat kring försurade sjöar i västra Sverige. Bland svartvita flugsnappare med bo nära försurade sjöar har man upptäckt att fortplantningen störts. I försurade vatten kan inte heller den vanliga grodan föröka sig.

Vi misstänker starkt att 150 växtarter som redan i dag hotas av något

skäl är potentiellt hotade också av försurningen. Det är möjligt att de gamla kulturmarkernas växtsamhällen inte kommer att kunna vidmakthållas trots fortsatt hävd inom starkt försurningspåverkade områden.

Många djurgrupper är också påverkade t ex landlevande snäckor, vedlevande fjärilsarter, groddjur och spindlar.

Det är inte möjligt att med dagens kunskap kvantifiera effekterna av ändrat intag av vissa ämnen hos högre djur, t ex ökat intag av kadmium, arsenik och kvicksilver eller minskat intag av selen.

Det högre djurlivet påverkas också om vegetationens sammansättning och struktur förändras som följd av luftföroreningarna.

Om skogen skadas ytterligare kommer detta att medföra kraftiga förändringar för de djurarter som är bundna till det skogliga ekosystemet. Det är dock mindre troligt att sådana effekter hinner göra sig gällande under de närmaste tio åren.

För att hejda skadorna på växt- och djurliv gäller det – som redan framhävts i fråga om skogsskadorna – att minska såväl den direkta påverkan av luftföroreningar som försurningen av mark och vatten.

5.6 Hälsa

Människors hälsa kan skadas av höga halter av svaveldioxid och partiklar i luften liksom av höga halter av kväveoxider. Luften i tätorter kan innehålla många föroreningar och skadeverkningarna kan därför förstärkas.

Som redovisas i avsnitt 3.3 har svaveldioxidhalterna minskat i de svenska tätorterna. I allmänhet överskrider inte gällande riktvärden. Kväveoxidhalterna har däremot inte minskat på motsvarande sätt. Den väsentligaste källan till kväveoxidutsläpp i tätorterna är biltrafiken.

Bilavgaskommittén framhöll i sitt betänkande *Bilar och renare luft* (SOU 1983:27) att det fanns starka skäl att anta att bilavgasutsläppen bli bidrar till en översjuklighet i flera sjukdomar, bli kroniska luftvägssjukdomar och lungcancer, i tätorterna.

Försurningen av mark och vatten leder som redan nämnts även till att rörligheten hos aluminium och vissa tungmetaller ökar. Detta kan påverka människors hälsa främst via förhöjda metallhalter i dricksvatten och förhöjd kvicksilverhalt i fisk.

5.7 Korrosion

Höga halter av svaveldioxid i luften leder till korrosion på olika material. Effekterna av den atmosfäriska korrosionen har dokumenterats i många undersökningar. Man har påvisat att minskade utsläpp av svavelföreningar ger betydande besparingar i form av minskad korrosion.

Försurning av markvatten, grundvatten och ytvatten kan som redan framhållits också medföra korrosion på ledningar och andra markförlagda konstruktioner (se avsnitt (5.3).

6. Utgångspunkter för fortsatta åtgärder

Åtgärderna mot försurningen har hittills framför allt varit inriktade på att minska svavelutsläppen. Utsläppen i Sverige har minskat kraftigt och en fortsatt minskning kan väntas. Under de senaste åren har också allt fler länder i Europa börjat vidta åtgärder mot svavelutsläppen.

Svavelproblemen är dock långtifrån lösta ännu. Det gäller att säkra den utveckling som inletts och ta till vara möjligheter till fortsatta minskningar.

Efterhand som vår kunskap om försurningen ökat har det blivit klart att också andra faktorer än svavelutsläppen spelar roll. Svavlet är fortfarande den viktigaste källan till försurning av mark och vatten men kvävet roll väntas successivt öka. I de begränsade områden i sydligaste Sverige där man nått kvävemättnad spelar nedfallet av sura kväveföreningar redan i dag stor roll för mark- och vattenförsurningen. Även vid de skurstötarna påverkar det sura kvävenedfallet direkt sjöarna och vattendragen.

Orsakerna till skogsskadorna är komplexa och sambanden är ofullständigt kända. Den bedömning som kan göras i dag innebär att kraftfulla åtgärder måste vidtas för att begränsa halterna av kväveoxider och deras omvandlingsprodukter. Samtidigt måste belastningen via svavelsyra och andra stressfaktorer göras så låg som möjligt. Det är sannolikt viktigare att vidta åtgärder mot kväveoxidutsläppen än mot svaveldioxidutsläppen för att motverka skador på skogen.

Mot denna bakgrund bör man nu lägga upp ett program för att minska också kväveoxidutsläppen. Staten bör ställa upp ett bestämt mål för minskningen av totalutsläppen och ange en tidsplan för när olika åtgärder skall vara genomförda. Ett sådant arbete bör så långt det är möjligt samordnas med motsvarande verksamhet i övriga Europa.

Minskningen av svavelutsläppen har tagit tid och är ännu inte slutförd. Man får räkna med att det är ett lika långsiktigt arbete att minska kväveoxidutsläppen. Med hänsyn till effekterna i miljön är det angeläget att utsläppen börjar minska snarast möjligt. Vi föreslår som ett mål att utsläppen av kväveoxider år 1995 skall vara minst 30% lägre än år 1980.

Andra föroreningar än svavel- och kväveföreningar kan spela roll för skogsskadorna, liksom helt andra faktorer i vår omgivning. Allt eftersom orsakssambanden klarnar måste åtgärdsprogrammet anpassas till de eventuella nya faktorer som visar sig vara viktiga för uppkomsten av skogsskador.

Möjligheterna att minska nedfallet av försurande ämnen över Sverige genom att skära ned utsläppen enbart inom landet är begränsade. Det

krävs åtgärder också i andra länder för att vi skall få en radikal minskning av nedfallet. Liksom hittills behövs ett aktivt internationellt arbete för att åstadkomma lägre utsläpp.

Medvetenheten om försurningsproblemen har ökat starkt i Europa under den senaste tiden. Det bör därför vara mer sannolikt än för bara några år sedan att åtgärder för att bekämpa luftföroreningarna i ett land kan vinna efterföljd i andra länder.

När man tar ställning till åtgärder i Sverige är det därför viktigt att överväga vilken effekt olika åtgärder kan få internationellt och hur de kan passa in i ett europeiskt program för att minska luftföroreningarna.

Ensidiga svenska utsläppsnedskärningar kan emellertid få påtagligt gynnsamma effekter kring större punktkällor samt i de delar av landet där den svenska andelen av nedfallet är förhållandevis stor. Man bör inte heller glömma att en minskning av de svenska utsläppen minskar depositionen i andra länder. Särskilt gynnas Finland av minskade svenska utsläpp.

Minskande utsläpp från trafiken, skulle också på ett påtagligt sätt förbättra den rådande luftkvaliteten i tätorter. Även halten av sekundärt bildade föroreningar såsom exempelvis nitrerade polyaromatiska kolväten skulle minska. Sådana åtgärder är synnerligen angelägna från hälsosynpunkt.

Under 1970- och 1980-talen har syratillförseln via de biologiska processerna blivit bättre kartlagd. Påverkan på ekosystemen kan delvis begränsas genom att vissa åtgärder inom jordbruket och skogsbruket anpassas för att motverka försurning. Skogsstyrelsen har som nämnts redan utfärdat allmänna råd som begränsar skogsgödslingen i känsliga områden. Ekologiskt motiverade restriktioner kommer också att införas för heltrådsutnyttjande. I detta åtgärdsprogram kommer vi också att diskutera andra åtgärder inom jordbruket och skogsbruket som kan bidra till att minska belastningen på naturen och öka motståndskraften hos organismerna.

Vi kommer också att ta upp kalkning och andra åtgärder för att dämpa försurningens effekter i miljön. Denna typ av åtgärder måste tillgripas som ett uppehållandeförsvar. En fortsatt kalkning av ytvattnen blir trots minskande utsläpp nödvändig under minst ett par decennier. Särskilda insatser behövs i sjöar med höga kvicksilverhalter i fisk. Det blir också nödvändigt att vidta åtgärder för att motverka försurningen av grundvattentäkter.

7. Begränsning av svavel- och kväveoxidutsläpp

7.1 Svavelutsläpp

7.1.1 Enerkiproduktion

Nuvarande åtgärder för att begränsa svavelutsläppen från förbränning av olika bränslen innebär årliga kostnader om 500–1 000 milj kr jämfört

med om inga krav hade ställts. Kostnaden per ton avskild svaveldioxid är genomsnittligt ca 1000 kr.

Riksdagen har nyligen antagit riktlinjer för svavelutsläppen från *koleldning* (se avsnitt 2.2).

Riktlinjerna innebär att utsläppen av svaveldioxid kommer att minska med 20–30 000 ton/år. Merkostnaden för de nya kraven jämfört med de tidigare kraven i svavellagstiftningen är ca 150 milj kr/år. Genomsnittligt är alltså merkostnaden ca 5000 kr/ton avskild svaveldioxid. Marginellt torde kraven kunna motsvara en merkostnad på 15 000 kr/ton svaveldioxid eller mer för små anläggningar.

Svavelutsläppen från *oljeeldning* kan minskas genom att svavelhalten i eldningsolja begränsas ytterligare.

De svavelkrav som gäller i Sverige idag uppfylls främst genom att raffinaderierna använder en ökande andel naturligt lågsvavliga råoljor, såsom Nordsjöoljorna. Priset på sådana råoljor är nu jämförelsevis lågt av bla politiska orsaker. Prisskillnaden mellan lågsvavlig och högsvavlig olja kan dock förväntas öka genom att fler länder kommer att efterfråga lågsvavliga kvaliteter. Som redan redovisats planerar ju ett stort antal länder att minska svavelutsläppen.

Raffinaderiindustrin i både Europa och Sverige har i dag svårigheter på grund av de stora förändringarna på marknaden. Marknaden för tunga eldningsoljor är vikande. De omställningar som i dag görs inom raffinaderiindustrin leder till att de tjocka eldningsoljorna i många avseenden blir sämre.

Långsiktigt förefaller det vara nödvändigt för flera raffinaderier i Europa att satsa på teknisk utrustning i form av sk hydrotreatment som gör det möjligt att producera miljöanpassade oljeprodukter ur ett vidare urval av tyngre och mer förorenade råoljor. Härigenom ökar också flexibiliteten och marknadsanpassningen.

Svaveldioxidutsläppen skulle kunna minskas med ca 20 000 ton år 1995 genom direktavsvavling av tjock eldningsolja. Merkostnaden är ca 4000 kr/ton svaveldioxid eller totalt ca 80 milj kr/år jämfört med dagens krav. Vid sk hydrotreatment sjunker också oljans innehåll av kväve och metaller. Kväveoxidutsläppen skulle härigenom kunna minskas med ca 5000 ton år 1995.

De tunna eldningsoljorna och dieselbrännoljorna innehåller idag högst 0,3% svavel. Det är möjligt att ytterligare sänka svavelhalten i de lätta destillatoljorna eftersom ett antal oljeraffinaderier med betydelse för den svenska oljemarknaden i dag raffinerar Nordsjöolja. Ett oljebolag levererar redan idag produkter med en svavelhalt som understiger 0,3%. Många raffinaderier har utrustning för avsvavling av destillat och kapaciteten är vanligen anpassad till oljor från Mellanöstern som har högre svavelinnehåll. Med Nordsjöolja utnyttjas inte befintlig avsvavlningsskapacitet fullt ut. Skärpta svavelkrav skulle därför främst öka driftkostnaden. Detta läge blir

än mer markerat framöver eftersom användningen av destillatolja väntas minska.

En sänkning av svavelhalten i tunn eldningsolja till ca 0,15% bedöms kunna genomföras till en ökad kostnad motsvarande högst 7 500 kr/ton svaveldioxid. Svaveldioxidutsläppen år 1995 skulle härigenom minska med ytterligare 3 600 ton/år medan kväveoxidutsläppen endast skulle påverkas marginellt. Den viktigaste fördelen från miljösynpunkt är att dieselfordonens utsläpp minskar.

7.1.2 Industriprocesser

Svavelutsläppen från industrins processer härrör från skogsindustrin, den kemiska industrin och den metallurgiska industrin. Idag är de lovgivna utsläppen ca 100 000 ton svaveldioxid per år. Utsläppen väntas sjunka till ca 80 000 ton per år efter mitten av 1980-talet till följd av redan fattade beslut.

Inom *skogsindustrin* är dagens genomsnittliga utsläpp för sulfatfabriker ca 6 kg SO₂/ton massa och för sulfitfabriker ca 11 kg SO₂/ton massa. Genom redan fattade beslut kommer dessa värden att uppgå till ca 4 kg SO₂/ton massa resp 10 kg SO₂/ton massa.

Naturvårdsverkets mål för det fortsatta arbetet är att begränsa utsläppen till 3 kg SO₂/ton massa för sulfatfabriker och 5–6 kg SO₂/ton massa för sulfitfabriker. Utsläppen kan begränsas genom interna åtgärder i processen samt genom installation av rökgasskrubber. Varje fabrik bör drivas så att lägsta möjliga svaveldioxidutsläpp nås. Därför bör tex lågsvavlig olja användas i mesagn och flingtork.

Utsläppsminskningarna bör kunna nås med hjälp av miljöskyddslagen vid omprövning av gällande tillstånd. Målet 3 kg SO₂/ton massa resp 5–6 kg SO₂/ton massa avser ett genomsnitt över producerad massa i landet. Avvikelser från dessa värden kan således ske uppåt eller nedåt vid prövning av enskilda fabriker beroende på omständigheterna i varje särskilt fall. En äldre enhet av stor regionalpolitisk betydelse kan exempelvis behöva en tidsfrist för anpassning till kraven.

Sulfatfabriker som drivs med låg sulfiditet kan minska utsläppen till 3 kg svaveldioxid per ton massa genom interna åtgärder. Vi kan inte ange kostnaden för dessa åtgärder. Kostnaden för att installera en rökgasskrubber uppgår till 3 000–5 000 kr/ton avskild svaveldioxid.

De största svavelutsläppen inom den *kemiska industrin* kommer från raffinaderierna. Skärpta svavelkrav på oljeprodukterna leder till en viss ökning av svavelutsläppen vid raffinaderierna vid given processutformning. Förbättrad energihushållning, mindre svavel i använt bränsle, höjd svavelåtervinningsgrad samt rökgasrening på ångpannor är exempel på åtgärder som minskar utsläppen. Kostnaderna för sådana åtgärder varierar mellan 1 500 och 5 000 kr/ton svaveldioxid. Naturvårdsverket avser att aktualisera sådana åtgärder i samband med att verksamheter prövas om.

Vid framställning av rayonfiber släpps svavel ut i form av svavelväte och koldisulfid. Åtgärder har vidtagits som minskat utsläppen med 30%. Utsläppen kan troligen renas med ytterligare 50%. Kostnaden för en sådan åtgärd uppgår till ca 4000 kr/ton avskild svaveldioxid.

Vid framställning av svavelsyra och ammoniak torde inga andra åtgärder än de som redan beslutats vara aktuella till år 1990.

Inom den *metallurgiska industrin* kan utsläppen från sinterverken minskas genom att rökgasskrubber installeras till en kostnad av 5200 kr/ton avskild svaveldioxid. Utsläppen från sinterverken minskar då med ca 3000 ton svaveldioxid per år.

Rönnskärsverken är en dominerande punktkälla för svavelutsläpp inom den metallurgiska industrin. Utsläppen kommer att sjunka från dagens 14000 ton till ca 9000 ton genom övergång till dubbelkontaktmetoden i svavelsyrafabriken, ökad återvinning av svavelhaltiga gaser samt åtgärder vid blyverken.

Utsläppen vid Rönnskärsverken kan begränsas ytterligare om rökgasskrubber installeras. Utsläppen kan då minskas till ca 3500 ton per år till en kostnad av 7000–7500 kr per ton svaveldioxid.

Beslut har redan fattats att minska utsläppen vid rostning av molybden-sulfid. Ytterligare åtgärder torde inte vara aktuella fram till 1990-talet.

De samlade utsläppsminskningarna inom processindustrin vid olika långt gående åtgärder visas i tabell 7.1. Utsläppen kan minskas från dagens ca 100000 ton till drygt 50000 ton om samtliga åtgärder som beräknas kosta mindre än 5000 kr per ton avskild svaveldioxid genomförs. Om samtliga åtgärder som beräknas kosta mindre än 7500 kr per ton avskild svaveldioxid genomförs kan utsläppen minskas till drygt 40000 ton.

Tabell 7.1. Processsvavelutsläpp, nuläge och framtida utsläpp, 1 000 ton SO₂/år

Bransch	Nuläge	Efter idag fattade beslut	Om åtgär- der <5 000 kr/ton SO ₂ genomförs	Om åtgär- der <7 500 kr/ton SO ₂ genomförs
Kemisk industri	29	25	15	15
Skogsindustri	43	37	23	23
Metallur- gisk industri	26	18	18	8
Summa	98	80	56	46

7.2 Kväveoxidutsläpp

7.2.1 Energiproduktion

De kväveoxider som släpps ut vid förbränning har i princip två olika ursprung, dels kvävet i förbränningsluften, dels kvävet i bränslet. Olika bränslen och förbränningsförfaranden ger upphov till olika stor mängd kväveoxider liksom olika fördelning mellan kväveoxider från förbränningsluften resp bränslet.

Genom att anpassa förbränningen på lämpligt sätt kan man i vissa fall väsentligt minska utsläppen av kväveoxider. En annan möjlighet är under vissa omständigheter att använda ett bränsle med lågt kväveinnehåll. Slutligen finns också flera metoder att rena rökgaser från kväveoxider.

Förbränningstekniska åtgärder för att reducera kväveoxidutsläppen utvecklas främst internationellt i huvudsak för tjockoljaeldning och kolpulvereldning i stora anläggningar. Ett grundläggande forsknings- och utvecklingsarbete måste ske om det skall gå att minska utsläppen också från andra anläggningar. Bristen på kunskap är ännu stor vad gäller förbränningstekniska åtgärder för att minska kväveoxidutsläppen vid befintliga pannor. Detta gäller även möjligheten att reducera kväveoxidutsläppen vid eldning med inhemska bränslen.

Kostnaderna för de aktuella kväveoxidbegränsande åtgärderna faller inom intervallet 4 000–30 000 kr/ton kväveoxidreduktion. Se tabell 7.3 där kostnader och utsläppsminskningar vid olika åtgärder för att minska kväveoxidutsläppen visas.

7.2.2 Industriprocesser

Salpetersyra släpps ut vid framställning av gödselmedel och salpetersyra samt vid syrabehandling av metaller. Utsläppen har de senaste åren reducerats med ca 10 000 ton /år räknat som kvävedioxid. De uppgår nu till ca 2 000 ton/år.

Vidare släpps kväveoxider ut vid förbränning inom den metallurgiska industrin, vid raffinaderierna, samt vid provning av motorer inom verkstadsindustrin. Utsläppen från dessa verksamheter är ofullständigt kända men torde inte överstiga 10 000 ton/år.

7.2.3 Fordon

Kväveoxidutsläppen från fordon kan påverkas främst genom krav på avgasrening och genom ändringar i trafikpolitiken.

Bilavgaskommittén har föreslagit att blyfri bensin och avgaskrav som motsvarar dagens bästa teknik – sk USA-83-krav – skall införas. Kraven bör gälla fr o m 1987 års modell av personbilar och lätta lastbilar samt fr o m 1988 års modell för övriga lastbilar och bussar.

Avgaskraven för bensindrivna bilar kan uppfyllas med hjälp av katalytisk avgasrening. Kväveoxidutsläppen från en enskild bil kan då minskas med 60–70%. Dessutom kommer utsläppen av kolväte och koloxid att minska med 70–80%.

De föreslagna kraven betyder mindre för utsläppen från de tunga dieselfordonen. Man räknar med att de skall medföra 10 procents lägre kväveoxidutsläpp från ett sådant fordon än idag.

Det tar tid innan skärpta avgaskrav slår igenom eftersom bilparken förnyas långsamt. I figur 7.1 visas hur kväveoxidutsläppen från vägtrafiken skulle ändras om USA-83-kraven införas fr o m de årsmodeller som föresla-

gits av bilavgskommittén. Figuren är baserad på transportrådets prognoser över trafik- och transportarbetet. Bl a antas det totala transportarbetet öka med ca 12 % mellan år 1980 och år 2000. Utöver de kväveoxidutsläpp som anges i figuren släpps ca 40 000 ton kväveoxider ut från maskiner som drivs med förbränningsmotorer samt från andra fordon än vägfordon.

Som framgår av figuren kommer kväveoxidutsläppen från vägtrafiken att minska med ca 46 000 ton eller ca 30 % till år 1995 och med ca 52 000 ton eller ca 35 % till år 2000 om bilavgskraven skärps. Ändringarna är då räknade i förhållande till 1980 års utsläpp. Det är de bensindrivna bilarna som står för minskningen. Dessa kommer att ha halverat sina utsläpp mellan år 1980 och år 1995. Kväveoxidutsläppen från tunga fordon beräknas däremot öka med ca 15 % på samma tid på grund av ett ökat användande.

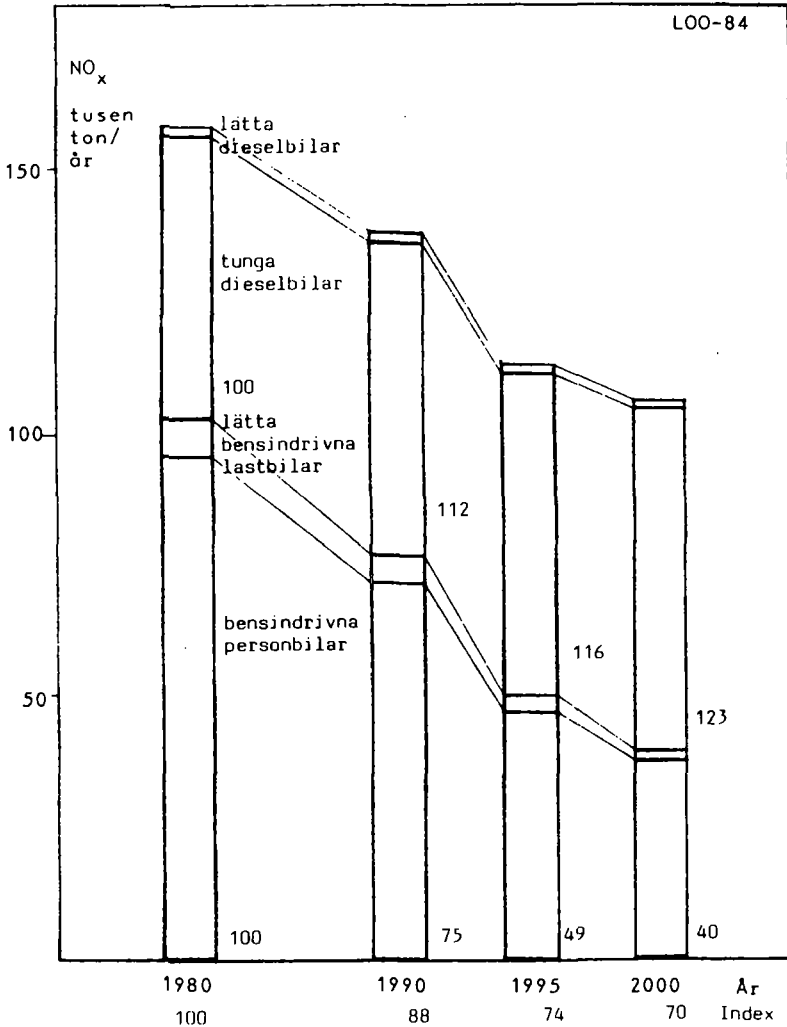
Kostnaden för att införa USA-83-kraven kan beräknas till ca 300–700 kr per år och bil. Den totala kostnaden för samhället skulle vara ca 600 milj kr per år. Om hela kostnaden hänförs till kväveoxidminskningen blir kostnaden per ton avskild kväveoxid ca 10 000 kr. Härutöver får man minskningen av koloxid- och kolväteutsläppen.

Som visas i figur 7.1 kommer de tunga dieselfordonen att svara för en ökande andel av kväveoxidutsläppen. De fn strängaste kraven för tunga dieselfordon är de sk Kalifornienkraven. Man kan grovt räkna med att dagens lastbilar måste sänka utsläppen av kväveoxider med 40–50 % för att möta dessa krav. Om Kalifornienkraven infördes i Sverige skulle kväveoxidutsläppen år 1995 minska med 15 000 ton jämfört med vad som anges i figuren. Kostnaden är ofullständigt belyst. Om man inte tar hänsyn till ändringar i bränsleförbrukningen kan kostnaden preliminärt uppskattas till ca 300 milj kr per år eller ca 16 000 kr per ton avskild kvävedioxid. Om man tar hänsyn till ändringar i bränsleförbrukningen kan kostnaden möjligen komma att uppgå till så mycket som 1 200 milj kr per år eller ca 60 000 kr per ton avskild kvävedioxid.

Utsläppen från den tunga dieseltrafiken skulle också kunna minskas genom att en större mängd gods fraktas med järnväg.

Järnvägstrafik kan konkurrera med lastbilstrafik främst på längre transportsträckor. Om landsvägstransporterna över 20 mil hålls konstanta i stället för att öka enligt transportrådets prognos skulle de totala kväveoxidutsläppen minska med 3 000 ton år 1995 jämfört med figur 7.1. Om samtliga transporter på ett avstånd över 20 mil förs över till järnväg skulle de totala kväveoxidutsläppen år 1995 minska med ca 16 000 ton.

De totala kväveoxidutsläppen är härutöver självklart känsliga för ändringar i det totala trafik- och transportarbetet. Varje procents ökning av vägtrafiken – med oförändrade andelar för de olika fordonsslagen – ökar kväveoxidutsläppen med 1 500–2 000 ton. En politik som är återhållsam med förmåner för bilisterna ger därför lägre utsläpp än en politik som stimulerar bilismen.



Figur 7.1 Prognos över avgasutsläppen från motordrivna fordon 1990, 1995 och 2000 om man inför obligatoriska USA-83-krav med 1987 resp. 1988 års modell på personbilar, lätta lastbilar, lastbilar och bussar.

En aktiv energihushållning inom transportsektorn kan också medverka till att minska utsläppen. Förbrukningen av dieselolja har sjunkit med ca 3% årligen sedan år 1980 trots ett i huvudsak oförändrat transportarbete för de fordon som nyttjar sådant bränsle.

Kväveoxidutsläppen från flyget kan potentiellt vara betydande. Hittills har endast utsläppen vid start och landning blivit belysta i viss utsträckning.

7.3 Slutsatser och förslag

7.3.1 Inledning

Vi föreslår att den förväntade minskningen av svavelutsläppen med 60 % mellan år 1980 och år 1995 säkerställs och att möjligheterna till ytterligare minskningar av svavelutsläppen tas till vara.

Vi föreslår vidare att det fortsatta arbetet med att minska kväveoxidutsläppen har som mål att utsläppen år 1995 skall vara 30 % lägre än år 1980.

All energiomvandling innebär att miljön belastas på olika sätt. De senaste åren har energisparåtgärder, spillvärmeutnyttjande etc minskat energiförbrukningen i landet. Denna utveckling kommer att fortsätta. De framtida utsläppen av svavel- och kväveoxider är därför inte bara beroende av tekniska åtgärder för att minska utsläppen, utan även av energihushållningsåtgärder. Vi anser att energisparandet även fortsättningsvis bör främjas. Nya tekniska lösningar för att minska energibehovet såväl inom industrin som inom uppvärmningssektorn bör tas till vara.

7.3.2 Svavelutsläpp

De åtgärder för att reducera svavelutsläppen som vi diskuterat sammanfattas i tabell 7.2. Där anges dels den totala reduktionen av utsläppen och den totala kostnaden till följd av åtgärden, dels kostnaden per ton avskild svaveldioxid.

Tabell 7.2 Åtgärder för att minska utsläppen av svaveldioxid. Utsläppsminskning, total kostnad samt kostnad per ton avskild svaveldioxid

Åtgärd	Utsläppsminskning, ton SO ₂ /år	Total kostnad, milj kr/år	Kostnad per ton avskild svaveldioxid kr
S k hydrotreatment vid raffinering av tjock olja (1,5 milj ton olja per år)	21 000	80	3 900*
Minskning av svavelutsläppen från industrins processer:			
Åtgärder <5 000 kr/ton SO ₂	24 000	80-120	<5 000
Åtgärder <5 000 kr men >7 500 kr/ton SO ₂	10 000	73	7 300
Begränsning av svavelhalten i tunn eldningsolja och dieselbränsolja	3 600	27	7 500

* Hela kostnaden har antagits belasta svaveldioxidreduktionen trots samtidig minskning av utsläppen av kväveoxider vid förbränning av oljan.

Vi anser inte att det finns anledning att föreslå skärpta krav på svavelutsläppen vid eldning med kol och andra fasta bränslen. De riktlinjer som riksdagen nyligen har antagit är tillfyllest när det gäller kolanvändning i den skala som nu förutses. Mer långtgående krav på svavelutsläppen kan emellertid aktualiseras om koleldade kondenskraftverk kommer att byggas i större omfattning när kärnkraften skall ersättas på 2000-talet.

Vi anser att man bör överväga ytterligare åtgärder för att begränsa svavelhalten i tjock eldningsolja. Kostnaden per ton avskild svaveldioxid vid direktavsvavling av tjock olja är låg jämfört med andra åtgärder för att minska svavelutsläppen. Utsläppen av svaveldioxid skulle minska med ca 20 000 ton/år 1995 om man räknar med s k hydrotreatment vid en enhet av 1,5 milj ton olja per år. Dessutom skulle kväveoxidutsläppen minska med ca 5 000 ton/år. Även utsläppen av metaller skulle minska (Se bilaga 1).

En utbyggnad av avsvavlingskapaciteten i Sverige kan vara motiverad redan med hänsyn till nuvarande krav på svavelhalten i olja. Det kan bli svårt för Sverige att upphandla lågsvavlig olja i tillräcklig mängd under 1990-talet.

Det är sannolikt att även andra länder skärper kraven på svavelhalten i eldningsolja, eftersom detta är ett förhållandevis billigt sätt att minska utsläppen i länder som ännu inte infört så långtgående krav. Handlingsfriheten skulle bli väsentligt större om avsvavlingskapaciteten i Sverige utökades. Försörjningstryggheten ökas också. Det blir möjligt att i ett krisläge också använda avsevärt tyngre råoljor än idag vilket ger en större flexibilitet vid valet av råolja.

Svavelhalten i tunna eldningsoljor och dieselbrännolja bedöms kunna begränsas utan stora investeringskostnader. En halvering av svavelhalten till 0,15 % bedöms vara tekniskt möjlig att genomföra. Svaveldioxidutsläppen skulle i så fall begränsas med ytterligare 3 600 ton/år. Vissa tekniska svårigheter kan dock uppstå. Dessutom kan marknadseffekterna behöva klarläggas.

Med hänsyn till de stora investeringar som blir aktuella om avsvavlingskapaciteten skall byggas ut är underlaget för beslut inte tillräckligt idag. Ytterligare underlag krävs också för att rätt bedöma lämpliga krav på de tunna oljornas svavelhalt. Vi föreslår att frågan om en utbyggnad av avsvavlingskapaciteten skall utredas och diskuteras i ett europeiskt perspektiv. Också möjligheterna att begränsa svavelhalten i tunna oljor bör utredas närmare. Samtidigt bör frågan om lämpliga styrmedel behandlas. En förändring i lagstiftningen om svavelhaltigt bränsle kan bli aktuell. Ekonomiska styrmedel kan också vara lämpliga.

Beträffande svavelutsläppen från industrins processer anser vi det rimligt att utsläppen skall minskas från 100 000 ton år 1980 till 50 000 ton år 1995. Det innebär att i huvudsak åtgärder som kostar mindre än 7 500 kr per ton avskild svaveldioxid skall genomföras. Vi räknar med att reduktionen skall åstadkommas med stöd av miljöskyddslagen. Vid prövningen kommer man då att ta hänsyn till det enskilda företagets möjligheter att bära ytterligare kostnader.

Den föreslagna minskningen av svavelutsläppen från industrins processer innebär tillsammans med redan fattade beslut att utsläppen av svaveldioxid beräknas minska från 496 000 ton år 1980 till ca 180 000 ton år 1995. Minskningen blir således närmare 65 %.

Om svavelhalten i eldningsolja sänks kan svaveldioxidutsläppen minskas med ytterligare ca 24 000 ton per år.

7.3.3 Kväveoxidutsläpp

Kostnader och utsläppsminskningar vid olika åtgärder för att minska kväveoxidutsläppen visas i tabell 7.3. Kostnaderna är osäkra särskilt när det gäller åtgärder för att minska utsläppen från inhemska bränslen. Kostnader och utsläppsminskningar kan inte adderas inom samma bränsle- eller pannkategori. Underlaget redovisas i bilaga 1.

Tabell 7.3 Åtgärder för att minska utsläppen av kväveoxider. Utsläppsminskning, total kostnad samt kostnad per ton minskad kväveoxidemission (räknad som kvävedioxid)

Åtgärd	Utsläppsminskning, ton NO _x /år	Total kostnad, milj kr/år	Kostnad per ton minskad kväveoxidemission kr
Låg NO _x -förbränning vid alla nya kolpulveranläggningar	3 100	14	4 400
Låg NO _x -förbränning vid vissa befintliga kolpulveranläggningar	3 600	32	10 000
Katalytisk avgasrening för bensinfordon (USA-83-krav) fr o m 1987	64 000	600	10 000*
Denitrifiering av rökgaser vid nya kolpulveranläggningar	3 700	48	13 000
Låg NO _x -förbränning och denitrifiering vid nya kolpulveranläggningar	4 400	62	14 000
Låg NO _x -förbränning vid vissa befintliga tjockoljeanläggningar	2 400	47	20 000
Låg NO _x -förbränning vid nya gasanläggningar	300	6	20 000
Låg NO _x -förbränning vid nya torvanläggningar	900	18	20 000
Denitrifiering av rökgaser vid befintliga kolpulveranläggningar	5 700	118	21 000
Låg NO _x -förbränning och denitrifiering vid vissa befintliga kolpulveranläggningar	6 000	150	25 000
Låg NO _x -förbränning vid nya kolanläggningar (rosteldade och fbc)	800	23	29 000
Låg NO _x -förbränning vid nya vedeldade anläggningar	1 500	45	30 000
Kalifornienkrav för tunga dieselfordon fr o m 1988	20 000	300-	16 000-*
USA-83-krav för tunga dieselfordon fr o m 1988	4 300	32-	7 000-*
		260	60 000

* Hela kostnaden har antagits belasta kväveoxidreduktionen trots samtidig minskning av utsläppen av andra föroreningar. Kostnaden för att uppnå Kalifornienkraven är hämtade från bilindustrin

Vi föreslår att man skall kräva

- USA-83-krav för bensindrivna fordon fr o m 1987 och för tunga dieselfordon fr o m 1988.
- Härvid minskas inte bara kväveoxidutsläppen utan också utsläppen av koloxid och kolväten.

– En minskning av bilavgasutsläppen är inte bara motiverad från försurningssynpunkt. Den är också mycket starkt motiverad från hälsosynpunkt.

Åtgärderna bör genomföras inom ramen för ett internationellt samarbete.

– Minskade kväveoxidutsläpp från förbränningsanläggningar.

För att minska landets totala kväveoxidutsläpp med 30% måste ett spektrum av tekniska åtgärder krävas vid olika anläggningar och bränslen. Vid stora kolpulvereldade anläggningar kommer långtgående låg NO_x-förbränningsteknik eller denitrifiering av rökgaserna att krävas. Användandet av trycksatt fluidiserad bädd, s k PFBC eller s k snabb fluidiserad bädd, bedöms vara en annan möjlig utvecklingsväg för att möta kraven på de stora anläggningarna. Vid mindre koleldade anläggningar och torveldade anläggningar förutsätts förbränningstekniska åtgärder vara tillfyllest. Ett betydande utvecklingsarbete pågår inom detta område. Anläggningar för biobränsle förutsätts i allmänhet redan nu kunna klara långtgående krav. En utveckling på det förbränningstekniska området ger utrymme för ytterligare reduktioner.

Statens energiverk har intensifierat FoU-insatserna inom det förbränningstekniska området, bl a beträffande låg-NO_x-förbränning. Särskilda ekonomiska stödåtgärder för att fullfölja dessa insatser i fullstor skala kan behövas liksom en satsning på rökgasreningsteknik. I ett inledningskede kan bidrag ur Kol-Miljö-fonden behövas och omfatta även andra bränslen än kol.

Erforderliga styrmedel för att minska kväveoxidutsläppen bör fastställas efter särskild utredning. Tänkbara medel är bl a ekonomiska styrmedel och en omarbetning av den nuvarande lagstiftningen om svavelhaltigt bränsle till att mer generellt omfatta försurande ämnen. Det torde bli svårt att nå de uppsatta målen enbart inom ramen för den nuvarande miljöskyddslagen. Det är slutligen angeläget att FoU- samt PoD-stödet till energiområdet anpassas till de uppsatta målen.

Vi föreslår att statens naturvårdsverk och statens energiverk får i uppdrag att lägga fram ett konkret handlingsprogram för en minskning av kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar med 30% fram till år 1995 med 1980 som basår. Handlingsprogrammet bör beakta det internationella samarbetet inom luftkonventionens ram så att Sverige ansluter sig till de strängaste utländska bestämmelserna. Det intensiva forskningsarbete som nu pågår internationellt och i Västtyskland bör beaktas så att den tekniska utvecklingen tas till vara. Det är också angeläget att styrmedlen utformas så att målet kan nås till lägsta samhällsekonomiska kostnad.

– ytterligare minskade utsläpp från tunga dieselfordon

Den största utsläppsreduktionen skulle kunna uppnås om man inför de sk Kalifornienkraven för tunga fordon i Sverige. Från utsläppssynpunkt är

det vidare angeläget att minska transportarbetet för tunga dieselfordon till förmån för en ökad transport på järnväg. Vi föreslår att

a) införande av de sk Kalifornienkraven för tunga fordon i Sverige skall utredas. För närvarande är kostnaden ofullständigt belyst.

b) kostnader och effekter av att minska de långväga godstransporterna i dieselfordon skall utredas.

Det står klart att det behövs långtgående åtgärder om målet att minska kväveoxidutsläppen med 30% till år 1995 skall kunna nås. Det fortsatta utredningsarbetet får visa hur olika utsläpps begränsande åtgärder och åtgärder för att påverka energianvändning och transportarbete skall avvägas närmare i förhållande till varandra.

Om USA-83-kraven för fordon införs till de tidpunkter vi angivit och kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar minskas med 30%, skulle de totala kväveoxidutsläppen minskas med något mindre än 30%. Vi utgår då från de antaganden om framtida energianvändning och transportarbete som gjorts i kapitel 4. I sådant fall krävs alltså ytterligare åtgärder om målet skall kunna nås.

8. Begränsning av andra utsläpp mm

8.1 Klor- och fluorväteutsläpp

När hushållsavfall bränns bildas betydande mängder *klorväte*. De totala utsläppen av klorväte i Sverige är ca 5000 ton/år. Söföförbränningen svarar för 70–80% av utsläppen.

Utsläppen av klorväte har inte någon större betydelse för försurningen totalt sett jämfört med utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider. Lokalt kan dock effekterna vara betydande runt större anläggningar.

Klorväte löses mycket lätt i vatten. Detta gör att gasen tvättas ut effektivt med regn samt lätt deponeras på fuktiga växytor. Växytornas pH-värden kan därför bli mycket låga med risk för frätskador.

Utsläppen från en stor söföförbränningsanläggning kan öka syradepositionen i närområdet med 5–20%. I svagt buffrade sjöar kan detta leda till att pH minskar med någon tiondels enhet. Den ökade belastningen av kloridjoner kommer också att medföra en ökad utlakning av baskatjoner ur marken.

Det finns teknik för att minska utsläppen av klorväte. Man kan uppnå en avskiljningsgrad på 70–80% med hjälp av rökgasskrubber eller genom kondensering av rökgaserna. Kostnaden för torr rökgasrening är 30–40 kr/ton avfall för medelstora anläggningar. Omräknat för att motsvara syrabidraget från svaveldioxid blir kostnaden ca 9000 kr/ton svaveldioxid. Kondensering av rökgaser är troligen en företagsekonomiskt lönsam metod eftersom verkningsgraden på pannorna ökar. Metoden är emellertid

oprövad och det är oklart om den ökade verkningsgraden kan utnyttjas till fullo i fjärrvärmesystemen. Båda metoderna ger samtidigt en viss kvicksilveravskiljning. Naturvårdsverket avser att ge ut allmänna råd för avfallsförbränning där bl a dessa frågor kommer att tas upp.

Vi föreslår att klorväteutsläppen skall minskas med hänsyn till de lokala effekterna och med tanke på den ökade avfallsförbränning som förutses. Minskningen bör kunna komma till stånd vid prövningen enligt miljöskyddslagen.

Utsläpp av *fluorväte* förekommer bl a inom den metallurgiska industrin. Skadorna av dessa utsläpp är inte en direkt följd av försurningseffekter utan beror i första hand på syrans giftverkan.

Fluorväteutsläppen har inte någon större betydelse för försurningen totalt sett. Behovet av begränsningar bör bedömas mot bakgrund av de lokala effekterna.

8.2 Utsläpp av försurande ämnen från gruvavfall

Det finns uppskattningsvis ca 10 km² gruvavfall i Sverige idag varav hälften torde vara gammalt avfall. Gruvavfallet innehåller pyrit som bildar vätejoner när den oxiderar. Oxidationen av pyrit i gamla magasin kan vara betydande. Det transporteras dock ut färre vätejoner än vad som bildas eftersom avfallet innehåller buffrande mineral. Buffringsförmågan avtar dock med tiden.

Syrabidraget till närbelägna recipienter kan uppgå till 0,15–1,5 ekv/m² och år. Detta kan jämföras med bakgrundsdepositionen av syror som är 0,03–0,1 ekv/m² och år i Sverige. Lokalt kan därför försurande ämnen från gruvavfallsupplag vara en dominerande källa till försurning i ett område. Mycket allvarliga försurningseffekter har också påvisats i en del områden.

Det finns teknik för att minska utsläppen. Det kostar ca 90 kr/m² eller totalt ca 500 milj kr att behandla de gamla upplagen. Det är fråga om en engångskostnad. Några driftkostnader uppstår inte. Omräknat för att motsvara syrabidraget från svaveldioxid blir kostnaden mindre än 1 000 kr/ton svaveldioxid.

Vi föreslår att gruvavfallet skall behandlas med tanke på de mycket allvarliga lokala försurningseffekterna. En sådan behandling är också angelägen för att hindra metallförorening. Problemen med det gamla gruvavfallet samt möjligheterna att lösa dem har behandlats utförligt av miljöskyddsutredningen i betänkandet Bättre miljöskydd II (SOU 1983:20).

Vi föreslår att särskilda medel skall ställas till förfogande eftersom det är oklart vem som bär ansvaret för föroreningen från gruvavfallet. Vi föreslår att ett program för att behandla det gamla gruvavfallet inleds. För budgetåren 1985/86, 1986/87 och 1987/88 bör 10 milj kr per år anvisas.

8.3 De alkaliska utsläppens betydelse

Det har ibland framförts att en ökad stoftrening skulle vara negativ från försurningssynpunkt. Stoft som släpps ut vid förbränning och från industrins processer kan nämligen innehålla en del alkaliska ämnen som förmår neutralisera sura komponenter i nederbörden. De viktigaste luftspridda alkaliska ämnena i detta sammanhang är oxider och karbonater av natrium, kalium, magnesium och kalcium.

Undersökningar vid några skogsindustrier har visat att utsläppen av alkaliska ämnen förmår neutralisera de sura ämnena i nederbörden. Effekten består upp till 10 km från anläggningen. De alkaliska utsläppen från skogsindustrin härrör huvudsakligen från mesaugn, sodapanna och barkpanna. Utsläppen av alkaliska ämnen från cellulosaindustrin är betydligt större än från de förbränningsanläggningar som diskuteras i det följande.

Naturvårdsverket har låtit Institutet för vatten och luftvårdsforskning utvärdera vad nuvarande och planerade regler för stoftutsläpp från förbränning av ved, torv och kol har för effekt på försurningen. De alternativ som studerades framgår av tabell 8.1.

Tabell 8.1 Studerade alternativ för stoftrening vid fastbränsleledning

Bränsle	Stoftemissioner, långtidsmedelvärden		
Kol med rökgasavsvavling	50 mg/m ³ n.	150 mg/m ³ n	
Torv	50 mg/m ³ n.	150 mg/m ³ n.	500 mg/m ³ n
Flis	50 mg/m ³ n.	150 mg/m ³ n.	500 mg/m ³ n

Utredningen visar bl a att

- de alkaliska ämnena faller ned på kortare avstånd än svavel
- den alkaliserande verkan för torv- och vedeldning är mycket låg jämfört med bakgrundsdepositionen av syra. Alkaliseringsverkan är – beroende på om man utgår från dagens krav eller diskuterade framtida krav endast 3–10% av syranedfallet från atmosfären
- utsläppen av stoft från en koleldad anläggning med rökgasavsvavling skulle behöva öka ca 10 gånger för att neutralisera anläggningens eget svavelutsläpp. Detta skulle samtidigt leda till en ökad deposition av partikelbundet svavel
- torveldning ger högre deposition av alkali än syra inom 10 km om man utgår från dagens krav på anläggningar med en effekt som understiger 10 MW
- vedeldning ger en högre deposition av alkali än syra även med skärpta krav på stoftrening.

Detta visar att utsläppen av stoft från förbränning av fasta bränslen har liten förmåga att motverka den försurning som följer av det totala nedfallet från atmosfären. Från miljösynpunkt har man sedan länge sökt begränsa utsläppen av metaller. Ett steg i denna strävan har varit långtgående krav

på stoftrening vid förbränningsanläggningar. Slopas dessa krav ökar metallhalterna i miljön. Dessutom ökar nedsmutsning och annat obehag för närboende.

Vi anser mot denna bakgrund att stoftutsläppen från industrins processer och från förbränning bör begränsas i den utsträckning som behövs för att undvika höga metallhalter i miljön, höga stofthalter i utomhusluften och olägenheter för närboende.

8.4 Åtgärder för vissa ämnen

Försurningen av mark och vatten har betydelse för hur giftiga många kemiska ämnen är och för hur de uppträder. Vid kontrollen av kemikaliespridningen måste man beakta de sura förhållanden som råder.

Olika ämnens löslighet är pH-beroende. Många tunga metaller, t ex kadmium, frigörs vid sjunkande pH och kan då transporteras i ekosystemen. Andra ämnen, t ex selen, binds hårdare. De antropogena organiska ämnena, t ex bekämpningsmedlens, löslighet beror av den kemiska sammansättningen. En del binds hårdare till marken vid lägre pH. De flesta organiska ämnen bryts ned långsammare vid ökande surhetsgrad. Det betyder att persistensen ökar vid lågt pH, vilket kan medföra att ämnena ackumuleras. Surhetsgraden påverkar också hur ämnen tas upp av växter och djur och hur giftiga de är för organismerna. Detta gäller såväl metaller som polära organiska ämnen.

Innan nya kemiska ämnen godkänns testas de och man studerar hur giftiga de är för olika organismer. Tester görs enligt standardiserade metoder, vanligen i vattenlösning med pH omkring 7 och även i övrigt en annan kemisk sammansättning än vad som är vanligt i svenska ytvatten och marker. Resultaten från sådana tester är i många fall svåra att översätta till de sura miljöer som finns i Sverige.

När man bedömer tillåtligheten av olika kemiska ämnen bör man i fortsättningen ställa krav på att andra eller kompletterande testmetoder används. Detta förutsätter ett forsknings- och utvecklingsarbete.

Vi föreslår att

- naturvårdsverket skall utreda om och hur bedömningen av kemiska substanser behöver modifieras med hänsyn till den sura miljön i Sverige.

9. Begränsning av markförsurning genom odlingsåtgärder

9.1 Skogsbruk

9.1.1 Skogsgödsling

Under 1970-talet har skogsgödslingen omfattat i genomsnitt ca 140 000 ha/år. Den beräknas med nuvarande program öka skogens tillväxt med ca 2 milj m³ sk per år. Den totala tillväxten är ca 80 milj m³ sk. Skogsgödslingen har stor betydelse för virkesproduktionen, framför allt i Svealand och Norrland, och är ett effektivt sätt att öka virkesproduktionen. Den ekonomiskt gödslingsbara arealen i Sverige beräknas utgöra minst 450 000 ha per år. Om hela denna areal gödslades skulle den inhemska produktionen av virke öka med lågt räknat 4 milj m³ sk per år.

I delar av sydvästra Sverige tillförs skogsmarken i dag ca 15–20 kg kväve per hektar och år via luften och nederbörden. I Norrland är motsvarande värde 2–3 kg kväve per ha och år. Kvävenedfallet kan väntas fortsätta (se avsnitt 4.4).

Kvävedepositionen tillsammans med det faktum att ammoniumnitrat har en viss försurande verkan är bakgrunden till att skogsstyrelsen – i samråd med naturvårdsverket – utfärdat rekommendationer till ledning för skogsbrukets användning av kvävegödselmedel. Skogsgödslingen kommer att begränsas i vissa delar av landet. Inom vissa områden kommer man att undvika att använda försurande gödselmedel.

Vi anser att

– de begränsningar som föreslås i skogsstyrelsens rekommendationer är tillräckliga.

9.1.2 Helträdsutnyttjande

Vid konventionell avverkning tas endast stammen till vara. Större delen av de näringsämnen som lagrats upp i trädet kommer då att återföras till marken. Det uttag som görs kompenseras av vittring i marken och tillförsel från atmosfären. När de döda växtdelarna efter en slutavverkning bryts ned kommer – utöver att näringsämnen frigörs – även syra att neutraliseras, dvs pH-värdet i marken stiger. Denna avverkningsmetod är den helt dominerande i Sverige i dag.

Vid sk helträdsavverkning förs en större del av trädens biomassa bort.

Om man fullständigt tar bort toppar och grenar inklusive barr och blad när skog avverkas minskar den framtida produktionen något på de flesta marktyper. Markens pH höjs också mindre efter slutavverkningen än vid konventionell avverkning. Om även stubbarna tas bort ökar denna effekt.

Fördelarna är att man kan öka skörden av både industrivirke och brännved i nuet och få tidiga gallringar mer lönsamma. Möjligheten att utnyttja flera delar av träden kan i vissa fall bli avgörande för om ett bestånd skall gallras eller ej. Det gäller således att göra en rimlig avvägning

mellan de fördelar som kan vinnas i förhållande till produktionsförlusterna. Man måste då kunna kvantifiera både råvarutillskottet och de negativa ekologiska konsekvenserna. Utgångspunkten vid en avvägning måste vara att åtgärder som innebär att markens långsiktiga produktionsförmåga äventyras eller sänks inte kan accepteras. Temporära produktionsminskningar skulle kunna godtas om förlusterna bedöms bli så små att de uppvägs av fördelarna i nuet. Möjligheten att modifiera metoderna och att vidta eventuella kompensande åtgärder måste också vägas in.

Skogsstyrelsen utarbetar fn rekommendationer för användningen av helträdsmetoder, vilka beräknas bli klara under budgetåret 1984/85. Härvid kommer vissa marker att föreslås bli undantagna från helträdsavverkning bla med hänsyn till försurningen. I samband med en utredning som skogsstyrelsen gjorde tillsammans med statens industriverk (Ökad eldning med skogsråvara, 1983) presenterades vissa preliminära beräkningar. Dessa pekar på att metoden med ett fullständigt uttag av trädens ovanjordiska biomassa skulle kunna tillämpas på ungefär 40% av arealen slutavverkningsskog och 50% av arealen gallringsskog i landet utan allvarliga negativa konsekvenser.

Vi anser att

- de rekommendationer som skogsstyrelsen håller på att utarbeta om restriktioner för helträdsutnyttjande på känsliga marker i tillräcklig grad tar hänsyn till kraven på begränsning av helträdsmetodernas försurningsbidrag.

9.1.3 Trädslagsval

I debatten om markförsurningen har det ibland förts fram att mer lövträd borde blandas in i skogarna för att motverka försurning och risken för skogsskador.

I Sverige är det i första hand en ökad andel björk som har föreslagits som ett sätt att motverka försurningen. Kunskapsunderlaget räcker inte för att man entydigt skall kunna värdera hur en ökad andel björkskog skulle påverka försurningen av mark och vatten. De forskningsresultat som finns visar

- att björkförna har en markförbättrande effekt jämfört med barrförna. Det beror bl a på att björkförnan innehåller mer av vissa näringsämnen och multnar snabbare. Björken skapar också ett bättre markklimat (temperatur, nederbörd) vilket gynnar markprocesserna,
- att björk höjer markens pH. Parvisa jämförelser mellan rena björkbestånd och rena barrträdsbestånd som ligger intill varandra på samma underlag visar att pH i marken under björkbestånden kan vara ca 0,5 pH-enheter högre. Vid inblandning av björk blir skillnaden mindre,
- att bestånds-nederbörden är betydligt surare och mer förorenad under barrträd än under björk. Det beror på att barrträdkronorna fångar upp luftföroreningar mer effektivt än björk. Den större luftfiltrerande förmå-

gan hos barrträd gör att en större del av luftföroreningarna deponeras i skogsmarken i stället för på andra platser. Barrskogen har en luftre-
nande effekt.

- att de flesta lövträd är mer toleranta mot luftföroreningar än tall och gran.

De positiva effekter som lövträden har från markvårdssynpunkt på många håll måste ställas mot de fördelar som barrträden har från produktionssynpunkt. Barrvirket har väsentligt högre värde än lövvirket. Skogsbrukets prognoser pekar på att det för svensk del även i framtiden kommer att vara barrvirket som har det högsta värdet.

Skogen har lång omloppstid. Det tar därför mycket lång tid att omföra barrskog till lövskog. Valet av trädslag kan mot denna bakgrund inte enbart anpassas till de luftföroreningar vi har idag. Mot bakgrund av dessa fakta och bedömningar anser vi

- att underlaget är för svagt för att man idag skall rekommendera en allmänt ökad andel björk (lövskog) i det svenska skogsbruket,
- att den forskning som redan initierats om hur lövträd påverkas och påverkas av luftföroreningar bör ytterligare förstärkas. Det är i första hand förhållandena i södra Sverige som skall beaktas. Särskild uppmärksamhet skall ägnas speciellt utsatta ståndorter (exponerade lägen, skogsbryn). Det faktamaterial som härvid kommer fram bör utgöra underlag för den utredning om skötsel av lövskog som utförs av skogsstyrelsen i samråd med naturvårdsverket. Arbetet bör slutföras inom tre år.

9.1.4 Skogsvårdsåtgärder

Det bör vara möjligt att genom vissa åtgärder stärka trädens motståndskraft mot vind, torka och luftföroreningar. Det bör dock betonas att de skogsvårdsåtgärder som kan vidtas inte på något avgörande sätt kan förändra trädens motståndskraft. Skogsskadorna kan endast i undantagsfall förklaras av att skogen missköts.

En allmänt god skogsvård är grunden för vitala och växtkraftiga skogar. I en situation med ökad belastning på skogen tex till följd av omfattande luftföroreningar, blir plant- och ungsogsröjning samt förstagallring särskilt viktig. Bestånd som är över Slutna och starkt försvagade av konkurrens får inte tillåtas uppkomma.

En god skogshygien motverkar också att sekundära skadegörare som patogena svampar och insekter sprids till följd av en ökad förekomst av snöbrott, stormfällning och försvagade träd. Belastningen på träden kan också minskas till viss del genom att man anpassar hyggenas form på lämpligt sätt samt skapar stabila beståndskanter bl a genom skyddsbälten.

Det är likaså viktigt att välja lämpliga provenienser. Provenienser med dålig klimatanpassning ökar risken för dålig kondition. Om ytterligare stressfaktorer tillkommer kan trädens toleransnivå överskridas.

Det finns regler såväl beträffande beståndsvård som skogsskydd i den nuvarande skogsvårdslagen med dess tillämpningsanvisningar. Det gäller att förstärka rådgivningen och tillämpningen av lagen för att förbättra skogsskyddet ytterligare och främja röjning och förstagallring som nu släpar efter.

Genom en fortsatt forskning bör ett bättre underlag för rekommendationer om vitalitetsgödsling kunna tas fram.

Vi föreslår att

- skogsstyrelsen skall intensifiera sin information och rådgivning om skogsskadornas orsaker samt om möjliga åtgärder för att begränsa effekterna. Särskilda insatser bör göras för att utbilda bl a skogsvårdsstyrelsernas personal.

9.2 Jordbruk

9.2.1 Gödsling och kalkning (se också bilaga 4)

Stallgödsel kan betraktas som neutral i försurningssammanhang. Det samma gäller avloppsslam. Handelsgödselmedlen är däremot i dag övervägande försurande.

Gödslingens försurningseffekter kan motverkas genom byte till icke-försurande gödselmedel eller genom ökad kalkning. Detta innebär att ett gödslingssystem baserat på NPK-gödselmedel i och för sig kan accepteras men att kalkningen då måste ökas så att även försurningseffekterna av dessa gödselmedel neutraliseras.

Kalkningen har ökat sedan mitten av 1960-talet då de försurande gödselmedlen började användas i större skala. Den är dock inte tillräcklig för att motverka det samlade försurningstrycket på jordbruksmarken (se avsnitt 5.2). Kalkningen av jordbruksmarken behöver i stort sett fördubblas för att det totala kalkbehovet skall täckas. Kalkningen är som regel lönsam för jordbrukarna.

En övergång från dagens ammoniumbaserade kvävegödselmedel till de gödselmedel, främst nitratkväve, som användes tidigare är långt ifrån problemfri. Övergången skulle vara positiv från försurningssynpunkt men skulle sannolikt leda till ett större läckage av nitrat till ytvatten och grundvatten – ett annat allvarligt miljöproblem.

Vi anser inte att man idag kan förorda ett generellt byte till icke försurande gödselmedel inom jordbruket. De miljömässiga samt tekniska/ekonomiska konsekvenserna av en övergång till icke försurande gödselmedel bör emellertid utredas närmare.

Stora miljövinster står att vinna på en bättre anpassad gödsling inom jordbruket. Utlakningen av baskatjoner (kalcium, magnesium, kalium) ur marken ökar vid ökad utlakning av nitratjoner. Detta medför ökat behov av kompletterande kalkning för att motverka markens försurning. Samtidigt har de utlakade baskatjonerna som åtföljs av anjoner en neutraliseran-

de effekt i vattenrecipienten. Genom utlakningen sker alltså en förflyttning av baskatjoner som medför ett kalkningsbehov i jordbruksmarken och en försurningsmotverkande effekt i vattenrecipienten.

Vi föreslår mot denna bakgrund

– ökad information och rådgivning.

De ökade resurser för rådgivning som föreslagits av utredningen om användning av kemiska medel i jord- och skogsbruket mm bör dimensioneras så att rådgivningen på ett effektivt sätt kan bidra till att eliminera miljöeffekter av försurning och växtnäringsläckage. Lantbruksstyrelsen har beräknat att det behövs en förstärkning av rådgivningsverksamheten på växtodlingsområdet i de mest utsatta länen med sammanlagt 20 tjänster. Den årliga kostnaden för denna förstärkning beräknas till 4 miljoner kronor. Resurserna bör fördelas med hänsyn till förväntade potentiella miljökonsekvenser av växtodlingen. Syftet bör vara att genom intensiv rådgivning medverka till att minimera sådana konsekvenser. Resursförstärkningen motiveras således även av andra skäl än försurningen.

Ett pH-värde av minst 6,5 för lerjordar och 6,0 för lerfria och lerfattiga mineraljordar skall eftersträvas. Tillämpningen av den officiella jordbruksrådgivningen skall följas upp kontinuerligt bl a genom sammanställningar av markkarteringsdata och data angående kalkningens omfattning. Underhållskalkningen måste motsvara de samlade årliga förlusterna genom gödslingens försurande verkan, grödornas upptagning, utlakningen och det sura nedfallet.

Rådgivningsverksamheten bör anpassas till de regionala förutsättningarna. Kriterier som bör ligga till grund för kalkningsrådgivningen är bl a optimal växtodling, mängd och typ av gödselmedel, minimal kadmiumupptagning i gröda och minskad risk för försurning av grundvattnet. Eftersom depositionen av kväveföreningar och syra i hög grad drabbar landets södra och västra delar bör kalkningsbehovet särskilt uppmärksammas där. Särskild hänsyn måste också tas till kolloidfattiga, lätta jordar, där risken för utlakning och försurning av grundvattnet är störst.

Lantbruksstyrelsens arbete med markkarteringsfrågor kommer att intensifieras. Målet bör vara att få en heltäckande kartering, som blir styrande för den enskilde lantbrukaren så att han gödslar och kalkar på ett optimalt sätt. Som ett led i detta arbete bör ett försök med ökad markkartering göras i fyra län. Syftet bör vara att pröva om jordbrukarna anpassar gödsling och kalkning till mer optimala nivåer när de har tillgång till bättre data om behoven. Lantbruksstyrelsen skall svara för försöksverksamheten. Kostnaderna har uppskattats till 800 000 kr. Det är vidare mycket angeläget att bättre metoder utarbetas för att fastställa åkermarkens kalkbehov.

– utredning om konsekvenserna av en ökad användning av icke försurande gödselmedel.

Miljömässiga för- och nackdelar av en övergång från ammonium- till helt

nitratbaserade kvävegödselmedel bör utredas. Om resultatet ger anledning härtill bör även tekniska och ekonomiska konsekvenser analyseras. Utredningen bör genomföras av naturvårdsverket i samarbete med lantbruksstyrelsen.

9.2.2 Avgivning av ammoniak och kväveoxider från åkermark

Cirka 70% av den ammoniak som avges till luften antas härröra från gödsel, främst stallgödsel. Utsläpp från förbränning och industriella processer är av liten omfattning.

Bruttoinnehållet av kväve i den urin och stallgödsel som produceras i Sverige uppgår till ca 100 000 ton per år, varav uppskattningsvis 40 000 ton är ammoniumkväve. Ammoniak avgår särskilt vid varm och torr väderlek. Mellan 20% och 50% av ammoniakinnehållet i stallgödsel beräknas avgå till luften. Motsvarande siffra för handelsgödsel torde i regel röra sig om någon eller några procent men kan på kalkrika jordar tex på Gotland vara högre.

Flytgödsel avger mer ammoniak än fast gödsel. Jordart, temperatur- och vindförhållanden, markfuktighet är andra faktorer som påverkar förlusterna till atmosfären.

Sannolikt avges uppemot 20 000 ton ammoniak från svensk åkermark per år. På lätta jordar kan troligen mer än 20 kg/ha avges under en relativt kort period. I Holland är avgången mer än 100 kg per ha och år i vissa områden.

Ammoniakavgången i andra länder har betydelse också i Sverige. Detta markeras av att våtdepositionen i Sverige kan uppskattas till minst 80 000 ton per år. En betydande del av den ammoniak som avdunstar deponeras dock på kort avstånd eftersom den avges i markytan.

Förlusten av kväveoxider – som kväveoxid och kvävedioxid – från åkermark är relativt liten. Enligt en svensk studie avgick endast 0,4% som kväveoxider av det kväve som tillfördes åkermarken som handelsgödselmedel. Den uppskattade kväveoxidemissionen från jordbruket är därför liten i förhållande till andra källor, ca 10%.

Den ammoniak som avges reagerar med och neutraliserar syror i luften. Detta motverkar försurningen. När ammoniumjoner deponeras på växttäcket och i marken deltar de emellertid i försurande biologiska processer. Om depositionen sker i nitrifierande miljö kan nettoeffekten i marken bli en försurning. Salpetersyraförsurningen kan medföra en frigörelse av aluminium och andra toxiska ämnen.

Följande hypoteser rörande ammoniak bör prövas i forskning och försöksverksamhet.

- Ammoniakavgången från jordbruksmark kan bidra till försurningen av skogsmark, främst i södra Sverige och på vissa marktyper.
- Ammoniak kan i höga koncentrationer vara giftigt för växter. I Sverige har skador konstaterats på träd som växer i närheten av djurstallar.

– Kvävemättnad är en av de faktorer som kan tänkas bidra till uppkomsten av skogsskadorna. Vid stor upptagning av ammoniak (och ammonium) och andra kväveföreningar kan ämnesomsättningen störas hos växterna, särskilt vid torka och vid brist på andra näringsämnen (bla magnesium och fosfor). Giftverkan kan då uppstå.

Det finns risk för kvävemättnad främst i södra och sydvästra Sverige där depositionen av kväve är störst. (jfr kap 9.1.1.).

Vi menar att förlusten av kväveföreningar från åkermarken till atmosfären bör minimeras. Det är i första hand ammoniakavgivningen från lagring och hantering av urin och kreaturgödsel som bör bli föremål för ökad uppmärksamhet.

De av naturvårdsverket rekommenderade normerna för spridningsareal som hittills tillämpats vid tillståndsprövning har varit alltför liberala. Man har accepterat stallgödselmängder på upp till 40–50 ton/ha och år. I praktiken kan betydligt större mängder ha tillförts eftersom det i vissa fall kan ifrågasättas om all kontrakterad areal utnyttjats.

På gårdar med omfattande djurhållning torde det inträffa att växtnäringstillförseln med stallgödsel ej helt beaktas vid dimensionering av handelsgödselgivan. Sen vårspridning kan ofta ge höga ammoniakförluster, om gödseln inte myllas ner i jorden omedelbart.

Flytande ammoniak används i obetydlig omfattning i Sverige och ger inga produktionsmässiga fördelar. Användningen torde upphöra i takt med att befintliga anläggningar utangeras.

Vi föreslår att

- naturvårdsverket i samråd med lantbruksstyrelsen ser över gällande anvisningar om miljöskydd vid djurhållning. Gödseln bör hanteras på ett sätt som ger minsta möjliga ammoniakavgång
- tillsynen förstärks över efterlevnaden av de krav beträffande lagring och spridning av gödsel som ställs på tillståndspliktiga företag
- en riktad information och rådgivning ges till de jordbrukare som håller djur. De normer som föreskrivs för tillståndspliktiga företag bör tillämpas även på andra gårdar som använder stallgödsel
- forskningen intensifieras om omfattningen och effekterna av den ammoniak som avges till atmosfären från hanteringen av stallgödsel.

10. Kalkning av sjöar och vattendrag

10.1 Inledning

En försöksverksamhet med kalkning av sjöar och vattendrag inleddes år 1977 i fiskeristyrelsens regi. Erfarenheterna från denna verksamhet redovisades utförligt i fiskeristyrelsens och naturvårdsverkets skrivelse till regeringen 1981-06-01. Från den 1 juli 1982 har länsstyrelserna fått ansvaret

för att planera kalkningen och fördela de statliga bidragen till verksamheten. Statsbidraget uppgår normalt till 85% av kostnaderna för ett kalkningsprojekt. Särskilt svårfinansierade eller värdefulla objekt kan få 100% statsbidrag.

10.2 Kalkningens omfattning

Totalt beviljades ca 65 milj kr i statsbidrag, fördelat på drygt 400 kalkningsprojekt under försöksverksamheten. Dessa projekt fullföljs i fiskeristyrelsens regi.

För budgetåren 1982/83, 83/84 och 84/85 har 31 milj kr, 54 milj kr resp 70 milj kr anslagits för länens kalkningsverksamhet. Fördelningen mellan länen framgår av tabell 10.1.

Tabell 10.1 Länsvis fördelning av kalkningsmedel budgetåren 1977/78–1984/85

Län	Totalt under försöksverksamheten 77/78–81/82		Totalt 82/83–84/85	
	1 000 kr	%	1 000 kr	%
AB	115	0,2	470	0,3
C	—	—	60	0,0
D	—	—	1 140	0,7
E	149	0,2	1 690	1,1
F	4 180	6,5	7 650	4,9
G	7 250	11,2	18 190	11,7
H	1 500	2,3	7 070	4,6
I	—	—	—	—
K	994	1,5	5 500	3,6
L	759	1,2	4 490	2,9
M	—	—	5	0,0
N	8 996	13,9	14 820	9,6
O	8 316	12,8	10 000	6,5
P	13 954	21,6	18 930	12,2
R	2 570	4,0	2 020	1,3
S	5 737	8,9	15 705	10,1
T	5 799	9,0	6 920	4,5
U	605	0,9	2 880	1,9
W	2 208	3,4	11 820	7,6
X	158	0,2	8 600	5,5
Y	1 018	1,6	11 400	7,4
Z	—	—	1 380	0,9
AC	410	0,6	3 900	2,5
BD	38	0,1	360	0,2
	64 756	100,1	155 000	100,0

Hittills har ca 3 000 sjöar samt vissa vattendrag kalkats. Huvuddelen av kalkningsmedlen har gått till direkta åtgärder. Under innevarande budgetår används 6% av medlen till planering och uppföljning i länen.

För budgetåren 1982/83, 83/84 och 84/85 har vidare 3,6 milj kr, 4 milj kr resp 4,5 milj kr anvisats för central uppföljning, rådgivning och information.

10.3 Erfarenheter

Bland de erfarenheter som vunnits under senare år kan bli följande nämnas.

Kalksten är alltså det helt dominerande *kalkningsmedlet*. Kornstorleksfördelningen är av avgörande betydelse för effektiviteten (finare fraktioner har högre upplösningsgrad).

Effekterna på olika nivåer i det *biologiska systemet* är klart positiva under förutsättning att tillfredsställande vattenkvalitet uppnåtts efter kalkningen. Verksamheten har bli visat att

- växt- och djurplankton liksom bevingade insekter snabbt återkoloniserar vattnen,
- fiskarnas reproduktion återupptas. Produktionen av fisk ökar i såväl sjöar som rinnande vatten. I fisktomma vatten måste normalt ny fisk inplanteras,
- groddjur, kräddjur och fiskätande fåglar påverkas positivt,
- återhämtningen av ekosystemen tar längre tid vid kalkning av allvarligt försurade vatten än vid kalkning i ett tidigt försurningsskede.

Vid kalkning direkt i sjöar som fn är det normala fortsätter läckaget av surt metallberikat vatten från omgivningen ut i sjön där metaller fälls ut till botten. Detta medför dels att metaller anrikas på botten, dels att aluminiumhalten i vattenfasen förblir förhöjd om än på en betydligt lägre nivå än då sjön var sur. Metaller som anrikas på botten kan återlösas om sjön återförsuras. Under våren lägger sig det sura smältvattnet från omgivningen runt sjöns stränder vilket ger otillfredsställande förhållanden för tex fiskens reproduktion även om pH-förhållandena i sjöns djupare delar är normala.

Kalkning av *rinnande vatten* utgör alltså ett problem och är förenat med dryga kostnader. De doseringsanläggningar som utnyttjats har visat sig ha en varierad verkningsgrad och förmåga att fungera störningsfritt. Tekniken är fortfarande inte tillräckligt utvecklad. När pH i vattnet höjs genom doseringen av kalk kommer metaller att fällas ut och hamna på botten eller följa vattenströmmen. Dessa metaller utgör en stress på strömfauan. Metallproblemet är inte övergående eftersom det vatten som passerar doseraren uppströms ifrån hela tiden är surt och metallrikt.

Vid kalkning i uppströms sjöar förmår man upprätthålla acceptabel pH-nivå i utloppsbacken några hundra meter nedströms. På längre sträckor medför tillrinnande vatten från omgivningen att vattenkvaliteten periodvis försämras under högflöden. Dessa kortvariga surstötter är tillräckliga för att skada fisk och bottenfauna.

Kalkningskostnaden för större projekt är fn ca 250 kr per ton utspridd vara, för mindre ca 300 kr per ton. Kostnaden ökar med ca 100 kr per ton om kalken sprids från helikopter.

I de flesta större projekten svarar kommunerna för kalkningen och betalar den femtonprocentiga egeninsatsen.

10.4 Kalkning i vatten eller kalkning av avrinningsområden

När man kalkar i vatten kommer en hög andel av det tillförda kalkningsmedlet att utnyttjas och påverka vattnets pH. Man räknar med att 50–90 % av kalken utnyttjas. Kalkningen påverkar snabbt vattnets pH-värde.

Kalkningen av en sjö måste upprepas efter en viss tid, vanligen 3–5 år, eftersom vattnet i sjön omsätts.

Om man kalkar de landområden som omger en sjö eller ett vattendrag kommer kalken långsamt att läcka ut i vattnet. Man räknar med att ca 2 % läcker ut årligen. Kalkning på land kan därför påverka tillståndet i vattnet.

Om man kalkar bla med stora givor i utströmningsområden är det möjligt att neutralisera det sura nedfallet, förhindra att markmetaller läcker ut i vattnet och återge avrinningsvattnet en bikarbonathalt. Detta är ekologiskt sett en bättre metod för ytvattnen än kalkning direkt i vattnen eftersom man hindrar tillförseln av aluminium och tungmetaller. De initiala kostnaderna blir dock mångdubbelt högre eftersom en så liten andel av kalken tillförs vattnet årligen. Effekten avtar också efter några år och det totala utbytet kan inte förväntas bli lika gott som vid kalkning i vattnet. Kalkning på land kan dessutom – med de kalkningsmedel som hittills prövats – vara negativ för växtlighet och djurliv på vissa marker.

Vi räknar med att man även under de närmaste åren till övervägande del kommer att kalka i vattnen. Detta är nödvändigt för att möta det akuta försurningstrycket. Vid underhållskalkning och vid kalkning av rinnande vatten och sjöar med kort omsättningstid kan det dock i ökad utsträckning bli fråga om att lägga kalken på land.

10.5 Kvicksilver i fisk

Halterna av kvicksilver i fisk är generellt förhöjda i skogssjöar i den södra hälften av landet och längs norrlandskusten. Medelhalten i enkilosgädda varierar mellan 0,6 och 1,0 mg/kg i dessa områden, att jämföra med 0,3 mg/kg i den nordligaste delen av landet.

De förhöjda kvicksilverhalterna i fisk beror i huvudsak på tidigare utsläpp av kvicksilver och på den ökade försurningen. Det är troligen 5 000–10 000 sjöar som är i riskzonen att svartlistas. Ingenting tyder på att halterna av kvicksilver i fisk har gått ned under det senaste decenniet trots minskade luftutsläpp av kvicksilver.

Även om situationen inte innebär något stort folkhälsoproblem är det från miljösynpunkt inte acceptabelt att fisken i tusentals sjöar måste klassas som otjänlig som människoföda. Åtgärder bör därför vidtas för att förbättra situationen.

Våra erfarenheter visar att fiskens innehåll av kvicksilver minskar efter kalkning. Efter tre år har ca 30 % lägre halter uppmätts än före kalkning. Gödning av sjöar sänker också fiskens kvicksilverinnehåll. Gödning kan

emellertid ha negativa konsekvenser av annat slag för vattenkvaliteten. En mer tilltalande metod borde vara att genom kalkning i sjöarnas omgivning minska tillförseln av kvicksilver till sjöarna. Det är angeläget att olika metoder och kombinationer av metoder prövas. Enklare och billigare metoder att bedöma kvicksilversituationen i sjöarna behöver också utvecklas. För när måste man samla in och analysera gäddor.

Vi föreslår att ett särskilt program – inriktat på att utveckla metoder att genom åtgärder i miljön sänka kvicksilverhalten i fisk – bedrivs inom ramen för sjökalkningsprogrammet. Om effektiva metoder kan utvecklas blir det aktuellt att räkna upp medlen för kalkningsinsatser kraftigt. Inom en treårsperiod bör också finnas värdefulla resultat från det forskningsprogram om kvicksilver som initierats av naturvårdsverkets forskningsnämnd.

10.6 Kalkfällning i reningsverk

Valet av fällningskemikalie i de kommunala avloppsreningsverken påverkar det utgående avloppsvattnets alkalinitet. Det finns i dag två utprovade metoder att få en hög alkalinitet i det utgående avloppsvattnet

- efterfällning med höga doser av kalk,
- tillsats av kalk i utloppet från reningsverket vilket kan ske oberoende av fällningskemikalie.

Fällning med kalk är något dyrare än fällning med aluminium- eller järnsalter.

Det statliga kalkningsbidraget kan nyttjas för merkostnaden vid ombyggnad av reningsverk till kalkfällning eller till komplettering med doserare om recipienten är svagt buffrad. Ett tiotal reningsverk har hittills beviljats bidrag.

En jämförelse mellan kalk- och aluminiumfällningsverk visar bland annat att försurningskänsliga arter nedströms reningsverken påverkas positivt av kalkfällningen. Det kalkfällda slammet blir också bättre och mer attraktivt att utnyttja som gödselmedel.

Vi anser det därför lämpligt att reningsverk i buffertsvaga recipienter även fortsättningsvis via statsbidraget kan stimuleras till att nyttja kalk.

De flesta reningsverken i landet ligger vid kusterna eller vid sjöar som ännu inte är försurade. Det finns emellertid uppskattningsvis ett hundratal reningsverk där valet av fällningskemikalie har betydelse för försurningen av vattnen.

10.7 Fiskevårdande åtgärder

Det står klart att långt ifrån alla kalkade vatten koloniseras igen av de arter som slagits ut till följd av försurningen. Insatser för att återinföra olika arter medför ytterligare kostnader för dem som kalkat. Att åter

etablera bestånd av bla kräftor, röding, öring och lax är i många fall både kostsamt och svårt.

Det är angeläget att de kalkade vattnen återfår sin ursprungliga biologiska status och att de åter blir användbara för t ex fiske.

Vi anser att 3% av beloppet för direkta kalkningsinsatser bör avsättas till fiskevårdande åtgärder. Både åtgärder för att åter introducera utslagna arter och åtgärder för att förstärka försvagade bestånd bör komma i fråga. Medlen bör administreras av fiskeristyrelsen och fördelas efter samma grunder som f n gäller för det s k fiskevårdsbidraget. Bidrag bör dock endast få avse åtgärder i pH-justerade vatten.

10.8 Framtida insatsnivå

Länsstyrelserna har hittills arbetat efter en relativt försiktig åtgärdsstrategi. I kalkningsarbetet har man inriktat sig på prioriterade sjöar med en alkalinitet som är lägre än 0,05 mekv/l. Med utgångspunkt i en sådan strategi uppgår länsstyrelsernas önskemål om kalkningsbidrag till 70 à 80 milj kr per år för de närmaste åren.

Redan sjöar med en alkalinitet lägre än 0,1 mekv/l är emellertid försurningshotade. Totalt är – med denna gräns – sjöar och vattendrag inom ungefär en fjärdedel av Sveriges yta försurningsdrabbade eller hotade av försurningen. Kostnaden för att kalka samtliga försurningsdrabbade eller försurningshotade sjöar samt vissa rinnande vatten kan uppskattas till ca 200 milj kr per år. Om huvuddelen av de rinnande vatten, som är möjliga att kalka, skulle kalkas, blir kostnaden ca 400 milj kr per år.

Vi anser att målet bör vara att återställa de sjöar och vattendrag som redan försurats och rädda dem som är försurningshotade. Målet bör även vidgas till att sänka kvicksilverhalten i fisk vilket kalkning visat sig kunna åstadkomma. Kalkningens omfattning bör emellertid öka stegvis så att man på bästa sätt kan utnyttja de kunskaper som nu byggs upp både lokalt, regionalt och centralt. I vissa av de försurningshotade vattnen är insatsbehovet inte akut. Det är därför möjligt att öka kalkningen successivt.

Vi förordar att insatserna ökas med 20 milj kr per år under de närmaste tre budgetåren (tabell 10.2).

För att möjliggöra en ökad satsning på utformning, utvärdering och utveckling av kalkdoserare för rinnande vatten bör medlen för central uppföljning uppräknas från 4,5 milj kr år 1984/85 till 5,5 milj kr för år 1985/86.

Tabell 10.2 Statliga medel till kalkning av sjöar och vattendrag 1985/86–1987/88, miljoner kr

Budgetår	Bidrag till kalkningsprojekt, länsplanering		Teknisk utveckling, försök och central uppföljning
	Totalt	Fiskevårdande åtgärder	
1985/86	90	2,7	5,5
1986/87	110	3,3	6,0
1987/88	130	3,9	6,5

11. Åtgärder för att dämpa försurningseffekterna i mark och grundvatten

11.1 Erfarenheter av försöksverksamheten avseende mark och grundvatten

Försöksverksamheten med åtgärder mot försurningen av mark och grundvatten inleddes under budgetåret 1982/83. Syftet är att liksom tidigare skett för sjöar och vattendrag pröva olika direkta åtgärder för att motverka försurningens effekter på främst skogsmark och grundvatten.

För budgetåren 82/83, 83/84 och 84/85 har 4 miljoner kr, 6 miljoner kr resp 8 miljoner kr anvisats för försöksverksamheten.

De olika åtgärder som prövas utgör ingen slutlig lösning på problemet. En sådan kan endast nås genom ett fortsatt arbete med att begränsa luftföroreningarna och syratillförseln. Den fortsatta mark- och grundvattenförsurningen medför dock markkemiska effekter som det krävs lång tid att eliminera på naturlig väg, även om nedfallet skulle minska drastiskt.

Direkta motåtgärder mot försurningen innebär således dels ett uppehållande försvar tills utsläppen minskats, dels en restaurering av mark och grundvattentäcker på särskilt utsatta ställen.

Målet för försöksverksamhetens *skogsmarksdel* är att besvara fyra övergripande frågor

- När behövs åtgärder – vid vilket försurningstillstånd skall åtgärder sättas in?
- Vilken åtgärd är lämpligast – positiva och negativa effekter av olika åtgärder (såväl miljömässiga som ekonomiska)?
- Hur stort är åtgärdsbehovet – i landet, lokalt?
- Vad kan och behöver göras för försurningskänsliga växt- och djurarter?

Det är ännu för tidigt att dra några slutsatser från de nya försök som lagts ut. Med utgångspunkt i äldre försök och erfarenhet inom och utom landet kan man dock säga bl a att

- skogsmarkskalkning leder till att markens pH och basmättnadsgrad höjs. Detta följs av förändringar i övriga markkemiska egenskaper bl a fastläggning av aluminium,
- ytspridd kalk löses upp långsamt.

- det vid användning av ren kalksten kan bli brist på andra viktiga växt-näringsämnen. Flera av de negativa markkemiska effekter som uppträder vid kalkning torde dock kunna elimineras om man sätter till de ämnen det väntas bli brist på (magnesium, kalium, bor). Det kräver att åtgärderna anpassas till ståndorten,
- i flertalet kalkningsförsök har tillväxten hämmats i 15–25 år men därefter har den återhämtat sig och i vissa fall ökat. Tillväxtförändringarna har varit små. Eftersom kalkgivorna varit stora och de äldre försöken framför allt representerar svagare boniteter måste man avvakta resultaten av de nytulagda försöken innan man kan dra säkrare slutsatser. Det är möjligt att de negativa effekterna uteblir då marken alkaliserar med något av de sammansatta medel som nu prövas inom försöksverksamheten,
- det är oklart om kalkning motverkar uppkomsten av skogsskador. Skogsskador har uppkommit också på bättre marker både i Sverige och i Mellaneuropa vilket kan tala emot kalkningens effekt på denna typ av skador. Skogsskador primärt uppkomna genom markförsurning bör dock kunna motverkas genom alkalisering av marken.

Från försöksverksamhetens *grundvattendel* har vissa resultat erhållits redan nu. Det gäller främst olika åtgärder för att avsyra surt dricksvatten och att kalka grävda brunnar. En metodik för hur kommunerna skall inventera sina brunnar har också tagits fram.

Surt eller försurat grundvatten är ett allvarligt problem för många hushåll med enskilda brunnar. Det är ett stort problem i tex Kronobergs län och förekommer också i övriga delar av södra och västra Sverige. Mycket sura grundvatten finns i grävda och delvis också i borrade brunnar på västkusten.

De metoder som i första hand kan komma ifråga för att behandla sura, korrosiva vatten är

- installation av avsyrningsfilter,
- luftning av vattnet i brunnen,
- kalkning av brunnens infiltrationsområde,
- byte till icke korrosivt rörledningsmaterial.

Avsyrningsfilter kan installeras på vattenledningen eller i brunnen. De kräver regelbunden tillsyn och skötsel. Filtren måste spolras rena med jämna mellanrum och filtermassan måste bytas några gånger per år. Ju surare vattnet är desto oftare måste filtermassan bytas. Genom att installera avsyrningsfilter kan man förhindra att tungmetaller, främst koppar, från ledningssystemet löses ut i dricksvattnet. De delar av installationen som ligger före filtret kan dock korrodera. Likaså kan fortfarande förhöjda halter av tex aluminium och tungmetaller som lösts ut ur jorden förekomma i brunnsvattnet.

Om vattnet är surt på grund av hög halt kolsyra kan pH-värdet höjas genom att kolsyran drivs av genom luftning. Man blåser då in luft i brunnen

genom en luftpump. Denna metod fungerar endast för kolsyraövermättade vatten.

Det är slutligen möjligt att kalka brunnars infiltrations- eller tillrinningsområden, dvs den mark där grundvattnet bildas. Syftet är att höja markens förmåga att neutralisera surt vatten och på så sätt förbättra grundvattnets kvalitet. Härigenom får man ett icke korrosivt vatten utan förhöjda tungmetallhalter. Det krävs inte någon tillsyn eller skötsel under den tid (tiotal år) som kalken är verksam i marken.

Markkalkning är främst en lämplig teknik för grävda brunnar som är belägna i morän- eller sand/grusjordar, där kalk kan lösas ut och tränga ner till grundvattnet. Om terrängen är flack bör man som regel kalka i en cirkel runt brunnen. I sluttande terräng kalkas ett långsmalt område runt om och ovanför brunnen.

Möjligheterna att kalka kring bergborrade brunnar är ännu inte utredda.

En broschyr om orsaker, effekter och åtgärder mot surt vatten i enskilda brunnar har distribuerats till samtliga kommuner. Den anger bl a när åtgärder behöver vidtas samt behandlar möjligheter och kostnader för att avsyra brunnsvatten med olika typer av filter. En liknande informationsbroschyr om möjligheter och kostnader för att kalka marken kring grävda brunnar beräknas bli färdig under år 1985.

En rikstäckande kartläggning av grundvattenförsurningen beräknas kunna redovisas år 1986.

Avsyrningsfilter kostar 3 000–8 000 kr. Kostnaden för att kalka tillrinningsområdet till en enskild brunn är 2 000–5 000 kr.

11.2 Fortsatt försöksverksamhet för att dämpa försurningseffekter i skogsmark

Det är inte möjligt att rekommendera kalkning av skogsmark i stor skala på grundval av de resultat som hittills kommit fram. De försök som satts igång måste slutföras och utvärderas.

Med utgångspunkt i erfarenheter och forskningsresultat, såväl inom landet som utomlands, prioriterades åtgärder mot markförsurning bl a spridning av alkaliserande medel. Skogsskadornas utveckling under senare år har visat att åtgärder för att motverka luftföroreningarnas direkta påverkan på trädskronorna måste tillmätas större betydelse inom försöksverksamheten. Inom försöksverksamhetens skogsmarksdel kommer man därför fortsättningsvis att undersöka dels åtgärder för att motverka effekter av markförsurning, dels åtgärder för att motverka luftföroreningarnas effekter på träden. Målet är att på sikt kunna föra ihop båda dessa typer av åtgärder i en och samma insats.

I försöksverksamheten prövas olika medel. Förutom kalk och dolomit testas aska från ved- och torveldning samt industrikalker. Aska antas ha en dubbel effekt. Den fungerar som alkaliseringsmedel samtidigt som den

tillför marken en blandning av näringsämnen (utom kväve) som är anpassad för växternas behov. Detta kan antas höja vegetationens vitalitet och därmed motståndskraft mot stress via luftföroreningar (jfr bilaga 6). Försök med att tillföra enskilda näringsämnen till marken eller direkt på de gröna delarna skall genomföras. I vissa utländska försök har sådana behandlingar gett positiva resultat på skadade träd. För att klarlägga om det är möjligt att rädda redan skadade skogsbestånd kommer träd som representerar olika skadesymptom och skadeklasser att behandlas med olika typer av metoder från 1984.

Skogen kommer att påverkas av markförsurning och luftföroreningar under lång tid framåt. Det är därför viktigt att klarlägga alla möjligheter att motverka effekterna av försurning och luftföroreningar genom olika förebyggande åtgärder inom skogsbruket. Hit hör bl a de åtgärder för att motverka markförsurning och den kompensationsgödning med olika näringsämnen som diskuterats tidigare. Nya försök skall etableras inom potentiella riskområden. Även effekten av andra skogliga åtgärder skall klarläggas.

Olika åtgärder för att motverka försurningens och luftföroreningarnas negativa effekter på landlevande växter och djur skall prövas. Åtgärderna skall gälla såväl särskilt känsliga arter som känsliga växt- och djursamhällen i tex inom naturreservat.

Fortsatta försök skall också bedrivas i syfte att kvantifiera lövträdens roll vad gäller försurning och luftföroreningsstress i särskilt utsatta lägen.

Vi anser att

– försöksverksamheten med åtgärder i skogsmark och speciella insatser för fauna och flora måste fortsätta i full omfattning under minst 5 år till räknat från år 1985. Inriktningen bör vara den som skisserats ovan (jfr bilaga 6).

Då försöksverksamheten startade förutsattes att den måste bedrivas under lång tid. Detta beror på att de kemiska och biologiska processerna är långsamma i skogsekosystemen. Det är därför inte möjligt att efter kort tid kvantifiera vare sig de positiva eller negativa effekterna av de olika åtgärder som prövas. Dessutom kommer den kontinuerliga utvärderingen av försöken att avkasta resultat som åtminstone initialt motiverar nya försök. Även resultat från den i annat sammanhang bedrivna forskningen kring orsaker och mekanismer bakom försurningseffekter kommer att kräva försök med nya behandlingar.

Den sammanlagda kostnaden för försöksverksamheten avseende skogsmark och grundvatten uppskattas till 10, 11 resp 11 milj kr för budgetåren 1985/86–1987/88.

11.3 Åtgärder mot surt grundvatten

11.3.1 Åtgärder i vattentäkter

Flera av metoderna att motverka försurning av enskilda vattentäkter är nyutvecklade och en fortsatt utveckling kan väntas. Vi menar att de kommer att vara tillräckligt utprovade för att åtgärder i de suraste brunnarna skall kunna vidtas under perioden 1985–1990.

Det är svårt för enskilda brunnsägare att bedöma vilka åtgärder som behövs utan sakkunnig hjälp. Satsningen på information och rådgivning till hushållen måste därför fortsätta. Naturvårdsverket bör liksom hittills ta fram informationsmaterial om olika åtgärders effekter och kostnader som stöd för kommunernas rådgivning.

Samhällets stöd till brunnsägare med surt vatten i brunnen kan antingen bestå enbart av information och rådgivning eller utvidgas till en hjälp att genomföra och bekosta åtgärder i brunnen.

För den senare typen av stöd talar bl a möjligheten att

- förebygga korrosionsskador. Det är billigare att förebygga skador än att reparera i efterhand. De förebyggande åtgärderna kan få större omfattning vid ett direkt stöd än vid enbart rådgivning om man lyckas nå fler brunnsägare.
- ge effektiv information och vägledning i fråga om val av åtgärd när stödet lämnas.
- samordna åtgärder så att t ex alla brunnar, som bör kalkas inom ett visst område i en kommun, kalkas samtidigt. Härigenom kan kostnaderna för åtgärderna bli lägre,
- ordna en effektiv uppföljning,
- genomföra åtgärder i snabb takt om t ex hälsoeffekterna av förhöjda metallhalter i brunnsvattnet skulle komma att bedömas mer allvarligt än i dag.

Mot ett ekonomiskt stöd talar bl a att

- enskilda brunnsägare har incitament att vidta åtgärder även utan särskilt stöd. Korrosionsskadorna till följd av surt vatten är allvarliga och man kan anta att den enskilde vill motverka dem.
- vissa åtgärder, t ex kalkning av infiltrationsområdet till en enskild brunn, inte kostar mer än 4 000–5 000 kr. En sådan kostnad bör kunna bäras av den enskilde,
- administrationskostnaderna sannolikt blir höga i relation till åtgärds-kostnaderna. Det gäller ju att genomföra ett stort antal relativt billiga åtgärder.

Vi föreslår att försök med direkta stödåtgärder skall genomföras i ett antal kommuner.

Kommunerna bör kunna erbjuda drabbade brunnsägare de åtgärder som behövs. Provtagning och analys liksom avgränsning av lämpliga spridningsområden skulle i så fall kunna ske samlat för de brunnsägare som

anmäler sitt intresse. Kalk kan köpas in till ett lägre styckpris och ett spridningsaggregat utnyttjas vid alla brunnar där marken är lämplig och framkomlig.

Kommunerna kan enklast ges denna åtgärds möjlighet genom att den nuvarande förordningen avseende kalkning vidgas. Vi föreslår att kommunerna i detta fall ges möjlighet att söka bidrag inte bara för kalkning av sjöar och vattendrag utan också för kalkning och andra åtgärder för att motverka grundvattenförsurning. Statsbidrag bör kunna medges med 85 % också för åtgärder mot grundvattenförsurningen. Det bör kunna avse såväl analyser som konsultinsatser vid val av metod som direkta åtgärder och uppföljning. Det är viktigt med en väl fungerande uppföljning så att insatser kan korrigeras om de inte ger önskat resultat.

Vi föreslår att 5, 10 resp 15 milj kr beräknas för budgetåren 1985/86–1987/88. Länen bör varje budgetår begära medel för sådana åtgärder på samma sätt som de begär medel för kalkning av sjöar och vattendrag.

11.3.2 Fortsatt försöksverksamhet med åtgärder mot surt grundvatten

Den pågående försöksverksamheten bör fortsätta i huvudsak enligt de riktlinjer som gällt under det senaste året.

Verksamheten drivs dels i projekt som med kort varaktighet avkastar empiriska resultat som kan tillämpas omedelbart, dels i projekt som har längre varaktighet och syftar till att belysa processer och ge förståelse för vissa väsentliga förlopp. De två olika typerna av projekt stöder varandra.

Flera viktiga frågor måste belysas i den fortsatta försöksverksamheten (se också bilaga 7). Det gäller bl a att

- kartlägga försurningsläget och hur försurningen av grundvattnet framskridit i landet,
- utarbeta prognoser för hur lång tid det tar, innan markens buffertkapacitet under olika antaganden har förbrukats och grundvattnets pH börjar sjunka,
- utarbeta anvisningar, baserade på försöksverksamhet, för hur marken runt brunnar med försurningspåverkat och surt grundvatten skall kalkas för att dricksvattnet skall bli bra,
- på basis av försöksverksamhet testa och utveckla tekniska anordningar för avsyning och behandling av surt dricksvatten,
- utreda omfattning av och kostnader för försurningsbetingad korrosion på ledningar och konstruktioner i marken,
- föreslå åtgärder för att minska försurningsbetingad korrosion.

Försöksverksamheten bedrivs i huvudsak som fältförsök i samarbete med vetenskapliga institutioner, konsulter och kommuner. Kompletterande laboriestudier görs för att öka möjligheterna att generalisera uppnådda resultat. Därigenom skapas förutsättningar för att ge ut anvisningar.

Som tidigare angetts beräknas den sammanlagda kostnaden för försöksverksamheten avseende mark och grundvatten uppgå till 10, 11 resp 11 milj

kr per år under budgetåren 1985/86–1987/88. Efter denna tidpunkt torde delar av den försöksverksamhet som avser grundvatten kunna minskas.

12. Övervakning, inventering och forskning

12.1 Luftkvalitetsövervakning

Deposition och halter av olika föroreningar mäts inom ramen för programmet för miljökvalitetsövervakning (PMK). Det finns ett stort behov av att komplettera mätprogrammet med mätningar av halten av gasformiga föroreningar, främst ozon och kväveföreningar. Det finns tex bara två stationer utanför tätorterna som mäter ozon vilket är helt otillfredsställande. En värdering av sambandet mellan de gasformiga föroreningarna och skogsskadorna försvåras starkt av bristen på mätningar.

Det finns också ett stort behov av kontinuerliga mätningar av luftföroreningar i tätorter. Hittills har sådana mätningar bekostats av enskilda kommuner ibland tillsammans med större industrier.

Detta är i överensstämmelse med principen att förorenarna skall svara för recipientkontrollens kostnader. I samband med att naturvårdsverket ger ut riktlinjer för luftkvalitet, vilket beräknas ske under 1986, kommer också mätning av luftföroreningar i tätorter att behandlas.

Bilavgasundersökningar utgör ett särskilt problem. I kommunal regi har de utförts endast under kortare mätperioder. Med de omfattande åtgärder som nu föreslagits med bla katalytisk avgasrening på personbilar, är det angeläget att effekten av dessa kostnadskrävande åtgärder följs upp genom ett särskilt övervakningsprogram. Det är inte rimligt att denna övervakning i ett litet antal större tätorter bekostas av enskilda kommuner. Kostnaderna bör fördelas på hela bilparken.

Vi föreslår

- att programmet för miljökvalitetsövervakning skall förstärkas med stationer som mäter ozon och kväveföreningar och att luftprogrammet i övrigt byggs ut i planerad omfattning. Detta kräver en insats på 1,2 milj kr per år utöver löpande program.
- att naturvårdsverket får i uppdrag att komma med förslag till ett system för övervakning av luftkvalitet i tätorter särskilt inriktat på trafikens föroreningsproblem och effekterna av framtida åtgärder och därvid även föreslå hur ett sådant program skall finansieras och organiseras.

12.2 Inventering och forskning om miljöeffekter

Skogsstyrelsen har ett huvudansvar för inventering av skogsskador. Under år 1983 gjordes en enkätundersökning i södra Sverige. Under år 1984 kommer en rikstäckande inventering att göras genom riksskogstaxe-

ringen. Dessutom pågår ett omfattande arbete med att utveckla och pröva olika inventeringsmetoder.

Naturvårdsverket har ett huvudansvar för forskning och utveckling kring luftföroreningarnas spridning och effekter. Den helt dominerande delen av naturvårdsverkets stöd till forskning anslås till universitet och högskolor.

Forskning om luftföroreningarnas spridning och effekter finansieras också i viss utsträckning av andra organ, bl.a. universitet och högskolor, vissa myndigheter, skogs- och jordbrukets forskningsråd, forskningsrådsnämnden och byggforskningsrådet.

Institutet för vatten- och luftvårdsforskning (IVL) som finansieras till hälften av staten och till hälften av industrin driver en betydande forskningsverksamhet.

Forskningsverksamheten när det gäller luftföroreningar bedrivs i nära samarbete med andra länder.

Vi menar att forsknings- och inventeringsresurserna i dag är helt otillräckliga med hänsyn till försurnings- och luftföroreningsproblemens betydelse både vetenskapligt och ekonomiskt. Verksamheten bör förstärkas. Detta kan ske omedelbart eftersom planeringsberedskapen är hög. Naturvårdsverkets forskningsnämnd antog i november 1983 ett fyraårigt forskningsprogram för området. Under år 1984 har Sveriges lantbruksuniversitet utarbetat ett särskilt program för sin verksamhet. Planering och prioritering av forsknings- och utvecklingsinsatser har också skett i flera andra sammanhang.

Vårt förslag till insatser koncentreras till vissa problemområden där satsningar utöver nuvarande nivå måste komma till stånd. Insatserna beskrivs närmare i bilaga 8.

Vi föreslår

- att den ståndortskartering av permanenta provytor som bedrivs genom riksskogstaxeringen skall få en fast finansiering under den närmaste treårsperioden. Medel bör tillföras riksskogstaxeringen delvis genom omföring från andra anslag. För budgetåret 1985/86 krävs 2,4 milj. kr.
- att inventeringar av skogsskador genomförs under år 1985 och år 1986. Skogsstyrelsen bör ha ansvaret för att planera och genomföra inventeringarna. Anslagsbehovet för de två budgetåren uppskattas till 1 milj. kr/år.
- att skogsstyrelsen skall svara för att mer detaljerade regionala skogsskadeinventeringar kommer till stånd om så erfordras. Omfattning och kostnader kan inte uppskattas i dag.
- att 3,5 milj., 4,5 milj. resp. 4,5 milj. kr anslås under budgetåren 1985/86–1987/88 för forskning om orsaker till skogsskador. Härutöver bör 1 milj. kr beviljas på tilläggsbudget för budgetåret 1984/85 för att kunna utnyttja vegetationsperioden 1985. Medlen bör vara tillgängliga den 1 januari 1985. Naturvårdsverket bör ha huvudansvaret för att planera, leda och utvärdera forskningen i samarbete med andra berörda organ.

- att 2 milj kr per år under budgetåren 1985/86–1987/88, anslås för forskning om försurning av grundvattnet och korrosion på markförlagda konstruktioner. Härutöver bör ett tilläggsanslag på 1 milj kr ges för budgetåret 1984/85. Naturvårdsverket bör ha ett huvudansvar i samråd med bla SGU och byggforskningsrådet. Medlen bör göras tillgängliga från den 1 januari 1985,
- att socialstyrelsen får i uppdrag att utarbeta ett detaljerat program för övervakning av de hälsokonsekvenser som följer av försurningen. Bevakningssystemet skall inriktas på att kvantifiera hur försurningen påverkar metallhalter hos människan (inklusive riskgrupper) i områden med olika belastning (se bilaga 10). Det beräknas kosta ca 200 000 kr att ta fram ett sådant program,
- att forskarkompetensen vid universitet och högskolor förstärks inom områdena orsaker till skogsskador och grundvattenförsurning. När det gäller orsaker till skogsskador bör kompetensen förstärkas dels vid Sveriges lantbruksuniversitet, dels vid Lunds universitet. När det gäller grundvattenförsurning bör i första hand de tekniska högskolorna prioriteras.

Vi föreslår att medel för samtliga insatser – utom den långsiktiga kompetensuppbyggnaden vid universitet och högskolor – skall beviljas via anslaget Åtgärder mot försurningen. Vi förordar en samlad finansiering eftersom det är fråga om en extraordinär inventerings- och forskningsinsats som är tidsbegränsad. En sådan samlad finansiering bidrar också till att beviljade medel kan användas mer flexibelt eftersom man kan prioritera inom en given ram. Av äskade medel bör 10–15% användas för planering, uppföljning och utvärdering av FoU-verksamheten. Omfattande insatser krävs om forskningsresultaten skall kunna omsättas snabbt i praktiska åtgärdsförslag.

Kompetensen vid universitet och högskolor kan förstärkas antingen genom anslag direkt till universitetet eller via något anslagsbeviljande organ (naturvårdsverket, skogs- och jordbrukets forskningsråd eller naturvetenskapliga forskningsrådet).

12.3 Teknisk forskning och utveckling

12.3.1 Kartering av förekomst och utsläpp av försurande ämnen

Kunskapen är idag dålig om storleken av utsläppen av främst kväveoxider från andra källor än konventionella pannanläggningar. Utsläppen från bla högtemperaturprocesser och ugnar inom raffinaderi-, järn-, stål- och mineralindustri behöver karteras. Karteringen bör kunna genomföras inom ramen för det samarbete som finns mellan naturvårdsverket och berörda industribranscher.

Kvävet förekomst och betydelse i olika typer av bränslen och råvaror behöver också studeras ytterligare. Utsläppet av kväveoxider från tunga

fordon behöver kartläggas bättre. Detsamma gäller utsläpp från arbetsredskap inom jordbruk, fiske och industri. Enligt uppskattningar i tidigare avsnitt kan den sistnämnda gruppen svara för ca 10% av totalutsläppen.

12.3.2 Program för utveckling av förbränningsteknik och rökgasrening inom energisektorn

Tiden fram till år 1995 är kort om man behöver utveckla ny teknik som skall vara kommersiellt tillämpbar för att begränsa utsläpp av försurande ämnen. Inom energisektorn tar det ofta fem år från det att en ny anläggning planeras till dess att den är i drift. Om det gäller stora anläggningar kan tiden bli den dubbla.

Statens energiverk har i sitt FoU-arbete prioriterat insatserna inom det förbränningstekniska området, bl a rörande låg-NO_x-förbränning.

Vi anser att den svenska forskning och utveckling som pågår kan behöva intensifieras ytterligare om målet att minska kväveoxidutsläppen med 30% skall nås. Det gäller bl a rosteldade pannor och atmosfäriska fluidiserade bäddar vid användning av kol och torv samt anläggningar som konverterats från olja till kol och torv. Det kan bli nödvändigt att öka såväl FoU-stödet som PoD-stödet.

För större energiproduktionsanläggningar baserade på pulverförbränning finns redan teknik demonstrerad internationellt för att nå långtgående krav. Detta gäller såväl förbränningstekniska lösningar som rökgasrenings-teknik.

Överslagsmässigt behövs ett utökat stöd till FoU för kväveoxidbegränsning om ytterligare 10–20 milj kr per år under de närmaste 5–6 åren utöver de satsningar som redan beslutats i det statliga energiforskningsprogrammet. Därtill kan med hänsyn till tidspressen ett utökat behov av stöd till pilot- och demonstrationsprojekt erfordras. Här är behovet svårare att uppskatta. En anläggning för denitrifiering av rökgaser vid en panna av storleken 200 MW kostar ca 40 milj kr. Merinvesteringen för att begränsa kväveoxidutsläppen med förbränningstekniska åtgärder uppgår till 10–20 milj kr. PoD-stöd av storleken 50–100 milj kr/år under några år kan visa sig vara nödvändigt. Det kan därför behövas ett påslag av ca 50% på de medel som nu avsätts i den sk Kol-Miljöfonden. Medlen bör främst inriktas på utvecklingsåtgärder.

12.3.3 Program för forskning och utveckling av miljövänligare teknik inom trafikområdet

Trafikens roll som källa till luftföroreningar tenderar att bli allt mer dominerande. Teknisk forskning och utveckling för att begränsa utsläppen från förbränningsmotorer sker huvudsakligen inom bilindustrin. Forskning och utveckling sker också inom högskolor och utvecklingsbolag. Deras verksamhet har främst varit inriktade på försök med alternativa bränslen, men även nya motorkoncept har prövats. Utvecklingen av alternativ mo-

torteknik, vilken kan innebära potentiellt stora miljöförbättringar, har dock inte fått någon särskilt stor omfattning.

Vi anser att forskning och utveckling inom trafik/miljöområdet utanför bilindustrin bör stimuleras och ges en betydligt större omfattning än hittills. Kostnaderna för verksamheten bör bestridas av bilisten exempelvis genom fordonsskatten. Utveckling av teknik som minskar utsläppen från tunga dieseldrivna fordon är speciellt angelägen eftersom system som ger radikalt minskade emissioner fn saknas. Parallellt bör även nya eller effektivare transportsystem för gods- och persontrafik utvecklas. Dessa skall då fungera som alternativ eller komplement till de vägbundna transporterna.

En viktig del i arbetet består också i att utreda hur olika styrmedel påverkar godstransporternas fördelning mellan vägtrafik och andra trafikslag.

Även tillämpningen av dagens bästa teknik inom bilavgasområdet kräver utvecklingsinsatser. Det är särskilt angeläget att den avgasrenande effekten bibehålls under bilens livslängd. Så är inte fallet i dag vid katalytisk avgasrening där reningseffekten successivt reduceras och där katalysatorbyte kan erfordras efter 5–7 år. Morgondagens bilar är relativt avancerade tekniska konstruktioner som kräver komponentunderhåll och service. För att den avgasrenade effekten skall kunna upprätthållas krävs utbyggda program för löpande kontroll där eventuella brister kan påvisas.

Metoderna för kontroll av framtida avgaskrav behöver också utvecklas. Utveckling av mätsystem för löpande kontroll av kväveoxider är ett exempel på en angelägen uppgift.

Naturvårdsverket har via anslaget Stöd till miljöskyddsteknik m m möjligheter att ge upp till 50 procents bidrag till vissa projekt inom området. Nästan undantagslöst är emellertid projekt inom området av den karaktären att det krävs full kostnadstäckning för att de skall komma till stånd. Naturvårdsverket har dock möjligheter att underställa regeringen frågor om bidrag som överstiger 50% av kostnaden.

Vi föreslår

- att forskarkompetensen förstärks vid de tekniska högskolorna inom områdena miljövänlig motorteknik, avgasrenande teknik och nya transportsystem genom att särskilda medel ställs till förfogande för detta ändamål
- att styrelsen för teknisk utveckling (STU) får i uppdrag att senast den 1 juli 1985 till regeringen redovisa ett program för utveckling av miljövänliga alternativa drivsystem för fordon varvid särskilt låga kväveoxidutsläpp skall prioriteras. Programmet bör utarbetas i samråd med naturvårdsverket
- att transportforskningsberedningen (TFB) får i uppdrag att senast den 1 juli 1985 till regeringen redovisa ett program för utveckling av miljövänliga transportsystem för kollektivtrafik i tätorter och för godstrafik

- varvid särskilt låga kväveoxidutsläpp skall beaktas. Programmet bör utarbetas i samråd med naturvårdsverket
- att såväl STU:s som TFB:s beslutande organ kompletteras med sakkunskap inom trafik/miljöområdet.

12.3.4 Program för teknisk utveckling av kalkdoserare för rinnande vatten

Vissa problem kvarstår med hittills tillämpade kalkningsmetoder. Detta gäller speciellt för rinnande vatten i samband med sk surstötter. Dessa uppträder vid snösmältning och äventyrar reproduktionen av lax och laxöring även i rinnande vatten med genomsnittligt tillfredställande pH-värden. Det behövs därför en teknisk utveckling av kalkdoserare för att åstadkomma driftsäkrare och mindre tillsynskrävande typer. Ett ytterligare utvecklingsbehov är att ta fram doserare som kan placeras ut i små vattendrag i svårtillgänglig terräng utan tillgång till el. Det behövs också en ökad satsning på utprovning av befintliga konstruktioner och en redovisning av prestanda och tillämpningsområden.

Vi föreslår

- att fiskeristyrelsen och naturvårdsverket dels intensificerar arbetet med utprovning av olika tekniska metoder för kalkning av sjöar och vattendrag, dels till styrelsen för teknisk utveckling (STU) lämnar förslag till angelägen teknisk utveckling inom området kalkning av sjöar och vattendrag.

13. Effekter, kostnader och genomförande

13.1 Effekter av föreslagna åtgärder

13.1.1 Effekter av utsläpps begränsningar

De åtgärder vi föreslår innebär att utsläppen av föroreningar räknat från år 1980 till år 1995 kommer att minska utöver vad som följer av redan fattade beslut. Förslaget innebär att

- utsläppen av svaveldioxid kommer att minska med ca 30 000 ton. Om de åtgärder vi föreslår skall utredas går att genomföra kan utsläppen minska med ytterligare 25 000 ton
- utsläppen av kväveoxider kommer att minska med ca 90 000 ton om målet att minska utsläppen med 30% kan nås
- utsläppen av klorväte kommer att begränsas
- utsläppen av försurande ämnen från gruvavfall kommer att begränsas.

I avsnitt 4.4 har vi visat hur svavelnedfallet i Sverige och pH i nederbörden kommer att förändras till följd av de svenska åtgärderna samt till följd av redan fattade beslut och de åtgärder som väntas bli genomförda i Europa. Som framgår av detta avsnitt räknar vi med en förbättring under perioden. Enligt vårt huvudalternativ minskar svavelnedfallet i Sverige med 30–40% medan pH i nederbörden ökar med 0,3–0,5 enheter.

Den förbättring av försurningsläget som vi uppnår med enbart nya svenska åtgärder är begränsad. Åtgärderna inom landet måste dock ses som ett led i ett europeiskt program för att motverka försurning och luftföroreningar. Det är bl a väsentligt att man även i andra delar av Europa vidtar långtgående åtgärder för att minska kväveoxidutsläppen. Om vi skall kunna påverka utsläppen i Europa gäller – liksom hittills – att vi måste minska utsläppen inom landet.

En av de mest väsentliga åtgärderna för att minska kväveoxidutsläppen är skärpta krav på rening av bilarnas avgaser. Genom att införa de sk USA-83-kraven minskar man inte bara utsläppen av kväveoxider. Man reducerar också utsläppen av koloxid och kolväten.

En sådan minskning av bilavgasutsläppen är synnerligen starkt motiverad från hälsosynpunkt.

Vårt förslag innebär vidare i många fall väsentliga förbättringar i närheten av stora punktkällor.

13.1.2 Effekter av övriga åtgärder

De redan beslutade eller planerade begränsningarna av skogsgödsling samt av helträdsutnyttjande kommer att bidra till att i viss mån minska försurningstrycket på skogsmarken. Genom vissa skogsvårdsåtgärder bör också trädens motståndskraft kunna höjas i någon mån. Åtgärder enbart inom skogsbruket räcker dock inte för att hindra skogsskador.

Försurningen av jordbruksmarken kan motverkas genom kalkning. De insatser i fråga om kartering, rådgivning m m som vi föreslår bör leda till att kalkningen inom jordbruket ökar. Den förbättrade rådgivningen bör också kunna bidra till en bättre anpassad gödsling inom jordbruket. Detta bör minska avgivningen av ammoniak och risken för lokala skogsskador i jordbruksområdena samt minska den totala belastningen av kväveföreningar på skogsmarken i främst södra Sverige där risk föreligger för kvävemättnad. En bättre anpassad gödsling inom jordbruket minskar också läckaget av nitrat till ytvatten och grundvatten.

Den föreslagna kalkningen av sjöar och vattendrag innebär att det program för kalkning som redan inletts kommer att fullföljas. Härutöver kommer nya sjöar och vattendrag att kalkas. Kalkningen bör kunna bidra till att minska kvicksilverinnehållet i fisk i vissa vatten.

Vi har föreslagit att kalkningsförordningen utvidgas så att kommunerna också ges möjlighet att på försök söka statsbidrag för åtgärder i enskilda vattentäkter. Det medelsbelopp vi angivit skulle göra det möjligt att lämna stöd till åtgärder i uppskattningsvis 6000 enskilda vattentäkter under en treårsperiod.

En förbättrad övervakning och inventering samt en stärkt forsknings-, utvecklings- och försöksverksamhet ger effekter både på kort och lång sikt. Här ryms både kortsiktiga insatser som ger underlag för snabba beslut och en långsiktig uppbyggnad av kompetensen.

13.2 Kostnader och anslagsbehov

Kostnaderna för de utsläpps begränsande åtgärder vi föreslagit anges i tabell 13.1. Härtill kommer kostnaderna för att minska utsläppen av förorenande ämnen från gruvavfall. Vi har uppskattat statens kostnad för detta till 10 milj kr per år under början av perioden.

Tabell 13.1 Kostnader för utsläpps begränsande åtgärder år 1995

Åtgärd	Årlig kostnad milj kr i 1984 års priser
Minskning av svavelutsläppen från industrins processer	150–200
USA-83-kraven för bensindrivna fordon fr o m 1987	600
Minskning av kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar	150–200
USA-83-krav för tunga dieselfordon fr o m 1988	30–260
Minskning av utsläppen av klorväte	40–100
Totalt	1 000–1 340

Kostnaderna för de skärpta avgaskraven på bensindrivna fordon drabbar i första hand bilägarna. Kostnaderna per år och bil kan uppskattas till 300–700 kronor.

Kostnaderna för att minska kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar kan uppskattas till 0,3–1,0 öre/kWh beroende på anläggningens storlek och på vilket utsläpps krav som gäller.

Kostnadsökningarna inom energiproduktionen kan väntas påverka el- och värmepriserna. Hur stora prisökningarna blir beror bla på hur kostnadsökningarna fördelas mellan el- och värme produktionen och efter vilka principer taxan sätts.

De ändrade odlingsåtgärder inom skogsbruket och jordbruket som vi förordat kan ibland medföra ett visst ekonomiskt bortfall på kort sikt. Det gäller tex minskad skogsgödning och minskad användning av helträdsmetoder. Åtgärderna stärker dock den långsiktiga produktionsförmågan hos marken. I ett långsiktigt perspektiv är de lönsamma för brukarna. Vissa åtgärder, tex en ökad kalkning inom jordbruket är lönsamma redan på kort sikt.

De direkta åtgärder för att dämpa försurningseffekterna i miljön som vi räknat med är kalkning m m av sjöar och vattendrag samt vissa åtgärder i vattentäkter. Statens kostnader för kalkning och andra åtgärder i sjöar och vattendrag ökar med drygt 20 milj kr per år under perioden 1985/86–1987/88 enligt vårt förslag. Åtgärderna i vattentäkter kan under samma period beräknas kosta sammanlagt ca 30 milj kr i statsbidrag.

Kostnaderna för att förstärka inventering, övervakning och forskning om effekterna på skog och grundvatten enligt vårt förslag kan uppskattas till ca 10 milj kr per år utöver medel för långsiktig kompetensuppbyggnad vid universitet och högskolor.

Den centrala uppföljningen av kalkning av sjöar och vattendrag samt försöksverksamheten avseende mark och grundvatten förstärks också.

I tabell 13.2 anges vilka medel som behöver anslås under anslaget Åtgärder mot försurningen till följd av våra förslag.

Naturvårdsverket har ett centralt ansvar för planering, initiering, uppföljning och utvärdering av flertalet av de forsknings- och utvecklingsaktiviteter som föreslås i detta aktionsprogram. Genomförandansvaret kommer att ligga på ett stort antal institutioner, främst vid universitet och högskolor. En kontinuerlig uppföljning och utvärdering av erhållna resultat måste ske som underlag för bedömningar dels i det löpande miljövårdsarbetet, dels för att anpassa forsknings- och utvecklingsarbetets inriktning till eventuellt förändrade förutsättningar. Tillräckliga resurser måste avsättas för detta om utbytet av insatserna skall maximeras.

Naturvårdsverket har inte möjlighet att med nuvarande besparingskrav omprioritera inom myndighetsanslaget för att tillgodose dessa resursbehov. Dessutom saknas nästan helt personal inom myndigheten med erforderlig kompetens inom de nya områden som skogsskador, mark och grundvatten utgör. Av tilldelade medel för forskningsverksamhet, övervakning och utveckling behöver därför 10–15 % tas i anspråk för planering, ledning och uppföljning.

Tabell 13.2 Nuvarande samt föreslagna medel milj kr

Anslag	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88
1. Åtgärder mot försurningen (H12)				
Statsbidrag till kalkning av sjöar och vattendrag	70	90	110	130
Central uppföljning, rådgivning och information	4,5	5,5	6	6,5
Försöksverksamhet avseende mark och grundvatten	8	10	11	11
Informationsinsatser	1,5	1,5	1,5	1,5
Försöksvisa statsbidrag för kalkning och andra åtgärder i grundvattentäkter	—	5	10	15
Mark- och skogsinventeringar	—	3,5	4	3,5
Forskning om skogsskador och grundvattenförsurning	—	5,5	6,5	6,5
Behandling av gruvavfall	—	10	10	10
Totalt	85*	131	159	184

* En miljon kronor av anslaget för år 1984/85 är inte disponerat enligt regleringsbrevet. Vi föreslår att sammanlagt 2 milj kr bör göras tillgängliga från den 1 januari 1985 för forskning om orsaker till skogsskador, försurning av grundvatten och korrosion på markförlagda konstruktioner samt för att påbörja arbetet med ett program för övervakning av försurningens hälsokonsekvenser.

Härutöver föreslås följande ökning på andra anslag.

2. Övervakning av miljökvalitet (H10)

1,2 milj kr

- | | |
|--|-------------|
| 3. Lantbruksstyrelsen för försök med ökad
markkartering (engångsbelopp) | 0,8 milj kr |
| 4. Lantbruksstyrelsen för ökad rådgivning | 4 milj kr |
| 5. Universitet och högskolor för långsiktig
kompetensuppbyggnad | Ej beräknat |

Sammanställning av remissyttranden över naturvårdsverkets rapport Aktionsplan mot luftföroreningar och försurning

1 Avlämnande av remissvar

Remissvar har avlämnats av följande: Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), kommerskollegium, statens livsmedelsverk (SLV), transportforskningsberedningen (TFB), transportrådet, universitets- och högskoleämbetet (UHÅ) (efter hörande av samtliga universitet, Kungl. tekniska högskolan i Stockholm, Chalmers tekniska högskola, Karolinska institutet och högskolan i Luleå), statens vattenfallsverk, riksrevisionsverket, styrelsen för teknisk utveckling (STU), Sveriges lantbruksuniversitet, länsstyrelserna i Kronobergs, Hallands, Älvsborgs och Värmlands län. Utöver dessa har även yttranden inkommit från Svenska kommunförbundet, Svenska naturskyddsföreningen, Sveriges industriförbund (efter inhämtande av synpunkter från skogs-, kemi-, järn- och stål- samt gruvindustrins företrädare), Kraftsam, Svenska sågverks- och trävaruexportföreningen, domänverket, länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län, Svenska fabriksarbetareförbundet, Lantbrukarnas riksförbund och Sveriges skogsägareföreningars riksförbund, Svenska värmeverksföreningen, Svenska petroleuminstitutet, Tjänstemännens centralorganisation (TCO), Centralorganisationen i Sverige (SACO/SR, Landsorganisationen i Sverige (LO), Bilindustriföreningen, Bilfront, Svenska gasföreningen samt Miljöförbundets trafikutskott.

2 Allmänna synpunkter på aktionsplanen

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut är positivt till de föreslagna åtgärderna och de förutsättningar som härigenom kan skapas så att en samlad bild av försurningsfrågorna kan uppnås och poängterar att det är nödvändigt att en plan för åtgärder mot luftföroreningar och försurning skapas i Sverige. Aktionsplanen som presenterats är enligt SMHIs bedömning en sådan genomarbetad plan.

Även **transportforskningsberedningen** delar den framförda uppfattningen att luftföroreningar och försurning är allvarliga samhällsproblem som det finns all anledning att sätta in kraftfulla åtgärder emot. TFB anger dessutom att det gäller att gå vidare på den inslagna vägen och finna ekonomiskt rimliga åtgärder som leder i en sådan riktning.

Transportrådet understryker angelägenheten av att åtgärder vidtas för att minska framför allt biltrafikens utsläpp av kväveoxider. De kraftfulla åtgärder som krävs för att värna miljön måste också gälla transportsektorn.

Statens livsmedelsverk stöder naturvårdsverkets förslag till åtgärder för att begränsa svavel-, kväve- och klorväteutsläppen. I detta sammanhang bör påpekas att problemen förknippade med dessa typer av luftförorening kan lösas endast delvis genom åtgärder inom landet. Således är det av utomordentligt stor betydelse att Sverige, tillsammans med de andra nordiska länderna, försöker få till stånd internationella överenskommelser att starkt begränsa utsläpp av svavel- och kväveoxider.

Universitets- och högskoleämbetet hänvisar till synpunkter som förs fram av de universitet och högskolor som yttrat sig i ärendet. **Karolinska institutet** tillstyrker i princip naturvårdsverkets förslag. **Kungliga tekniska högskolan, miljövårdscentrum** finner aktionsplanen väl underbyggd och menar att de åtgärder som där krävs måste betraktas som en miniminivå! **Uppsala universitet** finner aktionsplanens målsättning lovvärd och skriver att allt talar för att programmet, om det genomförs, kommer att få önskad effekt. **Linköpings universitet, medicinska fakultetsstyrelsen** uttrycker sin tillfredsställelse över aktionsplanens förslag och tillstyrker dem. Fakultetsstyrelsen betonar dock att aktionsplanen bör ses som ett komplement till Naturresursers Nyttjande och Hävd (SOU 1983: 56), där den vetenskapliga analysen av inträffade och befarade skadeverkningar av luftföroreningar och andra utsläpp på natur och befolkning under Hotbilder är mer inträngande än i aktionsplanen. **Lunds universitet, rektorsämbetet** finner att aktionsgruppens förslag är väl genomtänkt och verkar realistiskt att genomföra.

Göteborgs universitet, matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden anser att de konkreta åtgärdsförslagen är realistiska med utgångspunkt från nu kända teknologier. **Umeå universitet** stöder förslagen som förs fram.

Sveriges lantbruksuniversitet konstaterar att underlaget för aktionsgruppens förslag i fråga om luftföroreningarnas effekter på miljön är så bra som det går att göra i dagens läge. De punkter där osäkerhet råder diskuteras på ett balanserat sätt.

Länsstyrelsen i Kronobergs län anser att aktionsplanen, genom sin helhetssyn, kan bli ett viktigt steg i kampen mot försurningen. Länsstyrelsen påpekar dock att skälighetsbedömningen av de föreslagna åtgärderna hade emellertid underlättats av en mer konkret beskrivning av verkningsgraden: Hur stor blir miljöförbättringen, och är den tillräcklig? Dessutom är det i vissa fall oklart huruvida teknik eller ekonomi varit begränsande för de enskilda åtgärderna. Vi vet att det är svårt att ge precisa svar på denna typ av frågor. Ändå måste de indirekt ha besvarats av aktionsgruppen vid valet av ambitionsnivå.

Länsstyrelsen i Hallands län tillstyrker att de framlagda förslagen i aktionsplanen snarast blir genomförda. **Länsstyrelsen i Värmlands län** välkomnar det övergripande synsätt på problemet luftföroreningar och för-

surning, som kommer till synes i aktionsplanen. **Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län** hälsar aktionsplanen med tillfredsställelse.

Svenska naturskyddsföreningen tillstyrker samtliga förslag och vill med skärpa betona det angelägna i att arbetet med att genomföra åtgärderna kommer igång omedelbart.

Sveriges industriförbund konstaterar att Svensk industri ser mycket allvarligt på problemen med den pågående försurningen av mark och vatten och annan påverkan på naturen genom emissioner. Vi stödjer därför alla kostnadseffektiva åtgärder för att motverka dessa fenomen. Vår allmänna bedömning av läget är ändock att vi bl. a. genom förhållandevis tidiga åtgärder skapat en framförhållning internationellt sett, som gör att ytterligare svenska åtgärder kan och bör vidtas först efter noggranna överväganden om kostnader och nytta/effekter. Det är ett faktum att nedfallet av försurande ämnen över Sverige enbart i mycket begränsad omfattning påverkas av ytterligare reduktioner av utsläpp från inhemska källor. Vi vill därför en gång understyrka betydelsen av internationellt samarbete och harmonisering. Det svenska exemplet är redan statuerat. Industriförbundet anför vidare att det förhållandet att aktionsplanen är ett beställningsuppdrag med mycket snäv tidplan återspeglas i en kvalitativt ojämn produkt, exempelvis bristfällig samordning mellan olika kapitel och bristande kontroll av en del kvantitativa uppgifter. Den kan närmast karakteriseras som ett försök till sammanfattande rapport över genomförda, pågående och diskuterade, nya åtgärder. Planens främsta förtjänst ligger i en överskådlig beskrivning av uppnådda resultat i form av minskade utsläpp av svaveldioxid.

Sveriges kemiska industrikontor skriver att planen ger en god bild av vad som hittills kunnat uppnås i fråga om att minska utsläppen av svaveldioxid. De framåtsyftande avsnitten utmärks å andra sidan av en optimism som inte ens bilagorna ger fullgott stöd åt. Kemikontoret menar vidare att det finns en risk för att planen grundar en tro på att det utsläppsminskande arbetet kan fortsättas, utan att kräva väsentliga uppoffringar.

Svenska cellulosa- och pappersbruksföreningen konstaterar att skogsindustrin har ett starkt intresse av att skydda skogen emot luftföroreningar och försurning, så att den även framgent växer bra och därmed uthålligt kan täcka industrins behov av timmer, massaved och skogsbränsle. SCPF konstaterar vidare att för ett fortsatt minskat oljeberoende inom massa- och pappersindustrin är de ekonomiska förutsättningarna redan så goda, att några ytterligare åtgärder inte behöver vidtas. Man påpekar också att skogsindustrin är positiv till en successiv begränsning av emissionerna och en förbättring av luftens kvalitet. Skogsindustrins egna möjligheter att på ett avgörande sätt förbättra situationen för skogen är emellertid begränsade. Av avgörande betydelse är åtgärder i andra länder.

Svenska sågverks- och trävaruexportföreningen skriver att luftföroreningarna och deras effekter på skog och mark är för trävaruindustrin – liksom

för skogsnäringsen i övrigt – en angelägen fråga. En utveckling av skogsskadorna i linje med vad som nu synes ske inom de mest drabbade områdena på kontinenten skulle successivt få allvarliga följder för trävaruindustrin och därmed för en viktig del av svenskt näringsliv. Erfarenheterna från Europa visar också att det i stor omfattning är den mogna skogen, dvs. den viktigaste råvarukällan för sågverken, som först drabbas. Det är därför naturligt att man inom sågverksindustrin följer luftföroreningarna och deras effekter med stor uppmärksamhet. Den framlagda aktionsplanen är, enligt vår uppfattning, ett viktigt dokument, i vilket de samverkande myndigheterna på ett uttömmande sätt sammanställt dagens kunskaper och bedömningar. Vi kan i allt väsentligt ansluta oss till de förslag till åtgärder som framläggs till de delar dessa berör sågverkens verksamhet.

Domänverket ser med tillfredsställelse på aktionsgruppens insats och på den aktionsplan som föreslås. Verket instämmer också i stort i de synpunkter och slutsatser som redovisas i slutrapporten.

Svenska fabriksarbetareförbundet anser att det är uppmuntrande att hittills vidtagna åtgärder synes ha gett positiva resultat och att utvecklingen i många avseenden nu ser ut att gå åt rätt håll. Det gör det desto angelägnare att insatserna verkligen fullföljs.

I takt med att vi kommer till rätta med problemen inom landet, blir de internationella försurningsproblem som drabbar oss av allt större relativ betydelse. Det omfattande arbete som den svenska regeringen lagt ned på att få fram internationellt samordnade åtgärder blir därför än viktigare i framtiden, och det arbetet understöds helhjärtat av förbundet.

Lantbrukarnas riksförbund och **Sveriges skogsägareföreningars riksförbund** kan i allt väsentligt ställa sig bakom de i aktionsplanen föreslagna åtgärderna. På några punkter, bl. a. redogörelsen om avgivning av ammoniak och kväveoxider från åkermark, vill förbunden emellertid varna för förhastade slutsatser, som kan leda till oöverlagda åtgärder.

Tjänstemännens centralorganisation tillstyrker aktionsgruppens förslag. **Centralorganisationen SACO/SR** anser att aktionsplanens förslag är i huvudsak bra och genomtänkta. **Landsorganisationen i Sverige** skriver att de inte har några invändningar mot föreslagna åtgärdsinsatser utan kan ställa sig bakom de utarbetade förslagen.

Bilindustriföreningen noterar att aktionsplanen omfattar i allt väsentligt en sammanställning av redan presenterade förslag till åtgärder för att minska svavel- och kväveoxidutsläpp. En sådan sammanställning är självfallet av stort intresse inte minst när den kombineras med en sammanfattande analys av kostnadseffektiviteten av olika aktuella åtgärder (kostnad per ton minskade utsläpp).

Kostnadssammanställningen är emellertid bristfällig och man tycks inte ha dragit några egentliga slutsatser. Kostnadsanalysen har sålunda förfuskats.

Av utredningsmaterialet framgår att endast en mycket liten del av svavelnedfallet i Sverige kommer från inhemska källor. Även när det gäller

kväveoxider spelar de gränsöverskridande föroreningarna en mycket stor roll. Det är därför bara genom internationellt samordnade åtgärder som vi kan åstadkomma meningsfulla resultat. Detta gäller inte minst på bilområdet vilket borde ha markerats tydligare i aktionsplanen.

Bilfront menar att åtgärdsprogrammet präglas av ett panikartat behov att göra något oavsett vad – bara vi ger sken av beslutsamhet. Bilfront uttrycker vidare farhågor att oron över miljöförstöring och omsorg om framtiden kan leda till panikartade handlingar baserade på otillräckliga faktakunskaper och att det finns stor risk för att välmenade åtgärder blir fel och gör ont värre.

3 Minskning av svaveldioxidutsläppen med minst 65 % mellan år 1980 och år 1995

Kungliga tekniska högskolan, sektionen för maskinteknik skriver följande med anledning av redovisningen av utsläppsförändringarna för svaveldioxid. Utsläppet av SO₂ har avtagit då det gäller de inhemska källorna. Detta påpekas i olika sammanhang och äger sin riktighet då vi talar om Sverige i sin helhet. Ser vi till de lokala förhållandena, vilka är av större betydelse då det gäller att bedöma de risker utsläppen medför, finner vi (tab 3.4) att minskningen icke är likformig över landet. På vissa orter har minskningen varit obetydlig och i ett fall rent av varit negativ från 1975 räknat. Ser vi på förhållandena från 1978 till 1982 har t. ex. ökningen i Malmöhus län varit 3 000 ton SO₂ per år! En ytterligare uppdelning på orter ger motsvarande värden men med ökning på fler platser än vad länsuppgifterna ger. Detta pekar enligt vår förmening på att det skulle finnas anledning att i en aktionsplan inte bara se på det totala nationella perspektivet utan även på de lokala förhållandena. Speciellt gäller detta orter där nedfallet från andra källor, t. ex. till följd av utsläpp i andra länder, kan bli betydande och ge stora olägenheter.

Statens vattenfallsverk anser att den nedtrappning av svavelutsläppen som kommer att bli följd av redan fattade beslut och den nuvarande utvecklingen inom värmeförsörjningsområdet mot minskad användning av svavelhaltiga bränslen sannolikt kommer att bestå även i mitten av 1990-talet. En förutsättning härför är dock att nuvarande kostnadsrelationer mellan olika alternativ för uppvärmning kommer att bestå. En skattehöjning, som enbart drabbar elenergin kan komma att medföra ökad användning av fossila bränslen som ökar utsläppen av försurande ämnen.

Vattenfall menar också att det inte kan vara motiverat från miljösynpunkt att genomföra de föreslagna utsläpps begränsande åtgärderna om ytterligare 30 000 ton SO₂/år. Enligt Vattenfalls uppfattning är det inte heller möjligt att påvisa några ekonomiska fördelar med den föreslagna ytterligare begränsningen. Vattenfall vill i stället föreslå att ytterligare

åtgärder för begränsning av svavelutsläppen får anstå till dess att man kan överblicka effekterna av de förväntade utländska begränsningarna. Vattenfall avstyrker därför för närvarande förslagen om ytterligare begränsning av svavelutsläppen.

Länsstyrelsen i Kronobergs län skriver angående en begränsning av svavelutsläppen. Aktionsgruppen räknar med att reduktionen av svavelutsläppen från industrins processer skall åstadkommas med stöd av miljöskyddslagen. Det innebär en individualprövning. Vi behöver därför inte ta ställning till skäligheten av de föreslagna åtgärderna i denna del. Det bör påpekas, att en omprövning av gällande tillstånd enligt miljöskyddslagen endast kan ske efter framställning av naturvårdsverket, såvida inte verksamheten förändras i sådan grad, att prövningsplikt inträder.

Länsstyrelsen i Älvsborgs län anser att en utsläppsminskning av den storleksordning som föreslås för svaveloxider bör kunna innebära goda förutsättningar att på längre sikt möta det allt allvarigare försurningshotet.

Länsstyrelsen i Värmlands län anser att den ytterligare reduktion, som föreslås är nödvändig.

Svenska naturskyddsföreningen noterar att aktionsplanen utgår från att en betydande del av den föreslagna svavelnedtrappningen ska göras inom industrin. Föreningen välkomnar detta men vill framhålla att erfarenheterna av vad som hänt hittills på detta område antyder att någon form av ytterligare styrmedel måste till för att uppnå detta inom rimlig tid. Föreningen ifrågasätter också om inte naturvårdsverket i större utsträckning än hittills borde utnyttja möjligheten att begära omprövning av gällande tillstånd enligt miljöskyddslagen i sådana fall då ny reningsteknik utvecklats efter att tillstånden givits.

Sveriges industriförbund menar att förslagsdelarna i aktionsplanen, som avser utsläppsreduktionen från industriella anläggningar, utgör i praktiken ett förhandlingsbud från naturvårdsverket. Verkets krav kommer att prövas enligt miljöskyddslagen i regelrätta förhandlingar inför koncessionsnämnden för miljöskydd och bedömas med avseende på sin relevans från miljösynpunkt i det enskilda fallet liksom deras tekniska och ekonomiska genomförbarhet. Aktionsplanen innehåller inte något nytt beslutsunderlag men formulerar ändå kraftigt skärpta krav med starkt stigande marginalkostnader speciellt vad gäller industrins processsvavel. Detta är speciellt anmärkningsvärt som de föreslagna åtgärderna beräknas komma att minska svavelnedfallet över Sverige med endast drygt 1%. Fördjupade studier och analyser är nödvändiga – innan beslut fattas – på flera delområden, där från miljösynpunkt önskvärda åtgärder kan bli svåra att genomföra från tekniska och ekonomiska eller andra aspekter.

Sveriges kemiska industrikontor anser att det, vad beträffar utsläppen av SO₂ från industriella process- och energianläggningar, borde framgå klarare att det enkla är genomfört och att det komplicerade – och därmed kostsamma – återstår. Vidare går planen förbi det faktum att de uppnådda

resultaten till en betydande del förklaras av den goda tillgången dels på vatten resp. kärnkraftgenererad energi, dels på lågsvavliga råoljor. Kemi-kontoret skriver vidare att aktionsplanen tar heller inte upp frågan vad motsvarande åtgärder inom Västeuropa i övrigt skulle innebära för Sveriges möjligheter att "gå vidare". Exempelvis torde det inte råda något tvivel om att efterfrågan på lågsvavliga kol och råoljor kommer att påverkas på ett för oss oförmånligt sätt.

Jernkontoret behandlar i sitt remissvar särskilt förhållandena vid SSAB:s anläggning i Oxelösund. Svaveldioxidutsläpp från industrin har minskat kraftigt under senare år, vilket framgår av aktionsplanen. Innan ytterligare kostnadskrävande åtgärder krävs av industrin bör därför en noggrann analys av de ekonomiska konsekvenserna göras. Vår konkurrensutsatta industri har svårt att klara kostnader för reningsåtgärder, som ej krävs av industrin utomlands.

Järn- och stålindustrin har från 1970 till 1982 sänkt svaveldioxidutsläppen från över 50 000 ton per år till 11 000 ton per år.

I aktionsplanen anges att svaveldioxidutsläppet från sinterverket i Oxelösund var 3 400 ton år 1982. I de fortsatta beräkningarna över vad en reningsanläggning vid sinterverket skulle innebära i minskat svaveldioxidutsläpp och kostnader per ton avskild svaveldioxid har ovan nämnda utsläpp varit utgångspunkten. Detta är dock helt felaktigt.

År 1982 var det totala utsläppet av svaveldioxid vid SSAB Oxelösund 3 400 ton, varav 1 770 ton kom från sinterverket. Resterande utsläpp kom från värmningsugnar m. m. 1983 hade dessa utsläpp minskat ytterligare:

Sinterverk	1 520 ton svaveldioxid
Övrigt	970 " "
	<hr/>
Totalt	2 490 ton svaveldioxid

Angiven investeringskostnad, 50 Mkr. för en reningsanläggning skall alltså räknas på ett utsläpp, som är betydligt mindre än vad SNV har utgått ifrån. Kostnaden per ton avskild svaveldioxid blir därigenom i stort sett tre gånger högre än vad som sägs i rapporten.

Det framgår ej av skrivningen i vare sig aktionsplanen som bilagor om angivna kostnader räknade per ton svaveldioxid-reduktion endast är investeringskostnad eller om även driftskostnader har medtagits.

Vad som sägs på sidan 30 i rapporten om utsläppen från sinterverk är sålunda baserat på felaktigt och föråldrat underlag.

SNV synes i sina beräkningar ej tagit med driftskostnaderna vid en reningsanläggning, vilka är betydande. Uppgifter från Tyskland tyder på att SSAB skulle få en driftskostnadsökning på ca 20 milj. kr. per år.

Krav på en reningsanläggning med åtföljande driftskostnader i Oxelösunds sinterverk kan komma att medföra att användningen av järnmalmen

från de mellansvenska gruvorna fördyras i sådan utsträckning att produktionen i dessa gruvor måste omprövas.

Svenska cellulosa- och pappersbruksföreningen räknar, liksom utredningen, att när det gäller utsläpp av svaveldioxid från processerna kan en ytterligare reduktion åstadkommas med stöd av miljöskyddslagen. Med hänsyn till att svavelutsläppen redan minskats drastiskt föreligger dock betydande tekniska och ekonomiska svårigheter att åstadkomma den i aktionsplanen angivna minskningen fram till 1995. SCPF finner det dock angeläget att understyrka, att skillnaderna mellan förutsättningarna vid olika fabriker att trappa ned svaveldioxidutsläppen är stora, och att därför eventuella ambitioner att normera de specifika utsläppen är olämpliga. SCPF konstaterar också att den angivna reduktionen av svavelutsläppen är 5 procentenheter större än vad utredningen förväntar sig med nuvarande regler. Eftersom oklarheten om den fortsatta energipolitiken under den närmaste 10-årsperioden är betydande, måste också osäkerheten vara stor om vad det verkliga utfallet blir. SCPF noterar vidare att många åtgärder som kan bidra till minskad försurning har redan vidtagits inom skogsindustrin. De viktigaste avser svavelutsläppen från massafabrikerna. Härtill kommer de allmänna åtgärder för att minska försurande utsläpp från eldning med olja och kol, som alla måste vidta antingen det rör sig som vanlig uppvärmning, industri eller något annat ändamål. I sistnämnda avseende har skogsindustrin givetvis följt med i den utveckling, som svavellagen kräver och har således numera helt övergått till lågsvavlig olja. Svavelutsläppen har också minskats genom utbyte av olja mot bark, skogsbränsle och elektricitet. Detta har skett i så stor utsträckning, att oljan numera knappast används för andra ändamål än reglering och reserv samt som bränsle i sulfatfabrikernas mesaugnar.

När det gäller utsläpp av gasformiga svavelföreningar från de inom massaindustrin tillämpade processerna, har dessa, enligt SCPF, studerats i olika utredningar under 1960- och 1970-talen. Detta har resulterat i att svavelutsläppen från svenska massafabriker idag är bland de lägsta i världen. SCPF påpekar också att insatser avseende massafabrikernas svavelbalanser ingår i branschens för närvarande pågående miljöskyddsprojekt SSVL 85 som påbörjades 1982 och kommer att slutföras nästa år. Inom detta projekt har dessvärre insatserna på svavelområdet hindrats av från branschens synpunkt obegripliga, byråkratiska svårigheter hos de statliga programorganen. Trots bekräftelser från alla inblandade myndigheter om vikten av de föreslagna undersökningarna, har kontinuerliga ansträngningar av föreningens forskningsstiftelse, SSVL, för att nå fram till ett avtal om finansieringen, hittills varit resultatlösa.

När det gäller aktionsplanens konkreta förslag, anför SCPF. Inom bränsleområdet fortgår omläggningen från olja till skogsbränslen. De nya typer av barkpannor, som under senare år konstruerats i samråd med skogsindustrin, är inte endast effektiva utan även i hög grad reglerbara.

varför behovet av reglerolja minskar i den takt äldre pannkonstruktioner kan ersättas med nya.

Teknik finns numera för ersättning av olja för mesaugnar med skogsbränsle eller med biprodukter från sulfatmassatillverkning, såsom sulfat-såpa och tallolja. Eldning med skogsbränsle kräver torkning av bränslet före användningen. Därefter kan man antingen mala det och bränna det i mesaugnen som pulver eller förgasa det i en särskild generator och bränna gengasen i ugnen. Användningen av skogsbränsle i mesaugnar innebär dock en betydande komplicering av processen och är förenad med stora investeringar. Praktiska erfarenheter saknas också i tillräcklig omfattning. Ett tiotal svenska fabriker överväger för närvarande vilken metod de skall välja.

Vad gäller utsläppen av gasformiga svavelföreningar från de inom massaindustrin tillämpade processerna kan betydande svårigheter uppkomma att åstadkomma en ytterligare reduktion, eftersom känd och utprovad teknik härför inte föreligger idag.

Kraftsam skriver angående reduktion av SO₂ från industriprocesser att de åtgärder som föreslås för att ytterligare sänka svaveldioxidutsläppen med ca 30 000 ton år 1995 gäller främst industrins processer. Kostnaderna för dessa åtgärder är höga, i medeltal bortåt 5 000 kr. per ton avskild svaveldioxid enligt uppgifter i rapporten och i verkligheten ännu högre om alla relevanta kostnadsposter tas med. Detta kan jämföras med kostnaderna för nuvarande åtgärder för att begränsa svaveldioxidutsläppen, ca 1 000 kr/ton enligt rapporten.

De föreslagna åtgärderna berör inte direkt kraftindustrins anläggningar men **KRAFTSAM** ifrågasätter starkt om det kan vara rimligt med ytterligare restriktioner, som främst drabbar industrin, mot bakgrund av de resultat som man i alla fall förväntas uppnå och i jämförelse med vad som åstadkommit i andra länder. De föreslagna åtgärderna beräknas komma att minska svavelnedfallet över Sverige med drygt 1%! **KRAFTSAM** efterlyser här en analys och redovisning av nytta och kostnader innan beslut fattas om ytterligare åtgärder. Vi anser det viktigare att nu angripa utsläppen av kväveoxider än att vidta marginella åtgärder på svavelsidan.

Svenska fabriksarbetareförbundet anser att det är angeläget att resurserna fortsatt sätts in där de kan göra mest nytta. En allmän erfarenhet är att det blir allt mer kostsamt att uppnå ytterligare positiva effekter ju närmare 100% rening man kommer. De sista åtgärderna som behöver vidtas för att nå fullständig reningseffekt kan därför bli orimligt dyra i förhållande till den positiva effekt man uppnår på miljön. Detta är det angeläget att vara uppmärksam på vid val av ytterligare insatser.

Svenska värmeverksföreningen finner ansträngningarna för en god miljö angelägna och noterar att värmeverken och deras abonnenter bidragit till att förbättra förhållandena i Sverige i avsevärd utsträckning. Våra möjligheter att direkt påverka nedfallet av svavel i Sverige blir emellertid allt mer

begränsade, när de inhemska utsläppen minskar. Som nämnts ovan, bidrar fjärrvärmens utbredning till att minska svaveldioxidhalten i tätorterna. Åtgärder, som kan befaras verka hämmande på utbyggnaden av fjärrvärme, kan därför få till följd, att en förbättring av luftkvaliteten uteblir. Detta kan bli resultatet av alltför långtgående krav på främst mindre värmeverk. Genom kraven ökar kostnaderna. De medför också att drift och underhåll blir mer komplexa med ny teknik i små anläggningar. Detta kan få till följd att fjärrvärmens inte längre blir konkurrenskraftig i dessa fall och därigenom kan fjärrvärmens inte ersätta de individuella pannorna i varje fastighet. Det finns sålunda en risk för att alltför stränga krav på en bättre miljö i sådana fall får rakt motsatt verkan. Härigenom kan det bästa bli det godas fiende.

Svenska petroleuminstitutet har med utgångspunkt från leveranserna av diesel och eldningsolja till förbrukare gjort en beräkning av de svenska utsläppen av SO₂ från förbränning av oljor 1980, 1983 och 1987. Jämfört med aktionsplanen föreligger en märkbar differens för år 1983, beroende på att i aktionsplanen använts en felaktig, för hög siffra över tjockoljeförbrukningen.

SPI menar att den kraftiga minskningen av förbrukningen av eldningsolja kommer att fortsätta. SPI anför med hänsyn till bl. a. redan fattade beslut om investeringar i energisystemet är utvecklingen fram till 1987 väl förutsebar. Med sjunkande oljeförbrukning följer därmed en minskning av svaveldioxidutsläppen.

Den andra väsentliga faktorn är givetvis minskningen av oljans svavelinnehåll, där bl. a. tjock eldningsolja med max 2,5 % S från den 1 oktober 1984 helt har ersatts med lågsvavlig olja.

Sammanfattningsvis kan sålunda konstateras följande beträffande svaveldioxidutsläppen från förbränning av oljor:

	000 ton
1970 (enligt aktionsplanen)	680
1980 (enligt SPI)	352
1983 (enligt SPI)	145
1987 (enligt SPI:s prognos)	93
1995 (enligt aktionsplanen)	84

Redan 1987 kommer sålunda svaveldioxidutsläppen vid nuvarande regelsystem att ha minskat med 74 % från 1980 års nivå. Räknat från 1970 års nivå kommer minskningen att vara 86 %. Minskningen av utsläppen överträffar sålunda redan år 1987 med bred marginal det mål om 65 % minskning för perioden 1980–1995 som uppställs i aktionsplanen.

SPI menar vidare att de minskningar i svavelutsläpp som aktionsplanen förordar för perioden 1980–1995 redan år 1987 kommer att överträffas med bred marginal och SPI kan sålunda konstatera, att de i aktionsplanen framlagda underlagen, som skulle motivera ytterligare sänkningar av sva-

velhalterna i eldningsolja och dieselolja, är mycket dåligt underbyggda både vad avser emissionsnivåer och kostnader.

SPI får därför med kraft avvisa aktionsplanens förslag.

Centralorganisationen SACO/SR anser att en minskning av svavelhalten i eldningsolja är angelägen med hänsyn till att olja även fram till 1995 kommer att vara en betydelsefull energikälla. Som komplement till avsvavling av tjock eldningsolja bör med hänsyn härtill övervägas möjligheten att införa rökgasavsvavling även på större oljeeldade anläggningar för att därigenom uppnå samma utsläppsnivåer som för motsvarande koleldade anläggningar.

3.1 Förslag om begränsning av svavelhalten i eldningsolja

Länsstyrelsen i Kronobergs län tillstyrker förslagen. Även **länsstyrelsen i Hallands län** anser denna målsättning vara riktig. **Länsstyrelsen i Älvsborgs län** anför beträffande svavelutsläpp från energiproduktion (avsnitt 7) är en minskning av svavelhalten i eldningsolja angelägen med hänsyn till att olja även fram till 1995 kommer att vara en betydelsefull energikälla. Som komplement till avsvavling av tjock eldningsolja bör med hänsyn härtill övervägas möjligheten att införa rökgasavsvavling även på större oljeeldade anläggningar för att därigenom uppnå samma utsläppsnivåer som för motsvarande koleldade anläggningar.

Länsstyrelsen i Värmlands län behandlar också frågan om avsvavling av tjock eldningsolja i sitt remissvar. Kostnaden för ökad avsvavling av tjock eldningsolja – ca 4000 kr/ton svaveldioxid – är betydande. Den bör dock kunna bäras, då vinsten utgörs av minskat utsläpp av såväl ca 20 000 ton svaveldioxid som ca 5 000 ton kväveoxid per år.

I Värmland finns ett par skogsindustrier som använder tjockolja med 2,5% svavel. Svavlet i oljan utnyttjas i processen och ersätter svavel, som annars skulle tillsättas i annan form. Det kan finnas fler sådana fall. Ökad avsvavling av tjockolja bör inte få hindra fortsatt användning av olja med högre svavelhalt i sådana situationer.

Länsstyrelsen tillstyrker förslaget att ytterligare åtgärder att begränsa svavelhalten i tjock eldningsolja skall övervägas.

Länsstyrelsen i Värmlands län tar också upp frågan om de tunna eldningsoljorna och skriver. Att sänka svavelhalten i tunn eldningsolja från 0,3 till 0,15% beräknas kosta ca 7 500 kr/ton SO₂. För en enskild villaägare skulle kostnaden per år stanna mellan 50 och 100 kronor, vilket är acceptabelt. I detta avsnitt hade det varit värdefullt att få belyst, vad bättre byggda hus kan få för effekt. Den angivna minskningen av svaveldioxidutsläppen med 3 600 ton/år torde till största delen kunna nås genom att bättre teknik används i nybyggnation och införs i samband med ombyggnad i nuvarande bostadsbestånd. I motsats till en övergång från olja till el som värmekälla innebär sådant byggande att kärnkraftsavvecklingen underlättas samtidigt som oljeberoendet minskar.

Länsstyrelsen anser att effekterna av en begränsning av svavelhalten i tunn eldningsolja bör belysas ytterligare. Därvid bör belysas bl. a. effekterna av en längre driven energihushållning inom bostadssektorn och effekten på utsläppen från dieselfordon.

Enligt **Svenska naturskyddsföreningen** är det nödvändigt att en ytterligare sänkning av svavelhalten i lätt eldningsolja genomförs i stort sett omgående. Föreningen framhåller också det angelägna i att svavelhalten sänks också i den tunga eldningsoljan.

Svenska petroleuminstitutet konstaterar bl. a. att genom att Sveriges råoljeförsörjningsområde på senare år flyttats från Mellersta Östern till Nordsjön har de svenska raffinaderierna fått god tillgång på lågsvavlig råolja. Vid en förväntad skärpning av emissionsreglerna i Västeuropa kommer emellertid tillgången på lågsvavlig råolja att starkt begränsas. Detta kommer vid ytterligare skärpta krav på låg svavelhalt i eldningsoljor att minska de svenska raffinaderiernas möjligheter att arbeta vidare på ett tillfredsställande sätt.

Förslaget att en utbyggnad av avsvavlingskapaciteten skall utredas och diskuteras i ett europeiskt perspektiv tas upp av några remissinstanser.

Göteborgs universitet anser att förslaget är bra eftersom avsvavlingsmetodik under utveckling kan visa sig betydligt billigare än nuvarande teknik och göra det möjligt att genomföra mera långtgående avsvavling, både vid energiproduktion och industriprocesser. Som exempel kan nämnas IN-VERTEX-metoden som f. n. demonstreras i STEV:s regi. Genom att kombinera avsvavling med energiåtervinning och partikelavskiljning kan kostnaden per ton avsvavling sänkas betydligt med denna metod.

Svenska petroleuminstitutet är kritiskt till avsvavlingsutbyggnaden och skriver. Med den utomordentligt snabba minskning av eldningsoljaförbrukningen, som äger rum, synes investeringar i avsvavlingsutrustningar på åtskilliga miljarder kronor icke kunna motiveras.

Med mycket kort avskrivningstid på anläggningen, hög risk och osäkerhet, som motiverar en väsentligt högre förräntning än i ovannämnda två PM angivna 10%, blir kostnaden per avsvavlat ton olja väsentligt högre, kanske ett par gånger så hög som vad som anges i SNV PM 1736 och SNV PM 1859.

Svenska fabriksarbetareförbundet instämmer i utredningens förslag om önskvärdheten av en utredning om eventuell framtida utbyggnad av avsvavlingskapaciteten vid raffinaderierna i Sverige. Olika möjligheter att öka de svenska raffinaderiernas förmåga att raffinera tyngre och mer förorenade råoljor med högt svavel- och tungmetallinnehåll bör därvid utvärderas.

Sveriges kemiska industrikontor anför att redovisningen av möjligheterna att ytterligare reducera svaveldioxidutsläppen från *oljaffinaderierna* är ofullständig i och med att den i stort sett bygger på att tillgången på

Nordsjöolja kommer att vara oförändrad. Så snart övriga Västeuropa följer "föregångslandet" kommer detta icke längre att vara fallet.

Kemikontoret efterlyser därutöver ett scenario där raffinaderierna nödgas basera en högre andel av sin råvaruförsörjning på råolja från Mellanöstern än vad nu är fallet. Detta är väsentligt med tanke på att den befintliga kapaciteten för avsvavling av destillat är begränsad. Att knyta alltför stora förhoppningar till vad som sägs i aktionsplanen beträffande en *sänkning* av svavelhalten i dieselbränslen och lätta eldningsoljor från nuvarande 0,3% är således orealistiskt. Att diskutera en utbyggnad av avsvavlingskapaciteten är å andra sidan föga upplysande utan en samtidig analys av hur motsvarande kostnader påverkar konkurrensförmågan på en marknad som karaktäriseras av överkapacitet på produktionssidan.

Även det jämförelsevis betydelsefulla utsläppet från svavelåtervinningsanläggningarna beror av råoljemixens genomsnittliga svavelhalt samt av avsvavlingskapaciteten. Resonemanget kring möjligheterna att minska det utsläppet baseras också det på en fri tillgång på lågsvavliga råoljor och blir härigenom väl spekulativt.

Kemikontoret skriver vidare att på sid 28 anges att årskostnaden för tjockoljaavsvavling kan beräknas till totalt ca 80 Mkr/år. Investeringskostnaden för en anläggning för avsvavling av tjockolja uppgår enligt uppgift från ett av raffinaderiföretagen till mellan 5 och 10 miljarder SEK. Till detta kommer driftkostnaden vilken icke är obetydlig.

3.2 Övriga frågor rörande svavelreduktion

Länsstyrelsen i Älvsborgs län noterar att aktionsplanen ej tagit upp frågan om hantering av restprodukter från rökgasavsvavlingen. Länsstyrelsen skriver att dessa kommer vid en omfattande rening att uppgå till betydande mängder. Ett utvecklingsarbete för att utnyttja dessa produkter exempelvis som råvara inom byggnadsindustrin bör därför påbörjas och stödjas.

Länsstyrelsen i Älvsborgs län skriver vidare att bland de åtgärder som nämns ingår bl. a. en fortsatt övergång till användning av fasta bränslen, ökad elvärme samt ökat energisparande och ökat spillvärmeutnyttjande. Utredningen räknar med att svaveldioxidutsläppen genom dylika åtgärder skall kunna begränsas med ca 50 000 ton under åren 1983–1990. Med hänsyn till att dessa frågor inte närmare tagits upp i utredningen vill länsstyrelsen framföra några synpunkter med utgångspunkt från erfarenheterna i Älvsborgs län. Enligt länsstyrelsens uppfattning framstår det som särskilt angeläget att möjligheterna att utnyttja spillvärmerna från industrin tillvaratas så effektivt som möjligt. Under senare år har betydande insatser visserligen gjorts inom detta område. Stora mängder energi släpps dock fortfarande ut från processindustrin utan att nyttiggöras. Så t. ex. finns vid ett av länets smältverk en outnyttjad spillvärmeproduktion om drygt 20 MW trots att stora potentiella avnämare av energi finns i omgivningen.

Skälen till att spillvärmen i det aktuella fallet ännu inte kunnat komma till utnyttjande kan sammanhånga med bl. a. energipriserna. Smältverket drivs med elenergi som vid nuvarande taxesättning stimulerar till hög produktion sommartid (dvs. då samhällets behov av energi är minimal). Det kan också sammanhånga med osäkerheten att bygga upp en tätorts eller en fabriksanläggnings energiförsörjning på en bredvidliggande anläggnings möjligheter att tillhandahålla spillvärme. Enligt länsstyrelsens uppfattning bör dessa frågor bli föremål för närmare överväganden då de har stor betydelse från såväl miljö- som energisynpunkt.

Centralorganisationen SACO/SR för ett liknande resonemang och föreslår också att utvecklingsarbete inom området påbörjas.

Länsstyrelsen i Göteborgs och Bohus län vill belysa möjligheterna till ytterligare en åtgärd, som endast flyktigt berörts i aktionsplanen.

De svenska raffinaderierna har under de senaste åren raffinerat mer och mer lågsvavlig nordsjöolja. Vissa ombyggnader har också gjorts för att bättre anpassa utrustningen till denna nya råolja. De tekniska förutsättningarna för att raffinera lågsvavlig olja finns alltså redan idag.

I och med att råoljan är lågsvavlig så blir även produkterna lågsvavliga. En stor del av den producerade eldningsoljan har ett lägre svavelinnehåll än den i förordningen om svavelhaltigt bränsle lagstadgade 1%. Detta har enligt uppgift medfört att oljebolagen importerar billigare högsvavliga tjockoljor för att blanda med eldningsoljorna upp till 1%-gränsen.

Med hänsyn till miljöskadornas omfattning anser länsstyrelsen det vara olämpligt att särskilt införskaffa högsvavliga produkter för att utnyttja gällande gränsvärde på 1%. Länsstyrelsen anser i stället att det är mycket angeläget att alla möjligheter att ytterligare sänka svavelutsläppen tas till vara.

Länsstyrelsen får därför hemställa att regeringen, i samband med att åtgärder med anledning av aktionsplanen övervägs, också överväger att sänka den i förordning angivna svavelhalten i eldningsolja. I ett första steg kan särskilt försumningsdrabbade län omfattas av sänkningen, bl. a. väst-länen.

Svenska fabriksarbetareförbundet skriver angående svavelutsläpp från koleldning att utredningen vill skjuta eventuella förslag om skärpta krav på svavelutsläpp vid eldning med kol och andra fasta bränslen på framtiden för att ta upp denna fråga i samband med avvecklingen av kärnkraften när koleldade kondenskraftverk blir aktuella.

Förbundet är av den uppfattningen att det är lättare att stämma i bäcken än i ån och att det därför vore bättre att redan nu börja fastställa skärpta krav på svavelutsläpp vid eldning med fasta bränslen, så att detta inte skall behöva diskuteras i en situation då det är bäddat för hårda intressesmottningar. Detta är inte minst angeläget mot bakgrund av att utsläppen ökar från kol- och annan fastbränsleeldning samtidigt som de kraftigt minskar från oljeeldning. Detta avspeglar det ändrade konsumtionsmönstret.

4 Minskning av kväveoxidutsläppen med minst 30 % mellan år 1980 och år 1985

4.1 Förslag om skärpta avgasreningskrav

Kommerskollegium anser sammanfattningsvis att vad gäller framtida svenska bestämmelser om bilavgaser så är det med hänsyn till angivna svenska intressen angeläget att dessa så långt möjligt kommer att stå i samklang med de som kommer att gälla i länder där likartade förhållanden råder och med vilka utrikeshandeln är betydande. Detta gäller givetvis i hög grad länderna inom EFTA/EG-området. Det är dessutom utifrån svenska exportintressen önskvärt att de bestämmelser som kommer att gälla i Europa är harmoniserade mellan så många länder som möjligt.

Transportforskningsberedningen instämmer i att kväveoxiderna är väsentliga ur miljösynpunkt, men påpekar samtidigt att det inte enbart är genom åtgärder på drivsystemen som miljöförbättringar på sikt kan åstadkommas. Det bör dessutom undersökas vilka effekter som kan nås genom – förbättrad planering, samordning och ledning av transporter. Tanken är att på sikt klara av vissa transportbehov med ett mindre trafikarbete

- annorlunda avvägning mellan olika trafikmedel
- utnyttjande av andra drivmedel/drivsätt för vissa transporter
- övriga tekniska åtgärder på fordonen.

Enligt TFB bör samtliga ovan nämnda alternativ studeras.

Transportrådet konstaterar att skärpta miljökrav tillsammans med långtgående krav på ökad energieffektivitet under ogynnsamma omständigheter kan komma att minska det konstruktiva utrymmet för lämpliga lösningar på sådant sätt att egenskaper som körbarhet och trafiksäkerhet påverkas negativt. Mot bakgrund av att det i Sverige införda s. k. 0,85-programmet är av frivillig karaktär utan formella styrmedel finns anledning anta att eventuella motsatsförhållanden mellan miljö- och energipolitiska intressen löses på sådant sätt att vissa fordonsleverantörer lämnar de frivilliga överenskommelser som tidigare ingåtts eller skulle ingås för framtiden, hellre än att ge avkall på körbarhets- och trafiksäkerhetsaspekter hos fordonen. Avtalens nuvarande konstruktion är av sådan karaktär att uppsägning är möjlig om förutsättningarna ändras väsentligt.

En sådan utveckling är inte osannolik om ett införande av USA-83 kraven för bensindrivna fordon väsentligen skulle öka drivmedelsförbrukningen hos vissa biltyper. I ett tidigare yttrande till jordbruksdepartementet har TPR emellertid framhållit att vissa negativa effekter beträffande energieffektivitet måste accepteras för att därmed tillmötesgå angelägna miljöpolitiska krav.

Enligt TPR: s uppfattning finns det mot bakgrund av resonemanget ovan anledning att bevaka de tekniska lösningar som kan komma att utnyttjas på olika fordonstyper för att tillmötesgå de föreslagna avgaskraven. Sannolikt

kommer olika fordonstyper som utrustats med katalytisk avgasrening av olika utföranden att uppvisa varierande energieffektivitet vid en viss kravnivå beträffande emissionskontroll. Det finns därför enligt TPR:s mening anledning bevaka att bästa teknik ständigt utnyttjas för att på så sätt kunna försäkra sig om att såväl miljö- som energipolitiska målsättningar kan uppnås utan betydande målkonflikter.

TPR förutser dock endast begränsade förändringar av själva fordonsparrens allmänna energieffektivitet efter det att USA-83 kraven tillgodosetts med avgasrening av katalytisk typ. Denna metod att lösa avgasproblemen medför dock att blyfri bensin måste införas. Vilka bensinkvaliteter som kommer att tillhandahållas är ännu föremål för utredning. Det är därvidlag enligt TPR:s mening angeläget att avväga produktionen av olika bensinkvaliteter så att den sammantagna energieffektiviteten vid produktion och konsumtion av drivmedel blir optimal mot bakgrund av vagnparkens olika behov av oktantal och blyhalter för att därmed undvika att transportsektorn drabbas av en strukturellt betingad överkonsumtion av energi.

TPR diskuterar även de tunga dieseldrivna fordonen och anför. Vad avser tunga dieseldrivna fordon föreslår SNV införande av USA-83 kraven fr. o. m. 1988 års modeller. I rapporten preciseras emellertid inte närmare vilka gränsvärden som därmed avses för att på så vis särskilja dessa krav från de som förekommit i bl. a. USA-79 och USA-84. TPR utgår dock i sin bedömning från att förslaget torde medföra gränsvärden på 9–10 gr NO_x/hkh och prov efter mode 13. Med denna innebörd bör enligt TPR:s mening inga energiekonomiska nackdelar uppkomma, varför TPR således delar SNV:s uppfattning om lämpligheten av att inledningsvis införa USA-83 krav för tunga dieseldrivna fordon.

Lunds universitet, matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden är tveksam till om den i aktionsplanen angivna sänkningen av förbrukningen av dieselolja verkligen bidragit till en sänkning av kväveoxidutsläppen. Fakultetsnämnden skriver vidare att utvecklingsarbete för att ta bort kväveoxidutsläppen även från dieselfordon måste ges mycket hög prioritet. Detsamma gäller flygtrafiken. Det är mycket lätt att konstatera att skador på skogarna erhålles inom stora områden kring livligt trafikerade flygplatser. Flygtrafikens skador på atmosfärens högre belägna och tunna ozonskikt är heller inte att förglömma, varför även här behövs ett långsiktigt men snabbt utvecklingsarbete för att få ner kväveoxidbildningen i motorerna.

När det gäller USA-83-kraven, anför **styrelsen för teknisk utveckling** att vidare föreslås att *USA-83-kraven* för bensindrivna fordon fr. o. m. 1987 och för tunga dieselfordon fr. o. m. 1988 skall genomföras även i Sverige. Härigenom önskar man minska kväveoxidutsläppen till en acceptabelt låg nivå. Härvid framhålls att tekniska lösningar finns och tillämpas på bl. a. USA-marknaden. Det är därför inte i första hand en fråga om att möjligheter finns att ta fram ny teknik, utan snarare en fråga om huruvida befintlig

teknik skall tillämpas, med de komplikationer och resultat det kan medföra. Alternativt kan man underkänna tillgänglig teknik. Om USA-83-kraven skall tillämpas i Sverige är således inte enbart en *teknisk* fråga. Dock kan tekniken tänkas behöva modifieras med tanke på bl. a. avvikande klimat, fordonsammansättning samt deras livslängd, vårt körmonster och valet av uppföljningssystem

Länsstyrelsen i Kronobergs län anser att kvävet roll vid markförsurning och skogsskador framstår alltmer som uppenbar. Med tanke på de allvarliga ekologiska och ekonomiska effekterna av markförsuring, verkar förslaget om en 30 % reduktion av utsläppen av kväveoxider mellan åren 1980 och 1995 vara alltför måttfullt. Då kvävenedfallet är av mer lokalt ursprung än svavelnedfallet, betyder åtgärder inom Sverige mycket. Såvida inte aktionsgruppen kan redovisa ytterligare sakunderlag för sitt ställningstagande, föreslår vi en högre ambitionsnivå för begränsning av utsläppen av kväveoxider. Detta bör vara möjligt främst genom aktiva trafikpolitiska åtgärder.

Länsstyrelsen i Älvsborgs län konstaterar att den föreslagna utsläppsminskningen av kväveoxider är betydligt mindre än den som föreslås för svaveloxider. Detta är, enligt länsstyrelsens remissvar, framför allt beroende på sambandet med införande av avgasrening på bensinbilar och fordonsparkens förnyelse. Enligt länsstyrelsens mening är en begränsning av utsläppen även från tunga dieselfordon angelägen för att ytterligare minska belastningen i naturmiljön och för att förbättra luftmiljön i tätorterna. En sådan minskning bör ske genom att ett flertal åtgärder genomförs. Utredningen har berört förbättrad avgasrening på dieselfordon och möjligheterna till en ökad långväga godstransport på järnväg. Därtill kommer det utvecklingsarbete med nyttiggörande av bromsenergi på dieselfordon som bl. a. bedrivs inom länet av Volvo Flygmotor och som åtminstone för tätortstrafik kan ge betydelsefulla effekter.

Länsstyrelsen i Värmlands län tillstyrker att katalytisk avgasrening (USA-83-kraven) införs fr. o. m. 1987 års bilmodeller.

Svenska kommunförbundet ser positivt på förslaget att minska kväveoxidutsläppen med minst 30 % till år 1995. Förbundet skriver vidare i fråga om förslaget att minska kväveoxidutsläppen från fordon genom att införa USA-83-krav för bensindrivna fordon fr. o. m. år 1987 och för tunga dieselfordon från 1988 kan konstateras att det ligger väl i linje med den uppfattning som styrelsen redovisat i sitt yttrande över bilavgaskommitténs betänkande *Bilar och renare luft* (SOU 1983: 27, 28).

Svenska naturskyddsföreningen anför att föreningen vill speciellt trycka på det angelägna i att de s. k. USA-83-kraven skyndsamt införs för bensindrivna bilar avgaser. Önskemålet är att sådana reningskrav skall vara obligatoriska redan från 1986 års bilmodeller. Föreningen vill också framhålla att det är angeläget att långtgående krav på rening av dieseldrivna fordons avgaser införs. Exempel från utlandet visar att detta borde vara

möjligt att göra relativt snart. Allmänt anser föreningen också att det är angeläget att en så stor del av transportarbetet som möjligt styrs över till båt, tåg m. fl. trafikmedel som ger betydligt mindre utsläpp av SO₂, NO_x, kolväten och tungmetaller, än bilburna transporter.

Sveriges industriförbund förutsätter att beslut om blyfri bensin och USA-krav som betyder katalysatorer för personbilar kommer att fattas under våren 1985 för svenskt vidkommande och att de svenska bestämmelserna samordnas med Västtyskland och andra "progressiva" länder. Det är speciellt angeläget att här framhålla nödvändigheten av internationell samordning av krav, regler och tidpunkten för dessas genomförande mot bakgrund av att det i den offentliga debatten förekommit propåer om tidigareläggning av svenska beslut. Beträffande aktionsplanens avsnitt om bilism och transporter hänvisar Industriförbundet i övrigt till Bilindustri-föreningens remissvar.

Jernkontoret är enigt med SNV om att bättre kunskap om storleken av utsläppen av kväveoxider från andra källor än konventionella pannanläggningar kan behövas. Framför allt måste denna kunskap finnas så att de ekonomiska konsekvenserna kan bedömas innan man beslutar om riktlinjer för kväveoxidutsläpp.

Svenska cellulos- och pappersbruksföreningen påpekar att det alltmer står klart, att det är kväveoxiderna, som utgör den mest hotfulla faktorn för skogens del genom kopplingen till ozonproblematiken och markens ökande kvävemättnad. Från skoglig synpunkt är därför åtgärder mot utsläpp av kväveoxider särskilt viktiga, och därvid bör åtgärder i första hand sättas in mot bilavgaserna som är den dominerande källan.

Domänverket kommenterar i sitt remissvar kväveoxidproblematiken. Fotooxidanterna är sannolikt den viktigaste orsaken till de direkta skadorna på vegetationen. Den föreslagna minskningen av kväveutsläppen med 30 % fram till 1995 måste därför betraktas som ett absolut minimumprogram. Ett mer ambitiöst mål bör övervägas.

Svenska fabriksarbetareförbundet konstaterar att biltrafiken är den helt dominerande källan till ökade kväveoxidhalter, och anför mot bakgrund av detta. Avgasrening blir därmed en angelägen åtgärd, som nu också synes bli mer och mer aktuell att genomföra. Katalytisk rening kommer att ställa höga krav på drivmedelskvaliteten. Det är också angeläget att de tillsatser som ersätter blyet för att ge ökat oktantal och smörjeffekt inte ger värre miljöeffekter än blyet. Dessa frågor gör det miljöpolitiskt synnerligen angeläget att värna om en fortsatt bevarad inhemsk raffinaderiindustri, som det går att resonera med om dessa frågor. Förbundet har fört fram denna fråga i åtskilliga skrivelser till regeringen.

Lantbrukarnas riksförbund och **Sveriges skogsägareföreningars riksförbund** skriver att avgaserna från bensin- och dieseldrivna fordon är en stor utsläppskälla av kväveoxider. Teknik för att rena avgaserna finns tillgänglig och är framför allt för bensindrivna fordon väl beprövad.

Reningstekniken förutsätter blyfri bensin, vilket blir en möjlighet vid etanolinblandning.

I aktionsplanen konkretiseras inte frågan om blyfri bensin och hur blyborttagningen bör ske. LRF och SSR vill i detta sammanhang framhålla vikten av att etanol, som ett inhemskt och ur hälsosynpunkt ofarligt drivmedel, snarast kan introduceras i hela landet.

I fråga om införande av en blyfri bensinkvalitet ställer sig oljeindustrin, enligt Svenska petroleuminstitutet klart positiv. SPI vill dock understryka, att ingen, vare sig berörda företag, konsumenterna eller samhället, kan vara betjänta av improvisationsåtgärder på drivmedelsområdet, varför vi förutsätter, att en nödvändig övergångstid sålunda medges, innan ett beslut om blyfri bensin träder i kraft. Vi får därför hemställa att ett import- och tillverkningsförbud för blyad regularbensin inte träder i kraft före den 1 juli 1986.

Bilindustriföreningen konstaterar att det är angeläget att strävandena att samordna de skärpta kraven å blyfri-introduktionen med andra länder fullföljs. Bilindustriföreningen anser vidare att samarbetet mellan de tio länder som på svenskt initiativ förbereder en internationell överenskommelse är av allra största betydelse. Bilindustriföreningen menar också att det är viktigt att introduktionsstrategierna utformas så att den genomgripande omställningen kan genomföras så smidigt som möjligt utan att bilägarna och biloljebranschen utsätts för onödiga påfrestningar.

När det gäller förslaget att införa USA-83-krav för tunga dieselfordon fr. o. m. 1988 skriver Bilindustriföreningen. I aktionsplanen föreslås att USA 83-krav införs för tunga dieselfordon fr. o. m. 1988. Åtgärden förutsätter produktanpassning och en omfattande certifieringsprocedur medan effekten är mycket liten. De minskade utsläppen ligger inom felmarginalen och det är långt ifrån säkert att man åstadkommer de angivna utsläppsminskningarna. Mätmetoden ger ju långt ifrån en exakt bild av de verkliga utsläppen.

Därtill kommer att reglerna och testmetoden kommer att vara unika för Sverige om de införs 1988. USA går redan under 1984 från provmetoden enligt den s. k. 13 mode-cykeln för 1983 års krav. Den transienta provmetod man använder i stället saknar varje likhet med 13 mode-cykeln.

I Europa har antagits en internationell föreskrift, ECE R49, som bygger på en modifierad form av den amerikanska 13 mode-cykeln. Den europeiska varianten skiljer sig inte oväsentligt från 1983 års amerikanska. Sådana skillnader i regelsystemen kan inte accepteras. Vi motsätter oss bestämt att ett unikt svenskt regel- och kontrollsystem utvecklas som knappast ger någon märkbar effekt.

Bilfront anför att förslaget att införa s. k. katalytisk avgasrening på fordon avvisas bestämt. Den katalytiska s. k. avgasreningssystemet är den sämsta och dyraste tekniska lösningen som existerar när det gäller fordonsutsläpp.

4.2 Förslag om minskning av kväveoxidutsläppen från förbränningsanläggningar

Med anledning av detta förslag diskuterar **Göteborgs universitet**, *matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden* kväveoxidreduktion vid energiproduktion. Genom att bara justera befintliga anläggningar bör man i genomsnitt kunna uppnå 10 - 15 % minskning av utsläppen till låg kostnad.

Denitrifiering genom ammoniakinsprutning i eldstaden kan användas i både nya och gamla anläggningar till en kostnad av ca 7000 kr/ton NO_x (EXXONS thermal DeNO_x-process), vilket tycks vara billigare än de flesta metoderna anvisade i Tabell 7:3.

När det gäller begränsning av kväveoxiderna från fasta anläggningar tillstyrker **statens vattenfallsverk** förslaget om utarbetandet av ett konkret handlingsprogram för en 30 %-ig minskning under perioden 1980 - 1995. Enligt Vattenfalls mening bör framtagningen av detta handlingsprogram göras i samarbete med berörda industribranscher.

Med hänsyn till kväveoxidernas betydelse för dels luftkvaliteten och hälsopåverkan i tätorter, dels bildningen av den växtskadliga gasen ozon, bör programmet även omfatta en ingående analys av nyttan med åtgärderna. Detta innebär bl. a. att åtgärderna skall anpassas till lokala svenska förhållanden som beträffande luftkvaliteten är betydligt bättre än i de flesta tätbefolkade länder inkl. USA och Japan. Det är därför inte självklart att svenska krav för kväveoxidcr skall följa "de strängaste utländska bestämmelserna", som har grundats på de speciella förhållanden som råder i resp. land.

Länsstyrelsen i Hallands län anser det särskilt angeläget att beakta bidragsfrågan för teknikutvecklingen bl. a. i syfte att minska kväveoxidutsläppen från speciella förbränningsanläggningar. Ett exempel där det är angeläget att minska sådana utsläpp är vid naturgasförbränning i glasverksugnar.

Svenska cellulos- och pappersbruksföreningen anför att nyligen utförda mätningar i rökgaserna från pannor och ugnar vid massafabriker i Sverige bekräftar utredningens uppfattning att utsläppen av kväveoxider är förhållandevis låga. Det beror på låga eldrumsbelastningar och därmed tämligen låg förbränningstemperatur. Utredningen föreslår emellertid ytterligare åtgärder, som kan bli nödvändiga för att nå den föreslagna reduktionen av landets totala kväveoxidutsläpp med 30 % före 1995. Man anger att tillräckliga förbättringar torde bli möjliga, bl. a. vid torveldade anläggningar, genom utveckling av förbränningstekniken.

Den i bilaga I antydda metoden att minska kväveoxidutsläppen genom att begränsa torkningen av bl. a. skogsbränslen, finner vi däremot mindre välbetänkt. Genom ett sådant förfarande ökas ju bränsleåtgången och ev. oljeförbrukningen, vilket torde förta en väsentlig del av den önskade effekten. Emissionsbegränsande åtgärder bör i första hand sättas in mot de största källorna, dvs. bensin- och dieselmotorer.

Kraftsam noterar att kväveoxiderna har stor betydelse såväl för luftkvalitet och hälsopåverkan i tätorter, som för bildningen av gasformiga oxidanter, t. ex. ozon. När det gäller begränsning av kväveutsläppen finner KRAFTSAM den föreslagna minskningen av utsläppen väl motiverad. KRAFTSAM tillstyrker att ett konkret handlingsprogram utarbetas för en 30%-ig minskning under perioden 1980–1995. Det bör i varje fall, vad gäller fasta eldningsanläggningar, ske i samarbete med berörda industribranscher.

Utgångspunkten för programmet bör enligt KRAFTSAM vara att välja åtgärder som ger största nytta till lägsta kostnad. Genomförandetiden för de tekniska åtgärderna skall också kunna utsträckas till efter år 1995 om särskilda omständigheter så kräver eller om åtgärder för utsläpps begränsning på motorfordon lyckas bättre än förväntat.

Programmet bör även omfatta en ingående analys av nyttan med åtgärderna. Detta innebär bl. a. att åtgärderna skall anpassas till lokala svenska förhållanden som beträffande luftkvaliteten är betydligt bättre än i de flesta tätbefolkade länder inkl. USA och Japan. Det är därför inte självklart att svenska krav för kväveoxider skall följa "de strängaste utländska bestämmelserna", som har grundats på de speciella förhållanden som råder i respektive land.

Svenska värmeverksföreningen diskuterar förbränningsanläggningarnas utsläpp av kväveoxider. Som tidigare nämnts bidrog värme- och kraftverken med ca 6% av kväveoxidutsläppen i Sverige 1982. Enligt Värmeverksföreningens uppfattning förefaller det mot denna bakgrund inte rimligt att ställa långtgående krav på minskning av dessa utsläpp så länge en färdigutvecklad teknik inte står till förfogande. Mera väsentliga minskningar av utsläppen gällande kväveoxid i Sverige kan inte åstadkommas utan långtgående åtgärder avseende bilismen.

Svenska petroleuminstitutet anför att begränsning av kväveoxidutsläpp från oljeförbränningsanläggningar är en mycket komplicerad fråga. Anläggningar av typ raffinaderier utgör inte sådana enheter, vid vilka man med känd teknik kan minska kväveoxidutsläppen. En reduktion av dagens utsläpp med 30% kan förutses bli så kostsam, att Sverige inte isolerat kan införa detta krav utan att allvarligt försämra konkurrensläget för de svenska raffinaderierna.

SPI vill i denna del hänvisa till raffinaderiföretagens särskilda framställningar till regeringen 1983-06-01 och 1984-10-01.

4.3 Övriga synpunkter på minskning av kväveoxidutsläppen

Förslaget om att införande av de s. k. Kalifornienkraven för tunga fordon i Sverige skall utredas tas upp av några remissinstanser.

Transportforskningsberedningen anser i likhet med aktionsplanen att kväveoxiderna som miljöproblem alltmer har uppmärksamrats. Enligt

TFB bidrar detta till att det har blivit intressantare att studera tunga fordon med dieselmotorer. TFB skriver att exempel finns från bussgator där relativt höga halter kväveoxider uppmätts och som enbart trafikerar med dieseldrivna bussar. Vi anser dock att man måste eftersträva en balanserad utveckling där ekonomiskt rimliga åtgärder vidtas som leder till miljövänligare framdrivning i vid bemärkelse. Vi upplever den debatt som ofta förs i dessa frågor som något enkelspårig där man koncentrerar sig i första hand på en förorening, för närvarande kväveoxider. Tyvärr kan åtgärder som t. ex. vidtas på dieselmotorer och som reducerar kväveoxiderna leda till ökning av andra komponenter. Kommande forsknings- och utvecklingsarbete bör dels inriktas mot åtgärder som kan reducera kväveoxider utan andra negativa miljökonsekvenser, dels öka kunskaperna om hur människa och miljö påverkas av de olika komponenter som finns i ett fordon avgaser.

Transportrådet uppmärksammar förslaget om att närmare utreda de s. k. Kalifornienkraven för tunga fordon. TPR skriver att SNV föreslår vidare en senare skärpning av bilavgaskraven på tunga fordon så att de kommer att motsvara de aktuella kaliforniska kraven. I SNVs förslag priceras dock inte någon tidpunkt för införande. Enligt TPRs uppfattning torde emellertid de kaliforniska kraven inte kunna införas utan energiekonomiska nackdelar vid nuvarande tekniknivå. Givetvis kan nya tekniska lösningar komma att införas och därmed lösa eventuella effektivhetsproblemen.

Tjänstemännens centralorganisation hänvisar i fråga om de dieseldrivna tunga fordonen till organisationens yttrande över bilavgaskommitténs betänkande. På denna punkt är konsekvenserna av ensidiga åtgärder så besvärande ur konkurrenssynpunkt att ett genomförande torde kräva gemensamt ikraftträdande i flertalet berörda länder.

När det gäller Kalifornienkraven för tunga dieselfordon, menar **Bilindustriföreningen** att den svenska avgaspolitiken måste inriktas på att snarast nå breda internationella lösningar. Bilindustriföreningen skriver att Svensk lastbilsindustri är starkt exportinriktad inte minst mot Europa. Handelspolitiska motåtgärder skulle få utomordentligt allvarliga konsekvenser. Därtill kommer att ensidiga krav på svenska lastbilar och bussar som bl. a. skulle medföra starkt ökad bränsleförbrukning ofrånkomligen leder till "utflaggning" i den internationella trafiken. Svenska fordon skulle få en oacceptabel konkurrensnackdel.

Bilindustriföreningen konstaterar vidare att åtgärder för att minska kväveoxidutsläppen från tunga fordon inte har diskuterats särskilt intensivt varken i Västtyskland eller andra europeiska länder. Bilindustriföreningen utgår dock från att de tunga fordonen kommer att uppmärksammas så snart beslut fattats om personbilskraven. Mot denna bakgrund anför föreningen att från svensk sida måste vi då satsa på ett samordnat och

kraftfullt utredningsarbete mot gemensamma avgaskrav. Utan sådan samordning skulle ett svenskt utredningsarbete vara meningslöst.

Svenska kommunförbundet anser att en satsning måste ske på utveckling av ny teknik som gör det möjligt att uppfylla Kalifornienkraven för tunga fordon.

Förslaget om utredning av kostnader och effekter av att minska de långväga godstransporterna i dieselfordon tas upp bl. a. av **transportrådet**. Rådet skriver med anledning av förslaget att de energiekonomiska nackdelar förslaget på kort sikt kan komma att medföra för delar av godskommunikationssystemet avses dock enligt SNV kompenseras genom att överföra långväga lastbilburet gods, förslagsvis över 200 km, till järnväg. Förslaget kan därvid komma att medföra mycket omfattande ingrepp i nuvarande transportstruktur, vilket ger anledning till stor tveksamhet.

Som ett exempel kan nämnas industrins pågående arbete med ett mer rationellt utnyttjande av det kapital på omkring 130 miljarder kr. som för närvarande är bundna i lager. En höjning av omsättningshastigheten genom reduktion av lagerstorlekar skulle kunna frigöra stora värden för mer produktiva ändamål. En förutsättning för en mer omfattande lagerreduktion är dock att transportsystemet kan utvecklas så att det med mycket hög precision kan leverera små men frekventa partier av t. ex. insatsvaror. Den förändring av transportstrukturen som kan bli nödvändig för att tillmötesgå industrins förändrade krav i detta avseende kan innebära ett ökande behov av lastbiltransporter vilka kan erbjuda snabba dörr-till-dörr transporter av mindre godsmängder med bibehållen god transportproduktivitet.

Järnvägstrafik kan under visa omständigheter vara ett mer lättstört godskommunikationssystem än lastbilstrafiken, vilket skulle kunna förhindra en mer långtgående upplösning av buffertlager än om transport sker med lastbil. Systemskillnaderna kan vara betydelselösa i många fall, medan de återigen i andra fall kan komma att få mer avgörande betydelse.

TPR delar därför SNVs uppfattning att konsekvenserna av en godsöverföring mycket noga måste utredas, samtidigt som de styrmedel som bör utnyttjas måste bedömas med en hög grad av realism.

Bilindustriföreningen anser att möjligheten att föra över samtliga transporter över 20 mil till järnväg är verklighetsfrämmande. Enligt föreningen skulle det ur ekonomisk synpunkt vara katastrofalt att avstå från de möjligheter att utveckla och rationalisera transporterna som lastbilstrafiken erbjuder. Bilindustriföreningen skriver att det förslag aktionsgruppen vill utreda faller på sin egen brist på realism och brist på förståelse för grundläggande samhällsekonomiska behov.

Kungliga tekniska högskolan, sektionen för maskinteknik finner anledning att påpeka att de i aktionsplanen angivna värdena för genomförda åtgärder kan vara behäftade med stora fel. Sektionen instämmer mot denna bakgrund i verkets bedömning att utsläppet av NO_x 1982 resp. 1980

kan ha betydande fel. Det är dock ingalunda säkert att felet har den riktning verket antyder i sin rapport.

När det gäller utsläppet av NO_x från olika länder, anser sektionen för maskinteknik, att bedömningarna är ännu svårare att göra. Här rör det sig oftast om ändringar i teknologi (jfr vad som sägs om bilparken inom östblocket på sid 13) vilka kan vara svåra att överblicka. Det kan därför noteras att den av SNV bedömda huvudutvecklingen kan vara korrekt men också kan komma att avvika från de verkliga förhållandena på ett allvarligt sätt. Som framgår av tabell 4.3 blir skillnaderna vid olika utvecklingslinjer betydande. Detta visar på att en uppföljning av de verkliga förhållandena är ytterligt viktig.

Lunds universitet, matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden anför att i utredningen nämns att svaveldioxiden fortfarande dominerar som försurningsfaktor. Detta är riktigt, men kväveoxiderna utgör kanske ändå en ännu svårare belastning för naturen eftersom dessa såväl försurar, som bidrager till gasskador i form av ozon och peroxyacetylnitrater och till belastning av skogsmarken med höga halter av nitrater, vilket verkar negativt på trädens mykorrhizasystem och tillsammans med ammoniak/ammonium och nitrösa gaser ger kvävemättnadssymptom i skogsmarken. Trenderna till ökad utlakning av nitrater från skånska skogsmarker inger verkligen anledning till oro.

Statens vattenfallsverk förutsätter att bidrag ur Kol-Miljöfonden skall kunna utgå till uppförande av demonstrationsanläggningar för testning av olika NO_x-begränsande åtgärder och till miljömätningar på såväl dessa anläggningar som på befintliga anläggningar.

5 Begränsning av klorväteutsläppen

Statens vattenfallsverk tillstyrker förslagen om begränsning av utsläpp av klorväte från avfallsförbränning. Även **länsstyrelsen i Hallands län** anser att reduktionsförslaget för klorväteutsläpp är riktigt. **länsstyrelsen i Värmlands län** tillstyrker också förslaget.

Svenska kommunförbundet anför att naturvårdsverkets förslag att minska klorväteutsläpp från avfallsförbränningsanläggningar bör kunna vara genomförbart vid stora anläggningar men kan – enligt vad styrelsen erfarit – förorsaka problem vid de mindre.

6 Begränsning av utsläppen av försurande ämnen från gruvavfall

Statens vattenfallsverk tillstyrker förslaget om begränsning av försurande ämnen från gruvavfall. Detsamma gör även **länsstyrelsen i Värmlands län**.

Svenska gruvföreningen framhåller att aktionsplanens avsnitt om gruvindustrins restprodukter är mycket löst anknutet till planen i övrigt.

Gruvföreningen anför att försurningseffekten från dessa upplag är ej kvantifierad eller ställd i relation till övriga i aktionsplanen belysta försurningskapande verksamheter. Eventuella minskningar i försurande utsläpp från restproduktupplagen ingår ej heller i den totala minskning som eftersträvas i planen. Angelägenheten hos insatser inriktade på gruvindustrins restprodukter kan på befintligt underlag därför ej avgöras. Det är uppenbart att vissa deponier leder till lokal försurning inom begränsade områden. De beräkningar av "syrabidrag" som redovisas i aktionsplanen och som jämförs med atmosfäriskt syranedfall är emellertid tveksamma till sin natur och underlättar inte en kvantitativ förståelse av problematiken.

Mot den här bakgrunden och genom att varje recipientsituation är unik är det, enligt Gruvföreningen, uppenbart att varje magasin måste bedömas individuellt. Restprodukter från annan verksamhet än sulfidmalmsbrytning är som påpekats ovan ej normalt försurande.

När det gäller efterbehandlingsåtgärder, skriver Gruvföreningen att, såsom från visst håll förekommer, hävda att gruvindustrin bär ett "moraliskt" eller rent av juridiskt ansvar för att efterbehandling av dessa deponier kommer till stånd saknar grund. Deponierna är resultatet av en verksamhet som konsekvent bedrivits helt enligt av samhället ställda villkor. Återställningskostnaden blir härigenom ett samhällsåtagande. Branschen ser dock positivt på att åtgärder genomförs. Detta exemplifieras av att gruvföretagen i samband med upprättande av efterbehandlingsplaner erbjudit sig att långsiktigt planera för uppläggning av framkommande massor så att saneringar av äldre områden kan komma tillstånd.

De medel som i aktionsplanen föreslås anvisas för efterbehandling av äldre deponier förefaller dock otillräckliga om åtgärderna skall vara fullständigt genomförda fram till 1995.

7 Forskning och utveckling

Statens vattenfallsverk tillstyrker förslagen till fortsatt forskning och utveckling.

Sveriges lantbruksuniversitet anför att förslagen till förbättrad övervakning och inventering av såväl luftkvaliteter som effekter i miljön tillstyrkes starkt. Dessa åtgärder bör också gälla jordbruket, vilket inte klart framgår av aktionsgruppens förslag. På de områden där fackmyndigheter redan har en central eller regional organisation för övervakning av vissa naturresurser är det naturligt att knyta övervakningsfunktioner på effektsidan till denna organisation (riksskogstaxeringen, skogsstyrelsen m. fl.) Betydelsen av det särskilda övervakningsorganet, PMK, kan inte nog poängteras.

Länsstyrelsen i Hallands län skriver att de i utredningen föreslagna förstärkta insatserna för inventering, övervakning, forskning m. m. är länsstyrelsen beredd att medverka till. Enligt länsstyrelsens mening finns inom länet flera objekt som kan ingå i sådana studier som exempelvis provrutor från naturreservat med uppgifter ända från 1930-talet, grundvattentäkter med uppgifter sedan 1960-talet med tydlig minskning av alkalinitetsvärdena, referenssjöar inom ramen för kalkningsverksamheten, etc.

Länsstyrelsen i Älvsborgs län konstaterar att utvecklingen av försurningsbelastningen i Sverige i stor utsträckning är beroende av vilka utsläpps begränsningar som sker i Europa i övrigt. Mot denna bakgrund är det enligt länsstyrelsens mening väsentligt att den fortsatta forskningen får en sådan inriktning att de långsiktiga målen för en tolerabel belastning av luftföroreningar på olika delar av ekosystemet kan preciseras. Sveriges arbete inom konventionen mot långväga gränsöverskridande luftföroreningar skulle därigenom kunna underlättas. Naturvårdsverkets arbete med miljökvalitetskriterier inom detta område bör därför ges högsta prioritet.

Länsstyrelsen i Värmlands län noterar att de förslag om ökade anslag till forskning "om såväl tillståndet i naturen som i fråga om teknisk utveckling av metoder att reducera skadliga utsläpp" är särskilt betydelsefulla.

Svenska kommunförbundet anför att styrelsen delar naturvårdsverkets uppfattning att det är viktigt att satsa på inventering, forskning och utveckling. Av de objekt som nämns vill styrelsen för sin del såsom särskilt viktiga ur kommunal synvinkel peka på

- forskning om försurning av grundvattnet och korrosion på markförlagda konstruktioner
- program för utveckling av förbränningsteknik och rökgasrening inom energisektorn
- program för teknisk utveckling av kalkdoserare för rinnande vatten.

Svenska cellulosa- och pappersbruksföreningen skriver att för att nå utredningens mål bör statligt stöd utgå till forskning och utveckling inom områden, där det finns goda förutsättningar att göra nya rön eller utveckla metoder av nytta för det viktiga arbetet att undvika såväl luftförorening som dess miljöeffekter. Särskilt angeläget är ökat stöd till den kvalificerade atmosfärskemiska forskning som bedrivs vid Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning i Göteborg. Övriga angelägna forskningsområden är:

- Luftkvalitetsövervakning i skogen (mikroklimatet)
- Svavelbalanser för hårt slutna massafabriker
- Förbränningstekniska åtgärder för begränsning av kväveoxidbildningen (s. k. låg-NO_x-teknik).

Föreningen är vidare positiv till en fastare form och garanterad finansiering för inventering och undersökning av mark- och skogstillstånd.

Kraftsam tillstyrker förslaget om fortsatt forskningsverksamhet. KRAFTSAM framför i sammanhanget följande precisering. De två områdena atmosfärskemik och påverkan av luftföroreningar på vegetation, t. ex.

skogsträd, är av avgörande betydelse för vår förståelse av både försurningsproblemet och skogsskadorna. KRAFTSAM delar uppfattningen att skyndsamma åtgärder skall vidtagas för att stärka denna forskning redan under 1985. Den har i verkligheten en orimligt liten volym med tanke på dess betydelse för problemen som helhet. Trots detta har de svenska forskargrupper som arbetar med atmosfärskemi, atmosfärstransporter, nedfall och biologisk påverkan lyckats så bra att de befinner sig i forskningsfronten även vid en internationell jämförelse.

Eftersom utvecklingen i andra länder som Västtyskland och USA nu går mycket fort, krävs det att dessa grupper får möjligheter att följa den internationella utvecklingen för att om möjligt behålla sin tätposition och därigenom möjliggöra ett erfarenhetsutbyte på internationell nivå.

De här aktuella forskargrupperna är dels den atmosfärskemiska gruppen vid IVL i Göteborg, dels en grupp vid Meteorologiska Institutionen vid Stockholms Universitet. IVLs atmosfärskemiska forskargrupp har vidare ett nära samarbete med Chalmers Tekniska Högskola, där en kompetens håller på att byggas upp. Göteborg är också ett centrum för svensk bilindustri, som kommer att vara djupt engagerad i de akuta luftföroreningsproblemen lång tid framåt.

Forskningen vid IVL finansieras för närvarande i samverkan mellan staten (Jordbruksdepartementet) och näringslivet via Stiftelsen IVL.

KRAFTSAM anser det angeläget att de nämnda grupperna skyndsamt får ett väsentligt ökat stöd, vilket är i linje med utredningens allmänna mening att forskningsverksamheten måste förstärkas såväl när det gäller att snabbt nå resultat som för långsiktig kompetensuppbyggnad vid universitet och högskolor.

Enligt utredningens förslag skall medel för de olika insatserna beviljas via anslaget till SNV för åtgärder mot försurning. KRAFTSAM föreslår att medel för IVLs forskargrupp i stället kanaliseras den normala vägen för det statliga bidraget till IVL. Därigenom kan man få en snabb handläggning samtidigt som såväl staten som näringslivet får insyn i och inflytande över forskningen. Näringslivet är ej representerat i Naturvårdsverkets forskningsråd.

Domänverket vill särskilt understryka vikten av kraftiga insatser för att belysa

- sambandet mellan luftföroreningar och extrema klimatsituationer,
- "vitalitetsgödsling" som ett medel att motverka skogsskadorna och samtidigt öka tillväxten.

Lantbrukarnas riksförbund och **Sveriges skogsägareföreningars riksförbund** skriver att förbunden ställer sig bakom den satsning som föreslås och vi finner det mycket angeläget att det av SLU föreslagna forskningsprogrammet om effekterna av luftföroreningar på skog kan genomföras i sin helhet.

Vi vill särskilt understryka

- behovet av objektiva mätmetoder
- behovet av bättre kunskap om de klimatologiska effekterna. För närvarande anges ofta "torka" som en huvudorsak till observerade skogsskador, utan att dessa påståenden kan verifieras.

Chalmers tekniska högskola anför vikten av att bedriva både grundforskning och mer tekniskt inriktad forskning inom området bör betonas mer än vad som sker i rapporten. Utveckling av ny teknik, som erbjuder billigare och effektivare metoder för rökgasrening, måste intensifieras inom landet. Man kan från de resonemang, som förs hos myndigheter i Europa och USA, ana en enorm marknad för sådan teknik inom det närmaste årtiondet. Det finns således både en nationell och internationell efterfrågan på sådan teknik. Den del av aktionsplanen som behandlar grundforskning och tekniskt inriktad forskning bör därför lyftas fram ytterligare.

Riksrevisionsverket skriver angående miljöteknisk FoU. Naturvårdsverket (SNV) förfogar över ett anslag för ny teknik (H II, 63 milj. år 1983/84) och över stöd till miljövårdsforskning (H 6, 48 milj. år 1983/84). SNV har också inflytande på institutet för vatten- och luftvårdsforskning (IVLs) ramprogram och Kol- Miljöfondens utvecklingsstöd (60 milj. kr. 1984/87). Betydande FoU-resurser i detta sammanhang finns dessutom tillgängliga på styrelsen för teknisk utveckling och statens energiverk (STEV).

RRV anser att aktionsgruppen i sina fortsatta överväganden bör behandla frågan om hur tillgängliga tekniska FoU-resurser inom området bättre kan utnyttjas och berörda institutioners ansvar för detta. Iakttagelser som gjorts i RRVs revision tyder på att den nuvarande FoU-organisationen på miljövårdsområdet är dåligt samordnad över olika led i innovationskedjan. RRVs syn på denna problematik kommer närmare att redovisas i en kommande revisionsrapport.

RRV framför vidare att för att koncentrera och inrikta de långsiktiga FoU-resurserna vid berörda myndigheter och FoU-organ mot vissa kritiska kunskapsmoment i klyftan mellan grundforskning och utvecklingsarbete bör enligt RRVs uppfattning ett antal *miljövardstekniska* ramprogram formuleras. SNV/F och STU bör i samverkan ha det övergripande ansvaret för att sådana ramprogram kommer fram. Enligt RRVs uppfattning vore det inom detta område naturligt att såväl IVLs rambudget som vissa delar av STUs respektive STEVs satsningar kompletterade SNVs forskningsanslag (naturvetenskapernas monopolliknande ställning gentemot sektorforskningsanslaget bör alltså brytas). RRV menar att detta kan ske inom befintliga resursramar genom bättre samordning och omprioriteringar.

För att på sikt bättre utnyttja utvecklingsresurserna inom området bör SNV enligt RRVs mening överväga om inte en mera genomtänkt *handlingsplan* för införande av miljötekniska anordningar inom vissa utvalda branscher borde upprättas. F. n. arbetar SNV tämligen slumpmässigt med

att ställa krav på företag i vissa branscher enbart utifrån befintlig teknik. Med utgångspunkt i en grundlig kartläggning av de största miljöstöarna och de tekniska och ekonomiska förhållanden de arbetar under skulle en mera flexibel och stegvis genomförd handlingsplan möjliggöra en mera genomtänkt spridning av s. k. spjutspetsteknik. Exempelvis handlar de avsvavlingsanläggningar som aktionsplanen vill införa på bred front i grunden om en enda produkt. Med ett tidigarelagt genombrott för alternativa produktidéer och/eller vidareutvecklingar av existerande produkter (t. ex. småskaliga avsvavlingsanordningar), blir det möjligt att gå ut med krav på att även på mindre och medelstora anläggningar skall anskaffa sådana. Inom ramen för ett sådant flexibelt synsätt skulle även ett utbytesförhållande mellan placering vid t. ex. en dålig recipient och utveckling av ny miljöskyddande teknik utnyttjas. Genom att i ett första steg ställa högre krav på de största och ekonomiskt mest bärkraftiga anläggningarna – och i samband med detta erbjuda olika typer av utvecklingsbidrag – får teknikutveckling en helt annan möjlighet att komma med i miljöskyddsarbetet.

Som ett instrument i sammanhanget bör SNV enligt RRVs mening utnyttja möjligheterna till *teknikupphandling* mellan miljöstörande och miljöskyddstillverkande företag. STUs teknikupphandlingsanslag torde härvid kunna utnyttjas liksom resurser tilldelade TEMU-bolagen.

Förslaget att PMK förstärks med stationer som mäter ozon och kväveföreningar och att luftprogrammet i övrigt byggs ut i planerad omfattning tas upp av bl a **Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut**. SMHI har en omfattande observationsverksamhet med väl 1000 observationsstationer. Från 170 meteorologiska stationer lämnas uppgifter ett flertal gånger varje dag. Cirka 200 observatörer är heltidsanställda av SMHI. För att på bästa sätt kunna utnyttja statens resurser bör därför samordning ske inom detta verksamhetsfält. I SMHIs observationssystem ligger kostnader inte endast för personal utan även för utveckling och underhåll av tekniska system. Den tekniska insamlingsdelen har en sådan generalitet att nya parametrar lätt kan inkluderas.

I tidigare luftmätningar inom PMK-nätet har tonvikt lagts på långa medelprovtagningar, vilket ej ställt så stora krav på lokalmeteorologisk mätning. Det aktuella förslaget inkluderar mätningar, där kortvariga halter och höga episoder särskilt skall analyseras. Fördelarna av en samlokalisering med de meteorologiska stationerna har därför ökat, när inriktningen av PMK-nätet nu skall förändras.

Svenska värmeverksföreningen tillstyrker detta förslag mot bakgrund av att ozon och kväveoxider synes tillhöra de faktorer, som har den största påverkan på växtligheten, medan försurningen kan spela en mindre roll än vad som tidigare antagits.

Karolinska institutet konstaterar att behovet av kvalitetskontroll är stort vid genomförandet av ett monitoringprogram. Det framgår bl. a. av resultaten från det globala biologiska mätprogram av metaller som institutionen

koordinerat för världshälsoorganisationens räkning. Av särskild vikt är att konstatera att behovet av en tillförlitlig kvalitetskontroll finns inte bara i länder och laboratorier med begränsad analytisk erfarenhet utan också vid undersökningar utförda av laboratorier med betydande erfarenhet. Kvalitetskontrollaspekterna diskuteras inte i naturvårdsverkets aktionsplan. Det är angeläget att betydande ansträngningar görs för att få till stånd ett tillförlitligt kvalitetskontrollprogram.

Sannolikt kommer inom ramen för världshälsoorganisationens s. k. HEAL-projekt långsiktiga mätningar av skilda ämnen (t. ex. svaveldioxid, kväveoxid, metaller) att påbörjas i Sverige relativt snart. Det är angeläget att WHO-projektet koordineras med försurningsprojektet.

Förslaget att SNV får i uppdrag att komma med förslag till ett system för övervakning av luftkvalitet i tätorter tas upp av några remissinstanser.

Länsstyrelsen i Älvsborgs län delar utredningens uppfattning att det finns ett mycket stort behov av mätningar av luftföroreningar. Luftmiljöövervakningen är i förhållande till övervakningen av våra vattensystem mycket eftersatt. Ett system för luftkvalitetsövervakning bör omfatta såväl mätning av luftföroreningar i tätorter som mätning av nedfall och halter av vissa luftföroreningar utanför tätorterna. Det bör också kopplas till övervakning av effekter på skog och annan vegetation. Enligt länsstyrelsens mening bör ett sådant system byggas upp utifrån regionala behov i samarbete mellan naturvårdsverket och berörda länsstyrelser och kommuner.

Svenska kommunförbundet anför att enligt styrelsens uppfattning bör en utökad satsning på luftkvalitetsövervakning, som är ett nationellt intresse, bygga vidare på de kunskaper och erfarenheter som finns hos kommuner och regionala organ. Statliga satsningar bör ske som komplement till kommunala insatser eller i regioner där hittills inga initiativ tagits. Statbidrag bör utgå till de kommuner som har övervakningssystem av riksintresse.

Styrelsen vill i detta sammanhang fästa uppmärksamheten på att mätningar av fordon i Stockholm visat att efterlevnaden av de nuvarande avgasreningsbestämmelserna är dålig. En mer strikt efterlevnad skulle leda till minskade luftföroreningar.

Svenska cellulosa- och pappersbruksföreningen stöder föreslagna åtgärder då det gäller luftkvalitetsövervakningen.

Centralorganisationen SACO/SR delar uppfattningen att det finns ett mycket stort behov av mätningar av luftföroreningar. Luftmiljöövervakningen är i förhållande till övervakningen av våra vattensystem mycket eftersatt. Ett system för luftkvalitetsövervakning bör omfatta såväl mätning av luftföroreningar i tätorter som mätning av nedfall och halter av vissa luftföroreningar utanför tätorterna. Det bör också kopplas till övervakning av effekter på skog och annan vegetation. Ett sådant system bör byggas upp utifrån regionala behov i samarbete med naturvårdsverket och berörda länsstyrelser och kommuner.

En del av de inventerings- och planeringsmedel mot försurningssskador som föreslås skulle kunna fördelas till länsstyrelsernas naturvårdsenheter, som med sina kunskaper har god regional överblick. Om alla medel anvisas naturvårdsverket finns risk att "skydds nätet" över hela landet blir för grovmaskigt. Endast i ett litet antal kommuner, som själva bedriver planeringsarbete mot försurningssskador, blir "nätet" finmaskigt och då synnerligen finmaskigt. Den regionala överblicken kan komma att saknas.

Förslagen att STU får i uppdrag att redovisa ett program för utveckling av miljövänliga alternativa drivsystem för fordon samt att TFR får i uppdrag att redovisa ett program för utveckling av miljövänliga transportsystem för kollektivtrafik i tätorter och för godstrafik tas upp av några remissinstanser.

Transportforskningsberedningen delar också uppfattningen att ett forskningsprogram bör utarbetas för dessa insatser. Vi anser att det bör övervägas om inte STU/TFB bör utarbeta ett gemensamt sådant program. Under alla omständigheter bör programmen samordnas. För TFB ingår utarbetandet av ett sådant program som en naturlig del i det pågående långsiktiga programarbetet. Till den 1 juli 1985 kommer därför TFB att ha identifierat kommande insatser inom detta område.

Styrelsen för teknisk utveckling anför att avseende *NO_x-utsläpp* föreslår utredningen (sid. 39) en fortsatt utveckling på det förbränningstekniska området, som därvid skulle kunna ge utrymme för ytterligare reduktion av kväveoxidutsläppen. En sådan utveckling pågår bland annat med stöd från STU och andra forskningsstödjande organ. STU instämmer i önskemålet att denna typ av forskning ges möjlighet att få ökat stöd. Härvid måste dock observeras att inom nuvarande ramar för STUs energiforskningsprogram är möjligheterna att direkt stödja denna typ av forskning begränsade till enbart punktinsatser och då främst mot grundläggande samband med inriktning mot förbränningsmotorer. Som exempel härpå kan nämnas att STU tillsammans med svensk industri delfinansierar en förstudie rörande ett internationellt projekt, IES (Integrated Energy System) som bl. a. har till mål att kraftigt minska emissionerna vid energiproduktion och energianvändning.

STU skriver vidare angående ett program för utveckling av miljövänliga alternativa drivsystem för fordon. Vidare noteras (sid 71) att behov anses föreligga för framtagning av viss ny teknik. Således borde STU till 1985-07-01 redovisa program för utveckling av *miljövänliga alternativa drivsystem för fordon*. Om ett sådant program skall utarbetas och göra anspråk på att vara väl genomtänkt krävs att uppdraget ges erforderlig tid. Likaså får Transportforskningsberedningen i uppdrag att ävenledes till 1 juli 1985 lägga fram ett program för utveckling av miljövänliga transportsystem för kollektiv trafik i tätort och för godstrafik varvid särskilt låga kväveoxidutsläpp skall beaktas. Det kan dock starkt ifrågasättas om inte dessa två utredningar (STU och TFB) är så väl inflätade i varandra att det vore klart olämpligt att bedriva dem var för sig.

Svenska kommunförbundet framhåller att det är viktigt att satsa på utveckling av alternativ motorteknik och energibesparande teknik (energilagring).

Transportforskningsberedningen anför att vi delar däremot inte uppfattningen att det är nödvändigt att komplettera nuvarande beslutande organ med ytterligare sakkunskap inom trafik/miljöområdet. Transportforskningsberedningen har idag en mycket bred sammansättning där olika intressen är representerade.

Styrelsen för teknisk utveckling skriver att utredningen föreslår också att såväl STUs som TFBs beslutande organ kompletteras med sakkunskap inom trafik/miljöområdet. För STUs del kan härvid noteras att såväl fordonsindustrin som SNV och TFB deltar i STUs planeringsprocess vad gäller energianvändning i fordon.

Flera remissinstanser kommenterar förslaget att forskarkompetensen vid universitet och högskolor förstärks.

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut skriver angående förslaget om förstärkning av forskarkompetensen att det är väsentligt att denna görs långsiktig och inkluderar även den fackmässiga kompetensen på berörda myndigheter som exempelvis SGU och SMHI. När resurser läggs på kompetenshöjning, inom universitet och högskolor eller myndigheter, är det viktigt att myndigheterna får resurser så att forskningsresultaten kommer till praktisk operationell användning.

Uppsala universitet anför att det är, som framhålls i aktionsplanen, angeläget att forskarkompetensen förstärks inom problemområden, som berör skogsskador och grundvattenförsurning. Men det är också mycket angeläget, att problemen med processer och mekanismer i försurade sjöar fortsättningsvis ägnas stor uppmärksamhet. Kunskap som tillåter viss ekosystemstyrning för fiskproduktion är av samhälleligt intresse och kunskap om hur försurade sjöar kan tillfriskna är av mycket centralt, internationellt intresse. Eftersom sjöns ekosystem till största delen styrs av processer inom avrinningsområdet kan kunskap om sjön betraktas som facit för alla vittrings- och övriga markprocesser inom ett avrinningsområde.

Göteborgs universitet, matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden menar att de ökade satsningar som föreslås i huvudsak är väl balanserade. Man konstaterar dock samtidigt att i ett avseende har dock en egen domlig skrivning kommit till stånd, nämligen att förstärkningen av forskningen rörande "orsaker till skogsskador" bör ske just vid Lunds universitet och Lantbrukshögskolan. För övriga insatsområden anges ej någon sådan lokal styrning. Från Göteborgs universitet måste därför i detta sammanhang följande anföras: Västkusten har sedan länge problem med försurning av mark, vattendrag och grundvatten och på senare tid har omfattande skogsskador uppmärksammats. Detta har föranlett en bred uppbyggnad av forskarkompetensen inom regionen. För att lösa ekotoxikologiska problem i samband med luftföroreningar och försurning krävs

goda kunskaper i ekofysiologi, luftföroreningarnas kemi, depositionsbe- teende osv. En god kombination av experter inom dessa områden finns i Göteborg där växtfysiologiska avdelningen, GU, och IVL har ett omfattande samarbete. Vidare bedriver zoologiska institutionen, GU, sedan 1978 omfattande forskning kring försurningsproblematiken. Beträffande luftföroreningars spridning och transformationer har IVL och GU för landet unik kompetens.

Umeå universitet anför att i aktionsplanen föreslås mera forskning på viktiga områden såsom orsaker till skogsskador, grundvattenförsurning och hälsokonsekvenser av försurningen. Däremot nämns inte ett ord om fortsatt hög prioritet på forskning om försurning av sjöar och vattendrag. Det är beklagligt därför att:

1) det finns starka vetenskapliga motiv för ännu bättre kunskaper på detta område, inte minst därför att marken-vattnet är en enhet och det är i vattnet man oftast bäst avläser vad som sker i marken,

2) i landet finns en stab av forskare med en kompetens som det tagit många år att bygga upp och som man inte bör avrusta så länge försurningen av sjöar och vattendrag är ett så gigantiskt problem som det är, och så länge svenska forskare på många delområden har initiativet internationellt sett. Det är resursslöseri att tvinga dessa forskare över till andra uppgifter. Dessa forskare skulle kunna utföra "mönsterundersökningar" om försurningens utveckling, orsaker och effekter med högt vetenskapligt värde och som dessutom skulle bli bra vapen i opinionsbildningens tjänst, särskilt om projekten fick en internationell karaktär. Sverige borde överväga att försöka initiera och delta i forskning i andra länder där luftföroreningar och försurning inte är så uppmärksammade problem som i Sverige.

Sveriges lantbruksuniversitet påpekar att då någon kostnadsberäkning ej görs för den viktiga kompetensuppbyggnaden kan det ej sägas om avvägningen mellan praktisk försöksverksamhet och forskning är den riktiga. Det fordras dock väsentligt mera än de 6,5 mkr/år som föreslås 1987/88 för forskning om skogsskador och grundvattenförsurning för att man på rätt sätt skall kunna använda de 37,5 mkr som samtidigt skall utgå för försöksverksamhet, rådgivning och inventering.

När det gäller frågan om hur anslagen skall beviljas, anför lantbruksuniversitetet att i aktionsplanen, sid 68, sägs att kompetensen vid universitet och högskolor kan förstärkas antingen genom anslag direkt till universitet eller via något anslagsbeviljande organ. Idag är cirka 80 procent av den forskning vid SLU som har anknytning till effekter av luftföroreningar externfinansierad, vilket är en orimligt hög andel. Det är ytterst angeläget att de aktuella forskningsgrupperna får en bättre fast ekonomisk bas som sedan kan kompletteras med anslag från externa myndigheter. Lantbruksuniversitetet vill därför starkt understryka att de medel som anvisas till förstärkning av kompetensen vid universiteten bör anvisas direkt till dessa.

Effekterna av de åtgärder som bör genomföras enligt aktionsplanen är naturligtvis starkt beroende av vilka grundläggande kunskaper vi har inom de akutella områdena. Det finns här stora brister, vilket framgår av bifogat forskningsprogram "Effects of air pollution on forest land – outline for a research programme", som nyligen utarbetats vid SLU. För att framtida aktionsplaner skall kunna bygga på ett bättre vetenskapligt kunskapsunderlag är det angeläget att kompetensen inom området byggs ut. Jämfört med kostnaden för den totala skadebilden är det belopp på 12 mkr till förstärkning av kompetensen som föreslås i SLUs utredning mycket litet.

Vad som ovan sägs om skogsbruket gäller också i hög grad för jordbruket. Sålunda är det angeläget att ta fram ett forskningsprogram om åkermarkens försurning.

Svenska cellulosa- och pappersbruksföreningen anför att dessutom är det positivt att forskningen kring orsakssammanhang och effekter i miljön ges ytterligare finansiella resurser. Hittills har denna forskning huvudsakligen bedrivits med stöd av tidsbegränsade projektanslag. Vi stöder tanken att nu i större utsträckning direkt förstärka kompetenser och resurser ute på sådana institutioner, där luftförorenings- och försurningsaspekter har blivit en mer normal beståndsdel i det pågående forskningsarbetet. Inom Sveriges Lantbruksuniversitet har t. ex. under året utarbetats en ambitiös plan för aktivering av den egna forskningen inom detta område. En del av den nu föreslagna forskningsförstärkningen bör således kunna kanaliseras direkt till olika institutioner eller såsom öronmärkta pengar till forskningsråden. Naturvårdsverket bör dock även i fortsättningen ha ett visst övergripande ansvar för samordningen.

Centralorganisationen SACO/SR tillstyrker förslaget, men påpekar samtidigt att det är väsentligt att den fortsatta forskningen får en sådan inriktning att de långsiktiga målen för en tolerabel belastning av luftföroreningar på olika delar av ekosystemet kan preciseras.

Transportforskningsberedningen delar helt den framförda uppfattningen. TFB tycker dock att insatserna i första hand bör koncentreras till existerande transportmedel och hur dessa kan utvecklas mot större miljövänlighet.

Kungliga tekniska högskolan, sektionen för maskinteknik anser att det vore naturligt att en forskartjänst inom området förlades till den fordons-tekniska utbildning som startats i Stockholm vid KTH.

Styrelsen för teknisk utveckling anför att utredningen föreslår bl. a. att *forskarkompetensen* förstärks inom en rad områden (sid 71) och att särskilda medel ställs till förfogande. I sig kan tanken vara god. För att detta skall få effekt krävs förutom att medel verkligen blir tillgängliga även kompetenta personer och grupper som vill ägna sig åt relevanta problem och att framtagna, förhoppningsfullt goda, systemlösningar sätts i produktion och att således ömsesidiga kontakter föreligger mellan högskolorna och industrin. Vidare bör observeras att förstärkning av forskarkompetensen vid

högskolorna är en långsiktig process, som rimligen tar år för att resultera i praktiska resultat. Hur denna önskade förstärkning skall finansieras lämnas öppet i utredningen. STUs möjligheter att här agera begränsas av att även STUs budgetramar är mycket begränsade. Härvid bör nämnas att kompetensen vid våra högskolor inom området katalytisk avgas- och rök-gasrening för närvarande kartläggs av STU i samråd med SNV och Statens energiverk. Vidare ges ett visst stöd till katalytisk avgasreningsteknik inom ramen för energiforskningsprogrammet.

Bilindustriföreningen behandlar alternativa drivsystem i sitt remissvar och skriver. I aktionsplanen föreslås utökad forskning kring miljövänlig motorteknik och utveckling av miljövänliga alternativa drivsystem. Kostnaderna skall bestridas av ökade fordonsskatter.

Självfallet är fortsatt forsknings- och utvecklingsarbete motiverat också på detta område. Men det finns anledning varna för en övertro på att begränsade insatser utanför bilindustrin skulle påskynda utvecklingen.

Stora insatser har gjorts inom bilindustrin för vidareutveckling av dagens motorer och för utveckling av alternativa drivsystem. Åtskilligt har åstadkommit men mycket finns kvar att göra. Bränsleförbrukning och avgasutsläpp prioriteras idag inom all bilindustri.

Vi har anledning att räkna med fortsatt produktutveckling inom bilindustrin även vad gäller miljökrav. Det är i första hand fråga om vidareutveckling av dagens teknik. Framtidsvisionerna om helt nya drivsystem syns ha blivit alltmer avlägsna.

En viktig förutsättning för att effektiva och stabila avgasbegränsande system skall kunna utvecklas är att samhällskraven samordnas på bred internationell bas och att de inte ändras alltför ofta. Nationella särbestämmer och snabba kast i regelsystemen tvingar fram improvisationer och mindre lyckade lösningar.

Bilindustriföreningen motsätter sig förslaget om specialfinansiering över bilskatten av samhällets forskning på trafik/miljöområdet. Det finns ingen rimlig anledning att särbehandla just den forskningen.

Riksrevisionsverket konstaterar att aktionsgruppens förslag angående teknisk FoU i huvudsak innebär ett fullföljande av det program för förbränningsteknik och rökgasrening som f. n. drivs på energiområdet. I dessa satsningar vill aktionsgruppen prioritera åtgärder som reducerar utsläppen av kväve. Dessutom föreslås ett nytt program för forskning och utveckling av miljövänlig teknik inom trafikområdet.

Enligt RRVs uppfattning är den omfattande upprustning av forskarkompetensen i miljövänlig teknik inom trafikområdet som aktionsgruppen föreslår tveksam.

Aktionsgruppen bör enligt RRVs mening prioritera sådana nischer inom de aktuella områdena där Sverige både forskningsmässigt och industriellt har kompetens och resurser samt möjligheter att ta emot och vidareutveckla framtagna resultat. RRV anser därför att det tekniska FoU-stödet i

försurnings-sammanhang bör "kraftsamlas" i forskning och utveckling för att reducera de industriella och energiproducerande anläggningarnas utsläpp av kväve och svavel och inte splittras upp på områden med små möjligheter att ta emot och vidare utveckla eventuella resultat.

Förslaget att 2 milj. kr. anslås per år t. o. m. 1987/88 för forskning om försurning av grundvatten och korrosion på markförlagda konstruktioner tas upp av bl. a. **styrelsen för teknisk utveckling** som skriver att utredarna har observerat att den pågående försurningen har negativa följder, inte enbart för konstruktioner ovan mark, utan att det försurade grundvattnet medför *korrosion* även på markförlagda konstruktioner. Som följd av detta föreslås att två miljoner anslås per år t. o. m. 1987/88 för forskning om försurning av grundvatten och korrosion på markförlagda konstruktioner. SNV önskar här få ett huvudansvar för dessa medel. Syftet torde i sig vara gott, men samtidigt bör noteras att också STU stöder korrosionsforskning, men att – på grund av det kärva budgetläget – budgeten för år 1984/85 har skurits ner jämfört med vad som var fallet 1983/84. En stor del av STUs korrosionsbudget går till korrosionsforskningsinstitutet, som har visat intresse för just forskning rörande korrosion på markförlagda konstruktioner. Om det framlagda förslaget sålunda enbart skulle resultera i en omfördelning av vem som finansierar forskningen medför detta ingen resursförstärkning.

Göteborgs universitet påpekar vidare att nya resultat visar att kväveoxider och svaveloxid har synergistisk effekt. Man får alltså ej bortse från kväveoxidernas betydelse för korrosionshastigheten.

Förslaget att riksskogstaxeringens ståndortskartering och permanenta provytor skall få en fast finansiering under den närmaste 3-årsperioden tas upp av **Centralorganisationen SACO/SR** som anser det värdefullt att ståndortskartering av permanenta provytor föreslås få en fast finansiering. Det kan nämnas att skogsfakulteten på lantbruksuniversitetet har fältstationer, lämpade för luftövervakning över skog.

Förslaget att socialstyrelsen får i uppdrag att utarbeta ett detaljerat program för övervakning av hälsokonsekvenser som följd av försurning kommenteras i vissa remissyttranden.

Statens livsmedelsverk har ansvaret för frågor rörande livsmedels (inkl. dricksvattnets) kvalitet och säkerhet. Således bör verket delta i utarbetandet av program för övervakning av hälsokonsekvenserna av försurning samt forskning rörande försurningseffekter på grundvattnet.

Karolinska institutet, hygieniska institutionen konstaterar att ett av de medicinska problemen sammanhängande med luftföroreningar och försurningsproblematiken är risken för en ökad metallexponering. Den ökade ackumuleringen av kvicksilver i fisk med 5000–10000 sjöar, som är i riskzonen att svartlistas, anses till väsentlig del härröra från den ökade försurningen. Enligt rapporten tyder ingenting på att halterna kvicksilver i fisk gått ned under senaste decenniet trots minskade luftutsläpp av kvick-

silver. Ackumuleringen av kvicksilver i fisk anses i rapporten inte innebära "något stort folkhälsoproblem" men det understryks att det från miljösynpunkt inte är acceptabelt och att åtgärder bör vidtagas för att förbättra situationen. Enligt min uppfattning utgör ackumuleringen av kvicksilver i fisk ett betydande folkhälsoproblem. Metylkvicksilver är mycket neurotoxiskt och man vet ännu inte ens om det finns något tröskelvärde för känsliga grupper, exempelvis gravida kvinnor.

Karolinska Institutet skriver vidare att enligt förslaget skall 200 000 kr avsättas för att planera ett detaljerat program för övervakning av de hälsokonsekvenser som följer av försurningen. Socialstyrelsen skall få i uppdrag att utarbeta ett sådant program. Det kan redan nu förutskickas att de erforderliga forsknings- och utredningsresurserna för att genomföra ett sådant program kommer att bli stora. Det är angeläget att naturvårdsverket i sin planläggning av undersökningarna redan nu anmäler detta.

Institutet påpekar också att försurningen endast är *en* faktor av betydelse i samband med människans metallexponering. Ett långsiktigt program för att belysa metallexponeringen bör studera problematiken i sin helhet.

Universitetet i Linköping, medicinska fakultetsstyrelsen finner den utredning, som redovisas i bil 10 och som gjorts av socialstyrelsen, väl knapphändig. Den tar ej tillbörlig hänsyn till andra luftföroreningar än svaveloxid och kväveoxider. Fakultetsstyrelsen vill därför föreslå, att vid utarbetandet av det detaljerade program som föreslås i Aktionsplanen, även representanter för de medicinska fakulteterna ingår, lämpligen efter förslag av Statens Medicinska Forskningsråd.

Med hänvisning till ovanstående vill medicinska fakultetsstyrelsen även föreslå, att vid den förstärkning av forskningskompetensen inom det aktuella området vid universitet och högskolor, som föreslås i Aktionsplanen (sid 68), förslag även inhämtas från Statens Medicinska Forskningsråd.

Styrelsen för teknisk utveckling tar upp förslaget att fiskeristyrelsen och SNV dels intensifierar arbetet med utprovning av olika tekniska metoder för kalkning av sjöar och vattendrag, dels till STU lämnar förslag till angelägen teknisk utveckling inom området kalkning av sjöar och vattendrag. STU accepterar aktionsplanens förslag, men konstaterar också att för *genomförande* av den åsyftade tekniska utvecklingen *krävs att medel ställs till förfogande*. Utredarna (sid 71) noterar önskvärdheten av teknisk utveckling inom området kalkning av sjöar och vattendrag. Härvid kan dock noteras att en kraftfull satsning på detta område *inom ramen för befintlig "miljövårdsbudget"* innebär att nuvarande satsningar på exempelvis avloppsvattenrening måste bantas kraftigt eller alternativt läggas ned. Under senare år har en av grundtankarna för STUs verksamhet inom miljövarlden varit att miljövarldsaspekterna skall integreras redan då riktlinjerna dras upp för nya industriella processer. Följaktligen har STUs miljövarldsbetingade FoU-budget skurits ned. I sin tur innebär detta att det för närvarande ej finns utrymme för en kraftfull satsning inom detta område.

8 Åtgärder inom skogsbruket

8.1 Allmänna synpunkter

Statens vattenfallsverk tillstyrker de föreslagna åtgärderna inom skogsbruket.

Likaså är **länsstyrelserna i Hallands och Värmlands län** beredda att tillstyrka de framlagda förslagen i aktionsplanen.

Svenska cellulosa- och pappersbruksföreningen finner det viktigt att påpeka att aktionsplanen på flera ställen felaktigt blandar ihop den s. k. naturliga biologiska försurningen med försurningen via det sura nedfallet. Det sägs t. ex. att "dessa två källor för syratillförsel är ungefär lika stora". Den naturliga försurningen beror på att träden växer och ackumulerar basiska ämnen i sina ovanjordsdelar, vilket resulterar i ett överskott av vätejoner i marken. Detta innebär inte någon nettotillförsel av syra till ekosystemet. Visserligen sjunker pH i marken, men det är en logisk kullerbytta att se marken som ekosystemets enda beståndsdel. Mark och vegetation hör ihop och när träden dör eller avverkas multnar barr och grenar, näringsämnen återförs till marken och pH stiger igen. Markens surhet varierar således naturligt under en skogs omloppstid. Vittringen i marken kompenserar ungefär förlusterna genom normal skörd av stamvirke.

Försurningsproblematiken är naturligtvis djupt allvarlig från många synpunkter men för skogen tycks inte försurningen av marken utgöra det mest akuta hotet på kort sikt. Av större betydelse för det skademönster vi idag ser över Centraleuropa och i delar av Sydsverige, är luftens innehåll av skadliga gaser och syror som omger trädens kronor. Denna påverkan samvekar med en rad andra bidragande och utlösande stressfaktorer av både skoglig och klimatisk art. Det samlade stresstrycket varierar över tiden och kan ibland bli för hög för träden. I Europa finns idag stora arealer med skog, som är ansträngd och som därför reducerat sin barrmassa och lever med lägre vitalitet och tillväxt. Skogsdöd, definierad såsom död skog eller döda träd, är ännu begränsad till områden med extremt hög påverkan och utgör i normalfallet endast någon procent av träden i t. ex. Sydsveriges skadade bestånd.

De bedömningar som gjorts av det europeiska skogsbruket pekar alla på att arealen påverkad skog sannolikt kommer att öka under de närmaste åren men att någon stark inväxning i svårare skadeklasser eller död skog sannolikt inte kommer att ske. Man kan alltså inte tala om någon allmän skogsdöd men man kan utan tvekan säga att stora delar av de europeiska skogarna går på sparlåga. Detta är den ännu relativt ouppmärksammade sidan av luftföroreningarnas effekt på skogen, risken för lägre tillväxt och förlorad produktion. Den inger skogsnäringen större oro än den s. k. skogsdöden.

Kungliga tekniska högskolan, sektionen för maskinteknik anser att de presenterade åtgärdsförslagen vad gäller skogsvård är välmotiverade.

8.2 Begränsning av skogsgödsling och helträdsutnyttjande

Lunds universitet, matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden anför att den viktigaste anmärkningen vi vill framföra gäller bedömningen av helträdsavverkningens framtid. Den totala försurningen kan uppenbarligen bli flera gånger högre vid helträdsavverkning än vid enbart stam-uttag. Markbiologiska negativa konsekvenser förväntas. Vår åsikt är att helträdsavverkning, liksom helträdsgrällring skall principiellt förbjudas in till dess ytterligare forskning klarlagt effekterna. De grova gissningar som ligger till grund för Skogsstyrelsens bedömning att man kan bedriva helträdsavverkning på 40 % av skogsarealen är inte tillfyllest vid ställningstagande.

Sveriges lantbruksuniversitet skriver att jord- och skogsbruk bör som föreslås vidta åtgärder för att motverka försurning och luftförorening. För skogsbruket gäller det främst begränsning och anpassning av skogsgödsling samt helträdsutnyttjande. God skogsskötsel och god skogshygien bör också framhållas.

Länsstyrelsen i Älvsborgs län diskuterar skogsgödsling, helträdsutnyttjande, trädskogsval och skogsvårdsåtgärder. Länsstyrelsen konstaterar att med hänsyn till att de effekter som nu kunnat noteras på skogen ännu inte är kartlagda och utvärderade måste det vara svårt att idag kunna ange exempelvis vilken gödslingsnivå som är acceptabel eller vilka former för helträdsutnyttjande som kan accepteras. Det senare saknar länsstyrelsen möjlighet att uttala sig om då några förslag inte redovisas. Behandlingen av skogsvårdsåtgärder är så pass allmänt hållen att det är svårt att bedöma vilka möjligheter till åtgärder utredningen behandlat. Exempel på åtgärder som kan ha betydelse för den långsiktiga utvecklingen är införande av ett utökad mångbruk i skogen. Sammanfattningsvis anser länsstyrelsen att möjliga åtgärder inom skogsbruket bör utredas ytterligare mot bakgrund av den pågående kartläggningen av skogsskadornas utveckling och den påbörjade forskningen inom området.

Svenska naturskyddsföreningen noterar att aktionsplanen när det gäller skogsbrukets åtgärder i stor utsträckning hänvisar till pågående utredningsarbete inom naturvårdsverket och skogsstyrelsen. Föreningen vill för sin del betona att det är angeläget att detta utredningsarbete mycket snart resulterar i riktlinjer och bindande regler som förhindrar att exempelvis helträdsutnyttjande används på marker som ligger i riskzonen för markförsurning. Föreningen önskar också att ett förbud mot skogsgödsling införs så snart detta är möjligt.

Svenska cellulosa- och pappersbruksföreningen påpekar att ändrad skogsskötsel inte kan lösa problemen med luftföroreningarna. Den enda långsiktiga lösningen är att minska utsläppen. Luftföroreningarna är emellertid under överskådlig tid ett faktum. Skogsbruket är därför berett att på bästa sätt hjälpa till att motverka och fördröja en negativ utveckling. Det bör dock understrykas att ändrad skogsskötsel aldrig kan bli en särskilt

offensiv åtgärd. Den stora arealen och de långa växttiderna gör att skogslandskapet och dess innehåll har en mycket stor inneboende tröghet mot förändringar.

Beträffande olika odlingsåtgärder delar vi aktionsplanens bedömning att de nya riktlinjer beträffande dels skogsgödslingen och dels helträdsutnyttjandet som tas fram av Skogsstyrelsen är fullt tillräckliga för att styra utvecklingen i dessa fält. Skogsbruket har själv både tagit initiativ och aktivt medverkat i utvecklingen av dessa nya råd och regler.

Det är dessutom SCPFs uppfattning att en vidareutveckling av skogsgödslingen är av speciellt intresse. Skogsgödsling har idag stor omfattning och ger betydande bidrag till virkesförsörjningen. Med en ny spridningsteknik och en ny typ av gödselmedel, som ger både ökad tillväxt och en neutraliserande och balanserande markreaktion, skulle skogsgödslingen kunna utvecklas till en åtgärd som offensivt och verksamt motverkar en pågående utlakning och markförsurning. Skogsgödslingen bör också positivt påverka trädens vitalitet och allmänna motståndskraft mot olika påfrestningar. Skogsgödsling på detta sätt är idag en betydande ingrediens i flera Centraleuropeiska länders åtgärdsprogram.

Lantbrukarnas riksförbund och **Sveriges skogsägareföreningars riksförbund** delar uppfattningen att kvävegödsling på skogsmark tillsvidare bör undvikas inom södra Sveriges mest försurningsutsatta områden – i avvaktan på bättre kunskaper om gödslingens effekter. Tillsvidare bör de av skogsstyrelsen utfärdade rekommendationerna kunna tjäna som rättesnöre.

Forskning om både nu använda och alternativa gödselmedels pH-effekter bör ges hög prioritet. Detsamma gäller forskning om s. k. vitalitetsgödsling.

När det gäller helträdsutnyttjande anför LRF och SSR. Med hänsyn till såväl befarade tillväxtnedsättningar som risker för försurning arbetar skogsstyrelsen f. n. med rekommendationer om begränsningar i användningen av hel- och delträdsmetoder samt bortförande av hyggesrester efter slutavverkning. Förbunden anser det riktigt att man inom skogsbruket tar stor hänsyn till eventuella negativa effekter av helträdsutnyttjandet. Samtidigt vill vi – i likhet med vad som sägs i aktionsplanen – poängtera att hel- och delträdsmetoder har stor betydelse för skogsbrukets möjligheter att intensifiera gallringsverksamheten. Att så kan ske är i sin tur av stor vikt för skogsskötseln och skogsproduktionen.

Här bör därför en rimlig avvägning ske mellan eventuella ekologiska effekter och effekterna på skogsskötsel/skogsproduktion. Det är viktigt att man i nuläget inte ger restriktionerna en sådan utformning att man i onödan minskar utrymmet för utveckling av rationella skogsbruksmetoder.

Centralorganisationen SACO/SR tillstyrker förslagen om gödsling. Beträffande metoden helträdsutnyttjande hänvisar centralorganisationen till pågående arbete på skogsstyrelsen med att skriva restriktioner. Osäkerhet

råder om effekterna av nitratutvecklingen som resultat av metoden. En satsning på mer forskning är därför motiverad. I det skogspolitiska programmet ingår väsentligt ökade gallringsuttag i ungskogarna. Gallring är idag olönsam med konventionella metoder, men med helträdsutnyttjande kan lönsamhet nås. Den senare metodens eventuella negativa aspekter måste klarläggas.

8.3 Information och rådgivning

I likhet med vad som framgår av åtgärdsprogrammet anser **Centralorganisationen SACO/SR** det viktigt att skogsstyrelsen intensifierar sin information och rådgivning om orsaker till skogsskador och åtgärder för att begränsa dessa. Åtgärderna går ut på att hålla skogen i bästa tänkbara kondition. Det är anmärkningsvärt att inte några särskilda medel avsatts för ändamålet.

Svenska cellulosa- och pappersbruksföreningen stöder aktionsplanens förslag att intensifiera rådgivning och information om skogsskadornas orsaker och om lämpliga åtgärder. Det kan eljest finnas risk för onödiga panikåtgärder och felaktiga skötselbeslut. Det synes naturligt att skogsstyrelsen blir huvudansvarig för en sådan verksamhet.

I detta sammanhang vill vi framhålla att vi också finner det önskvärt, att skogsstyrelsen överhuvud taget ges en mera framträdande roll, då det gäller bedömning och analys av skogstillståndets utveckling, liksom då det gäller utveckling och genomförande av eventuella råd, regler och åtgärder i terrängen.

8.4 Utredning om skötsel av lövskog

Svenska cellulosa- och pappersbruksföreningen anför att beträffande trädslagsfrågan delar vi aktionsplanens uppfattning att en ökning av lövträdsandelen utöver den andel som är naturlig inom norra barrskogsbältet vore artificiell och ur marksynpunkt meningslös för huvuddelen av våra skogar. Barrträdens klara överlägsenhet ifråga om värdeproduktion är naturligtvis också av avgörande betydelse.

Flera undersökningar visar emellertid att lövträd kan klara dålig luft bättre än barrträd. Det kan därför vara intressant att spela mera med lövträd i exponerade lägen, i skogsbryn och andra lägen med skyddsfunktion. Det är ett svårt spel som kräver skoglig yrkesskicklighet och god lokalkännedom. Inom områden där belastningen är så stor att vanlig barrskog bedöms ha svårt att kunna utveckla sig väl är det naturligtvis ett gott alternativ att anlägga och sköta lövskog med för marken lämpligt trädslag. Omfattningen av sådana arealer är dock sannolikt mycket begränsad.

Lantbrukarnas riksförbund och **Sveriges skogsägareföreningars riksförbund** delar i allt väsentligt aktionsplanens synpunkter och förslag.

Centralorganisationen SACO/SR anför att då det gäller andelen lövträd och trädslagsval delar SACO/SR uppfattningen i aktionsplanen att ej ge några ytterligare rekommendationer om allmän ökad andel lövskog utan i stället förstärka forskningen på området.

9 Åtgärder inom jordbruket

9.1 Allmänna synpunkter

Göteborgs universitet, matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden anför att beskrivningen är svag beträffande direkta luftföroreningsskador på jordbruksgrödor. Det är emellertid väl känt från USA att t. ex. ozon kraftigt kan reducera skördeutbytet av t. ex. potatis, leguminosor och spenat. Inventeringar i Europa har visat förekomsten av liknande skador. Det är därför angeläget att även inleda studier av direkta effekter av luftföroreningar på jordbruksgrödor.

Statens vattenfallsverk tillstyrker de föreslagna åtgärderna inom lantbruket.

Länsstyrelserna i Hallands och Värmlands län tillstyrker de åtgärder som föreslagits.

Lantbrukarnas riksförbund och Sveriges skogsägareföreningars riksförbund konstaterar att en effekt av luftföroreningar som inte är hypotetisk, och som inte berörs i aktionsplanen, är de direkta skadorna på växande gröda. Erfarenheterna av dessa skador i Sverige är små, men det finns exempel både från odling i forskningssyfte och från konventionell odling. Denna utveckling är skrämmande, då det inte finns någon möjlighet att skydda grödan mot en förorenad luftmassa. Kunskapen om orsaker och skadornas omfattning är bristfällig. LRF och SSR finner det mycket angeläget att medel avsätts för att kartlägga skadeverkningarna och orsakssammanhanget. Denna ytterst allvarliga situation, som kan få förödande konsekvenser för landets livsmedelsproduktion, stärker på ett otvetydigt sätt argumenten för en renare luft.

9.2 Information och rådgivning

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut konstaterar att befintlig gödslingsrådgivning kan kompletteras och förbättras om hänsyn tas till de meteorologiska och hydrologiska förhållandena under vintern. Forskning pågår för närvarande att koppla en kväveurlakningsrutin till en väl beprövad hydrologisk modell. Syftet är att beräkna kväveläckaget från åkermark och därur bestämma kvävegivans storlek. Utnyttjandet av goda lokala meteorologiska prognoser kan reducera insatserna av bekämpningsmedel.

Sveriges lantbruksuniversitet anför att för jordbruket är ökad kalkning viktig. Cirka hälften av åkerarealen är inte markkarterad och det utgör ett

mycket svårt hinder för korrekt rådgivning både när det gäller kalkning och gödsling. Extra resurser erfordras för ökad markkarteringsverksamhet. I stället för att inrätta nya rådgivningstjänster bör de rådgivare som redan finns vid lantbruksnämnderna lära sig försurningens orsaker och motåtgärder och även föra ut kunskapen. Regelbundet återkommande fortbildningskurser är önskvärda.

Länsstyrelsen i Älvsborgs län skriver att länsstyrelsen har de senaste åren – tillsammans med lantbruksnämnden – arbetat med att kartlägga pH-situationen i jordbruksmark. Detta har bl. a. resulterat i att bifogade informationsmaterial för distribution till länets samtliga lantbrukare kunnat tas fram. Förslagen i avsnitt 9.2 om jordbruk ligger därför i linje med det arbete som påbörjats i länet. För att det skall bli effektivt behövs emellertid den förstärkning av rådgivnings- och tillsynsresurserna som utredningen föreslår.

Svenska fabriksarbetareförbundet ser de föreslagna åtgärderna för ökad rådgivning till lantbrukarna samt förslag om försök med markkartering som mycket viktiga. Rådgivningen kan spela en viktig roll, då gödslingens försurande effekt i första hand är en fråga om urlakning på grund av bristande näringsupptagning. Med rätt odlings- och gödslingsteknik samt god kunskap om växternas näringsbehov kan urlakningen göras minimal.

Förbundet har tidigare (tillsammans med tjänstemannaorganisationerna) framhållit detta i samband med en skrivelse om ökad skatt på gödselmedel.

Lantbrukarnas riksförbund och **Sveriges skogsägareföreningars riksförbund** anser att beskrivningen av handelsgödselns försurande effekt, samt konsekvenserna av en neutralisering av dessa varor är klar och korrekt. För lantbruket är det främst genom en optimerad hushållning med växtnäring och en medveten markkarteringsgrundad kalkning, som försurningens effekter kan motverkas i odlingsjord. Ökad information och rådgivning är ett konstruktivt sätt att arbeta vidare med dessa frågor.

Enligt **riksrevisionsverkets** uppfattning är det angeläget att lantbruksnämnderna ökar sin rådgivning i frågor som rör användning av gödslings- och bekämpningsmedel. Men detta bör kunna ske inom ramen för befintliga resurser. I ett tidigare remissvar (RRV: Dnr 1983: 424, 425) på utredningen om användning av kemiska medel i jord- och skogsbruket (SOU 1983: 10/11) har RRV utvecklat skälen till detta. RRV slog där fast att behovet av att statsmakterna deltar i jordbrukets rationalisering minskat. Denna uppgift borde i ökad utsträckning kunna överlätas till branschorganisationerna.

Därmed ställs enligt RRVs uppfattning delvis nya krav på lantbruksstyrelsens insatser. I bedömningen av vilka åtgärder som är önskvärda inom jordbruksproduktionen bör lantbruksstyrelsen vid sidan av rent företagsekonomiska hänsyn även väga in miljömässiga hänsyn. Lantbruksnämnderna bör enligt detta synsätt således på samma sätt som skogsvårdsstyrelserna ges ett ökat ansvar för frågorna om miljöhänsynen.

Aktionsgruppen föreslår att lantbruksstyrelsen tillförs ökade personalresurser för att kunna fullgöra den utökade rådgivningsverksamheten. RRV kan inte instämma i detta förslag. Den förändrade roll inom jordbrukets rationalisering som lantbruksstyrelsen enligt RRVs uppfattning bör inta bör i stället föranleda omprioriteringar inom styrelsen.

9.3 Användning av icke-försurande gödselmedel

Länsstyrelsen i Kronobergs län anför att ett särskilt problem är försurningen av åkermark, som till övervägande del beror av jordbruksdriften och gödslingen och i betydligt mindre utsträckning (ca 10 %) kan tillskrivas det atmosfäriska nedfallet av sura ämnen. Vi förordar en övergång till icke försurande gödselmedel inom jordbruket. Detta bör kunna ske inom ramen för de åtgärder, som föreslagits av utredningen om användning av kemiska medel i jord- och skogsbruket i syfte att begränsa användningen av handelsgödselmedel. Vid skälighetsavvägningen bör miljöskyddslagens tillåtlighetsregler tjäna som utgångspunkt.

Sveriges kemiska industrikontor kan inte underlåta att påpeka några missvisande uttryckssätt. *Försurande gödselmedel* bör således strykas ur begreppsapparaten för att i tillämpliga fall ersättas med *försurande gödsling*. För att vara riktigt utförd måste ju gödsling bygga på tillförsel av kväve och fosfor i kombination med kalium, magnesium och kalcium i mängder som är tillräckliga för att kompensera dels uttaget med grödan som sådant, dels den pH-sänkande effekt detta uttag för med sig. Det är i övrigt oegentligt att använda begreppet *syreatillförsel* i anslutning till uttag av skogs- och jordbruksgrödor. Vad som avses är ju i stället bortförsel av baskatjoner.

Svenska fabriksarbetareförbundet skriver om förslaget att låta utreda effekterna av en övergång från ammonium- till nitratbaserade kvävegödselmedel att man vill framhålla värdet av att man i den utredningen också tittar på hur en sådan omläggning skulle påverka fördelningen mellan inhemsk produktion och import av kvävegödselmedel.

9.4 Begränsning av ammoniakavgången från jordbruket

Lunds universitet, matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden stödjer förslaget attförbättra kväve-ekonomin inom jordbruket avseende främst flytgödselhanteringen.

Sveriges lantbruksuniversitet konstaterar att ammoniakavgångens storlek, betydelse för miljön och motåtgärder diskuteras utan hänsyn till dess pH-beroende. Förlust av ammoniak förekommer särskilt vid fast stallgödselhantering och vid spridning av flytgödsel. Ammoniakförlusten kan motverkas genom att sänka pH med syretillsats. Men vore det önskvärt?

Frågan tycks inte särskilt väl genomtänkt. En sådan övergång är givetvis bra, men inte helt nödvändig förutsatt att marken underhållskalkas.

Svenska fabriksarbetareförbundet vill också understryka vikten av att problemen kring stallgödseln blir föremål för ökad uppmärksamhet. Stallgödseln synes på många sätt vara en mer okontrollerbar miljöfråga än handelsgödseln.

Lantbrukarnas riksförbund och **Sveriges skogsägareföreningars riksförbund** menar att redogörelsen om avgivning av ammoniak och kväveoxider inte är lika väl underbyggd som övriga avsnitt om jordbruket. Förbunden skriver i sitt gemensamma remissvar att enligt förbundens uppfattning grundas bedömningar och åtgärder i alltför hög grad på hypoteser. LRF och SSR anser att åtgärder med syfte att bättre ta tillvara växtnäring i jordbruksföretaget är värdefulla dels ur miljösynpunkt, men också för företagets ekonomi. Men värdet varierar naturligtvis beroende på den faktiska effekt åtgärden ger. Förbunden vill därför i dagsläget varna för att vidta alltför vittgående åtgärder då problemsituationen uppenbarligen är långt ifrån klarlagd. En alltför brådstörtad hantering av denna delvis hypotetiska fråga kan visa sig vara en dålig hushållning med resurser.

10 Kalkning

10.1 Allmänna synpunkter

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut anför att vid kalkbehandling av en försurad sjö är det av stor vikt att känna till dess dynamik- och termikförhållanden då dessa har en avgörande inverkan på hur effektiv en kalkningsåtgärd blir. Denna kännedom om den enskilda sjön är också viktig för rätt uppläggning av provtagningsprogram ur såväl tids- och rumsaspekt.

Vid SMHI pågår ett projekt, där effekten av sjökalkning studeras med hjälp av en matematisk modell. Modellen har tidigare använts med goda resultat, för att beskriva dynamiska och termiska förhållanden i en sjö under olika årstider. Denna modell utgör ett viktigt hjälpmedel såväl för optimering av kalkningsinsatser som för planering av provtagningsprogram. SMHI vill speciellt betona vattnets integrerande och transporterande roll inom hydrokemin. Det är därför naturligt att väl beprövade och vedertagna hydrologiska modeller kommer till användning när man studerar försurningen.

Statens livsmedelsverk stöder förslaget att öka kalkningen av sjöar och vattendrag som ett led i ansträngningen att reparera de skador som redan har orsakats av försurning, bl. a. en ökning i kvicksilverhalten i gädda i vissa vattenområden.

Uppsala universitet anser att statliga bidrag bör utgå efter en noggrann prioritering, där vatten som representerar stora naturvärden eller har stor

samhällsekonomisk betydelse sätts i första hand. Många vatten kan därmed lämnas därhän tills vidare. Bättre kunskap om tidsaspekten på hela försurningsproblemet och nya åtgärdsmetoder kan göra att senarelagda motåtgärder kan utföras till rimlig kostnad. Man skall här också ha i minnet, att naturligt sura sjöar funnits under lång tid och att kraftigt försurade sjöar trots allt inte är några döda sjöar.

Uppsala Universitet ifrågasätter samtidigt om det är rimligt att nu ha en målsättning att kalka alla försurade och försurningshotade sjöar. Universitetet skriver vidare att påbörjar man ett kalkningsprogram för 200 milj kr/år så gör man det för idag oöverskådlig tid. Här måste frågan ställas: Kan detta vara rimligt? En påbörjad kalkning måste nämligen upprepas och löpa kontinuerligt. Kan man inte upprätthålla kalkningen är metoden värdelös. Under sådana omständigheter är det bättre att inte kalka alls och låta vissa vattenområden tills vidare få vara sura. När belastningen av försurande ämnen minskar, tillfrisknar försurade sjöar. Försurningsprocessen är reversibel. Det som kan behövas är inplantering av fisk, vilket kan ske till ringa kostnad jämfört med de miljoner som ett fullt utbyggt kalkningsprogram årligen drar med sig.

Göteborgs universitet, *matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden* menar att en specifierad satsning bör göras på forskning om försurnings effekter och effekter vid *återförsurning*. Av den föreslagna budgeten för statliga bidrag för kalkning (sid 58) på ca 100–150 Mkr/år under perioden 85/86–87/88 bör ca 3 Mkr/år avsättas som ökad satsning på sådan forskning.

Statens vattenfallsverk tillstyrker föreslagen beträffande fortsatt kalkningsverksamhet och försöksverksamhet för att motverka försurning av mark och grundvatten.

Sveriges lantbruksuniversitet konstaterar att det för närvarande är nödvändigt att satsa stora resurser på reparerande och förebyggande åtgärder i miljön, främst kalkning. Teknik och forskningsbakgrund är här någorlunda tillfredsställande i fråga om sjökalkning. Problemen ligger mera på kostnadssidan och i vad som händer om kväve- och tungmetallutsläpp fortsätter och vi inte längre har råd att fortsätta kalka.

När det gäller rinnande vatten är tekniken dyr och inte helt utprovad. För vattendragens och även grundvattnets del vore det antagligen ekologiskt bäst att lägga kalken på åkrar, skogsmark och myrar, men det fordras större mängder kalk och effekten i ekosystemen bl. a. på nitratutlakning är ej tillfredsställande kända. Kalkning av myrområden skulle skada många naturskyddsobjekt.

Sammanfattningsvis kan sägas att det är riktigt att öka bidragen till kalkning av vattendrag och att driva återställningsåtgärder för mark och grundvatten som FoU.

Länsstyrelsen i Kronobergs län skriver angående kalkning av sjöar och vattendrag. Aktionsgruppen anger att det vid underhållskalkning och vid

kalkning av rinnande vatten och sjöar med kort omsättningstid kan bli fråga om att i ökad utsträckning lägga kalken på land.

Vi välkomnar denna syn och vill gärna tillägga, att markkalkning i tillrinningsområdet ibland är det enda alternativet i sjöar med så små tillflöden, att en doserare inte kan placeras där. Dybottnar i strandzonen kan dessutom omöjliggöra kalkning i denna del. Markkalkning är också ur miljösynpunkt att föredra, åtminstone på lång sikt, eftersom utlakningen av aluminium och tungmetaller begränsas.

Den föreslagna ökningen av kalkningsanslaget förefaller rimlig och tillstyrkes.

Länsstyrelsen i Hallands län anser att den föreslagna ökningen av statsbidrag till kalkning av sjöar och vattendrag är av stor betydelse för Hallands län liksom de föreslagna försöksvisa statsbidragen till kalkning av grundvattentäkter.

Förslaget till insatsnivå för kalkning av sjöar och vattendrag är, enligt *länsstyrelsen i Älvsborgs län*, välbalanserat.

Svenska kommunförbundet skriver att effekterna av kalkningsverksamheten av sjöar och vattendrag har visat sig goda. Såsom naturvårdsverket anför har länsstyrelserna varit försiktiga i sin åtgärdsstrategi när de fördelat statsbidragen för kalkning. Åtskilliga objekt, som på kommunal nivå bedömts som angelägna att kalka, har därmed inte kunnat komma i fråga för bidrag. Styrelsen tillstyrker att anslaget för kalkningsändamål ökas med 20 milj.kr. per år under de närmaste tre åren.

Kraftsam tillstyrker den föreslagna fortsatta kalkningsverksamheten.

Svenska fabriksarbetareförbundet skriver att i avvaktan på att det inhemska och internationella arbetet ger ytterligare resultat vad gäller att lösa försurningsproblemen vid källan, instämmer förbundet i promemoriens slutsats att kalkning (och olivinbehandling) fortsatt är nödvändiga åtgärder under lång tid framöver. Det gäller såväl i sjöar och vattendrag, på jordbruksmark som i mark och grundvatten. Förbundet tillstyrker därför förslagen om fortsatt ökade anslag till sådana åtgärder.

Inom parentes vill vi här peka på att detta är ett av de många områden där lösningen av miljöproblem också blir ett stöd till sysselsättningen. Kalkindustrin har under flera år drabbats av kraftiga bakslag på flera av sina andra marknader. Kalkning och olivinblandning ger därför nya affärsmöjligheter för denna krisdrabbade bransch med åtföljande förstärkning av sysselsättningen.

Lantbrukarnas riksförbund och **Sveriges skogsägareföreningars riksförbund** tar också upp kalkning i sitt gemensamma remissvar. I aktionsplanen redovisas en jämförelse av två kalkningsmetoder, kalkning i vatten och kalkning av avrinningsområden. Kalkning av avrinningsområden har ett begränsat användningsområde, men bör där omgivningarna medger vara ett bra eller bättre alternativ än kalkning av vatten. Markkalkningen – avvärjer hotet med den ökade metallrörligheten

- ger en successiv och därmed bättre övergång för det biologiska livet till en mindre sur livsmiljö
- utnyttjar kalken mer effektivt, både i mark- och vattensystem
- fungerar väl i glesbygd, där andra metoder – t. ex. en doserare – är olämplig p. g. a. avsaknad av el, transportvägar och kunnig personal för skötsel
- är ett ekonomiskt intressant alternativ till andra metoder.

I de fall där denna metod har använts, har lantbrukare ställt upp i det praktiska utförandet med både maskinell utrustning och arbetskraft. Det finns i våra organisationer ett stort intresse för att vidareutveckla detta arbete.

Förslaget att 3% av beloppet för direkta kalkningsinsatser avsätts till fiskevårdande åtgärder tas upp av några remissinstanser.

Uppsala universitet konstaterar att kalkning enbart ger inte alltid fullt skydd för fiskproduktion (aktionsplanen 10.3 och 10.7). Vidare medför försurningen att fosfat kan fastläggas i marken, vilket leder till att den pH-justerade sjön blir mycket näringsfattig. Som fiskevårdande åtgärd behövs även gödsling. Hur man optimalt och kontrollerat styr en viss produktionsökning i ett näringsfattigt system, har både teoretiskt och praktiskt intresse.

Länsstyrelsen i Kronobergs län instämmer i uppfattningen att de kalkade vattnen måste återfå sin ursprungliga biologiska status. Det är dock mycket tveksamt om detta mål kan nås genom fiskevårdande åtgärder av traditionell typ, dvs. inplantering. Den genetiska variationen i odlingsmaterialet är idag så liten, att en inplantering i stor skala i kalkade vatten sannolikt skulle vara till mer skada än nytta. Dessutom saknas odlingsfisk helt för ett stort antal vanliga fiskarter. För dessa måste yngel infångas och flyttas. Att manipulera med det genetiska materialet i en fiskpopulation är inte ett led i arbetet med att återge sjön dess ursprungliga biologiska status.

Länsstyrelsen skriver vidare att skall medel avsättas av kalkningsanslaget måste det bindas till sådana åtgärder, som syftar till att säkerställa det befintliga genetiska materialet i resp. sjö, utan hänsyn till artens attraktivitet ur fiskesynpunkt. Detta är möjligt, då det i flertalet försurade sjöar ännu finns kvar åtminstone vuxna individer av det ursprungliga fisksamhället.

Enligt **länsstyrelsen i Älvsborgs län** är utredningens förslag om fiskevårdande åtgärder väl motiverat mot bakgrund av det samband mellan kalkning och fiskevård som finns i många fall. Länsstyrelsen anser det emellertid vara självklart att dessa medel i likhet med statsbidragen för kalkning administreras regionalt av länsstyrelse/fiskenämnd.

Förslaget att reningsverk i buffertsvaga recipienter även fortsättningsvis via statsbidraget kan stimuleras till att nyttja kalk tas upp av några remissinstanser.

Uppsala universitet skriver att nuvarande reningsteknik med konventionell efterfällning med järn- och aluminiumsalter (och ibland med kalk)

innebär en alkalinitetssänkning i avloppsvattnet, vilket gör att denna behandling är olämplig vid utsläpp i försurade recipienter. Möjligheterna att komma till rätta med dessa problem är fler än enbart kalkfällning, vilket diskuteras i en uppsats som har rubriken "Kan försurade sjöar och vattendrag botas med renat kommunalt avloppsvatten?" (Tidskriften Vatten 39:3-14, 1983).

Länsstyrelsen i Värmlands län anför att förslag om avloppsvattenbehandling med kalk möts vanligen med två invändningar

- det kostar för mycket/är dyrare än med aluminium
- kalken drar med sig arbetsmiljöproblem.

I aktionsplanen nämns inte den s. k. minikalkmetoden som en möjlighet att förbättra alkaliniteten i utgående vatten från avloppsreningsverk. Metoden är betydligt billigare än konventionell kalkfällning, då kalkdosen kan hållas väsentligt lägre.

Länsstyrelsen föreslår att denna metod utvärderas på ett allsidigt sätt, så att dess möjligheter i olika typer av vatten blir belysta. Vid de försök som måste genomföras bör även metodens upphovsmän delta. Även de arbetsmiljöproblem som finns i anslutning till kalkfällning bör utredas och förslag utarbetas att minimera dessa, så att kalkfällning kan bli en mera använd metod än i dag.

10.2 Statsbidrag för kalkning i grundvattentäkter

Statens livsmedelsverk anser att en av de allvarligaste effekterna av den pågående försurningen är en markant sänkning av pH i grundvattnet. Detta kan medföra bl. a. en icke önskvärd ökning i halten av vissa tungmetaller i dricksvatten bl. a. genom utlösning från det distribuerande ledningssystemet. Livsmedelsverket stöder förslaget till olika typer av försök att minska dessa problem bl. a. genom kalkning och andra åtgärder i grundvattentäkter.

Länsstyrelsen i Kronobergs län tillstyrker förslaget om försöksvisa statsbidrag till kalkning och andra åtgärder i grundvattentäkter. De föreslagna summorna torde vara realistiska under försöksperioden. I Kronobergs län har redan flera kommuner visat intresse i frågan.

Länsstyrelsen i Älvsborgs län anför att behovet av åtgärder mot surt grundvatten (avsnitt 11.3) har länsstyrelsen tagit upp i tidigare sammanhang. Enligt länsstyrelsens mening är det angeläget att stöd för att genomföra och bekosta åtgärder i brunnar kan lämnas. I några kommuner lämnas redan idag vissa kommunala bidrag till enskild vattenförsörjning i glesbygd. Administrationen i dessa sammanhang är enkel och bedöms inte medföra några höga kostnader. Förordningen om statsbidrag till kalkning bör ändras så att bidrag till kalkning i enskilda brunnar kan lämnas. Länsstyrelsen kan som föreslagits efter samråd med kommunerna begära medel i de årliga kalkningsplanerna. Någon försöksverksamhet med statsbidrag är då inte nödvändig.

Länsstyrelsen i Värmlands län tillstyrker förslaget att kommunen skall ges möjlighet att söka bidrag ur kalkningsanslaget för att motverka grundvattenförsurning. Länsstyrelsen anser dock att förslaget bör utvidgas så att även enskilda får möjlighet att söka bidrag för kalkning vid enskilda vattentäkter.

Svenska kommunförbundet anför att styrelsen konstaterade redan år 1981 i ett yttrande över fiskeristyrelsens och naturvårdsverkets redovisning av bl. a. försöksverksamheten med kalkning av sjöar och vattendrag att försurningsproblemet för kommunerna är ett allvarligt dricksvattenproblem. Detta gäller fortfarande. Inom den pågående försöksverksamheten har bl. a. tagits fram en metodik för hur kommunerna kan inventera enskilda brunnar. Mot bakgrund av att sådana brunnsinventeringar är av riksintresse anser styrelsen att kommunerna bör erbjudas statsbidrag för att genomföra inventeringarna.

På s. 63 i aktionsplanen förs ett intressant resonemang om samhällets stöd till brunnsägare som har surt vatten i brunnen. Styrelsens principiella uppfattning är att försurningen är ett internationellt problem och att det är av riksintresse dels att söka nedbringa det sura nedfallet, dels att vidta åtgärder för att återställa mark, sjöar och grundvattentäkter där skador uppträder. Mot denna bakgrund anser styrelsen att statsbidrag i princip bör utgå för att bekosta åtgärder mot försurat grundvatten. Styrelsen tillstyrker den föreslagna försöksverksamheten med direkta stödåtgärder i ett antal kommuner. Det är positivt att statsbidrag föreslås kunna utgå inte bara för kalkning utan också för andra åtgärder, t. ex. installation av vattenfilter. Statsbidrag borde dock medges med fulla kostnaden för åtgärderna. Styrelsen tillstyrker också förslaget till fortsatt försöksverksamhet med åtgärder mot surt grundvatten.

11 Kostnader m. m.

Kungliga tekniska högskolan, *sektionen för maskinteknik* skriver angående sammanställningen av miljövårdens kostnader. Det kan sägas att vår uppfattning är att dessa kostnader ligger avsevärt lägre än värdet av de vinster som görs genom en aktiv miljövård. Detsamma gäller den ovan föreslagna forskningen. Den totala kostnaden för en utökning i enlighet med vad som antyds ovan är så låg att den knappast ens skulle komma tillsynes i de felskattningar tabellvärdena i 13.1 innehåller.

Styrelsen för teknisk utveckling anför att den pågående försurningen utgör ett mycket allvarligt hot mot den miljö vi lever i – möjligen utgör den det största miljöproblemet vi för närvarande har. Utredningen har också gjort försök att utvärdera kostnadseffektiviteter, dvs. kostnaden per minskad ton/svaveldioxid resp. kvävedioxidemission. Noggrannheten i utförda beräkningar är naturligtvis troligen diskutabel, men det är anmärknings-

värt att åtgärder som avser att minska utsläppen av svaveldioxid bedöms vara betydligt kostnadseffektiva än motsvarande åtgärder för att minska kväveoxidemissionerna. I själva verket är det endast *en* åtgärd att minska kväveoxidemissionen (låg NO_x-förbränning vid alla nya kolpulveranläggningar) som kostnadsmässigt kan jämföras med åtgärderna för svavelrening. Härvid bör också noteras att ett ton NO₂ ur försurningssynpunkt ger mindre direkt försurning än ett ton SO₂. För jämförelse på "SO₂-basis" bör kostnaden för NO₂-reduktionerna multipliceras med faktorn 1,44 (2×46/64) varvid svaveldioxiden antas med tiden överföras till svavelsyra. Ur försurningssynpunkt skulle därför utredarna kunna dra den slutsatsen att tills vidare bör åtgärder att minska svaveldioxidutsläppen klart prioriteras framför åtgärder mot kväveoxidutsläpp. Å andra sidan ingår kväve bland de för växterna nödvändiga närsalterna. Medför kväveoxidemissionen risk för övergödning och därav orsakade skador på växtligheten eller är den i det stora hela till nytta? Hur jämför man svaveldioxid och kväveoxid ur folkhälsosynpunkt? Detta är en svår fråga som utredarna ej har berört. Utan en sådan bedömning kvarstår då att ur ren försurningssynpunkt torde man kunna tolka utredarnas material så att åtgärder som syftar till en minskning av svaveldioxidutsläppen för närvarande är kostnadseffektiva än åtgärder riktade mot kväveoxidemissionerna.

Sveriges industriförbund tar i sitt remissvar under rubriken mål, effekter, kostnader upp följande resonemang. Mot "planeringstekniken" att kvantifiera mål för vissa utsläppsreduktioner nationellt kan olika invändningar resas, främst att

- effekterna uppträder med betydande variationer regionalt och lokalt och att
- effektanpassade åtgärder är mer kostnadseffektiva än åtgärder, som anpassas efter översiktliga "normer".

Tendensen till ett alltmer utbrett normtänkande för utsläppsreduktioner innebär betydande risker för suboptimeringar av resursanvändningen för miljöskyddet. Kvantifieringarna ger dessutom här sken av en precision, som den bakomliggande analysen inte ger täckning för. De sista 5% i målsättningen för svavelreduktioner är ett exempel på detta. Med nuvarande miljökrav väntas de inhemska utsläppen av svaveldioxid minska med 60% från år 1980 till år 1995. Marginalkostnader per ton avskild svaveldioxid ökar så kraftigt, vilket också i och för sig påpekas – men knappast beaktas i rapporten – att ytterligare åtgärder kan visa sig helt orealistiska från både kostnads- och nyttsynpunkt. Rapportens kostnadsuppgifter är dessutom i flera fall missvisande, vilket bland annat framgår närmare av Jernkontorets och Kemikontorets bilagda kommentarer. Exempel ges på en underskattning av investeringskostnaden med en faktor 3. Mest missvisande förefaller kostnadsuppgifterna för tjockoljeavsvavling vara. Totala årskostnaden har i planen beräknats till totalt ca 80 Mkr/år. Investeringskostnaden anges enligt uppgift från branschen uppgå till mellan 5 och

10 miljarder SEK. Därtill kommer en inte obetydlig driftskostnad. Förekommande kostnadsberäkningar ger genomgående en mycket ofullständig bild av förväntade totala kostnader för olika åtgärders genomförande genom att driftskostnaderna ofta saknas.

Sveriges kemiska industrikontor skriver att slutligen bör anmärkas något på kostnadsredovisningen. Att ange kostnaden i kkr/ton avskilt svavel kan accepteras som en första approximation när alternativa metoder skall jämföras sinsemellan i ett enskilt fall. Redovisningssättet är å andra sidan en föga användbar grund för en företagsekonomisk bedömning. Mot den bakgrunden kan sägas att aktionsplanen ger en uppfattning om olika åtgärders pris men alls inte om resp. pris kan betalas.

Svenska petroleuminstitutet konstaterar följande att aktionsplanens angivna kostnader för avsvavling om 80 resp. 27 Mkr/år är felaktiga.

- Av aktionsplanen bil. 1 framgår att det behövs en investering på 1 700 Mkr för en avsvavlingsanläggning för tjockolja.
- Av den i aktionsplanen åberopade, av SNV beställda rapporten SNV PM 1736 framgår att kostnaden för avsvavling av tjockolja vid olika alternativ och 10% ROI uppgår till 28,4–33,5 \$/ton eller mellan 370 och 440 Mkr/år för 1,5 milj ton tjockolja.
- Av den andra i aktionsplanen åberopade, av SNV beställda rapporten SNV PM 1859 framgår att vid produktion utan krackning uppgår kostnaden till 23–47 \$/ton och vid krackning till 33–161 \$/ton (sid. 6). Vid sistnämnda situation, som kommer att bli den vanliga i framtiden, skulle alltså kostnaderna för avsvavling av 1,5 milj ton tjockolja uppgå till ca 430–2 100 milj. kr/år.

Ur aktionsplanen kan icke utläsas, hur man kommit fram till en avsvavlingskostnad av tjockolja till endast 80 Mkr/år.

SPI skriver vidare att eftersom kostnaden för ytterligare avsvavling av eldningsolja och dieselolja skulle komma att uppgå till mångdubbla storleken av vad som anges i huvudrapporten, måste kostnaden ställas mot de vinster som sådana åtgärder skulle medföra.

Eftersom det samlade svavelnedfallet i Sverige från svenska emissioner år 1995 endast skulle komma att uppgå till 33 000 ton/år av ett totalt svavelnedfall på 396 000 ton/år (tabell 4.4), dvs. ca 8%, kan *extremt dyra åtgärder* för att åstadkomma endast *mycket marginella minskningar* i svavelnedfallet icke motiveras vare sig från miljömässiga eller samhällsekonomiska utgångspunkter.

Det måste tyvärr konstateras, att det endast är kraftfulla åtgärder i andra länder, som i märkbar mån förmår minska svavelnedfallet över Sverige.

Bilindustriföreningen behandlar också kostnadsaspekterna i sitt remissvar. Den analys av kostnadseffektiviteten av de olika föreslagna åtgärderna som arbetsgruppen gjort har förfuskats. Kostnadsbegreppet har inte definierats och kostnadsuppgifterna är vilseledande.

När det gäller kostnaderna för katalytisk avgasrening för bensinfordon

talar man exempelvis (sid 38) om en totalkostnad på 600 milj. kronor. På sid. 32 återoppar man Bilavgaskommitténs uppgifter om 300–700 kr. per bil och år, men den uppgiften kan inte rimligen leda till en totalsiffra på 600 milj. kr. 1995. Enligt uppgift avses endast investeringen för 200 000 nya bilar 1995, 3 000 kr. per bil enligt Bilavgaskommitténs beräkningar. Ingen hänsyn har tagits till ökade underhålls- och bränslekostnader.

Det är självfallet också vilseledande att knyta kostnadsanalysen till ett enda år, 1995, när de aktuella besluten har konsekvenser under en mycket längre period.

I själva verket är det fråga om investeringskostnader i storleksordningen 6 000 kr. per bil, en siffra som bekräftas av de bedömningar som gjorts bl. a. i Västtyskland. Antalet nyregistreringar blir snarare 250 000. *Investeringskostnaden* blir då *1 500 milj. kronor* i stället för 600 milj. kronor som angivits i aktionsplanen.

Årskostnaden (kapitalkostnader, underhåll och bränsle) räknar Bilavgaskommittén till 300–700 kr. per bil och år. Bilindustriföreningen bedömde i sitt remissvar att kostnaden skulle uppgå till åtminstone 1 000 kr. per bil och år. Senare beräkningar tyder på ännu högre kostnader. Om man räknar med att halva personbilsbeståndet drabbats av dessa kostnader skulle den totala årliga kostnaden 1995 uppgå till *1 500 milj. kronor*, men beslutet innebär i slutändan, när hela bilparken bytts ut, årliga kostnader i storleksordningen *3–4 miljarder kronor*.

12 Övriga synpunkter

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut påpekar i sitt remissvar vissa brister när det gäller förslag till långsiktiga satsningar inom fackmyndigheter som t. ex. SMHI. Den kompetens och de resurser som SMHI har inom hydrologi, meteorologi och teknik måste tillvaratas för att rationellt utnyttja statens resurser och i en aktionsplan mot luftförorening och försuring måste utrymme skapas på SMHI med flera myndigheter för fortsatt kompetensuppbyggnad och kompetensbevarande för att möta de framtida kraven.

Uppsala universitet anser att de angivna "naturliga" försurningsprocesser är med stor sannolikhet små i förhållande till den mänskliga försurningen men för balansens skull borde den beläggas. När man i texten tar upp bl. a. inverkan av gruvbrytningen, som enbart berör vissa begränsade delar av landet borde även den naturliga försurningens inverkan ha behandlats då denna sker över hela landet.

Styrelsen för teknisk utveckling anför att bland utsläpp av luftföroreningar finns en rad föroreningar som i stort inte alls berörs i planen (förutom vad som sägs om utsläpp orsakade av fordonstrafiken). Bland dessa kan nämnas utsläpp av olika tungmetaller och av diverse kolväteföreningar

som kan vara skadliga för folkhälsan eller miljön. I detta sammanhang kan nämnas den relativt stora satsning som STU har genomfört under samlingsnamnet "Industriventilation" för att bl. a. minska energiåtgången och utsläppen av lösningsmedel till omgivningen. I samband med detta kan också resas frågan om hur farliga punktvisa, relativt stora utsläpp av kolväten från exempelvis ett raffinaderi är jämfört med ett stort antal smärre och rörliga förorenare (typ bilar).

Umeå universitet skriver att insatserna för forskning och information är för punktvisa, kortsiktiga och begränsade. Vi bedömer att forskningen är så betydelsefull att den borde få större resurser än vad som föreslås. Vidare att mera än 1,5 milj. (?) per år satsas på informationsverksamhet, särskilt utomlands. Om medel inte kan anvisas för ökad forskning och information på annat sätt bör man allvarligt överväga att ta medel från anslaget för kalkning som trots allt är en form av kostgjord andning i avvaktan på en förbättring av försurningssituationen.

Svenska naturskyddsföreningen anför att en förutsättning för att kampen mot försurningen ska bli framgångsrik är att det finns ett allmänt medvetande om försurningen och dess orsaker. Ett sådant medvetande behövs både i Sverige och utomlands. Det är en brist i aktionsplanen att inte mera kraftfulla åtgärder föreslås för att öka försurningsmedvetandet. Fortsatt och ökad information i en mängd olika former är ett nödvändigt inslag i detta arbete.

Centralorganisationen SACO/SR skriver angående forsknings- och utvecklingsverksamheten. Åtgärdsförslagen förutsätter stora insatser vad gäller utbildning, forskning och utveckling samt ökade resurser till de myndigheter som skall genomföra åtgärdsprogrammet. SACO/SR ansluter sig således till det i promemorian redovisade behovet av personal med geovetenskapliga kunskaper, som erfordras för att klara de nya områden som skogsskador, mark och grundvatten utgör men stora behov finns dessutom av ytterligare personal med naturvetenskaplig utbildning.

SACO/SR vill framhålla att det inte är tillfredsställande att statsmakterna anger att natur- och miljövårdsfrågor skall prioriteras utan att de tilldelar berörda myndigheter nödvändiga resurser för att verkställa besluten.

Riksrevisionsverket pekar på behovet av en god internationell teknikbevakning. Bl. a. de tekniska attachéerna och branschforskningsinstitutens vetenskapliga kontakter borde vara möjliga att utnyttja i större utsträckning. En sådan forsknings- och teknikbevakning bör föregå – eller ingå – i den fortsatta planeringen kring vilken forskning och utveckling Sverige bör satsa på. I en sådan bevakning bör inte bara forskningsmässiga aspekter beaktas, utan också möjligheterna för Sverige att upprätthålla en industriell kompetens i ett internationellt perspektiv.

Transportrådet anser att det är angeläget att i samband med remissbehandlingen av SNVs rapport också något beröra den målkonflikt som

skulle kunna uppkomma mellan vissa miljö- och energipolitiska mål. Valet av lösning för att uppnå bestämda miljöpolitiska mål kan därvid bli av betydelse för att skapa de lämpligaste förutsättningarna att nå såväl de mål som SNVs aktionsplan mot luftföroreningar och försuring föreslår, som de mål som 1981 års energipolitiska beslut anger för transportsektorns vidkommande.

Sveriges industriförbund skriver att ett vitalt inslag i Sveriges möjligheter att hantera problemen med luftföroreningar som dock helt förbigås i aktionsplanen, gäller den svenska energianvändningen. De ur luftsynpunkt rena energislagen vattenkraft och kärnkraft är inte bara från skogens synpunkt långt mer attraktiva än energiproduktion genom förbränning av exempelvis kol. Planen bortser genomgående ifrån flera olika energistrate-giska och andra dynamiska faktorer och reduceras därmed till en förteckning över åtgärdskrav utan åtföljande konsekvensstudier.

