



# Regeringens skrivelse

1986/87:157

om vissa avfallsfrågor m. m.

Skr.

1986/87:157

---

Regeringen bereder riksdagen tillfälle att ta del av vad som har tagits upp i bifogade utdrag ur regeringsprotokollet den 7 maj 1987.

På regeringens vägnar

*Ingvar Carlsson*

*Birgitta Dahl*

## Skrivelsens huvudsakliga innehåll

I skrivelsen redovisar regeringen för riksdagens kännedom sina ställningstaganden till vissa avfallsfrågor. Regeringens principiella inställning är att mängden avfall bör minskas genom åtgärder i såväl produktions- som konsumentledet. Ämnen och produkter som genom att blandas med annat avfall kan förorsaka särskilda miljöstörningar bör hanteras för sig. Även i övrigt bör omhändertagande och behandling av avfall ske under iakttagande av strikta miljöskyddskrav.

I skrivelsen redovisas regeringens ställningstagande till riktlinjerna för de miljökrav som skall ställas i fråga om utsläpps begränsningar vid provning enligt miljöskyddslagen (1969: 387) av anläggningar för avfallsförbränning. Åtgärder bör vidtas så att befintliga förbränningsanläggningar uppfyller kraven före 1991 års utgång. Tillstånd till nya anläggningar bör i princip lämnas endast under förutsättning att de skärpta kraven uppfylls. I skrivelsen behandlas bl. a. också frågor om deponering av restprodukter samt om forsknings- och utvecklingsinsatser på avfallsområdet.

Utdrag ur protokoll vid regeringssammanträde den 7 maj 1987

Närvarande: statsministern Carlsson, ordförande, och statsråden Feldt, Gustafsson, Leijon, Hjelm-Wallén, Peterson, Bodström, Göransson, Gradin, Dahl, R. Carlsson, Holmberg, Wickbom, Johansson, Hulterström, Lindqvist, G. Andersson, Lönnqvist

Föredragande: statsrådet Dahl

---

## Skrivelse om vissa avfallsfrågor m. m.

### 1 Inledning

Genom beslut den 9 maj 1985 uppdrog regeringen åt statens energiverk och statens naturvårdsverk att utreda frågan om de energitekniska förutsättningarna för förbränning av avfall och vilka utsläppskrav som bör gälla vid sådan förbränning.

Uppdraget har genomförts gemensamt av de båda myndigheterna. Verken redovisade den 12 juni 1986 resultaten av utredningsarbetet och sina förslag till åtgärder i en gemensam utredning, Energi ur avfall, den s. k. ENA-utredningen. Utredningen innehåller förutom bakgrundsbeskrivningar av nuvarande förhållanden, bl. a. bedömningar av energivärdet i avfallet, redovisningar av luftföroreningsutsläppen, hälso- och miljörisker och olika reningsmetoder, beskrivningar av restprodukterna och olika möjligheter att omhänderta dessa samt arbetsmiljöfrågorna vid avfallsförbränning. Vidare görs vissa ställningstaganden till avfallsförbränning som behandlingsmetod samt lämnas vissa förslag till riktlinjer för högsta tillåtna utsläpp av luftföroreningar samt till forskning och utveckling.

Till protokollet i detta ärende bör som **bilaga 1** fogas kapitel 10 i verkens utredning Förbränning som avfallsbehandling och energiåtervinning.

Utredningen har remissbehandlats. En förteckning över remissinstanserna och en sammanställning av remissyttrandena bör fogas till protokollet i detta ärende som **bilaga 2**.

I fråga om nuvarande förhållanden i övrigt hänvisar jag till utredningen. I fråga om de närmare överväganden som redovisas i denna hänvisas till bilaga 1.

I mitt anförande kommer jag att redovisa mitt förslag till regeringens ställningstaganden till de miljökrav m. m. som bör gälla för avfallsförbränning. Härutöver redovisas också de åtgärder som regeringen har vidtagit för att få till stånd en ökad återvinning och återanvändning av avfall. För riksdagens information redogör jag även för vissa frågor om slam och handelsgödsel.

## 2 Föredraganden

### 2.1 Utvecklingen inom avfallsområdet

I genomsnitt gör varje person i Sverige av med ca 300 kg avfall varje år, vilket resulterar i totalt ca 2,5 miljoner ton hushållsavfall. Till detta kommer bl. a. ca 1 miljon ton slam (20% torrs substans) från reningsverk och 150 000–200 000 ton sjukhusavfall. Dessutom uppkommer stora mängder industri- och byggavfall, gruvavfall m. m. För närvarande återvinns vi endast ca 15% av hushållsavfallet, huvudsakligen papper, glas och aluminiumburkar. Återstoden går alltså till olika former av slutligt omhändertagande.

I prop. 1975:32 om återvinning och omhändertagande av avfall framhölls att återanvändning bör vara en ledande princip vid omhändertagande och behandling av avfall. Sparsamhet, hushållning och återanvändning bör vara vägledande när vi utnyttjar våra naturresurser och vår varuproduktion. Det grundläggande synsättet bör vara att avfall är en resurs som i största möjliga utsträckning skall användas på nytt.

Omfattande åtgärder har vidtagits i syfte att skydda miljön från påverkan av avfallshanteringen. Flertalet av dessa åtgärder har kommit till stånd som följd av beslut enligt miljöskyddslagen (1969:387). Antalet avfallsupplag har minskat kraftigt på senare år. Öppen förbränning förekommer inte längre som avfallsbehandlingsmetod. Antalet upplag med lakvattenrening har ökat och är f. n. drygt 100.

Såväl kommuner som enskilda har gjort stora ansträngningar att leva upp till det grundläggande synsätt som anges i 1975 års proposition. Kommunerna har under åren 1965–1981 investerat 1,4 miljarder kronor i anläggningar för att separera och kompostera avfall. Grundtanken var att insamlingssystemen för avfall skulle kompletteras med centrala anläggningar, i vilka ett organiskt jordförbättringsmedel – kompost – kunde tillverkas och olika efterfrågade material, såsom metallskrot, papper, glas och plast, återvinnas. I inledningsskedet förelåg en rad tekniska problem. Dessa har man numera till stor del kommit till rätta med. Vissa problem kvarstår, såsom obehaglig lukt och att komposten innehåller bl. a. glas, plast och tungmetaller. Dessa anläggningar har trots problemen dock givit vissa miljövinster bl. a. genom att avfallsmängderna minskats.

Parallellt med att avfallet sorterats vid större anläggningar har försök gjorts med att dela upp hushållsavfallet i fraktioner samt att sortera ut hälso- och miljöfarliga produkter före insamling, s. k. källsortering. Dessa försök har ökat i antal under senare år. Motiven för denna verksamhet är främst önskemål om att öka återvinning av material, att bättre ta hand om miljöfarliga komponenter i avfallet samt att framställa ett renare avfall som är bättre lämpat för den efterföljande avfallsbehandlingen.

Erfarenheterna av insamlingsförsöken är begränsade men övervägande positiva. Försök i en kommun, Klippan, med källsortering har t. ex. inneburit att avfallsmängden har kunnat minskas med 15%. En förutsättning för att verksamheten skall fungera smidigt och effektivt är att kommunen har en väl utbyggd organisation för insamling och hantering av avfallet.

Det är också av avgörande betydelse för resultaten att hushållen får en god och allsidig information. Det har visat sig att hushållen i allmänhet ställt sig positiva. En viktig faktor för hushållens medverkan torde vara att källsortering framstår som en aktiv del i arbetet med att lösa miljöproblemen och att hushålla med naturresurserna. Det är därför viktigt att de produkter som separeras verkligen kommer till avsedd användning.

Ett exempel på en framgångsrik satsning på återvinning är användningen av returpapper för framställning av nytt papper. Denna användning av returpapper har i Sverige ökat från 315 000 ton år 1975 till 748 000 ton år 1986. Returpapper utgör därmed numera drygt 10% av den svenska pappersindustrins totala förbrukning av träfiberråvara. Förbrukningen av returpapper i form av tidningar och tidskrifter har under perioden 1975–1986 ökat från 90 000 ton till 344 000 ton, varav 62 000 ton respektive 260 000 ton består av tidningar och tidskrifter som samlats in från hushållen. Man kan räkna med att omkring hälften av hushållens konsumtion av tidningar och tidskrifter nu återvinns för produktion av nytt papper. Vissa problem finns med att avsätta återvunnet papper.

Användningen av returglas är ett annat exempel på framgångsrik återvinning. För närvarande återlämnas ca 300 000 ton returglas per år, dvs. ca 4 kg per person. I många kommuner har man även organiserat insamling av flaskor och glasburkar med s. k. glasigloos.

Riksdagen fattade år 1982 beslut om återvinning av dryckesförpackningar av aluminium. Enligt beslutet skulle återvinningen uppgå till minst 75% senast under år 1985. Ett särskilt bolag, AB Returpack, ägt av handeln, bryggerinäringen och förpackningsindustrin, inrättades för att driva pantsystemet. Pantsystemet infördes den 1 mars 1984. Bolaget har redovisat att återvinningen för hela år 1985 uppgick till 66%. Under perioden april–september 1986 redovisas preliminärt en återvinning på 67,7%. Det ankommer enligt riksdagsbeslutet på bolaget att genomföra de åtgärder som behövs för att nå upp till minst 75% återvinning. För att uppnå denna grad av återvinning har statens jordbruksnämnd och bolaget nyligen kommit överens om att fördubbla panten till 50 öre per burk.

Även när det gäller vissa materialslag inom industrin har återvinningen nått en betydande omfattning. De system för återanvändning av restprodukter och återvinning av material som byggts upp inom såväl kommuner som industrin har medverkat till att avfallsmängderna inte ökat under den senaste tioårsperioden.

Av central betydelse är även insatser att minska innehållet av miljöfarliga ämnen i avfallet.

För att minska avfallets innehåll av tungmetaller har regeringen bl. a. i proposition 1986/87:55 om åtgärder mot miljöfarliga batterier redovisat ett åtgärdsprogram. I en första etapp skall utsläppen av kvicksilver från batterier minska med minst 75%. Regeringen har vidtagit en rad åtgärder, bl. a. beträffande insamling, information och märkning, för att uppnå detta mål. Åtgärderna är avgiftsfinansierade. Enligt förordningen (1986:1236) om miljöfarliga batterier får sådana batterier inte blandas med hushållsavfall.

Ett annat exempel på åtgärder med denna inriktning är förbudet mot användning av kadmium i bl. a. färger och plaster. Detta förbud har visat

att det finns goda möjligheter att minska belastningen på miljön genom åtgärder i produktledet. Enligt vad naturvårdsverket beräknat har tillförseln av kadmium minskat med 50 ton till 100 ton per år genom övergång till andra ämnen.

Årligen uppkommer ca 1 milj. ton slam vid våra avloppsreningsverk. Användningen i jordbruket har ökat till 60% av de totala slammängderna. Ca 10% av slammet används som anläggningsjord medan 30% deponeras. Naturvårdsverket gav i maj 1979 ut allmänna råd för hantering av slam från avloppsreningsverk. Dessa innebär att det är bättre att utnyttja slam än att lägga det på upplag.

En förutsättning för att användning av slam som gödningsmedel skall tillåtas är att det kan ske utan risk för människors hälsa och miljön. Användningen av slam i jordbruket ställer särskilda krav på begränsningar av innehållet av föroreningar och på spridningen av slam. Vad som därvid främst har uppmärksamats är att slam kan innehålla kadmium. Riksdagen har uttalat att åtgärder bör vidtas (JoU 1985/86:24, res. 22, rskr 344) så att åkermarkens långsiktiga produktionsförmåga och produkternas kvalitet inte äventyras.

Statens naturvårdsverk arbetar mot denna bakgrund med att revidera gällande allmänna råd för hantering av slam från avloppsreningsverk. Ett förslag till reviderade allmänna råd beräknas föreligga under första halvåret 1987.

Trots de åtgärder som vidtagits kvarstår en rad problem i samband med avfallshanteringen. Problemen hänger, som framgår ovan, samman med de stora avfallsmängder som vårt samhälle producerar årligen. De medför ett ständigt behov av att avsätta ytterligare mark för deponier, avfallsupplag, med de konflikter detta innebär med bl. a. markanvändnings- och naturvårdsintressen. Avfallsdeponierna medför också miljöproblem genom bl. a. lakvatten och dålig lukt. Jag skall något närmare beröra problemet med lakvatten från deponier.

Avfallet innehåller en hel del giftiga och stabila föreningar, som inte bryts ned i naturen. Dessa ämnen lagras i dag i avfallsdeponierna men lakas även ut och förorenar miljön. Lakvattnet innehåller även en hel del andra föroreningar. Läckaget av giftiga och stabila föreningar till yt- och grundvatten har kommit att uppmärksammas allt mer. De åtgärder som f. n. vidtas för att klara dessa problem är främst lakvattenrening och övertäckning för att minska lakvattenmängderna. Även i framtiden kommer man att behöva övervaka och i vissa fall behandla lakvatten från våra avfallsupplag. Utsläppen från avfallsdeponier minskas också genom att avfallet i största möjliga utsträckning befrias från olika giftiga och stabila föroreningar exempelvis genom insamling av miljöfarliga batterier.

Som redovisats har en hel del åtgärder vidtagits för att reducera avfallsmängderna genom materialåtervinning och källsortering. Återvinningen av material i större skala vid särskilda anläggningar har emellertid inte motsvarat förväntningarna. Avgörande har varit svårigheterna att få avsättning för de återvunna produkterna. Man har bl. a. haft problem med att få fram så rena kvaliteter som efterfrågas. Det är också svårt att konkurrera prismässigt. Motsvarande problem finns också när det gäller källsorterat

material. Här är emellertid möjligheterna större att få fram rena produkter som är lättare att återvinna. Härigenom underlättas avsättningen av insamlat och återvunnet material, vilket är en central fråga för möjligheterna att få till stånd en ökad återvinning.

I de fall avfallet bränns för att bl. a. reducera volymen och för att utvinna energi uppstår bl. a. luftföroreningsproblem. Jag övergår nu till att behandla miljöproblemen vid avfallsförbränning.

## 2.2 Avfallsförbränning

### 2.2.1 Energitekniska förutsättningar

Avfallsförbränningen har under de senaste två decennierna i Sverige utvecklats från att främst ha varit en metod för volymreduktion av avfallet till att även innefatta utvinning av energi. Energiutvinning ur avfall är inte någon ny företeelse. Som exempel kan nämnas att vid Lövstaanläggningen utanför Stockholm installerades redan år 1906 en turbin för framställning av el. Billigare sätt att framställa el gjorde dock att metoden inte då fick någon större användning i vårt land.

Under 1970- och 80-talen har det skett en snabb utbyggnad av anläggningar för avfallsförbränning med energiutvinning. Utbyggnaden är en följd av snabbt ökande oljepriser, goda förutsättningar för avsättning av energin som värme i fjärrvärmenäten och en energipolitik inriktad på att ersätta olja med inhemska bränslen. En ytterligare faktor som haft väsentlig betydelse för denna utveckling är kommunernas centrala ansvar för både avfallshantering och värmeförsörjning. Genom det kommunala renhållningsmonopolet har kommunerna både skyldighet att ta hand om hushållsavfallet och möjlighet att utnyttja det som bränsle.

Energiverket bedömer i ENA-utredningen att förutsättningar finns för att öka utvinningen av avfallsenergi för användning som fjärrvärme från nuvarande 3,8 TWh bränsle per år till omkring 6 TWh per år, räknat som bränsleenergi. Det innebär att avfallsförbränningens andel av fjärrvärmelieferanserna nästan skulle fördubblas från nuvarande andel på ca 10%. Förutsättningar för en sådan ökad avsättning av avfallsenergi som fjärrvärme föreligger framför allt i Stockholmsregionen och ett antal tätorter i södra och mellersta Sverige.

Energiverket konstaterar också att produktion av el i kraftvärmeverk baserade på avfall kan bli aktuell i framtiden. Detta innebär ett bättre utnyttjande av avfallets energiinnehåll samtidigt som behovet av annan miljöstörande elproduktion minskas. Tekniskt sett är dock elproduktion med avfall mer komplicerad än elproduktion med bränslen som kol. Den genomgång av frågor kring avfallet som bränsle och dess egenskaper som gjorts i utredningen visar att en del av industriavfallet kan användas för att framställa bränsleflis. Genom utsortering av en inte förorenad träfraktion skulle ca 0,75 milj. ton per år kunna utvinnas. Vid användning i konventionella fastbränslepannor skulle detta kunna ge ett energitillskott på 2,5–3,0 TWh bränsle per år.

**Remissinstanserna** har inte framfört några invändningar mot de gjorda

bedömningarna. Svenska naturskyddsföreningen har pekat på möjligheterna till metangasutvinning vid avfallsdeponier.

För egen del anser jag att frågorna om elproduktion, framställning av bränsleflis ur industriavfallet och metangasutvinning vid avfallsupplag är intressanta från energipolitiska utgångspunkter. Om dessa möjligheter kan utnyttjas kan utbyggnaden av andra anläggningar minskas i motsvarande utsträckning. Den teknik som utvecklats för lagring av avfallsbränsle ger möjlighet att undvika avfallsförbränning sommartid när värmebehovet är litet. Jag har erfarit att energiverket och naturvårdsverket arbetar vidare med dessa möjligheter från olika utgångspunkter och även bidrar till erforderliga utvecklingsinsatser. Jag kommer i det följande att utveckla min syn på hälso- och miljöfrågorna vid avfallsförbränning.

### 2.2.2 Hälso- och miljörisiker

Energiverket och naturvårdsverket framhåller i sin utredning att utbyggnaden av anläggningar för avfallsförbränning med energiutvinning har medfört vissa fördelar från miljösynpunkt. Utnyttjandet av avfallsenergin har ersatt annan energiproduktion som annars skulle ha belastat miljön.

Tidigare präglades avfallshanteringen av att hushålls- och industriavfall deponerades på ett stort antal upplag under relativt okontrollerade former. Öppen förbränning direkt på tipporna eller i enkla brännburar var vanligt förekommande. Dessa primitiva former för avfallshandling förekommer inte idag. Miljökraven på avfallsupplagen har skärpts, bl. a. när det gäller att ta hand om lakvattnet.

Olika typer av avfall innehåller varierande mängder av giftiga och stabila ämnen. Vid deponering riskerar dessa ämnen att lakas ut. Behandling av avfall genom förbränning vid höga temperaturer leder ofta till att sådana ämnen bryts ned – destrueras – till mindre giftiga ämnen. Genom förbränning minskar också avfallets volym väsentligt och man får en restprodukt som innehåller obetydliga mängder organiskt material. Detta innebär fördelar vid avfallsdeponeringen.

Senare års forskning har emellertid visat på hälso- och miljöproblem vid avfallsförbränning som man tidigare inte var medveten om. Det gäller framför allt de långsiktiga effekterna av luftföroreningarna. Olika undersökningar har medfört att avfallets och rökgasernas innehåll av giftiga och långlivade ämnen uppmärksammats allt mer. Det har också kommit fram att dessa ämnen sprider sig över stora avstånd och i näringskedjorna. Intresset har särskilt fokuserats till klorbensener, klorfenoler, dioxiner, kvicksilver, kadmium och vissa andra tungmetaller. Även utsläpp av sura ämnen som klorväte har uppmärksammats bl. a. med tanke på risken för skogsskador.

I utredningen framhålls att resultaten av senare års forskning, framför allt när det gäller dioxiner, har gett hälso- och miljöproblemen vid avfallshandling en annan dimension än tidigare. Detta gäller givetvis avfallsförbränningen men också andra former för avfallsbehandling. Forskningen har bl. a. visat att nedfallet av kvicksilver över vårt land beror både på våra egna utsläpp och på intransport via luftströmmar från andra länder. De

preliminära resultaten tyder också på att situationen är likartad när det gäller spridningen av dioxiner. Det skulle innebära att inte heller dioxinproblemen kan lösas genom miljöskyddsåtgärder i enbart Sverige. Bilden kompliceras också av att dioxiner lagras i födoämnen som kan importeras och exporteras.

Enligt de preliminära bedömningar som gjorts i rapporten svarar avfallsförbränningen för hälften av de totala dioxinutsläppen till luft i Sverige. Senare uppskattningar tyder på att denna andel är lägre. Riskerna för att utsläpp av dioxiner skall medföra negativa effekter och skador på människors hälsa är framför allt knutna till intag av födoämnen, t. ex. fisk och mjölkprodukter. Däremot bedöms riskerna för att hälsoeffekter skulle kunna uppstå genom direkt inandning vara försumbara vid de mycket låga halter som kan förekomma i utomhusluften.

Statens miljömedicinska laboratorium (SML) har inom ramen för energiverkets och naturvårdsverkets utredningsarbete utvärderat hälsoriskerna med utsläpp av dioxiner och andra föroreningar. Dessa utvärderingar, som redovisas i en bilaga till utredningen, tyder på att det uppskattade dagliga intaget av dioxin kan komma att överskridas vid konsumtion av fisk från Östersjön. Intaget av dioxin kan dock begränsas genom att man t. ex. undviker alltför stor konsumtion av livsmedel som innehåller högre halter.

Naturvårdsverket och SML är mer oroade över de halter som uppmätts i modersmjölk. Data är ännu ofullständiga, men de pekar enligt forskningsrapporter på att spädbarn kan utsättas för halter som klart överskrider det föreslagna gränsvärdet för tolerabelt intag, 1–5 picogram TCDD-ekvivalenter per kilo kroppsvikt och dag.

I utredningen dras slutsatsen att den nuvarande situationen vad gäller dioxiner är otillfredsställande från hälso- och miljösynpunkt. Belastningen på miljön med dioxiner måste begränsas starkt. Det är därför nödvändigt att sådana åtgärder vidtas att utsläppen av dioxiner från olika källor, bl. a. avfallsförbränning, minskas kraftigt.

Utredningsarbetet har visat att det är möjligt att väsentligt minska utsläppen av dioxin från avfallsförbränning. Från befintliga anläggningar kan utsläppen dras ner till 0,5–2,0 ng/nm<sup>3</sup>(1) torr gas vid 10% CO<sub>2</sub> samt för nya anläggningar till 0,1 ng/nm<sup>3</sup>, räknat som TCDD-ekvivalenter enligt Eadon. Värdet för nya anläggningar bör enligt utredningen betraktas som ett riktvärde under en provotid. Eftersom mätmetoderna ännu inte är helt färdigutvecklade kan mätmetodiken komma att förändras liksom ekvivalentbegreppet.

Ett utsläpp på den angivna nivån har av SML bedömts vara miljömedicinskt acceptabelt. Andra källor till dioxinutsläpp skulle bli helt dominerande med så låga utsläpp. Naturvårdsverket utreder f. n. möjligheterna till åtgärder även när det gäller dessa källor.

Förbränning av avfall ger upphov till restprodukter i form av slagg, flygaska och rökgasreningssprodukter. Deponeringen av restprodukterna från avfallsförbränning medför risker för utlakning av olika giftiga ämnen.

<sup>1</sup> 1 ng/nm<sup>3</sup> (nanogram per normal kubikmeter) = 0.00000001 g/nm<sup>3</sup>

Jämfört med direktdeponering av avfallet innebär förbränning av avfall emellertid att behovet av deponering minskar volymmässigt med ca 90%. I båda fallen måste tillräckliga åtgärder vidtas för att skydda miljön mot utlakning av giftiga ämnen. Vid lokalisering och utformning av avfallsdeponier bör även stor hänsyn tas till hur landskapsbilden påverkas. Jag återkommer till deponeringsfrågorna senare.

Naturvårdsverket och energiverket drar i utredningen slutsatsen att, om utsläppen av i första hand klorväte, kvicksilver, kadmium och dioxiner begränsas till de låga nivåer som föreslås, kommer bidragen från avfallsförbränning att endast vara marginella. De bedömningar som gjorts av naturvårdsverket i samarbete med främst SML talar för att de återstående begränsade utsläppen bör vara acceptabla från hälso- och miljösynpunkt.

I utredningen dras också slutsatsen att avfallsförbränning är en acceptabel behandlingsmetod för hushålls- och industriavfall. Förutsättningen är dock att utsläppen verkligen kan bringas ned till och hållas på de föreslagna låga nivåerna. Det innebär ett åtgärdsprogram med hårda utsläppskrav för de befintliga anläggningarna och att nyttillkommande anläggningar redan från början utrustas för att klara de stränga utsläppskraven. Därutöver fordras aktiva produktkontrollåtgärder, källsortering m. m. för att undvika att miljöfarliga ämnen som kvicksilver o. dyl. tillförs avfallet. I ett sådant program kommer även att ingå krav på åtgärder vid deponering av restprodukter från förbränning och rökgasrening.

**Remissinstanserna** ställer sig bakom den beskrivning och analys av hälso- och miljöproblemen som görs i utredningen. Flera instanser, bl. a. statens livsmedelsverk, pekar på de stora kunskapsluckor som för närvarande finns när det gäller bl. a. dioxinernas toxiska effekter. Andra effekter av utsläppen som försurning och inverkan på skogen av bl. a. klorväte framhålls också. Länsstyrelsen i Älvsborgs län jämför tungmetallutsläppen från olika bränslen med avfallseldning och konstaterar att avfallet kräver speciell uppmärksamhet. Länsstyrelsen pekar även på möjligheten att utvinna gas ur avfallsdeponierna som ett miljömässigt lämpligt alternativ.

Utredningens allmänna ställningstaganden och förslagen till åtgärder accepteras av flertalet remissinstanser. Många instanser understryker behovet av ökad återvinning och ett renare avfall. Ett par remissinstanser ställer sig dock tveksamma till fortsatt avfallsförbränning och ytterligare ett par vill avveckla avfallsförbränningen.

För egen del vill jag framhålla att en förutsättning för fortsatt avfallsförbränning är att utsläppen av skadliga ämnen bringas ned så långt som möjligt så att riskerna från hälso- och miljösynpunkt görs så små som möjligt. Mot bakgrund av det underlag beträffande avfallsförbränningens belastning på miljön som lagts fram i utredningen är det uppenbart att effektiva miljöskyddsåtgärder snarast måste vidtas. Med avfallsförbränningens roll som en av de största källorna till dioxinutsläpp måste givetvis åtgärder beträffande befintliga förbränningsanläggningar prioriteras. Om nya avfallsförbränningsanläggningar skall få komma till stånd måste utsläppen hållas på så låga nivåer att de kan anses vara acceptabla för hälsan och miljön. Samma krav måste givetvis även ställas på hanteringen och deponeringen av restprodukter.

En ytterligare förutsättning för fortsatt avfallsförbränning är att arbetsmiljöförhållandena är tillfredsställande. Jag vill understryka behovet av att skyddsarbetet fortsätter främst med förebyggande åtgärder som information, utbildning, instruktioner och träning. Det är också viktigt att vid planering och projektering söka metoder och eftersträva konstruktioner som är lätta att arbeta med, t. ex. när det gäller underhåll och rengöring.

Jag övergår nu till att behandla frågan om vilka miljökrav som bör gälla vid avfallsförbränning.

### 2.2.3 Miljökraven vid avfallsförbränning

**Mitt ställningstagande:** De utsläppskrav som föreslagits av utredningen bör i huvudsak tillämpas som riktlinjer vid provningen enligt miljöskyddslagen (1969:387). Villkoren för tillstånden till befintliga anläggningar för avfallsförbränning bör omprövas och anläggningarna kompletteras med bästa tillgängliga teknik för att minimera utsläpp av dioxiner och andra skadliga ämnen. Utsläppskraven skall uppfyllas av samtliga befintliga anläggningar före utgången av år 1991. Riktlinjerna kan behöva modifieras med hänsyn till renings- och mätteknikens utveckling.

Tillstånd till nya anläggningar för avfallsförbränning bör lämnas endast i den mån det kan visas att stränga krav beträffande utsläpp av dioxiner och andra skadliga ämnen kan uppfyllas. Även här skall utredningens förslag till utsläppskrav gälla i huvudsak.

**Utredningens förslag:** Överensstämmer i huvudsak med mitt ställningstagande.

**Remissinstanserna:** Flertalet remissinstanser anser att utredningens krav på åtgärder är motiverade och genomförbara. Några, bl. a. Svenska Renhållningsverksföreningen och Sveriges Industriförbund, ställer sig tveksamma till möjligheterna att klara de föreslagna riktvärdena. Vissa svårigheter att mäta så låga halter anför också.

**Skälen för mitt ställningstagande:** Enligt min mening måste utsläppen till luften begränsas till sådana nivåer att riskerna för människors hälsa och miljön görs så små som möjligt. Annars bör inte förbränning fortsättningsvis få användas som metod för avfallsbehandling och utvinning av energi ur avfallet. De undersökningar som energiverket och naturvårdsverket gjort visar att utsläppen i dag är alltför stora.

Den avgörande frågan är om en begränsning av utsläppen ned till de av myndigheterna föreslagna nivåerna är tillräcklig för att riskerna för vår hälsa och miljö skall kunna elimineras. Dioxinerna och deras hälso- och miljöeffekter är här av central betydelse och jag vill därför särskilt ta upp denna fråga till belysning.

SML har i sina bedömningar av hälso- och miljöeffekterna dragit slutsatsen att om utsläppen av dioxiner från avfallsförbränning begränsas i enlighet med utredningens förslag kommer man ned till nivåer som är miljömedicinskt acceptabla. SML understryker att i dessa bedömningar

har hänsyn tagits till att kunskaperna om dioxiner och deras effekter i vissa avseenden är begränsade. Det gäller dels sambandet mellan utsläpp och effekter i miljön, dels långtidseffekterna på människan. De preliminära gränsvärdena för högsta tolerabelt intag av dioxiner har därför satts med säkerhetsmarginal utifrån experimentella studier på försöksdjur.

Naturvårdsverket har beaktat dessa osäkerheter i bedömningsunderlaget genom att föreslå hårda krav på begränsningar av utsläppen av dioxiner. Verket framhåller i utredningen att dessa hårda krav är motiverade med hänsyn till den extrema giftigheten hos dioxiner samtidigt som dessa ämnen är stabila och ackumuleras i ekosystemen. Verket föreslår att följande riktlinjer bör gälla för de viktigaste utsläppskrav som skall uppställas vid provningen av avfallsförbränningsanläggningar enligt miljöskyddslagen:

- Klorväte: utsläppen bör ej överstiga 100 mg/nm<sup>3</sup> torr gas, 10% CO<sub>2</sub>, räknat som månadsmedelvärde.
- Kvicksilver: utsläppen bör vid besiktning ej överstiga 0.08 mg/nm<sup>3</sup> torr gas, 10% CO<sub>2</sub>. I takt med att produktkontrollåtgärder vidtas skall värdet kunna sänkas ytterligare ned till 0.03 mg/nm<sup>3</sup>.
- Stoft: utsläppen bör ej överstiga 20 mg/nm<sup>3</sup>, torr gas, 10% CO<sub>2</sub>, räknat som månadsmedelvärde.
- Dioxiner: utsläppen från befintliga anläggningar bör vid besiktning ej överstiga ett riktvärde av 0.5–2.0 ng/nm<sup>3</sup>, torr gas, 10% CO<sub>2</sub>. För nytillkommande anläggningar bör gälla ett riktvärde på 0.1 ng/nm<sup>3</sup>, torr gas, 10% CO<sub>2</sub>. Dioxinvärdena avser TCDD-ekvivalenter beräknade enligt Eadons modell och uppmätta i enlighet med den nordiska dioxin-gruppens rekommendation vid normal drift.

Enligt förslaget bör riktvärdet för dioxinutsläpp gälla under en provotid. Definitiva värden bör sättas först efter provotidens utgång i det enskilda fallet.

Härutöver avser naturvårdsverket ställa sedvanliga krav på god förbränning, restprodukthantering, damning, buller m. m.

Jag delar utredningens uppfattning att åtgärder måste vidtas för att begränsa utsläppen av föroreningar från avfallsförbränning. Till dessa hör åtgärder i form av produktkontroll, insamling av hälso- och miljöfarliga produkter, källsortering, förbränningstekniska åtgärder och införande av avancerad rökgasrening. Även andra metoder för avfallsbehandling än förbränning bör utvecklas och tillämpas.

En begränsning av utsläppen av föroreningar genom att utnyttja de tekniska möjligheter som finns skulle medföra att avfallsförbränningens roll som föroreningskälla minskar kraftigt. Utsläppen av kvicksilver skulle genom en kombination av åtgärder i form av produktkontroll, insamling av batterier och införande av avancerad rökgasrening minskas från nuvarande 3 300 kg per år till 400 kg. Det innebär enligt naturvårdsverkets bedömning att utsläppen från avfallsförbränning endast marginellt skulle bidra till kvicksilverbelastningen på miljön. Situationen är likartad för kadmium, där utsläppen från avfallsförbränning skulle kunna begränsas till 200–300 kg per år. Som jämförelse kan nämnas att samhället, trots kadmiumförbudet, årligen tillförs 100 ton. Jag vill understryka att det är angeläget att dessa möjligheter till minskade utsläpp utnyttjas så snabbt som möjligt.

Miljökraven för enskilda avfallsförbränningsanläggningar fastställs normalt vid den tillståndsprövning som sker enligt miljöskyddslagen. För att uppföra en avfallsförbränningsanläggning krävs sålunda tillstånd av koncessionsnämnden för miljöskydd eller av länsstyrelsen. Detsamma gäller vid sådana ändringar i en befintlig anläggning som är av betydelse från störningssynpunkt. Samråd sker i dessa ärenden mellan de statliga och kommunala organen, bl. a. genom remissförfarande.

Grundprincipen för miljöskyddslagens tillåtlighetsregler är att vatten- och luftföroreningar, buller och andra störningar skall förebyggas så långt det är möjligt och ekonomiskt rimligt. Vid tillståndsprövningen görs en bedömning om den valda platsen är godtagbar från miljöskyddssynpunkt. Vidare prövas vilka skyddsåtgärder, begränsningar av verksamheten och försiktighetsmått i övrigt som skäligen kan fordras för att förebygga eller avhjälpa olägenheter.

Till ledning för bedömningen av vad som normalt skäligen kan fordras har naturvårdsverket utfärdat riktlinjer för olika typer av anläggningar. Sådana riktlinjer har inte karaktären av bindande normer utan är avsedda att vara till hjälp vid prövningsmyndigheternas bedömning av vad som kan anses tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt vid en anläggning av visst slag under normala förhållanden. Riktlinjerna baseras bl. a. på inhemska och utländska erfarenheter av anläggningar av ifrågavarande slag. Vid tillståndsprövningen skall sedan hänsyn tas till de speciella omständigheter som föreligger i varje enskilt fall. De villkor som fastställts för en enskild anläggning i samband med tillståndsprövningen kan således i vissa fall bli strängare och i andra lindrigare än riktlinjerna beroende på omständigheterna vid den enskilda anläggningen.

Jag anser att de förslag till utsläppskrav avseende befintliga avfallsförbränningsanläggningar som de båda myndigheterna redovisat i utredningen bör tillämpas som riktlinjer för prövningen enligt miljöskyddslagen. De möjligheter till ytterligare minskningar av utsläppen som kan uppstå genom förbättrad teknik bör dock utnyttjas. Kraven kan även behöva anpassas till mätteknikens utveckling i framtiden.

De befintliga anläggningarna bör snarast anpassas till de skärpta riktlinjerna. Detta bör genomföras senast före utgången av år 1991. Det bör ankomma på statens naturvårdsverk att i egenskap av central tillsynsmyndighet enligt miljöskyddslagen bevaka att detta sker. Om så erfordras bör naturvårdsverket utnyttja bestämmelserna i 24–25 §§ miljöskyddslagen.

Vad gäller nya anläggningar har verken föreslagit att utsläppsvärdet 0.1 ng dioxin/nm<sup>3</sup> tillämpas under en provotid innan det slutligt fastställs. Motivet till förslaget om provotid är att erfarenheterna av den nya miljöskyddstekniken behöver utvärderas.

För egen del vill jag framhålla att möjligheterna att minska utsläppen av olika giftiga och skadliga ämnen bör vara avgörande för avfallsförbränningsanslaggnings omfattning i framtiden. En förutsättning för att ytterligare avfallsförbränningsanläggningar skall få tas i bruk bör således vara att de uppfyller mycket högt ställda miljökrav. Jag delar därför utredningens uppfattning om vilka miljökrav som bör gälla för nya avfallsförbränningsanläggningar.

Utredningen har föreslagit att kravet beträffande utsläpp av dioxiner fastställs i det enskilda fallet efter en prövotid. Med hänsyn till att den förbrännings- och rökgasreningsteknik som nu tagits fram inte är helt utprovad anser jag att det kan finnas anledning att vid prövningen av nya anläggningar uppskjuta det slutliga avgörandet av utsläppsvillkoren för dioxiner under en kortare övergångstid. När erfarenheter nåtts av ett par anläggningar bör det emellertid vara möjligt att redan vid tillståndsprövningen bedöma möjligheterna att hålla dioxinutsläppen på den angivna nivån.

Utsläppskraven för nya anläggningar bör, förutom vid tillståndsgivning till nya anläggningar, även tillämpas i de fall tillstånd redan medgivits men anläggningarna ännu inte byggts. Det bör ankomma på naturvårdsverket att se till att sådana tillstånd omprövas.

Dessa stränga miljökrav för nya anläggningar kan komma att innebära att utbyggnaden av ytterligare avfallsförbränningsanläggningar inte blir så snabb som tidigare förväntats. Jag bedömer det emellertid som nödvändigt att ställa dessa hårda krav för att skydda hälsa och miljö. Jag anser även att det är en fördel att nya anläggningar kommer till stånd successivt och att den nya reningstekniken prövas ordentligt innan alltför många nya anläggningar byggs. Vidare bör alternativa avfallsbehandlingsmetoder för t. ex. sortering, kompostering och återvinning samt biogasutvinning vid avfallsdeponier också utvecklas och prövas.

Det finns också anledning att betona de allmänna driftkrav på anläggningar av detta slag som framförs i utredningen. Det gäller bl. a. kraven på kontinuerlig drift för att kunna vidmakthålla en god förbränning samt effektiva former för driftövervakning och driftstyrning.

De av mig förordade, skärpta miljökraven kommer att innebära ökade kostnader för avfallförbränning. De totala investeringskostnaderna i befintliga anläggningar har av utredningen beräknats till ca 500 milj. kr. En väsentlig del av dessa investeringar är redan gjorda eller påbörjade. Om s. k. rökgaskondensering utnyttjas, kommer emellertid vissa intäkter att uppstå genom ökad energiutvinning. De ökade kostnaderna kommer att belasta konsumenterna i form av något höjda renhållningstaxor.

### 2.3 Deponering av restprodukter

**Mitt ställningstagande:** Lika stränga miljökrav ställs på upplag av restprodukter från avfallsförbränning som gäller för deponering av restprodukter från andra fasta bränslen, t. ex. kol. Rökgasreningssprodukter och flygaska hålls vid behov skilda från andra restprodukter såsom slagg. Strikta riktlinjer ställs upp och kontrolleras vid nyttiggörande av slagg.

**Utredningens förslag:** Överensstämmer med mitt ställningstagande.

**Remissinstansernas synpunkter:** Remissinstanserna har inte någon samstämmig uppfattning om riskerna vid deponering av aska, slagg och andra

restprodukter. Svenska Värmeverksföreningen stöder förslaget att samma deponi skall kunna användas som för andra fasta bränslen. Länsstyrelsen i Malmöhus län anför att möjligheterna att använda restprodukterna bör utredas vidare, medan länsstyrelsen i Älvsborgs län föreslår att rökgasreningsprodukterna klassas som miljöfarligt avfall med hänsyn till det höga tungmetallinnehållet.

**Skälen för mitt ställningstagande:** Energiverket och naturvårdsverket tar i utredningen också upp frågan om deponeringen av restprodukter från förbränningen av avfallet. Myndigheterna framhåller därvid att förbränning av avfall innebär att behovet av deponering volymmässigt minskar med ca 90 %. Vid förbränning uppkommer nya avfall bestående av slagg, flygaska och rökgasreningsprodukter.

Problemet med utlakning av föroreningar under lång tid är den avgörande faktorn vid bedömning av miljöpåverkan vid deponering av restprodukterna från förbränning. En jämförelse mellan utlakade mängder av olika ämnen vid direktdeponering av hushållsavfall respektive deponering av förbränningsresterna visar att den utlakade mängden blir mindre för flertalet tungmetaller när avfallet förbränns. Däremot kan de utlakade mängderna av tungmetallerna kvicksilver och koppar bli några gånger större och utlakade mängder bly ännu större. Jämförelsen gäller under förutsättning att hushållsavfall kan ges lika god täckning som förbränningsrester. Detta är oftast dock inte möjligt för hushållsavfall då sådant avfall bryts ned med tiden, vilket leder till rörelser i deponin.

I utredningen föreslås att upplag av förbränningsrester av avfall utformas med samma krav som gäller för deponering av restprodukter från andra fasta bränslen, t. ex. kol. Detta innebär att upplaget täcks först med ett tätt material, därpå ett dräneringslager och överst en meter morän med växtlighet. På detta sätt kan lakvattenbildningen minskas till ca 25 % av vad som är fallet vid äldre tippar för hushållsavfall.

Det finns även intresse att använda slagg som bl. a. fyllningsmaterial. Vissa försök har utförts i Sverige i dessa avseenden.

För egen del vill jag understryka vikten av att restprodukter i form av slagg, aska och rökgasreningsprodukter behandlas och lagras på ett från hälso- och miljösynpunkt säkert sätt. Jag delar uppfattningen att samma krav bör gälla för deponering av dessa restprodukter som när det gäller aska och slagg från andra fasta bränslen t. ex. kol. Naturvårdsverket bör utarbeta riktlinjer för deponering av restprodukter från avfallsförbränning. Även för utnyttjande av t. ex. slagg som fyllningsmaterial bör strikta riktlinjer ställas upp så att läckaget av tungmetaller inte blir större än vad som kan accepteras från miljöskyddssynpunkt. Kondensat och annat avloppsvatten från bl. a. rökgasrening bör gå genom långtgående rening före utsläpp i recipient.

## 2.4 Forskning och utveckling

Ansvar för det statliga stödet till ny miljöskyddsteknik åvilar styrelsen för teknisk utveckling, som även är huvudfinansär av stiftelsen RE-FORSK. Denna stiftelse har till syfte att genom gemensamma insatser från

staten, kommunerna och industrin stödja forsknings- och utvecklingsverksamhet inom avfalls- och återvinningsområdet. Den ekonomiska ramen för treårsperioden 1985–1987 uppgår till 13,5 milj. kr.

En omfattande forsknings-, utvecklings- och utredningsverksamhet om återvinning och avfallshantering bedrivs vid högskolor, forskningsinstitut, myndigheter, kommuner, organisationer och företag. En del av denna verksamhet finansieras direkt via statsbudgeten och till den övriga delen utgår ett betydande statligt stöd.

Statens energiverk stöder forskning om avfallsförbränning, avfallsbränslen och rökgasrening genom förordningen (1979:319, ändrad 1984:640) om statligt stöd till energiforskning. Genom teknikutvecklingsprogrammet och bränslemiljöfonden (1985:630) lämnas stöd till utrednings- och utvecklingsinsatser avseende åtgärder för att minska utsläppen av föroreningar vid förbränning av avfall samt till utprovning och demonstration av ny teknik. Verket stöder även grundläggande förbränningsteknisk forskning. Inom programmet för utveckling och introduktion av ny energiteknik (1986:191) får stöd lämnas för åtgärder som kan underlätta övergången till ett effektivt energisystem i huvudsak grundat på varaktiga, helst förnybara energikällor med minsta möjliga miljöpåverkan.

Energiverket har nyligen utarbetat en forskningsplan för avfallsområdet. Verket planerar att med ca 20 milj. kr. stödja sådana forskningsinsatser under den närmaste treårsperioden.

Statens naturvårdsverk bedriver en omfattande utrednings- och undersökningsverksamhet i samarbete med olika intressenter med egna resurser. Exempel på detta är det nyligen startade deponeringsprojektet och det s. k. DRÄV-projektet (Driftstudie Avfallsbehandling) som genomfördes av Renhållningsverksföreningen i samarbete med verket. Naturvårdsverket stöder även forskning om miljöeffekterna av olika föroreningar, t. ex. dioxiner.

Det är angeläget att miljöskyddsåtgärder så snabbt som möjligt genomförs vid våra avfallsförbränningsanläggningar i enlighet med de riktlinjer jag redovisat tidigare. Det är emellertid också viktigt att den nya teknik som skall införas i stor skala är väl utprovad och utvärderad så att de uppsatta målsättningarna beträffande utsläppsminskning kan nås med minsta möjliga kostnad och driftproblem. Möjlighet finns att stödja sådana insatser inom det befintliga programmet för utveckling av ny energiteknik och genom bränslemiljöfonden. I enlighet med vad som redovisats i årets budgetproposition kommer användningsområdet för bränslemiljöfonden att utvidgas till att gälla också utprovning av ny miljöskyddsteknik utanför energiområdet.

## 2.5 Utgångspunkter för fortsatt arbete

Med hänsyn till problemen med avfallshandlingen bör såväl avfallsmängderna som avfallets farlighet minskas så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt. Ett stort ansvar ligger på både producenter och konsumenter, eftersom avfall uppstår som en konsekvens av beslut av dessa. Det avfall som måste tas om hand bör behandlas och deponeras på ett

sådant sätt att miljöstöringarna blir så små som möjligt både på kortare och längre sikt. Strikta miljökrav måste därför ställas upp. Vi får inte binda oss vid en enda teknisk lösning för framtidens avfallshantering. Alternativa metoder bör prövas och utvecklas.

För att återvinna och återanvända avfallet i största möjliga utsträckning är det nödvändigt att fortsätta att separera avfallet i olika kategorier inte minst i hushållen. En god konsumentinformation är naturligtvis av stor vikt i detta sammanhang. Jag kommer att noggrant följa utvecklingen vad avser insamling, separering och återvinning av batterier och andra slag av avfall. En förutsättning för en ökad återvinning är att det finns en fungerande marknad för återvunna material och produkter. Avsättningsproblem var en av de största svårigheterna med de tidigare insatserna på detta område. Ekonomiska styrmedel har införts för glasflaskor och aluminiumburkar. Dessa styrmedel har visat sig vara verksamma och bör kunna övervägas även för andra produkter.

I fråga om deponering av avfall anser jag att det är nödvändigt att deponierna lokaliseras, anordnas och sköts på ett sådant sätt att läckage av miljöskadliga ämnen till omgivningen och onödiga störningar av landskapsbilden undviks. Vi måste ha ett långsiktigt perspektiv så att vi inte belastar framtida generationer med vårt avfall. Om avfallet bränns före deponering bör även långtgående krav på skyddsåtgärder gälla. Naturvårdsverket utreder f. n. miljöfrågorna vid avfallsdeponering.

Särskilda problem utgör riskavfall från t. ex. sjukhus och industriavfall. Ett annat problem är idag omhändertagandet av spillolja. Riskerna med det miljöfarliga avfallet fordrar även framdeles en särskild uppmärksamhet.

För att komma till rätta med problemen med olika typer av avfall är det inte tillräckligt att ställa hårda miljökrav beträffande avfallshantering. Vi måste se till att särskilt miljöskadliga ämnen inte hamnar i hushållsavfallet. Vid förbränning är det också av betydelse att undvika ämnen och material som kan störa förbränningsprocessen eller ge upphov till miljöstörande förbränningsprodukter. Enligt den nya kemikalielagstiftningen skall kemikalier som befins eller misstänks ha hälso- eller miljöfarliga egenskaper vara noga utredda bl. a. med avseende på vilka åtgärder som behövs för att ta hand om avfall från produkterna.

Naturvårdsverket kommer inom kort att redovisa en utredning om användningen av freoner och deras effekter på miljön och en samlad utvärdering av vilka åtgärder som bör vidtas inom olika användningsområden. Dessa frågor har stor betydelse för bl. a. avfallshantering, eftersom freoner används i många produkter som efter användning hamnar i avfallet.

I det fortsatta arbetet med att förbättra avfallshanteringens måste vi utnyttja den mångåriga och omfattande erfarenhet som finns hos kommuner, företag, organisationer, myndigheter och enskilda. Ett annat viktigt underlag är resultaten av den omfattande forsknings-, utvecklings- och utredningsverksamheten. Exempelvis arbetar naturvårdsverket för närvarande med flera projekt på avfallsområdet. En förutsättning för realistiska åtgärder är att vi på ett systematiskt och målmedvetet sätt utnyttjar dessa kunskaper och erfarenheter av både teoretisk och praktisk karaktär. Producenterna måste härvid också få ett ökat ansvar.

I syfte att begränsa de negativa effekterna av avfallet avser jag att inom kort föreslå regeringen att bemyndiga mig att uppdra åt naturvårdsverket att utvärdera hittillsvarande erfarenheter inom avfalls- och återvinningsområdet samt studera de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för en ökad återvinning och andra åtgärder inom avfalls- och återvinningsområdet.

### 3 Hemställan

Med hänvisning till vad jag nu anfört hemställer jag att regeringen bereder riksdagen tillfälle

att ta del av vad jag har anfört i det föregående.

### 4 Beslut

Regeringen beslutar i enlighet med föredragandens hemställan.

# 10 FÖRBRÄNNING SOM AVFALLSBEHANDLING OCH ENERGIÅTERVINNING

---

Skr. 1986/87: 157  
Bilaga I

## 10.1 Avfall - en energitillgång och ett miljöproblem

Varje person i Sverige "producerar" årligen i genomsnitt 300 kg avfall eller räknat som volym 2-3m<sup>3</sup>. För hela landet innebär detta att kommunerna enligt renhållningsmonopolet måste ta hand om ca 2,5 Mton hushållsavfall motsvarande en volym på 17-25 Mm<sup>3</sup>. Till detta kommer ca 4,5 Mton industriavfall, som till den helt dominerande delen deponeras på kommunala upplag.

Avfallets sammansättning och innehåll är en spegel av produktion och konsumtion i det moderna industrisamhället. Det får härmed en komplex sammansättning och innehåller alla de produkter som vi som konsumenter vill bli av med. Det är också ofrånkomligt att hushållsavfallet kommer att vara "förorenat" med stora mängder ämnen som är negativa från hälso- och miljösynpunkt. Som exempel kan nämnas att den årliga mängden hushållsavfall innehåller uppskattningsvis 7 ton kvicksilver, 25 ton kadmium, nära 2 000 ton bly och 4 000 ton zink.

Det är i detta perspektiv närmast självklart att hanteringen och omhändertagandet av dessa mycket stora mängder avfall utgör ett stort miljöproblem, som kräver betydande insatser för att kunna lösas. Problemet har också ökat i takt med att produkterna i samhället blir fler och mer komplicerade. Inte minst den ökade användningen av ämnen och föreningar som är artfrämmande för miljön har gjort avfallsproblemen alltmer svårlösta. En fråga som redan nu ställs är hur avfallsproblemen kommer att förändras när elektroniken byggs in i samhället.

Samtidigt som avfallet är ett miljöproblem utgör det en potentiell resurs med tanke på innehållet av såväl material som energi. I direktiven till utredningsuppdraget understryker regeringen detta och säger bl a "att avfall bör betraktas som en resurs som i största möjliga utsträckning skall användas. Först om sådant resursutnyttjande inte är möjligt kan avfallet deponeras". I dessa direktiv framhålls också att förbränning av hushållsavfall och annat sådant avfall är en form av resursutnyttjande som står i överensstämmelse

se med regeringens proposition 1975:32 om återvinning och omhändertagande av avfall.

1 kg hushållsavfall innehåller en energimängd som motsvarar ca 2,7 kWh. Det innebär att hushållsavfallet har ett *energivärde* av nästan samma storlek som frästörv. Energiinnehållet i det samlade hushållsavfallet i landet under ett år uppgår till ca 6,7 TWh, vilket motsvarar energiinnehållet i nära 1 Mton kol.

Den brännbara delen av industriavfallet, som beräknas utgöra ungefär hälften av den totala mängden, har ett högre energiinnehåll än hushållsavfallet. Man räknar här med att varje kg har ett bränslevärde på ca 3,6 kWh, vilket är något mer än bränslevärdet i torv. Av den totala mängden industriavfall på ca 4,5 Mton som årligen "produceras" i Sverige beräknas ca 2 Mton kunna användas som en bränsleråvara. Detta innebär en potentiell energiresurs av ca 7,2 TWh, beräknad som bränsleenergi.

Hushållsavfallet och det brännbara industriavfallet utgör således tillsammans en energitillgång som beräkningsmässigt skulle kunna ge 14 TWh per år. Om allt brännbart avfall används som bränsle i förbränningsanläggningar med en verkningsgrad av 75 % skulle drygt 10 TWh kunna erhållas i form av värme. Denna energipotential är intressant från olika aspekter. I dagsläget förbränns ca 1,4 Mton avfall i ett 20-tal anläggningar vilket ger ca 3 TWh värme. Som jämförelse kan nämnas att för framställning av motsvarande värmemängd i fjärrvärmeverk med koleldning skulle åtgå ca 0,5 Mton kol.

Frågan om energin i avfallet kan och bör utnyttjas i framtiden för energiproduktion är framförallt beroende av att följande tre krav kan tillgodoses.

- Användningen av avfallet som bränsle och energiråvara får inte komma i konflikt med annan användning inom områden som prioriteras högre än energiproduktion. Det kan t ex gälla materialåtervinning i form av återvinning av papper som fiberråvara.
- Den producerade energin skall kunna användas på ett rationellt sätt i energisystemen och vara ekonomiskt försvarbar.
- Produktionen/återvinningen av energi ur avfall måste ske på ett sådant sätt att samhällets mål uppnås när det gäller begränsning av utsläpp och andra åtgärder för att minimera riskerna för negativa effekter på människors hälsa och miljö.

Samhällets grundläggande strategi när det gäller avfallsfrågorna är att så långt möjligt *tillvarata restprodukter och material*. Därmed minskas de mängder som klassas som avfall och måste tas om hand för särskild behandling. Betydande insatser har också redan gjorts av stat, kommuner, organisationer och enskilda för att i

större utsträckning återanvända produkter och återvinna material, se kapitel 1. Det har skett dels genom att man byggt upp system för användning av returförpackningar, dels genom återvinning vid centrala anläggningar och genom källsortering.

System för återanvändning av produkter är etablerade och fungerar i stort sett bra för bl a återvinning av papper, glas och nu senast aluminiumburkar. De försök som har genomförts i en kommun med en mer utvecklad form av *källsortering* av papper, glas, textilier m m tyder på att man genom sådana åtgärder kan reducera de nuvarande avfallsmängderna med upp till 15 %. Vill man ytterligare minska de mängder som måste tas om hand för förbränning eller deponering krävs sannolikt betydligt mer långtgående åtgärder när det gäller insamlingssystem, bostädernas utformning, prissättning på returprodukter etc.

De *centrala anläggningar för återvinning* av produkter och material som byggdes ut i slutet av 1970-talet och i början av 1980-talet har, sedan man kommit till rätta med barnsjukdomarna, visat sig fungera tekniskt tillfredsställande. De produkter som återvunnits har dock inte motsvarat de kvalitetskrav som marknaden ställt. Det har därmed blivit svårt att få avsättning för dessa produkter. Det gäller såväl det återvunna materialet som den kompost och den bränslefraktion som framställs. Som exempel kan nämnas att år 1984 producerades drygt 80 000 ton RDF-bränsle (Refuse Derived Fuel), varav endast 50 000 ton kunde avsättas som bränsle i konventionella avfallsförbränningsanläggningar. Den resterande delen fick ingen avsättning utan måste deponeras.

DRAV-utredningen (Projektet "Driftstudie avfallsbehandling"), som genomfördes av Svenska Renhållningsverksförbundet i samarbete med naturvårdsverket, konstaterade i sin slutrapport att "ekonomin vid dessa återvinningsanläggningar domineras av kostnader medan intäkterna som regel är marginella". Dessa anläggningar har således i praktiken fått en mycket mer begränsad effekt än som åsyftades. En förutsättning för att avfallsmängderna i framtiden skall kunna minskas genom dessa återvinningsmetoder är därför att sådana produkter kan utvecklas ur återvunnet avfall som kan avsättas på den kommersiella marknaden.

Inom *industrisektorn* finns etablerade och väl fungerande system för utnyttjande av vissa restprodukter. Exempel på detta är återföringen av papper från handel, industri och kontor till pappersbruken samt tillvaratagande av järn- och stålskrot, metaller m m. Avvägningen mellan vad som skall användas som en restprodukt och vad som skall klassas som avfall baseras här på företagsekonomiska bedömningar. Det bör i detta sammanhang noteras att kommunerna i regel tar emot industriavfall till en kostnad

som innebär att deponering eller förbränning genom kommunernas försorg vanligtvis är det billigaste alternativet för företagen att bli kvitt sitt avfall. En ökad återvinning av restprodukter och material ur industriavfall förutsätter därför sannolikt att dessa avgifter för omhändertagandet höjs kraftigt eller att staten, alternativt kommunerna, vidtar andra åtgärder som ställer krav på företagens avfallshantering.

Den hittillsvarande utvecklingen talar för att en ökad återvinning och därmed minskning av avfallsmängderna är en process som tar lång tid. De försök som genomförts tyder på att *"produktionen"* av hushållsavfall skulle kunna reduceras med 10–15 %. När det gäller utvecklingen av industriavfallet är det betydligt svårare att bedöma den framtida utvecklingen, eftersom företagen generellt sett är mer känsliga för ändringar i kostnadsbilden. Om kommunerna skulle utvidga renhållningsmonopolet att gälla även industriavfallet kan de få ett bättre grepp om hanteringen av industriavfallet. Samtidigt bör noteras att det enskilda företaget fortfarande med vissa restriktioner, bestämmer vad och hur mycket som skall klassas som avfall.

Energiverket och naturvårdsverket har med denna bakgrund och med hänsyn till tidigare erfarenheter av återvinningsverksamhet dragit slutsatsen att avfallsmängderna i samhället inte kommer att radikalt minska under den närmaste tidsperioden. Allmänna hushållningsaspekter och miljövårdskrav motiverar dock fortsatta ansträngningar för att finna vägar att minska avfallsmängderna. I avvaktan på att sådana åtgärder får genomslag i samhället måste givetvis det uppkomna avfallet tas om hand. I ett kortare tidsperspektiv finns det därför anledning att utgå ifrån att ca 2,5 Mton hushållsavfall och 4,5 Mton industriavfall per år måste tas om hand för behandling. På sikt bör kommunerna genom en utbyggd källsortering kunna reducera avfallsmängderna från hushållen med minst 10–15 %. Inom industrisektorn finns också möjligheter att minska avfallsmängderna genom t ex utsortering av trä för framställning av bränsleflis.

Kommunerna måste således även i fortsättningen räkna med att behöva omhänderta och behandla stora mängder avfall från hushåll och industrier på ett sådant sätt att miljöproblemen minimeras. Men samtidigt utgör avfallet en betydande energiresurs.

I detta perspektiv är det angeläget att de stora mängder avfall, som trots allt kommer att behöva tas om hand, så långt möjligt befrias från hälso- och miljöskadliga produkter. Det är framförallt produkter som innehåller stabila och giftiga ämnen som bör hållas utanför det avfall som tas om hand för behandling och deponering. Exempel på sådana ämnen är kvicksilver, kadmium och andra tungmetaller men också organiska ämnen som PCB m fl.

För kvicksilverbatterier, som svarar för en dominerande del av kvicksilverinnehållet i avfallet, har naturvårdsverket föreslagit ett paket av åtgärder för att komma till rätta med problemet. Det gäller såväl åtgärder för att få fram nya typer av batterier som inte innehåller kvicksilver och för att byta ut kvicksilverhaltiga batterier mot icke kvicksilverhaltiga som insamling av batterier, så att de inte hamnar i sopsäcken. I åtgärdsstrategin ingår bl a frivilliga överenskommelser mellan myndigheter, tillverkare, distributörer och större förbrukare.

Genom de föreslagna åtgärderna, som inkluderar en insamling av minst 60 % av de förbrukade batterierna, bedömer verket att bidraget av kvicksilver från batterier skall kunna minska från 6 ton i avfallet till ca 2 ton per år. Av kvicksilvermängden i avfallet släpps vid förbränning i dag ut över 3 ton till luften. Genom komplettering av förbränningsanläggningarna med en mer avancerad rökgasrening skulle utsläppen kunna reduceras till 800 kg om ett par år, för att sjunka till 400 kg då åtgärderna fått fullt genomslag, se vidare avsnitt 10.4.

Det bör betonas att genomförandet av produktkontrollåtgärder många gånger är en förutsättning för att acceptabla miljöförhållanden skall kunna åstadkommas. Sådana åtgärder utgör ett komplement till den slutliga behandlingen och omhändertagandet av avfallet och behöver vidtas oavsett vilken behandlingsform som väljs. Regeringen angav i proposition 1984/85:118 om kemikaliekontroll som mål i en första etapp att utsläppen som orsakas av kvicksilverhaltiga batterier skulle minska med 75 % till år 1987. *Energiverket och naturvårdsverket anser att det är nödvändigt med åtgärder av detta slag – en kombination av frivilliga överenskommelser mellan intressenter, produktkontrollåtgärder, information och insamling av miljöfarliga produkter – för att minska innehållet i avfallet av kvicksilver, kadmium, m fl miljöfarliga ämnen och därmed reducera belastningen på miljön.*

## 10.2 Avfallsförbränning eller deponering

I dagsläget förbränns drygt 50 % av hushållsavfallet eller ca 1,4 Mton, 40 % deponeras direkt på avfallsupplag och återstoden behandlas i sorterings- och komposteringsanläggningar. Den helt dominerande delen av industriavfallet eller 4,2–4,3 Mton deponeras utan förbehandling på kommunala avfallsupplag eller på särskilda industriavfallsupplag. Ca 0,2 Mton används som avfallsbränsle i två av de större förbränningsanläggningarna. Det kan också vara värt att notera att en mindre kvantitet bränsleflis –

30 000 ton – framställs genom utsortering av trä ur industriavfall.

*Förbränning av avfall* kombinerad med återvinning av energi genom värmeproduktion har visat sig vara en från ekonomisk synpunkt fördelaktig behandlingsmetod. Lönsamheten har nu visserligen försämrats något genom de sjunkande oljepriserna, men mycket talar ändå för att avfallsenergi även i framtiden kommer att vara ett ekonomiskt konkurrenskraftigt alternativ till främst värmeproduktion baserad på andra fasta bränslen. I ett längre perspektiv kan också en kombination av värme- och elproduktion bli intressant.

De tekniska och ekonomiska förutsättningarna att utnyttja hushållsavfallet för energiproduktion är goda. Men med hänsyn till bl a transportavstånd är det dock rimligt att reducera den praktiskt tillgängliga avfallsmängden till 90 % av den totala mängden. När det gäller industriavfallet är situationen mer komplicerad, och även här kan det vara motiverat att göra en viss reduktion med tanke på transportkostnader o d. En förbränning av sammanlagt 4 Mton hushålls- och industriavfall kan därför betraktas som *ett maximivärde*, vilket skulle kunna ge 9 TWh värme. Den resterande delen på 3 Mton, som till 75 % består av icke brännbart industriavfall, skulle liksom hittills deponeras direkt.

En förbränning av allt avfall som kan förbrännas skulle innebära ett trefaldigande av energiutnyttjandet och en ökning av mängden avfall som förbränns med ca 2,5 Mton. Det bör dock understrykas att en snabb ökning av avfallsförbränningen upp till dessa nivåer inte kan förväntas. DRAV-utredningen bedömde för sin del att fram till år 1995 skulle avfallsförbränningen öka till knappt 2,5 Mton och energiproduktionen till ca 5 TWh. En sådan utveckling stämmer också relativt väl med de energitekniska bedömningar som görs i denna utredning, se avsnitt 10.3.

Huvudalternativet till förbränning och deponering av restprodukterna aska, slagg och slam är i dagsläget *deponering av avfallet* direkt på ett upplag (en deponi). En närmare jämförelse mellan dessa båda alternativ är svår att genomföra, eftersom inte minst kunskaperna om hälso- och miljöeffekterna av deponier är relativt bristfälliga, framförallt när det gäller långtidsaspekterna.

Naturvårdsverket har som en följd av detta startat ett flerårigt forsknings- och utredningsprojekt om deponier, i vilket studeras såväl frågor om markhushållning och landskapsvård som utvecklingen av miljöskyddet i det långa perspektivet. I avvaktan på resultatet från detta projekt är en mer djupgående analys av fördelar och nackdelar av de båda alternativen inte möjlig att genomföra. Det bör också noteras att nu aktuellt utredningsuppdrag från regeringen gäller frågan om förutsättningarna för avfallsförbränning och inte policyn för avfallsbehandlingen i stort. Energi-

verket och naturvårdsverket vill dock med hänsyn till den allmänna diskussionen om avfallsfrågan översiktligt belysa miljöproblemen med deponering utifrån hittillsvarande erfarenheter och nuvarande kunskapsnivå, för att på så sätt ge ett jämförelsematerial till avfallsförbränning.

I en avfallsdeponi kan man bygga in miljöproblem för kommande generationer. Det finns risk att stabila och giftiga ämnen läcker ut till omgivningen under de närmaste decennierna, men detta gäller även på mycket längre sikt om inte tillräckliga skyddsbarriärer byggs upp. Kompletterande åtgärder krävs därför för att omvandla avfallet och bryta ner de giftiga ämnena så att skyddsbarriärerna blir effektivare. Förbränning är en sådan metod och det är lättare att på ett miljömässigt acceptabelt sätt deponera slagg och aska än hushållsavfall.

*Miljöproblemen vid avfallsupplag eller deponier* är i huvudsak förknippade med förorening av såväl ytvatten som grundvatten, gasavgång och en allmänt sett negativ inverkan på omgivningen. Hittills har problemen med vattenförorening bedömts vara de allvarligaste.

Från föroreningssynpunkt kan lakvatten från avfallsupplag jämföras med kommunalt avloppsvatten. Lakvattnet innehåller större mängder organiskt material, såväl lätt- som svårnedbrytbart. Metallförekomsterna är någorlunda likartade, framför allt vad gäller zink och kadmium. Järn- och manganhalterna tenderar att vara högre i lakvatten. Härav följer att man måste se minst lika allvarligt på föroreningens riskerna med lakvatten som man gjort beträffande avloppsvatten. Lakvattnet måste således omhändertas och behandlas med minst motsvarande krav som gäller för kommunalt avloppsvatten.

Den grundläggande principen har därför varit att lokalisera upplaget så att *risken för vattenförorening* blir så liten som möjligt. Kravet är att marken skall vara tät för att förhindra förorening av grundvattnet. Med hänsyn till svårigheten att rena lakvattnet på platsen är upplagen försedda med dikessystem för uppsamling av lakvattnet, vilket sedan för de större upplagen förs över till kommunala avloppsreningsverk, och för de mindre efter t ex luftning, till lämplig recipient. Senare forskning har dock till viss del ifrågasatt behandlingen av lakvatten i kommunala reningsverk. Särskilt gäller detta reduktion av ämnen som är svårnedbrytbara på biologisk väg.

Naturvårdsverket har gjort en översiktlig studie av de toxiska (giftiga) egenskaperna hos några lakvatten. De utförda undersökningarna visar att samtliga testade lakvattenprov innehåller toxiska komponenter som orsakar akut påverkan i miljön i samma grad som många högtoxiska industriavloppsvatten. Fortsatta un-

dersökningar kommer därför att genomföras.

Vid nedbrytningen av det organiska materialet i avfallsupplaget bildas gas (*deponigas*, *biogas*) som i huvudsak består av metan och koldioxid. Utländska undersökningar visar att gasen även innehåller svavelväte och lättare kolväten som heptan och toluen. Svenska mätningar har också påvisat kvicksilver i gasen. Den är lättare än luft och lämnar därför upplaget.

Gasen, som innehåller ca 50 % metan, har ett energiinnehåll av ca 5–6 kWh/m<sup>3</sup>. Hittills har ett fåtal anläggningar för uttag av deponigas byggts i Sverige. Den äldsta anläggningen från 1983 (Malmö, Spillepengsupplaget) levererar årligen ca 3 Mm<sup>3</sup> gas, vilket ger ca 8 GWh. Uttaget skall enligt gjorda bedömningar kunna fördubblas. I genomsnitt räknar man med att gasuttag ur en deponi kunna utvinna ca 30 % av den energimängd i avfallet som kan erhållas vid förbränning.

På senare tid har frågan om möjliga *miljöeffekter* av gasavgången från upplagen börjat uppmärksammas. Deponigasen kan förutom luktproblem, innebära brand- och explosionsrisk samt orsaka svårigheter att etablera växtlighet på upplagen då dessa avslutas. Vid undersökningar i samband med flyttningen år 1985 av Håkansåtippen i Sundsvall fann man metangaskoncentrationer i närheten av explosionsgränsen. Gasavgången medför också att olika ämnen sprids till omgivningen.

Hittills har endast ett fåtal undersökningar genomförts kring detta miljöproblem. Avgången av kvicksilver och organiska föroreningar som dioxiner tillmäts den största betydelsen. Amerikanska undersökningar har visat på höga kvicksilverhalter i gasen, medan andra undersökningar tyder på att halterna kan vara relativt låga. Tyska undersökningar visar att klorhalten i deponigasen kan vara betydande. Undersökningar tyder också på att dioxiner kan bildas vid förbränning av den uttagna deponigasen. Det är inte heller ovanligt att bränder uppstår i deponier. Dessa bränder är ofta svårsläckta och kan pågå under lång tid. Vid sådana bränder sker icke obetydliga utsläpp till luften av olika ämnen och en bildning av bl a dioxiner kan då inte uteslutas.

*Deponering av avfall* kommer ofta i *konflikt med annan markanvändning och med landskapsvård*. Under första hälften av detta århundrade var det som regel lätt att finna områden som kunde tas i anspråk för avfallsdeponering, eftersom konkurrensen om marken inte var så påtaglig och då miljöfrågorna ännu inte hade fått någon stor uppmärksamhet. Svårigheten att idag finna nya områden för avfallsdeponering är däremot uppenbar, åtminstone i tätortsnära lägen. Förhållandet kan också illustreras från Stockholmsområdet, där kvarvarande möjliga deponeringsvolymer på nu etablerade platser endast uppgår till 11–12 Mm<sup>3</sup>. Det innebär

att med nuvarande fördelning mellan förbränning och deponering skulle de tillgängliga deponierna endast räcka till mitten på 1990-talet.

Sammanfattningsvis finns således skäl att understryka att *avfallsförbränning och deponering* är två behandlingsmetoder som *kompletterar varandra*. Deponierna behövs alltid, dels för de delar av avfallet som inte kan förbrännas, dels för aska, slagg och andra restprodukter från avfallsförbränningen. Deponierna är dessutom ibland det enda alternativet, när avfallet av olika skäl inte kan förbrännas på grund av långa transportavstånd. Till detta kan fogas behovet av deponier som reservalternativ vid eventuella avbrott i förbränningsanläggningar och som beredskapsåtgärd.

Det bör i detta sammanhang noteras att ett antal *forsknings- och utvecklingsarbeten* bedrivs med inriktning mot ett bättre utnyttjande av avfallet. En sådan utvecklingslinje är försöken med en uppdelning av hushållsavfallet redan vid källan i en våt fraktion och en torr brännbar fraktion. Den våta fraktionen skulle sedan t ex kunna rötas för utvinning av gas och jordförbättringsmedel, medan den torra fraktionen förbränns för produktion av energi. Försöken med mekanisk separering av olika fraktioner kombinerad med bränsleförädling fortsätter också. Försök pågår också som ovan nämnts med gasutvinning ur deponier, men det bör understrykas att de energimängder, som här kan tas ut under en längre tid, begränsas till ca 30 % av vad som kan återvinnas vid förbränning. Utvinning av gas bör framförallt kunna bli aktuell vid äldre deponier, vilket för övrigt redan pågår på kontinenten.

Dessa försök med nya metoder och kombinationer av olika tekniker är ännu på försöksstadiet. Erfarenheterna, inte minst av utvecklingen av större anläggningar för återvinning och framställning av kompost m m, talar för att det kommer att ta lång tid innan nya metoder kan få ett mer omfattande genomslag i svensk avfallshandling. Den fråga som därför nu är aktuell när det gäller avfallsbehandling, är om förbränning som metod för behandling av avfall och återvinning av energi skall utnyttjas även i framtiden. Alternativet är att helt eller delvis även deponera det brännbara avfallet om 4 Mton. En förutsättning för att avfallsförbränning skall kunna utnyttjas även i fortsättningen är givetvis att de krav som ställs från hälso- och miljösynpunkt kan tillgodoses.

## 10.3 Energitekniska förutsättningar för ökad avfallsförbränning

Den snabba utvecklingen av avfallsförbränningen under 1970- och 1980-talen var framförallt en följd av stigande energipriser, som gjorde *energiåtervinning ur avfall ekonomiskt lönsam*. Denna effekt förstärktes också av förhållandet att kommunerna genom lagstiftningen ålågts att ta hand om hushållsavfallet och av svårigheten att finna utrymme för deponering. Utvecklingen av avfallsförbränningen hade också ett nära samband med utbyggnaden av fjärrvärmenäten, vilket innebar att möjligheterna att få avsättning för den återvunna avfallsenergin ökade.

Produktion av värme baserad på avfall kan, som har framgått av kapitel 4, ekonomiskt väl hävda sig mot annan typ av fastbränsleledning. Återvinningen av energi ur avfall kompliceras dock av att hushållsavfallet produceras året om, men att det inte kan lagras i obehandlat skick. Energibehovet för uppvärmning varierar däremot inom vida gränser under året. I fjärrvärmenäten brukar värmebehovet under sommaren understiga 10 % av toppbelastningen vintertid. Avfallsvärmen utnyttjas därför i regel som *baslast i fjärrvärmesystemen*, men konkurrensen om detta snäva utrymme har ökat under senare år bl a från industriell spillvärme och värmepumpar. Möjligheterna att i framtiden lagra avfallet över längre tidsperioder, alternativt lagra den producerade energin, kan därför bli av intresse om man vill öka återvinningen av energi ur avfall.

Kalkylerna i bilaga 6 visar att även produktion av el ur avfall kan bli ett ekonomiskt alternativ i framtiden. Erfarenheterna i Sverige av elproduktion baserad på avfall är dock begränsade.

I Sverige svarade *avfallsenergin* år 1984 för knappt 1 % av den totalt tillförda energimängden på 413 TWh. När det gäller fjärrvärmeproduktionen hade avfallet en mer betydande roll och svarade för ca 10 % av produktionen. Inom vissa kommuner med väl utbyggda fjärrvärmenät och stora enheter för avfallsförbränning täckte avfallsvärmen upp till 35 % av årsbehovet.

De 24 *avfallsförbränningsanläggningarna* som var i drift under år 1985 utnyttjade totalt ca 1,4 Mton avfall, motsvarande ca 3,8 TWh bränsle. Förlusterna vid förbränning var ca 25 %, varför levererad värme till fjärrvärmenäten uppgick till knappt 3 TWh.

*Nya stora anläggningar* för avfallsförbränning har diskuterats främst i Storstockholmsområdet. Norr om Stockholm finns avfall tillgängligt, samtidigt som värmelasten medger ökad avfallsanvändning. Effektbehovet vid en sådan anläggning skulle enligt genomförda studier uppgå till ca 50 MW med en årlig avfallsför-

brukning av 150 000 – 200 000 ton. Merparten av denna avfallsmängd används dock för Uppsalas värmeförsörjning. En utredning om avfallsförbränning i norra Storstockholm pågår i STOSEBs (Stor-Stockholms Energi AB) regi.

Även i den södra delen av Stockholms län är det möjligt att öka avfallsanvändningen för värmeproduktion. Huddinge och Södertälje har diskuterats som tänkbara lokaliseringar. Effektbehovet vid en anläggning för denna region anges till ca 30–50 MW vid en avfallsförbrukning på ca 110 000–150 000 ton/år. Möjligheterna att öka avfallsförbränningen i den södra länsdelen kan påverkas av planerna på spillvärmeleveranser från ammoniakstillverkning i Nynäshamn.

I Karlskoga och Karlstad tas under år 1986 respektive år 1987 i drift avfallsförbränningsanläggningar på ca 15 MW vardera. I Skövde projekteras för en anläggning på ca 15 MW. Ytterligare några anläggningar är på planeringsstadiet. På ett par orter finns planer att utöka avfallsanvändningen med ca 100–150 GWh i de befintliga anläggningarna. Dessutom planeras avfallsanvändning i mindre skala på några orter i kombination med annat fastbränsle.

*Avfallsanvändningen skulle, om samtliga projekterade/planerade anläggningar uppfördes, öka med ca 1,2 TWh till ca 5 TWh bränsle per år.* Detta motsvarar en ökning av avfallsmängden som förbränns inom landet från ca 1,4 till ca 1,8 Mton. Det faktum att kommunerna planerar för avfallsförbränning behöver dock inte betyda att de verkligen kommer att genomföra denna utbyggnad. Ökningen kommer därför troligen att bli mindre än 1,2 TWh.

I vissa befintliga anläggningar där man utnyttjar flera bränslen, t ex flis, torv eller kol förutom avfall, kan även en ökning av *avfallsandel* i bränslemixen vara möjlig. Denna typ av situationer är dock inte speciellt vanlig. Totalt skulle avfallsförbränningen i sådana anläggningar kunna öka med ca 500–800 GWh bränsle. Denna ökning åstadkoms således genom en minskad användning av andra fasta bränslen, trämst flis. Av förbränningstekniska skäl är det dock inte möjligt eller lämpligt att elda enbart avfall i vissa anläggningar. Ökningen beräknas därför inte kunna bli större än ca 300 GWh bränsle per år. Situationen kompliceras dessutom av att det är brist på avfall för förbränning på vissa platser, även om det för landet totalt finns ett överskott. Denna typ av problem torde dock på lite sikt kunna lösas genom ett utökat kommunalt samarbete.

Den genomsnittliga *utnyttjningstiden* för avfallsvärmeverk uppgick under år 1984 till ca 4 800 timmar. Vissa större anläggningar ligger dock på den maximala nivån, knappt 8 000 timmar vid 90 % tillgänglighet. I de fall utnyttjandet ligger väsentligt un-

der denna nivå finns flera förklaringar. För vissa äldre anläggningar är tillgängligheten lägre än 90 %. I vissa fall räcker inte avfallet för kontinuerlig drift året runt. Vidare kan värmebehovet i vissa fall vara så lågt att anläggningen måste stängas under sommaren eller värmen kylas bort.

Utnyttjningstiden antas öka till i genomsnitt 6 000 timmar per år. Detta kan ske t ex om baslastproduktionen ökar genom tillkomsten av nya kunder med jämn årsförbrukning. I vissa fall kan det vara möjligt att öka tillgängligheten genom ombyggnad. Även lagring av värme kan användas för att öka utnyttjningstiden. Siffran skall betraktas som ett försök att uppskatta potentialen snarare än som en beskrivning av genomförbara förändringar.

Den totala potentialen för ökad avfallsförbränning vid fjärrvärmeproduktion skulle under dessa förutsättningar kunna stiga med 2 à 3 TWh per år, se tabell 10.1.

**Tabell 10.1 Olika möjligheter att öka avfallsanvändningen vid fjärrvärmeproduktion (TWh bränsle).**

Avfallsförbränning 1985	3,8 TWh
Minskning av andra fasta bränslen	0,3 "
Ökad utnyttjningstid	0,7 "
Nya anläggningar	1,2 "
Totalt, övre gräns ca	6 TWh

Källa: Statens energiverks pannregister, DRAV-projektet

De större befintliga och planerade avfallsförbränningsanläggningarna redovisas i tabell 10.2. De 14 orter som finns medtagna svarade år 1985 för ca 85 % av Sveriges avfallsförbränning. Som redan tidigare framgått finns möjligheter att öka avfallsförbränningen främst i Stockholmsområdet samt i några mellanstora orter i Mellansverige.

Avfall kan som framgår av genomgången i bilaga 6 även utnyttjas för elproduktion. Denna genomgång inriktas på frågan om kraftvärmeproduktion med avfall. Kostnaden för elproduktion är under dessa förutsättningar starkt beroende dels av kostnaden för avfallsbränslet dels av värmekrediteringens storlek. Elproduktion i avfallseldade kraftvärmeverk blir med utgångspunkt i dessa kalkyler lägre än produktionskostnaden för el från kol- eller oljekondenskraftverk. Det kan dock inte från dessa resultat avgöras om avfallseldade kraftvärmeverk i framtiden kan klara konkurrensen från t ex koleldade kraftvärmeverk. Analysresultaten bör därför tills vidare tolkas med försiktighet.

I såväl Västtyskland som USA sker idag storskalig elproduk-

**Tabell 10.2 Orter med befintlig eller planerad avfallsförbränning överstigande 30 000 ton per år.**

Ort	Förbränning år 1985 ton	Möjlig ökning ton
1. Avesta	42 000	–
2. Borås	35 000	30 000
3. Göteborg	282 000	20 000 <sup>T</sup>
4. Halmstad	44 000	40 000
5. Stockholm	152 000	50 000 <sup>T</sup>
6. Karlskoga	–	35 000 <sup>T</sup>
7. Köping	38 000	–
8. Linköping	143 000	60 000 <sup>T</sup>
9. Malmö	210 000	20 000
10. Sundsvall	9 000	40 000 <sup>T</sup>
11. Umeå	77 000	30 000 <sup>T</sup>
12. Uppsala	250 000	25 000
13. Karlstad	–	50 000 <sup>T</sup>
14. Eskilstuna	–	35 000

<sup>T</sup> = har tillstånd att genomföra ökningen

\* Anläggningar/ökningar som är beslutade

tion med avfall. Tekniskt sett är dock elproduktion med avfall mer komplicerad än elproduktion med bränslen som kol. Driftstoppen kan förväntas bli fler vid avfallsförbränning, likaså misstänks korrosion kunna orsaka problem i större utsträckning. Eftersom erfarenheterna av elproduktion med avfall är begränsade i Sverige, och även internationellt sett för mindre anläggningar, måste bedömningarna av utvecklingen i Sverige ske med försiktighet. De beräkningsmässigt erhållna resultaten behöver verifieras med praktiska erfarenheter innan man kan dra några mer bestämda slutsatser om de framtida förutsättningarna för elproduktion ur avfall.

Det bör noteras att kostnaderna för elproduktion i avfallseldade kondenskraftverk blir högre än för kolkondens, varför detta alternativ bedöms som mindre intressant.

Vid genomgången av avfall för bränsleändamål framgick att en del av industriavfallet kan utnyttjas för produktion av *bränsleflis*. Genom utsortering av en träfraktion, som inte är förorenad genom impregnering e d, skulle mängden industriavfall enligt denna bedömning kunna minskas med ca 0,75 Mton per år. Träfraktionen flisas och används som bränsle i konventionella fastbränslepannor, vilket skulle kunna ge 2,5–3,0 TWh. Ingen ombyggnad av pannor eller anläggningarna i övrigt fordras i detta fall.

För anläggningsägaren torde det vara relativt ointressant om bränslet kommer från skogen eller från rivningar. Flisets värde kan därför grovt uppskattas med hjälp av gällande marknadspriser. Om priset för träbränslen sätts till 100 kr/MWh, har träfrak-

tionen i industriavfallet ett marknadsvärde på ca 250 miljoner kronor per år. Därtill kommer minskade deponeringskostnader med ca 100 miljoner kronor. Möjligheterna att utnyttja träfraktionen i industriavfallet för flisproduktion har således ett betydande ekonomiskt värde. För att detta skall kunna genomföras krävs att de problem, främst sorteringen av avfallet i två fraktioner, kan lösas på ett tillfredställande sätt så att en tillräckligt ren träfraktion kan framställas.

Användningen av flis uppgick till ca 1,7 TWh bränsle år 1984. En flisfraktion framställd av industriavfall skulle här kunna utgöra ett väsentligt tillskott till de inhemska bränslena för fjärrvärmeproduktion.

*Sammanfattningsvis* kan konstateras att möjligheterna att öka avfallsförbränningen för produktion av värme för användning i fjärrvärmesystem är koncentrerade dels till Stockholmsområdet dels till några mellanstora orter i södra och mellersta Sverige. En ökning från nuvarande ca 3,8 TWh bränsle (2,8 TWh värme) till runt 6 TWh bränsle (4,5 TWh värme) framstår som möjlig. Produktion av el i kraftvärmeverk för avfall kan på sikt bli aktuell, men det återstår att klarlägga ett antal frågor av teknisk och ekonomisk natur. Framställning av bränsleflis genom utsortering av trä ur industriavfall kan dessutom bli lönsam under förutsättning att tekniska och miljömässiga problem kan lösas.

## 10.4 Hälso- och miljöfrågor

Omhändertagande och behandling av stora mängder hushålls- och industriavfall är med hänsyn till avfallets sammansättning och innehåll av skadliga ämnen och produkter alltid förenat med hälso- och miljöproblem. Detta gäller oavsett vilka behandlingsmetoder eller kombination av metoder som väljs.

Deponering av avfallet medför framförallt problem med vattenförorening genom att lakvatten läcker ut till grundvatten och ytvatten och med luftföroreningar genom att gaser avgår till luften. Deponeringen medför också problem genom att stora markområden måste tas i anspråk och genom att en allmänt sett negativ inverkan sker på omgivningen. Anläggningar för avfallsförbränning kan framförallt ge upphov till luftföroreningsproblem. Hanteringen av restprodukter som aska och slagg kan också orsaka vissa problem, även om dessa problem bedöms vara mindre än vid deponering av hushållsavfall. Vid förbränning kompliceras föroreningsbildningen av att nya inte önskvärda föroreningar bildas, främst dioxiner och andra klorerade organiska föroreningar.

Det finns *inga enkla lösningar på avfallsproblemen*. Risker för

negativa effekter på människors hälsa och miljö kan därför sannolikt inte helt undvikas. Men problemen kan begränsas och minimeras genom miljövårdsinsatser. Det sker som tidigare framhållits genom produktkontroll, återvinning och återanvändningen, insamling av farliga produkter samt genom särskilda miljöskyddsåtgärder vid behandling av avfallet och genom ett tillfredsställande omhändertagande av det avfall som blir kvar. Det finns också skäl att stryka under att betydande insatser härvidlag redan har gjorts och att Sverige ligger långt framme när det gäller såväl hanteringen av avfallsproblemen genom förbränning och deponering som forsknings- och utvecklingsinsatser.

Trots dessa betydande satsningar på avfallsbehandlingen i Sverige framförallt under den senaste tioårsperioden är situationen inte tillfredsställande. Vid avfallsförbränning gäller detta i första hand utsläppen till luft dels av vissa tungmetaller som *kvicksilver* och *kadmium* dels av *dioxiner* och *andra organiska föroreningar*. Ytterligare åtgärder måste därför vidtas för att reducera utsläppen till nivåer som är acceptabla från hälso- och miljösynpunkt. I detta arbete är det också angeläget att minska utsläppen av *sura ämnen som klorväte* som ett led i arbetet på att lösa särskilt de lokala försurningsproblemen.

Inom ramen för detta utredningsarbete har framkommit att det råder en betydande aktivitet hos kommuner och anläggningsägare när det gäller miljövårdande åtgärder med denna inriktning. Man kan peka på såväl uppbyggnad av system för källsortering och insamling av miljöfarliga produkter som åtgärder för att förbättra förbränningen vid anläggningarna och införande av avancerad rökgasrening. Redovisningen i kapitel 6 har också visat att det redan med utnyttjande av kommersiellt tillgänglig teknik är möjligt att *väsentligt reducera utsläppen* inte minst av de ämnen som bedöms vara av störst intresse.

Den avgörande frågan från hälso- och miljösynpunkt i detta utredningsarbete är om man genom miljövårdstekniska insatser kombinerade med produktkontroll, återvinning och insamling av miljöfarliga produkter kan reducera de återstående utsläppen vid avfallsförbränning till sådana nivåer att det blir *acceptabelt från hälso- och miljösynpunkt*. Denna fråga kommer att analyseras och diskuteras i detta avsnitt med utgångspunkt dels i de bedömningar av möjligheterna att minska utsläppen och minska andra störningar som gjorts i kapitel 5–7 och 9 dels i de hälso- och miljökrav som ställs i kapitel 3 samt i bilagorna 3 och 4.

Huvudalternativet till förbränning är som tidigare framhållits direktdeponering av allt hushållsavfall och av den brännbara delen av industriavfallet. Bortfallet av energiproduktion i form av värme till fjärrvärmesystemen får då kompenseras med ökad för-

bränning av kol eller annat fastbränsle. Om en jämförelse skall göras mellan ett förbränningsalternativ och ett deponeringsalternativ bör därför hänsyn tas till de hälso- och miljöproblem som kan uppkomma av såväl deponeringen av de avfallsmängder som inte förbränns som den energiproduktion med t ex andra fasta bränslen som måste ersätta bortfallet av avfallsenergin.

*Samhällets grundläggande strategi* är som tidigare betonats att genom återvinning och återanvändning av material ur avfallet minska avfallsmängderna och härigenom så långt möjligt eliminera avfallsproblemen. Erfarenheterna av en långvarig verksamhet på detta vida område har dock visat att det är fråga om ett långsiktigt arbete. Den viktigaste orsaken till dessa problem är sannolikt att en effektiv återvinning och inte minst produktkontroll förutsätter åtgärder som ofta medför betydande ingrepp i viktiga delar av samhällssystemet och i produktion och konsumtion. Det är inte heller fråga om traditionella miljövårdsåtgärder som kan lösas med tekniska åtgärder av olika slag.

Energiverket och naturvårdsverket vill understryka att åtgärder av detta slag för att *minska avfallsmängderna och få ett "renare" avfall* är väsentliga och i några fall nödvändiga för att klara hälso- och miljöproblemen. Det finns t ex starka skäl att fortsätta med aktiva insatser av olika slag för att få bort kvicksilverhaltiga batterier.

Bedömningarna av förutsättningarna för fortsatt avfallsförbränning inriktas främst på tre grupper av föroreningar

- försurande ämnen, främst klorväte
- kvicksilver och kadmium
- dioxiner och andra organiska föreningar

Orsaken till denna inriktning är att dessa tre grupper av föroreningar är av störst betydelse med hänsyn till hälso- och miljöeffekterna. Utsläppen av övriga ämnen och föroreningar har för övrigt redan begränsats till nivåer som i stort sett är acceptabla med hänsyn till hälso- och miljöaspekterna. För övrigt medför åtgärder för att reducera utsläpp och andra störningar från dessa tre grupper av föroreningar samtidigt goda effekter på utsläpp av även andra organiska föreningar och metallföreningar.

*En översikt över utsläppen av de viktigaste föroreningarna från avfallsförbränning* redovisas i tabell 10.3. Utsläppsvärdena beräknade per normalkubikmeter torr gas ( $\text{nm}^3$ ), bygger på de genomgångar av tekniken som gjorts i kapitel 6 och de bedömningar av hälso- och miljöeffekterna som gjorts i kapitel 3. Nuläget avser situationen vid en väl fungerande anläggning med goda förbränningsförhållanden och en effektiv rökgasrening bestående av elektrofilter e d. Värdena efter åtgärder anger läget vid en anläggning där dels åtgärder vidtagits för att minimera utsläppen ge-

nom att optimera förbränningen för att minimera utsläppen dels installation skett av en kompletterande avancerad rökgasrening i form av en torr, halvtorr eller våt metod.

Det bör understrykas att en allmän utgångspunkt för bedömningarna av hälso- och miljöfrågorna i samband med avfallsförbränning är att förbränning av avfall endast bör ske i väl fungerande anläggningar, där processen kan drivas under optimala förhållanden. Detta förutsätter förutom god teknisk utrustning en välutbildad personal och goda möjligheter till styrning och övervakning av driften. För undvikande av större utsläpp vid start och stopp bör kontinuerlig drift eftersträvas.

För flertalet av de aktuella föroreningarna är de storskaliga effekterna på miljön av störst intresse. För att ge ett begrepp om vilka effekter som miljöskyddsåtgärder skulle kunna få på de samlade utsläppen redovisas i tabell 10.3 beräknade årliga utsläpp i landet av de olika föroreningarna. I tabellen jämförs situationen före och efter åtgärder vid förbränning av dels 1,4 Mton avfall dels 2,5 Mton. Det första alternativet innebär oförändrad förbränning, det senare alternativet att merparten av hushållsavfallet förbränns tillsammans med en mindre mängd industriavfall. Det bör observeras att de redovisade utsläppsmängderna i nulä-

**Tabell 10.3 Uppskattade utsläpp av föroreningar från avfallsförbränning med dagens och morgondagens teknik.**

Ämne	Utsläppsvärde <sup>1</sup>		Förbränning av <sup>2</sup> 1,4 Mton per år		Förbränning av <sup>2</sup> 2,5 Mton per år	
	nuläge	efter åtgärder	nuläge	efter åtgärder	nuläge	efter åtgärder
Stoft	50	20	420	170	750	300
Kvicksilver, Hg	0,4	0,08 <sup>3</sup>	3,3	0,7 <sup>3</sup>	5,9	1,2 <sup>3</sup>
Kadmium, Cd	0,05	0,02	0,5	0,2	0,8	0,3
Nickel, Ni	0,002	0,001	0,02	0,01	0,04	0,02
Koppar, Cu	0,2	0,06	1,5	0,5	2,7	0,9
Bly, Pb	3	0,5	25	4,0	45	7
Klorväte, HCl	1 000	100	8 400	840	15 000	1 500
Fluorväte, HF	10	1	85	8	150	14
Svaveloxider, SO <sub>x</sub>	400	200	3 400	1 700	6 100	3 000
Kväveoxider, NO <sub>x</sub>	400	400	3 400	3 400	6 100	6 100
Polyaromatiska kolväten,						
PAH	100	0,1	840	0,9	1 500	1,6
Dioxiner, TCDD-ekv	25 <sup>4</sup>	0,1-2,0	225 <sup>4</sup>	9	400 <sup>4</sup>	10

<sup>1</sup> anges i mg/nm<sup>3</sup>, med undantag för PAH som anges i ug/m<sup>3</sup> och dioxiner som anges i ng/nm<sup>3</sup>, torrgas vid 10 % CO<sub>2</sub>.

<sup>2</sup> anges i ton per år, med undantag för PAH som anges i kg per år och dioxiner som anges i g per år

<sup>3</sup> Genom produktkontrollåtgärder och insamling av batterier bör dessa värden kunna reduceras med 70-75 %.

<sup>4</sup> När det gäller mätnoggrannhet, se kapitel 3, se sid 59.

get inte helt speglar den faktiska situationen i landet, utan utgör en beräkning baserad på bedömningar av emissionerna från typiska anläggningar.

Utsläppen av *kvicksilver* har orsakat allvarliga hälso- och miljöeffekter i stora delar av det norra halvklotet. I Sverige konstaterades under 1960-talet att vissa fågelarter blev allt sällsyntare och samtidigt påvisades höga kvicksilverhalter i fisk. De förbud som infördes mot användning av kvicksilver som betmedel och de begränsningar av utsläppen framförallt från skogsindustrin som genomfördes gav goda resultat. Fågellivet återhämtade sig och kvicksilverhalterna i fisk minskade. Under 1970-talet upptäckte man emellertid fisk med höga kvicksilverhalter även i sjöar långt från föroreningskällor. Dessa höga halter orsakades främst av en kombination av nedfallet av luftburet kvicksilver och försurningen.

Införandet av gränsvärdet 1 mg kvicksilver per kg fisk medförde att ett stort antal sjöar måste svartlistas. En del av dessa svartlistningar kunde senare upphävas som en följd av de positiva effekterna av de utsläpps begränsande åtgärderna. Men fortfarande är flera hundra vattenområden svarlistade. Kombinationen av nedfallet av luftburet kvicksilver och försurningen har medfört att kvicksilverhalten åter ökat i fisk med 0,1–0,3 mg/kg och i vissa fall med upp till 1 mg/kg.

Generellt sett har det ökade nedfallet från luften under 1900-talet ökat tillförseln av kvicksilver till skogssjöar i södra och mellersta Sverige med en faktor fem. I de nordliga delarna av landet har ökningen begränsats till en fördubbling av värdena. Kvicksilverhalterna i fisk har till följd av detta nedfall sannolikt ökat i södra Sverige från omkring 0,2 mg/kg till 0,5–0,9 mg/kg. Omkring 40 000 sjöar är drabbade av denna förhöjning. Från allmänna synpunkter är det inte acceptabelt att fisk från stora delar av vattenområdena i Sverige inte kan utnyttjas som livsmedel.

Den viktigaste expositionsvägen för kvicksilver till människor är via fisk som innehåller kvicksilver, huvudsakligen i form av metylkvicksilver. Senare års forskning tyder på att även små intag av kvicksilver kan leda till bl a försenad och hämmad utveckling för barn. Livsmedelsverket har därför nyligen rekommenderat att gravida kvinnor inte bör konsumera fisk som innehåller kvicksilver. Detta och andra skäl talar entydigt för att kraftfulla åtgärder erfordras för att minska utsläppen av kvicksilver.

Utsläppen av kvicksilver till luft i Sverige beräknas år 1984 uppgå till ca 5 400 kg, se tabell 3.6. Mer än hälften av detta kvicksilver eller ca 3 300 kg kom från förbränning av avfall. Hushållsavfallet beräknas innehålla i genomsnitt ca 3 g kvicksilver per ton avfall, under förutsättning att någon återvinning av batterier inte

sker. I den brännbara delen av industriavfallet räknar man med att kvicksilverinnehållet uppgår till ca 1 g/ton. Detta innebär att hushållsavfallet och den brännbara delen av industriavfallet tillsammans skulle innehålla 8–9 ton kvicksilver, varav ca 6 ton kommer från kvicksilverhaltiga batterier.

Kvicksilver kan vid förbränning av avfallet i motsats till flertalet andra metaller inte fångas in med reningsutrustning för avskiljande av stoft och partiklar. Försök har t ex visat att endast 2–6 % av kvicksilvret i avfallet återfinns i askan efter elektrofilter. Det innebär att huvuddelen av kvicksilvret följer med rökgaserna ut genom skorstenen. De mer avancerade metoderna för rökgasrening har visat sig kunna avskilja 80–95 % av kvicksilvret. Men om en kraftig minskning av belastningen på miljön med kvicksilver skall kunna ske, vilket är nödvändigt oavsett om avfallet förbränns eller deponeras, måste kvicksilverhaltiga produkter tas bort så att de inte hamnar i avfallet.

Den helt dominerande källan härvid är de alkaliska brunstensbatterierna. Naturvårdsverket har bedömt att kvicksilverinnehållet i avfallet skulle kunna reduceras med 4–4,5 ton genom en kombination av produktkontrollåtgärder och insamling av batterier. Vid en förbränning av 2,5 Mton avfall i anläggningar som är försedda med en avancerad rökgasrening, som avskiljer 80 % av kvicksilvret, skulle de samlade *luftutsläppen* i landet därmed kunna *begränsas till ca 400 kg per år*. En potential för ytterligare minskning av kvicksilverutsläppen genom framtida produktkontroll åtgärder föreligger därtill. Det förutsätts att det uppsamlade kvicksilvret inte släpps ut igen i senare led, t ex i samband med processer för återvinning eller vid deponering. Uppmärksamhet måste således riktas mot dessa problem.

Detta skulle innebära att även vid en ökad avfallsförbränning upp till 2,5 Mton kommer de samlade utsläppen inte att bli större än utsläppet från t ex Rönnskårsverken. Förbränning av allt hushållsavfall skulle under dessa förutsättningar bidra till nedfallet över södra Sverige med ca 1 g per km<sup>2</sup> och år mot f n 7 g. Totalt räknar man f n med ett nedfall av ca 20 g per km<sup>2</sup> över södra Sverige. Om utsläppen från avfallsbränningen i landet begränsas till denna omfattning kan de enligt naturvårdsverkets bedömning accepteras, eftersom dessa tillskott endast marginellt skulle bidra till kvicksilverbelastningen på miljön.

Det bör i detta sammanhang understrykas att spridningsmönstret för vattenlösligt kvicksilver har stora likheter med det som gäller för svaveldioxid. En konsekvens av detta är att utsläppen till luft av kvicksilver i andra länder påverkar nedfallet över Sverige och att frågan om åtgärder i andra länder därför behöver tas upp.

*Kadmium* är liksom kvicksilver ett ämne som inte har någon

positiv funktion för något levande. Kadmium kan orsaka många olika störningar på det levande, från direkt död vid höga koncentrationer till störd fortplantning, hämmad tillväxt, minskad bildning av vita blodkroppar och minskad syreupptagning m m. Vid yrkesmässig exponering under lång tid har en rad effekter på hälsan kunnat iakttas såsom skador på lungor och njurar. Kadmium misstänks också ha en cancerframkallande effekt. Den mest känsliga effekten av kadmium vid långtidsexponering av människor anses vara skador på njurarna till följd av upplagring av kadmium. Kadmium har dessutom en mycket lång halveringstid i kroppen, vilket innebär att exponeringstider på flera decennier blir betydelsefulla vid bedömning av riskerna. Exponering via luft, dricksvatten och föda blir tillsammans avgörande för om risk för ogynnsamma effekter föreligger eller ej.

Även om beräknade halter i luft via inandning inte ger något nämnvärt bidrag till kadmiumintaget bidrar dock utsläppen av kadmium till ökad deposition inom främst närområdet. Det finns indikationer på att mängden kadmium i miljön har ökat, bl a i brödsäd. Här är dock gödningsmedel den främsta kadmiumkällan. Om denna tendens skulle fortsätta och kanske öka på grund av försurningen, kan på lång sikt risker uppkomma för njurskador hos befolkningen.

Ett viktigt mål är mot denna bakgrund att tillförseln av kadmium till naturen begränsas så att negativa effekter av betydelse inte uppträder på hälsa och miljö. Som en konsekvens av detta infördes år 1979 ett förbud mot användning av kadmium. För varor som innehåller kadmium och som inte omfattas av förbudet planeras särskilda produktkontrollåtgärder. Det gäller bl a för uppladdningsbara nickel/kadmiumbatterier.

Utsläppen av kadmium till luften genom avfallsförbränning beräknas uppgå till 0,4 ton per år, vilket motsvarar ca 5 % av de samlade utsläppen på 8 ton till luft från olika källor i Sverige. Ställt i relation till de samlade nedfallet i Sverige som uppskattas till 30 ton per år, svarar således avfallsförbränningen för en till två procent. Trots att avfallsförbränningens andel av kadmiumtillförseln till miljön är begränsad bör möjligheterna till en ytterligare reduktion utnyttjas.

Vid en väl fungerande anläggning uppgår utsläppen av kadmium till 0,05–0,1 mg/nm<sup>3</sup>. En sänkning av utsläppen av stoft ner till 20 mg/nm<sup>3</sup> medför att kadmiumutsläppen samtidigt kan reduceras till 0,02–0,04 mg/nm<sup>3</sup>, dvs till knappt hälften av de nuvarande utsläppen. Det skulle innebära att de samlade utsläppen till luften vid oförändrad nivå på avfallsförbränningen begränsas till ca 200 kg per år och vid förbränning av 2,5 Mton per år till ca 300 kg per år, se tabell 10.3.

Begränsas utsläppen av kadmium från avfallsförbränning enligt ovanstående skulle de resterande utsläppen enligt naturvårdsverket ge så marginella tillskott till kadmiumspridningen att de knappast kan ha betydelse från hälso- eller miljösynpunkt. Åtgärder för att minska tillflödet till samhället av kadmium, som för närvarande uppgår till 150 ton per år, är då väsentligt viktigare. Det bör också noteras att hushållsavfallet beräknas innehålla 25 ton kadmium, som till den helt dominerande delen hamnar på upplagen.

Miljöeffekterna av *försurande ämnen* är välkända sedan många år. I genomsnitt kommer 10–15 % av det svavel som faller ner över Sverige från inhemska källor. Målsättningen är att utsläppen av svaveloxider skall minskas med 65 % och av kväveoxider med 30 % fram till år 1995 räknat från 1980 års nivå. Sedan år 1980 har svaveloxidutsläppen minskat med 45 % till 250 000 ton och kväveoxiderna med 10 % till 300 000 ton.

Utsläppen av försurade ämnen från avfallsförbränning beräknas uppgå till ca 3 000 ton svaveldioxid och en lika stor mängd kväveoxider emitteras. Detta innebär att utsläppen av dessa försurande ämnen utgör en procent av den samlade belastningen från inhemska källor.

Utsläppen av klorväte från avfallsförbränning uppgår till ca 8 000 ton per år, vilket innebär att avfallsförbränning är den helt dominerande källan för klorväteutsläpp i landet. I ett regionalt, storskaligt perspektiv har dock dessa utsläpp inte någon större betydelse för försurningen i jämförelse med de totala utsläppen av svaveloxider och kväveoxider i landet. Lokalt kan dock effekterna ha betydelse. Utsläppen från en stor anläggning för förbränning av avfall beräknas kunna öka syradepositionen i närområdet med 5–20 %. Det kan i svagt buffrade sjöar leda till att pH minskar med någon tiondels enhet.

Åtgärder för att minska utsläppen av klorväte från avfallsförbränning är därför motiverade främst med hänsyn till risken för lokala effekter. Kompletteras rökgasreningen med mer avancerade metoder – enligt torr metod eller genom rök-gaskondensering – reduceras utsläppen av klorväte med 90–95 %. Man kommer då ner till nivåer som innebär att risken för även lokala effekter elimineras. Det bör också understrykas att införandet av sådan mer avancerad rökgasrening är en förutsättning för fortsatt avfallsförbränning med hänsyn till utsläppen av såväl kvicksilver som dioxiner och andra organiska ämnen.

Risken för direkta hälsoeffekter genom inandning bedöms redan vid dagens nivå på utsläppen vara mycket liten. De undersökningar som har genomförts tyder på att inte ens de högsta nivåerna på utsläpp av klorväte som kan bli aktuella vid avfallsförbränning innebär några påtagliga risker för irritationseffekter i and-

ningsvägarna hos befolkningen i anläggningarnas närhet. *Med en reduktion av dessa utsläpp med 90 % bör de dessa risker kunna vara eliminerade.*

*Dioxiner*, som här används som en sammanfattande benämning på klorerade dibenso-p-dioxiner och dibensofuraner, bildas bl a vid förbränning av klorhaltigt organiskt material som hushållsavfall. Dioxinerna utgör i verkligheten 210 olika kemiska föreningar med mycket skilda egenskaper när det gäller bl a toxiciteten. De giftigaste – det s k dirty dozen – är extremt giftiga. Förutom att vissa av dioxinerna är mycket giftiga är de också persistenta (motståndskraftiga) och har förmåga att ackumuleras i näringskedjorna.

Det är mot denna bakgrund som man skall se det mycket stora intresset för dessa ämnen, trots att utsläppen jämfört med andra typer av föroreningar kvantitativt sett är obetydliga. Som exempel kan nämnas att rökgaserna från en modern anläggning för avfallsförbränning innehåller dioxin (TCCD-ekvivalenter) i en halt av i genomsnitt ca  $10 \text{ ng/nm}^3$  dvs 0,000 000 01 g per  $\text{m}^3$  eller 1 g i en volym på  $10\,000\,000 \text{ m}^3$ . De knapphändiga uppgifter om utsläpp med rökgaser från olika källor som i dag föreligger pekar mot att avfallsförbränningen kanske svarar för ungefär hälften av de totala dioxinutsläppen i Sverige. Denna bedömning är dock mycket osäker och ytterligare mätningar av framförallt andra källor än avfallsförbränning behövs för att vi skall få en säkrare bild.

Riskerna för att utsläpp av dioxiner skall orsaka effekter på människors hälsa är framförallt knutna till intag av vissa födoämnen, t ex fisk och mjölkprodukter och som en följd härav amning av spädbarn. Sådana födoämnen förorenas av dioxiner som släpps ut i luften från bl a avfallsförbränning. Biologiska processer leder till att det i låga halter utsläppta dioxinet koncentreras i vissa födoämnen. Riskerna för hälsoeffekter genom direkt inandning vid de mycket låga halter som kan förekomma i utomhusluften bedöms som försumbara. Vissa av dioxinerna har mycket kraftiga och mångfacetterade effekter på levande organismer. För människor anses de avgörande riskerna med nu aktuella halter vara knutna till cancerrisker och påverkan på immunförsvaret.

De utvärderingar av hälsoriskerna med dioxiner som har gjorts av statens miljömedicinska laboratorium (SML) tyder på att de preliminärt föreslagna gränsvärdena för tolerabelt dagligt intag av dioxin kan med nuvarande situation komma att överskridas vid konsumtion av fisk från Östersjön. Kunskaperna om dioxinhalter i andra livsmedel är ännu alltför bristfälliga för att närmare slutsatser skall kunna dras. Intaget av dioxin kan givetvis begränsas genom att man t ex undviker alltför stor konsumtion av livsmedel som har högre halter.

Mest oroande är dock de halter av dioxin som uppmätts i modersmjölk. Data är ännu ofullständiga men de pekar på att spädbarn kan utsättas för halter som klart överskrider de prelimärt föreslagna gränsvärdet för tolerabelt intag, 1-5 pg TCCD per kilo kroppsvikt och dag. Det föreligger dock osäkerheter i dessa bedömningar när det gäller såväl intagets storlek som riskbedömningarna. Osäkerheten i bedömningarna är emellertid av den arten att de enligt SML inte bör ses som ett argument mot fortsatt ammande. Modersmjölken har en så positiv betydelse för barnen att fördelarna av fortsatt amning måste bedömas vara större än de eventuella riskerna som kan knytas till dioxiner. Detta bekräftades helt nyligen av en arbetsgrupp inom världshälsoorganisationen (WHO) som arbetat med klorerade föreningar i modersmjölk.

Resultaten understryker den redan tidigare dragna slutsatsen att den nuvarande situationen vad gäller dioxiner är otillfredsställande från hälso- och miljösynpunkt. Belastningen på miljön med dioxiner måste därför reduceras kraftigt. Avfallsförbränningen är här en betydande källa och det innebär att *utsläppen av dioxiner måste skäras ner i betydande omfattning.*

Det närmare sambandet mellan utsläppen av dioxiner från olika källor och de halter som förekommer i miljön är ännu inte klarlagt. Det är därför inte möjligt att närmare uppskatta hur stor del av dioxinhalterna i livsmedel etc som beror på utsläpp från avfallsförbränningsanläggningarna i Sverige. Det är därmed inte heller möjligt att förutsäga mer exakt hur stor effekt som åtgärderna kan få eller hur lång tid det kommer att ta innan åtgärder för att minska utsläppen från avfallsförbränningsanläggningar ger påvisbara effekter i miljön.

Situationen kompliceras av att avfallsförbränningens roll i jämförelse med andra dioxinkällor f n bara grovt kan uppskattas. De genomgångar som naturvårdsverket har gjort inom ramen för sitt dioxinprojekt tyder på att förbränningen av avfall i dag svarar för ungefär hälften av de samlade dioxinutsläppen i Sverige. Avfallsförbränningen är den mest undersökta föroreningskällan vad gäller dioxiner och indikationer finns på en rad andra stora källor. Det finns därför skäl att anta att avfallsförbränningens relativa roll kan komma att minska något i takt med att fortsatta undersökningar och utredningar av källmönstret genomförs.

Utsläppen av dioxiner och förhöjda halter av dioxin i livsmedel är inte heller något isolerat svenskt problem. Det finns inget som tyder på att dioxinsituationen i Sverige skulle vara speciellt allvarlig i ett internationellt perspektiv. Motsvarande källor för dioxinspridning finns i andra länder. Mycket talar för att dioxinerna sprids via luftströmmarna på likartat sätt som t ex försurande äm-

nen. Via import av livsmedel är det också troligt att Sverige tillförs dioxiner som har sitt ursprung i andra länder. Det innebär att liksom när det gäller försurningen är det sannolikt inte möjligt att lösa dioxinproblemet enbart genom isolerade svenska åtgärder. De studier som har genomförts tyder t ex på att utsläppen av dioxiner från vissa utländska avfallsförbränningsanläggningar kan vara väsentligt högre än från motsvarande svenska anläggningar. Hittillsvarande underlag och dioxinproblemetets natur pekar således på att det blir nödvändigt att söka lösa problemet genom en kombination av nationella åtgärder och ett samarbete över nationsgränserna. Detta gäller inte minst för att åstadkomma en förbättring av situationen i Östersjön.

Utredningsarbetet har visat att det är möjligt att väsentligt minska utsläppen av dioxin från avfallsförbränning. *Utsläppen från befintliga anläggningar kan reduceras till 0,5–2,0 ng/nm<sup>3</sup> torr gas vid 10 % CO<sub>2</sub>, räknat som Eadon ekvivalenter. I något fall har ännu lägre värden rapporterats. Dessa reduktioner kan man genomföra dels genom att effektivisera förbränningen i anläggningarna, dels genom att komplettera anläggningarna med mer avancerad rökgasrening. Ett åtgärdsprogram enligt dessa riktlinjer skulle reducera de samlade utsläppen av dioxiner från avfallsförbränningen i Sverige med 90 % i förhållande till dagsläget. Ett sådant åtgärdsprogram har redan börjat genomföras genom ombyggnader av anläggningar och kompletteringar av rökgasreningen.*

Den pågående forsknings- och utvecklingsverksamheten ger vid handen att *utsläppen från nya anläggningar* för avfallsförbränning kan reduceras *ner till 0,1 ng/nm<sup>3</sup> torr gas, 10 % CO<sub>2</sub>, Eadon-ekv.* Detta värde bör betraktas som ett riktvärde under en provotid. Reduktioner ner mot denna nivå har redan erhållits vid försök både med avancerad rökgasrening som kopplats till en större befintlig anläggning och i en pilotanläggning för den s k plasmawas-temetoden som bygger på en pyrolys av avfallet. Dessa och andra försök har varit så lovande att energiverket och naturvårdsverket anser att man vid nya anläggningar bör kunna räkna med denna låga nivå på dioxinutsläppen. Definitiva gränsvärden för utsläpp fastställs i det enskilda fallet efter en provotid sedan den nya miljöskyddstekniken utvärderats.

Med utnyttjande av i stort sett tillgänglig teknik skulle det således vara möjligt att kraftigt reducera utsläppen av dioxiner från svenska avfallsförbränningsanläggningar. Det innebär att andra källor till dioxinutsläpp än avfallsförbränning skulle bli de helt dominerande. Naturvårdsverket utreder f n möjligheterna till åtgärder även när det gäller dessa källor.

De ovan angivna åtgärderna skulle således mycket kraftigt re-

ducera utsläppen av dioxiner från avfallsförbränning, men avfallsförbränning skulle fortfarande medföra vissa dioxinutsläpp. Ett utsläpp på denna nivå bedöms dock av SML vara miljömedicinskt acceptabelt. I sin bedömning har SML vägt in följande faktorer av särskild betydelse för slutsatserna. De preliminärt föreslagna gränsvärdena för högsta tolerabelt intag av dioxiner har satts med vissa säkerhetsmarginaler utifrån experimentella studier av känsliga djurarter. Känsligheten hos olika djurarter är f ö starkt varierande, men inget talar för att människan skulle vara speciellt känslig. Föreliggande undersökningsresultat talar också för att TCDD-ekvivalentbegreppet överskattar riskerna. Vidare kan man räkna med att dioxinhalterna i livsmedel m m kommer att minska genom att miljövårdsåtgärder vidtas.

Det är viktigt att vid ställningstagandet till dioxinfrågan beakta att dagens dioxinproblem är ett resultat av utsläpp under lång tid från många källor inom och utom Sverige. Inom vårt land finns möjligheter att diskutera de båda huvudalternativen förbränning av avfall och direkt deponering av avfallet. Andra länder på t ex kontinenten har av bl a utrymmesskäl mycket begränsade möjligheter att klara avfallsproblemen genom deponering av avfallet. I en hel del fall finns därför sannolikt inte valmöjligheten förbränning eller deponering. Det torde därför vara ofrånkomligt att avfallsförbränning som metod för att ta hand om avfallet även i fortsättningen kommer att användas i tätbefolkade länder.

Kraftfulla svenska åtgärder för att minska utsläppen av dioxiner och liknande organiska ämnen från avfallsförbränning i Sverige skulle kunna ge en god utgångspunkt för det internationella och bilaterala samarbete som sannolikt kommer att krävas för att påtagligt reducera dioxinbelastningen på miljön.

Vid förbränning av avfall uppkommer nya avfall bestående av *slagg, flygaska och rökgasreningsprodukter*. Dessa utgör volymmässigt tillsammans ca 10 % av det ursprungliga avfallet och vikt- mässigt ca 25 %. Problemet med utlakning av föroreningar under lång tid är den avgörande faktorn vid bedömning av miljöpåverkan vid deponering av dessa restprodukter från förbränning. Utförda lakförsök visar att tungmetallhalterna i lakvatten varierar mellan olika anläggningar och olika restprodukter. Slagg avger normalt lägre halter än flygaska och rökgasreningsprodukter. Dessa båda materialgrupper bör därför deponeras skilt från varandra. Undersökningar som genomförts talar också för att hushållsavfall och slagg och aska inte heller bör samdeponeras.

Upplag för restprodukter från avfallsförbränning bör utformas med samma krav som gäller för deponering av restprodukter från andra fasta bränslen. Genom en sådan utformning reduceras den lakvattenbildning som orsakas av infiltrerande nederbörd till

15–20 % av som är fallet vid äldre tippar för hushållsavfall. För deponering av våta rökgasreningsprodukter med hög metallhalt bör studeras om kraven behöver skärpas utöver att deponera produkterna i likhet med flygaska.

Utförda försök tyder på att utlakningen vid deponering av förbränningsrester av hushållsavfall kan bli mindre för flertalet tungmetaller än vid direktdeponering av oförbränt hushållsavfall. Särskilda försök har gjorts inom ramen för detta utredningsarbete för att klargöra om dioxiner, som infångats på främst flygaska och rökgasreningsprodukter, lakas ut. Vid kolonnförsök med slagg, en flygaska och en våt rökgasreningsprodukt, utlakade med smält snö, kunde inte någon utlakning av dioxiner konstateras trots omfattande lakning och högkänsliga analysmetoder.

Det finns ett intresse att nyttiggöra den slagg som uppkommer vid de svenska anläggningarna. I utlandet används slaggen bl a som fyllningsmaterial. I Danmark finns anvisningar hur slaggen skall hanteras genom siktning, skrotavskiljning och lagring innan den kan nyttiggöras. I Sverige har försök härmed utförts i mindre skala, men innan en större användning kan bli aktuell måste ytterligare försök genomföras. En kontinuerlig produktkontroll av slagger erfordras för att klargöra att tungmetallhaltiga slagger ej kommer till användning. I avvaktan på ställningstaganden i dessa frågor kommer större delar av slaggen att behöva deponeras.

Vid förbränning eftersträvas bästa möjliga avskiljning av tungmetallerna ur rökgaserna. Genom att man utformar rening och deponering på riktigt sätt blir då *den totala belastningen på miljön så liten att utsläppen inte bedöms orsaka oacceptabla effekter.*

*Arbetsmiljön* vid avfallsförbränning är för närvarande i stort sett likvärdig med miljön vid annan verksamhet av likartat slag, t ex vid andra fastbränsleeldade värmeverk. Speciella inslag i miljön är vissa olycksfallsrisker, t ex risk för fall, skärskador och klämskador eller olyckor med olämpligt gods, samt främst närvaron av damm av speciellt slag med innehåll av bl a mikroorganismer, tungmetaller och delvis mycket toxiska klorföreningar i låga halter. Vissa arbeten måste också utföras under ergonomiskt besvärliga förhållanden.

De undersökningar som hittills utförts har dock visat att miljöriskerna synes vara under kontroll och att personalens hälsotillstånd är tillfredsställande. Skyddsarbetet bör emellertid gå vidare med den typ av förebyggande åtgärder som redan i stor utsträckning praktiseras. Det betyder information, utbildning, instruktion, träning. Stor vikt måste läggas vid planering och projektering. Man måste eftersträva säkra metoder och slutna konstruktioner som är lätta att arbeta med och t ex kan rengöras och underhållas maskinellt. Om en större användning av industriavfall

blir aktuell krävs en kraftig satsning på skydds- och säkerhetsfrågor.

Skr. 1986/87: 157

En god lokal skyddsverksamhet och företagshälsovård bör säkerställa att förhållandena fortlöpande kontrolleras och att arbetarskyddet efter hand utvecklas och förbättras.

## 10.5 Ställningstagande och handlingsprogram

Genomgången av de energitekniska förutsättningarna har visat att det finns en *potential att i stort fördubbla energiproduktionen* baserad på hushållsavfall och industriavfall. Det skulle innebära en ökning från nuvarande 3,8 TWh bränsle till 7–8 TWh. Den totalt tillgängliga energimängden i hushållsavfallet och industriavfallet uppgår till 11–12 TWh bränsle.

Bedömningen av hälso- och miljöeffekterna orsakade av avfallsförbränning avgör om denna energipotential skall kunna utnyttjas och om avfallsförbränning även i framtiden skall kunna användas som en huvudmetod för behandling av det hushålls- och industriavfall som återstår efter åtgärder för återvinning och återanvändning. Omhändertagandet och deponeringen av slagg, aska och andra restprodukter från avfallsförbränning bedöms inte orsaka problem från miljösynpunkt.

*Den avgörande frågan* för möjligheterna att utnyttja avfallsförbränning är *om utsläppen till luften av vissa föroreningar kan begränsas till sådana nivåer att riskerna för människors hälsa och miljö kan hållas på en acceptabel nivå*. De genomgångar som gjorts och som redovisas i rapporten visar att betydande insatser har gjorts för att minska utsläppen från avfallsförbränningen i Sverige. Trots det är utsläppen fortfarande alltför höga när det gäller vissa ämnen. Det gäller i första hand försurande ämnen, kvicksilver och kadmium samt dioxiner och andra organiska föroreningar. Det är därför nödvändigt att vidta ytterligare kraftfulla åtgärder om avfallsförbränningen även i framtiden skall kunna användas för avfallsbehandling och energiproduktion.

De utredningar, undersökningar, genomgångar och analyser som genomförts i detta utredningsarbete har visat att det är möjligt att väsentligt reducera utsläppen av föroreningar från avfallsförbränning. Det kan ske genom en kombination av åtgärder i form av produktkontroll o d för att få ett ”renare” avfall, förbättrad och effektivare förbränning vid anläggningarna och införande av avancerad rökgasrening. För de från hälso- och miljösynpunkt nu aktuella föroreningarna – klorväte, kvicksilver och dioxiner –

är det fråga om reduktion av de nuvarande utsläppsnivåerna med 90–95 %.

Nedbringas utsläppen av i första hand *klorväte*, *kvicksilver*, *kadmium* och *dioxiner* till dessa låga nivåer kommer bidragen från avfallsförbränning att endast marginellt bidra till hälso- och miljöriskerna. Detta gäller även i det fall att förbränningen av avfall skulle öka från nuvarande ca 1,4 Mton till ca 2,5 Mton per år. De bedömningar som gjorts av naturvårdsverket i samarbete med främst statens miljömedicinska laboratorium talar för att dessa återstående begränsade utsläpp bör vara acceptabla från hälso- och miljösynpunkt.

Förutsättningen är dock givetvis att utsläppen verkligen kan bringas ned till och hållas på dessa låga nivåer. Det innebär att ett *åtgärdsprogram med hårda utsläppskrav* måste genomföras när det gäller de befintliga anläggningarna och att nyttillkommande anläggningar redan från början utrustas på ett sådant sätt att de kan klara utsläppskraven. Därutöver fordras aktiva produktkontrollåtgärder, källsortering m m för att undvika att miljöfarliga ämnen som kvicksilver o d tillförs avfallet. I ett sådant program kommer även att ingå krav på åtgärder vid deponering av restprodukter från förbränning och rökgasrening.

Bedömningar av hälso- och miljörisker kommer alltid att vara behäftade med större eller mindre osäkerheter. Detta beror på problemens komplexitet och ofullständigheter i det vetenskapliga underlaget. I detta utredningsarbete är det framförallt osäkerheterna beträffande dioxinerna och deras effekter på människors hälsa och miljö som ger anledning till försiktighet när det gäller att dra slutsatser. Naturvårdsverket har i sina bedömningar beaktat denna osäkerhet genom att ställa hårda krav på begränsningar av utsläppen av dioxiner. Dessa hårda krav är motiverade med hänsyn till den extrema giftigheten hos dioxiner, samtidigt som dessa ämnen är persistenta och ackumuleras i ekosystemen.

Med dessa bedömningar av avfallsförbränningens hälso- och miljöfrågor som grund dras slutsatsen att *avfallsförbränning är en acceptabel behandlingsmetod för hushålls- och industriavfall*. Förutsättningen är dock att de krav på utsläpps begränsningar som diskuterats i avsnitt 10.4 och som preciseras i det följande genomförs vid befintliga anläggningar och att nya anläggningar uppfyller strängare utsläppskrav. Under dessa förutsättningar finns inte skäl att förlänga det moratorium som av miljöskäl våren 1985 infördes för utbyggnad av avfallsförbränningsanläggningar. Det innebär att nya anläggningar på sedvanligt sätt får provas enligt miljöskyddslagens bestämmelser.

Forskningen har visat att kvicksilvret har ett spridningsmönster som liknar det som gäller för försurande svavelföreningar.

Detta innebär att nedfallet av kvicksilver över Sverige är en funktion av både utsläpp från inhemska källor och intransport via luftströmmar från andra länder. Resultaten av den hittillsvarande forskningen tyder på att situationen är likartad för spridningen av dioxiner.

I ett förhållandesvis glest befolkat land som Sverige finns möjlighet att åtminstone inom vissa regioner klara avfallsproblemen genom direkt deponering av hushållsavfallet och industriavfallet. I tätbefolkade länder på t ex kontinenten är däremot denna valmöjlighet mellan förbränning och deponering betydligt mer begränsad. Det torde därför vara realistiskt att räkna med att avfallsförbränningen kommer att fortsätta i länder med utrymmesproblem, oavsett vilka beslut som fattas i Sverige.

Kraftfulla svenska åtgärder för att minska utsläppen från avfallsförbränningen i Sverige skulle då kunna utgöra goda argument i det internationella och bilaterala samarbete som kommer att krävas för att lösa dessa svåra miljöproblem. Detta gäller inte minst Östersjösamarbetet. Svensk teknik, som redan nu ligger långt framme på detta område, skulle också kunna göra värdefulla insatser i ett sådant arbete.

Den från miljöskyddssynpunkt viktigaste åtgärden är att *begränsa utsläppen från de befintliga anläggningarna* för avfallsförbränning. Kompletterande miljöskyddsåtgärder för att åstadkomma effektivare förbränning och långtgående rökgasrening har redan genomförts vid några anläggningar och utbyggnad pågår på ett flertal platser. Överläggningar som energiverket och naturvårdsverket haft under utredningsarbetets gång talar för att kommunerna och anläggningsägarna i allmänhet är positiva till att genomföra de åtgärder som kommer att krävas för att minska utsläppen till acceptabla nivåer. Naturvårdsverket räknar därför med att målen skall kunna nås utan att bestämmelserna i 24§ miljöskyddslagen skall behöva tillgripas för att ompröva villkoren för befintliga anläggningar. Vid prövningen av nytillkommande anläggningar kommer verket att begära att dessa från början byggs på ett sådant sätt att de kan uppfylla långtgående krav på utsläppsbegränsningar.

Följande riktlinjer bör gälla för de *viktigaste utsläppskraven*:

- Klorväte: utsläppen bör ej överstiga 100 mg/nm<sup>3</sup> torr gas, 10 % CO<sub>2</sub>, räknat som månadsmedelvärde.
- Kviksilver: utsläppen bör vid besiktning ej överstiga 0,08 mg/nm<sup>3</sup>, torr gas, 10 % CO<sub>2</sub>. I takt med att produktkontrollåtgärder vidtas skall värdet kunna sänkas ytterligare ned till 0,03 mg/nm<sup>3</sup>.
- Stoft: utsläppen bör ej överstiga 20 mg/nm<sup>3</sup>, torr gas, 10 % CO<sub>2</sub>, räknat som månadsmedelvärde.

- Dioxiner: utsläppen från befintliga anläggningar bör vid besiktning ej överstiga ett riktvärde av 0,5–2,0 ng/nm<sup>3</sup>, torrgas, 10 % CO<sub>2</sub>. För nyttillkommande anläggningar bör gälla ett riktvärde på 0,1 ng/nm<sup>3</sup>, torrgas, 10 % CO<sub>2</sub>. Dioxinvärdena avser TCDD-ekvivalenter beräknade enligt Eadons modell och uppmätta i enlighet med den nordiska dioxingruppens rekommendation vid normal drift. Angivna värden bör gälla som riktvärden under en provotid. Definitiva gränsvärden bör sättas först efter provotidens utgång i det enskilda fallet. En provotid på ett par år för utvärdering av erfarenheter av den nya miljöskyddstekniken erfordras.

Utöver dessa utsläppskrav kommer naturvårdsverket att vid omprovningar ställa sedvanliga krav på god förbränning, restprodukthantering, damning, buller, m m.

Som *allmänna driftkrav* bör gälla att en anläggning för avfallsförbränning bör drivas kontinuerligt och på sådant sätt att en hög förbränningseffektivitet kan upprätthållas under hela drifttiden. Koloxidvärdet i rökgasen bör ej överstiga 100 mg/nm<sup>3</sup>. Vid risk för överskridande skall stödbränsle kopplas in.

En avfallsförbränningsanläggning bör vidare vara utrustad med driftautomatik och instrument för kontinuerlig driftövervakning och registrering av utsläpp. Bland dessa driftinstrument bör ingå instrument för övervakning av temperatur i ugnen, klorvätehalt, stofhalt, koloxidhalt och koldioxidhalt alternativt syrgashalt i rökgasen. Vidare bör väsentliga luftflöden och eldstadstryck kunna mätas.

En förutsättning för att en komplicerad anläggning av detta slag skall kunna drivas på ett effektivt sätt är en kompetent och välutbildad personal. De hårda miljökraven kommer här att kräva särskilda insatser för att kunna upprätthållas. En fortlöpande utbildning av personalen är ett viktigt hjälpmedel i detta arbete.

Specialavfall som inte är lämpligt att förbränna bör inte tillföras anläggningen. Sådant avfall som vid förbränning kan leda till särskilt miljöstörande utsläpp med rökgaserna av sura ämnen, tungmetaller e d bör inte tillföras anläggningen utan omhändertas på annat sätt. Behovet av produktkontrollåtgärder för att minska belastningen på avfallet och därmed på miljön bör också understrykas.

Slagg och aska bör matas ut separat från förbränningsanläggningen och deponeras separat enligt samma principer som gäller för restprodukter från annan fastbränsleeldning, t ex koleldning. Rökgaskondensat och annat avloppsvatten skall före utsläpp i recipient genomgå långtgående rening.

Det är angeläget att miljöskyddsåtgärder med ovan redovisad målsättning genomförs så snabbt som möjligt. Det är dock samti-

digt nödvändigt att nya tekniker för t ex avancerad rökgasrening utprovas och utvärderas innan de förs in i stor skala inom hela branschen. Den statliga insatsen för att stödja forskning och utveckling, liksom uppförandet av prototyp- och demonstrationsanläggningar, spelar här en mycket viktig roll. Ett program härför redovisas i kapitel 9.

Energiverket och naturvårdsverket kommer att i samarbete med Svenska Renhållningsverksföreningen att arbeta för en samordning av den tekniska utvecklingen och utbyggnaden av miljöskyddet vid anläggningarna. Målet bör vara att samtliga anläggningar skall vara åtgärdade inom en femårsperiod och att de större anläggningarna åtgärdas först. Inom ett par år bör därmed 75 % av den avfallsmängd som förbränns i Sverige behandlas i anläggningar som uppfyller ovan redovisade miljöskydds krav. I samband med genomgången av anläggningarna och omprövning av villkoren avser naturvårdsverket att tillsammans med länsstyrelserna gå igenom kontrollprogrammen för anläggningarna.

De åtgärder vid förbränningsanläggningar som måste genomföras för att de angivna kraven skall kunna uppfyllas innebär naturligtvis kostnader för anläggningsägaren. Kostnaderna för sådana åtgärder, när det gäller såväl förbränningsdelen som installation av förbättrad rökgasrening, är svåra att precisera. Investeringar och kostnader för drift varierar, bl a beroende på behov av kringutrustning och nya byggnader, drifttid och avtal om värme- och avfallsleveranser. Utbyggnad av system för rökgaskondensering är mer kapitalkrävande än torra system. Men eftersom den våta metoden höjer verkningsgraden för anläggningen torde intäkterna härav uppväga kostnaderna för den högre investeringen.

Investeringskostnaden för en rökgasreningsanläggning beräknas vid en nybyggnad av en förbränningsanläggning för ca 100 000 ton avfall per år uppgå till ca 20 Mkr. Driftkostnaden kan beräknas till 1,5–3 Mkr per år, eller 15–30 kr per ton avfall.

Den totala investeringskostnaden för installation av motsvarande reningsutrustning vid samtliga befintliga anläggningar i landet kan med dessa utgångspunkter uppskattas till ca 300 Mkr. Man bör emellertid räkna med att det vid de befintliga anläggningarna i vissa fall kan erfordras relativt omfattande om- och tillbyggnader i samband med installationen av reningsutrustningen.

Utöver dessa kompletteringar av rökgasreningen måste ombyggnader av ugnar och andra förbränningsenheter genomföras vid många anläggningar för att miljökraven skall kunna uppnås. Kostnaderna för sådana åtgärder är beroende av de lokala förutsättningarna varför det är svårt beräkna totalkostnaderna. En mycket grov uppskattning, baserad på hittills genomförda förbättringsåtgärder, tyder på ett investeringsbehov av omkring 100 Mkr.

Genomförandet av ett sådant *åtgärdsprogram* för att reducera utsläppen från avfallsförbränningsanläggningar skulle således medföra *investeringar av ca 500 Mkr*.

I naturvårdsverkets underlag till 1986 års långtidsutredning – *Investeringar i miljövård 1980–1990 (Ds Jo 1984:4)* – beräknades investeringarna i miljöskyddande åtgärder för behandling av hushållsavfall till 85 Mkr per år i 1980 års priser. Denna ytterligare förbättring av anläggningarna som här förutsätts bli genomförd skulle medföra en fördubbling av investeringarna under en femårsperiod. Som jämförelse kan nämnas att årligen investeras ca 400 Mkr i fordon och utrustning för insamling och transport av hushållsavfall.

Nya avfallsförbränningsanläggningar karakteriseras å ena sidan av relativt höga investerings- samt drift- och underhållskostnader. Bränslekostnaderna är å andra sidan låga och dessutom minskar kostnaderna för deponering om avfallet förbränns. Om hänsyn tas till samtliga dessa faktorer kan värmeproduktion med avfall hävda sig väl mot annan fastbränsleledning. Rökkgaskondensering, som minskar de förorenande utsläppen, kan troligen förbättra kostnadsbildningen ytterligare.

Ombyggnad av äldre anläggningar för att tillgodose hårdare miljökrav kan kräva omfattande åtgärder. Beroende på förhållanden vid de enskilda anläggningarna kan kostnaderna variera inom vida gränser. Några generella ekonomiska kalkyler kan därför inte göras för ombyggnad.

Den nu genomförda utredningen har kunnat baseras på ett omfattande underlag från forskning och utvecklingsverksamhet, när det gäller både tekniska frågor och hälso- och miljöfrågor. Ett antal utredningar och undersökningar har också genomförts för att komplettera detta underlag. De genomgångar och analyser som gjorts har dock visat att det finns brister i kunskapsunderlaget, även om de inte varit så allvarliga att de begränsat möjligheterna att ta ställning i aktuella frågor. Dessa brister i underlaget gäller såväl tekniker för att reducera utsläpp och andra störningar som effekter på hälsa och miljö.

Energiverket och naturvårdsverket anser med hänvisning till betydelsen av den framtida avfallsförbränningen och miljöfrågornas vikt att det är angeläget att dessa luckor i kunskapsunderlaget fylls ut. Det bör ske genom *forsknings- och utvecklingsinsatser* som kombineras med *fullskaleförsök och prototyp- och demonstrationsinsatser*. Inriktning och uppläggning av sådana insatser redovisas i kapitel 9, där även den nuvarande forsknings- och utvecklingsverksamheten beskrivs. I det följande görs en sammanfattning av detta.

Utvecklingsarbeten genomförs syftande till att klarlägga even-

tuella fördelar med behandling av avfall före förbränning till ett *avfallsbränsle med högre kvalitet* och att belysa konsekvenserna av sådana åtgärder. Det gäller frågor både om teknik/ekonomi och system/organisation. Möjligheterna att åstadkomma ett "renare" avfall genom produktkontroll och utsortering av farliga produkter bör särskilt beaktas. Inom ramen för energiverkets forsknings- och utvecklingsprogram avseende trädbränslen kommer ca 1 Mkr att kunna användas för insatser inom denna del av avfallsområdet.

Det är angeläget att de försök i fullskala som genomförts vid ett antal anläggningar för att utveckla metoder för *optimering av förbränningsprocessen* kompletteras med forskningsinsatser av mer fördjupad karaktär. Ett ökat forskningsintresse för avfallsförbränning och en god vetenskaplig kompetens vid högskolorna är därför en viktig fråga. Energiverket räknar med att inom ramen för sitt forskningsanslag anslå 1–2 Mkr under en treårsperiod för grundläggande forskning direkt inriktad på avfallsförbränningsprocesser. Viktiga frågor i denna forskning är det kemiska och fysikaliska förloppet vid antändning och förbränning, bildandet av olika förbränningsprodukter samt olika bränslets inverkan på förbränningen. Till dessa insatser, inriktade direkt på avfallsförbränning, kommer den grundläggande forskningen om förbränningsteknik.

Frågan om hur *kloraromater* bildas vid förbränningsprocesser är av central betydelse för utvecklingen av avfallsförbränningen och även för andra avfallsbehandlingsmetoder. En grundläggande uppgift i sådan forskning är klarläggandet av frågan om förekomsten av kloraromater i avfallet. Det är f n inte klarlagt hur olika steg i förbränningsprocessen skall värderas och graderas med hänsyn till bildningen av dioxiner och andra kloraromater. Inte heller är det möjligt att i dag avgöra vilka klorföreningar som är av störst betydelse i detta sammanhang. Det är angeläget att bildningen av klorerade aromater vid förbränningen undviks, men om detta inte är möjligt måste spridningen förhindras genom rökgasrening. Härvid är det viktigt att bindningsförhållandena är klarlagda, t ex om det är fråga om kondensering, absorption eller adsorption. För forskning om organiska föreningar erfordras 2–3 Mkr för en treårsperiod.

Forskningsaktiviteten när det gäller *kvicksilver* är f n begränsad både i Sverige och utomlands. De insatser som görs behöver framförallt kompletteras med grundläggande studier av vilka kvicksilverföreningar som bildas vid förbränning och vilka faktorer som är avgörande vid bildningen. Vidare bör klarläggas i vilka former som kvicksilvret avskiljs vid olika reningsmetoder och hur stabilt det binds.

Den deponeringsteknik som utvecklades i det s k KHM-projektet bör enligt de bedömningar som gjorts kunna användas även vid *deponering av restprodukter från avfallsförbränning*. Det är viktigt att fördjupade studier kring deponeringsfrågorna kan genomföras när det gäller bl a utlakning av metaller och dioxiner, effekter av samdeponering av olika avfall, bildning och avgång av gas, långtidsbeständighet hos flygaska och slagg, nyttiggörande av olika restprodukter.

Ett intensivt utvecklingsarbete pågår såväl när det gäller konventionell avfallsförbränning och förgasningsprocesser som olika former för rökgasrening. Det finns i detta sammanhang ett behov av *prototyp- och demonstrationsinsatser*. Medelsbehovet är svårt att precisera, men energiverket bedömer att de erforderliga insatserna kan inrymmas inom bränslemiljöfonden och det nyligen beslutade stödsystemet för att främja utveckling och introduktion av ny energiteknik.

Utredningsarbetet har visat att utsläppen av föroreningar och andra störningar från avfallsförbränning kraftigt kan reduceras genom tekniska åtgärder. Vissa begränsade utsläpp kvarstår dock och det är därför angeläget med en fortsatt forskning om *hälso- och miljöeffekterna av främst metaller och dioxiner och dioxinlika ämnen*. I dagens läge är möjligheterna att göra riskvärderingar betydligt sämre än möjligheterna att bedöma vilka tekniska åtgärder som kan genomföras för att minska utsläppen. För att undanröja osäkerheter och undvika framtida felsatningar behöver här genomföras en allmän ökning av basinsatserna inom den toxikologiska forskningen.

För uppföljningen av effekterna av åtgärder för att begränsa utsläppen behöver framförallt frågan om *sambanden mellan utsläpp och effekter på miljön* undersökas och klarläggas. För detta behövs underlag om spridningsbetingelser, nedbrytningsförlopp och bioackumulationsprocesser. Naturvårdsverket har bedömt att behov föreligger av forskningsmedel på nivån 5–10 Mkr per år under en femårsperiod. Härutöver behöver miljöskyddsmyndigheterna bygga upp en *kvalificerad mätresurs för övervakning av miljön, trender, livsmedel, belastning av befolkningsgrupper* m m. Uppbyggnaden av laboratorieresurser m m beräknas kosta ca 10 Mkr och den fortlöpande verksamheten ca 3 Mkr per år. Naturvårdsverket avser att aktualisera dessa frågor i särskild ordning.

# Sammanställning av remissyttranden över statens energiverks och naturvårdsverkets utredning Energi ur avfall

## 1 Avlämnande av remissvar

Remissvar har avlämnats av följande instanser: Socialstyrelsen, statens livsmedelsverk, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI), lantbruksstyrelsen, fiskeristyrelsen, koncessionsnämnden för miljöskydd, statens planverk, statens industriverk, energiforskningsnämnden (Efn), styrelsen för teknisk utveckling (STU), naturvetenskapliga forskningsrådet (NFR), länsstyrelserna i Stockholms, Östergötlands, Malmöhus, Älvsborgs, Jämtlands och Norrbottens län, Lunds universitet, Svenska Naturskyddsföreningen, Ingenjörsvetenskapsakademien, Svenska Kommunförbundet, Sveriges Industriförbund, Lantbrukarnas Riksförbund, Svenska Värmeverksföreningen, Tjänstemännens Centralorganisation (TCO), Landsorganisationen (LO) i Sverige, Göteborgsregionens Avfalls AB, Svenska Renhållningsverksföreningen, Stiftelsen Reforsk, Sydvästra Skånes Avfalls AB, Uppsala Kraftvärme AB (UKAB), Stockholm Energi, Linköpings kommun, Aktion Skåne-miljö samt Miljöförbundet.

## 2 Ställningstaganden och handlingsprogram

### *Remissinstanserna*

Utredningens allmänna ställningstaganden och förslagen till åtgärder accepteras av flertalet remissinstanser. Många instanser understryker behovet av ökad återvinning och ett "renare" avfall. Ett par remissinstanser ställer sig dock tveksamma till fortsatt avfallsförbränning och ytterligare ett par vill utveckla avfallsförbränningen.

**Socialstyrelsen** anser att utredningen både beaktat de hälsorisker som kan uppstå på grund av de föroreningar som släpps ut från sopförbränningsanläggningar och tagit fasta på de hälsobedömningar som gjorts. För att minimera utsläppen av organiska ämnen, mutagena, cancerogena och starkt toxiska ämnen är det viktigt att strikta krav på förbränningseffektivitet sätts. Socialstyrelsen anser att det är nödvändigt med skärpta utsläppskrav och tillstyrker de föreslagna utsläppskraven.

**Statens livsmedelsverk:** I likhet med utredarna anser statens livsmedelsverk att den styrande faktorn vid bedömning av avfallsförbränning skall vara möjligheten att begränsa utsläpp av kända och potentiella miljö- och hälsoskadliga föroreningar. Kontaminering av livsmedel (fisk, mjölk m. m.) med kemiska föroreningar från utsläppen utgör den viktigaste exponeringsvägen för befolkningen. Bland dessa livsmedelskontaminanter förefaller kvicksiler (i fisk) jämte dioxiner och andra halogenerade organiska

föreningar (i fisk och andra animaliska produkter) vara av speciellt intresse.

Livsmedelsverket delar utredarnas uppfattning att utsläppen av miljö- och hälsofarliga ämnen vid avfallsförbränning bör kunna hållas på en acceptabel nivå med hjälp av bl. a. effektiv rökgasrening. Sådana åtgärder bör vidtagas på såväl nya som gamla anläggningar. Samtidigt måste enligt livsmedelsverket en kontinuerlig uppföljning ske av eventuell fortsatt livsmedels- och miljökontaminering med skadliga ämnen.

**Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut** saknar kompetens att bedöma effekten av det föreslagna åtgärdsprogrammet för utsläppsdata. Det är viktigt att miljövärdande myndigheter ges möjlighet att i framtiden följa upp de inhemska åtgärderna på ex. dioxin- och kvicksilverområdet. Instrument bör skapas för att kunna särskilja utländska bidrag och övriga utsläpp inom Sverige från de som härstammar från avfallsförbränningen.

**Lantbruksstyrelsen:** Styrelsen motsätter sig inte en ökad avfallsförbränning men förutsätter att föreslagen reningsteknik blir tillämpad och följs upp av en tillräcklig utsläppskontroll.

**Koncessionsnämnden för miljöskydd:** Det framgår ej klart hur utredningen har tänkt sig den framtida miljöskyddsprövningen av de befintliga förbränningsanläggningarna. Å ena sidan räknar naturvårdsverket med att "målen" skall kunna nås utan att bestämmelserna i 24 § miljöskyddslagen skall behöva tillgripas för att ompröva villkoren för befintliga anläggningar. Å andra sidan avser verket att "vid omprövningen" ställa krav på god förbränning m. m. och granska gällande kontrollprogram.

För den händelse omprövning enligt 24 § miljöskyddslagen – eller kanske ännu hellre enligt 25 § samma lag – ej påkallas av naturvårdsverket kan utförande av nya eller kompletterande reningsanläggningar jämte eventuella ombyggnader av ugnar och andra anordningar ej ske utan förprövning enligt miljöskyddslagen. Enligt 2 § andra punkten miljöskyddsförordningen är det förbjudet att utan tillstånd enligt miljöskyddslagen "ändra en inrättning som avses i 1 eller den miljöfarliga verksamhet som bedrivs där, om ändringen innebär att störningarna från inrättningen ändrar omfattning eller karaktär eller att utsläppen av föroreningar sker på annat sätt än tidigare eller om ändringen i annat avseende är av betydelse från störningssynpunkt". Enligt koncessionsnämndens mening är undantagsregeln i lagrummets andra stycke ej tillämplig på ifrågavarande ändringsåtgärder. I sammanhanget bör även anmärkas att nämndens tillståndsbeslut som regel innehåller villkor med skyldighet för sökanden att bedriva lovgiven verksamhet m. m. i huvudsaklig överensstämmelse med vad sökanden angett i tillståndsärendet, att sådant godkännande ej får ges om ändringen medför ökning av förorening eller annan störning samt att vidtagande av ovan berörda reningsanläggningar, ombyggnader etc. ej kan anses utgöra sådan mindre ändring.

Om naturvårdsverket påkallar omprövning av villkoren för berörda anläggningar kan verket i viss utsträckning medverka till den angivna målsättningen "att samtliga anläggningar skall vara åtgärdade inom en femårsperiod och att de större anläggningarna åtgärdas först". Med hänsyn bl. a. till det utvecklingsarbete rörande avfallsförbränning, förgasningsproces-

ser, rökgasrening etc. som utredningen talar om, kan det vara motiverat att naturvårdsverket agerar enligt 26 § miljöskyddslagen eller i varje fall följer utvecklingen även i prövningshänseende. Påkallas ej omprövning av verket bör kanske övervägas – för att målsättningen skall kunna uppfyllas – om inte miljöskyddsförordningen bör kompletteras med någon tidsgräns för ingivande av ändringsansökningar rörande här berörda anläggningar. (Jfr bl. a. övergångsbestämmelser till MK (1969:388) rörande utsläpp av avloppsvatten). Nämnden ifrågasätter för sin del om angivet åtgärdsprogram hinner genomföras under en femårsperiod.

Koncessionsnämnden förutsätter slutligen att föreslagna riktlinjer rörande begränsningsvärden – i likhet med andra "riktlinjer för luftvård" – inte skall ha bindande karaktär. (Jfr naturvårdsverkets publikation 1973:8 (s. 7); jfr också prop. 1984/85:127 Program mot luftföroreningar och försurning, s 33 f.)

**Statens planverk** har inga invändningar mot att utsläppskraven skärps och att moratoriet som en följd därav tas bort. Energin i avfallet bör utnyttjas om det är möjligt med hänsyn till miljöeffekterna. Adekvata mätmetoder förutsätts, för att kunna kontrollera att utsläppskraven blir uppfyllda. Samtidigt bör ansträngningar göras för att på sikt få ner storleken på de totala avfallsmängderna. Därför behövs mera forskning kring teknik och metoder om hur man kan återvinna produkter och material ur avfall och åstadkomma en bättre resurshushållning. Om nyetablering av avfallsanläggningar skulle aktualiseras måste dessutom stor uppmärksamhet ägnas åt lokaliseringsfrågan, så att miljöstörningar och olägenheter för den närmaste omgivningen undviks. Se vidare planverkets rapport 60, del 5, som bl. a. behandlar skyddsavstånd till avfallsanläggningar.

**Statens industriverk:** Utredningens förslag till riktlinjer för utsläpp vid avfallsförbränning betyder att befintliga anläggningar måste förbättras. Utredningen har endast grovt kunnat beräkna investeringsbehovet. Kostnaderna härför kan eventuellt kompenseras genom att anläggningarna samtidigt blir effektivare men kan också, enligt industriverket, medföra att högre priser på värme måste tas ut av kunderna. Enligt industriverket indikerar dock utredningens beräkningar att återverkningarna för kunderna, bl. a. industrier, inte kan blir så stora.

**Energiforskningsnämnden** delar utredningens syn att god avfallsförbränning är en acceptabel behandlingsmetod för hushålls- och industriavfall under förutsättning av att stränga renhetskrav ställs på utsläpp. Som utredningen visat är avfallet en betydande resurs för bl. a. värmeförsörjning, samtidigt som traditionell deponering medför stora miljöproblem. Ett viktigt förbehåll är dock att avfallsförbränning kräver effektiv insamling av batterier. En viktig fråga är därför vad som händer om den planerade batteriinsamlingskampanjen inte fungerar planenligt. Efn, som har att bevaka långsiktiga och övergripande energiforskningsfrågor, tar i yttrandet upp frågan om avfallet som en bränsleresurs i energisystemet. Efn anser liksom utredningen att förbränning bör vara en acceptabel form för avfallshandling, om stränga krav på utsläpps begränsning ställs. Ytterligare en förutsättning för acceptering av avfall som bränsle är en effektiv avskiljning av vissa föremål, f. n. vissa typer av batterier, ur avfallet.

**Länsstyrelsen i Östergötlands län:** Utvecklingen när det gäller utsläppen till luften av främst kvicksilver och dioxiner från bl. a. avfallsförbränningsanläggningarna är oroande. Kraftfulla insatser för begränsning av dessa utsläpp måste därför ske. Föreslagna utsläppskrav får enligt länsstyrelsens uppfattning betraktas som långtgående, men är med hänsyn till miljöfarligheten i utsläppen nödvändiga.

**Länsstyrelsen i Malmöhus län:** Sammanfattningsvis ser länsstyrelsen i Malmöhus län mycket positivt på att riskerna med avfallsförbränning utretts så grundligt. Länsstyrelsen förutsätter att det föreslagna handlingsprogrammet för åtgärder vid nya och befintliga anläggningar genomförs snabbt och att erforderliga resurser ställs till förfogande för ytterligare forskning och utveckling. I det långa perspektivet måste dock ökade insatser göras inom produktutvecklingens område så att man redan från början gör klart för sig vilken återvinnings- eller avfallsbehandlingsmetod som skall tillämpas när produkten är förbrukad.

**Länsstyrelsen i Älvsborgs län:** Avfallsförbränning är såsom den f. n. bedrivs en från miljösynpunkt ej acceptabel behandlingsmetod. De betydande utsläppen av exempelvis kvicksilver och klorerade ämnen (bl. a. dioxiner) har starkt bidragit till olägenheter i miljön. Länsstyrelsen ser därför mycket positivt på utredningens arbete och dess program till åtgärder även om rapportens förslag till nya riktlinjer kommer sent. Genom åren har alltför många ämnen med långsiktiga miljöeffekter släppts ut från avfallsförbränning. Problemen med avfallsförbränning har dock varit kända sedan lång tid tillbaka.

Avfallsförbränningens utsläpp av olika ämnen måste komma ned i de nivåer som olja, ved m. fl. släpper ut. Länsstyrelsen bedömer i likhet med utredningen att en radikal minskning måste ske av försurande ämnen, kvicksilver, kadmium, dioxiner och andra främst klorerade organiska föreningar. Eftersom ingående avfall för närvarande endast snabbt kan påverkas i begränsad omfattning bedöms längre gående rökgasrening enligt utredningen som mycket väsentliga.

Krav måste ställas på en ur miljösynpunkt betryggande långtidsuppläggning av olika rökgasreningensprodukter med höga halter av kvicksilver, dioxin m. m. Länsstyrelsen anser att sådant avfall bör klassas som miljöfarligt avfall så att hantering och uppläggning motsvarar de krav som kan ställas på en svårhanterlig avfallsfraktion.

**Svenska naturskyddsföreningen anser**

att samhället bör utnyttja olika styrmedel för att minska materialflödet över huvudtaget och därigenom minska avfallsmängderna;

att regeringen bör överväga en omfördelning av skatteuttaget, så att skatten på arbetskraft minskas samtidigt som energiskatten ökar. Denna omfördelning skulle gynna återvinningen, minska slöseriet med naturresurser och öka sysselsättningen;

att åtgärder måste vidtas för att radikalt minska och på längre sikt helt eliminera användningen av kvicksilver och kadmium;

att en avfallsavgift bör införas på allt avfall, som måste deponeras eller brännas. Denna avgift skall användas för att bekosta forskning och för att på olika sätt stimulera återvinningen;

att återvinning av avfall är den från ekologisk synpunkt bästa metoden och måste utnyttjas i så stor utsträckning som möjligt;

att källsortering av avfallet för materialåtervinning skall stimuleras och att metangas bör utvinnas;

att inga nya anläggningar för förbränning av avfall bör uppföras;

att befintliga förbränningsanläggningar snarast möjligt förses med rökgasrening enligt utredningens förslag;

att befintliga förbränningsanläggningar successivt avvecklas under förutsättning att mer miljövänliga metoder utvecklas för att ta hand om det avfall som inte kan återvinnas.

**Svenska kommunförbundet:** Ur miljösynpunkt alstrar avfallsförbränning främst tre typer av föroreningar, nämligen klorerade organiska föroreningar, sura ämnen och tungmetaller såsom kvicksilver och kadmium. Styrelsen konstaterar att det idag i större kommuner inte finns något reellt behandlingsalternativ till förbränning av avfall. I så fall är det nödvändigt att avsevärt reducera utsläppen av tungmetallerna genom att med t. ex. ökad källsortering och val av andra varor, avlägsna produkter som innehåller dessa miljöfarliga ämnen.

Redan pågår inom flertalet kommuner med avfallsförbränning en insamling av miljöfarliga batterier, och under hösten 1987 intensifieras samlingsverksamheten genom en rikskampanj. Genom att befria hushållssoporna från batterier som innehåller kadmium och kvicksilver i kombination med att introducera mindre miljöfarliga batterier på marknaden förväntas denna typ av allvarliga utsläpp till miljön att starkt reduceras under de närmaste åren.

Ovannämnda åtgärd i kombination med utredningens förslag att införa höggradig rökgasrening vid förbränningsanläggningarna (90%) med avseende på kvicksilver, torde kunna ge acceptabla värden ur miljösynpunkt.

Svenska kommunförbundets styrelse anser det väl motiverat att med utgångspunkt i föreliggande mätresultat avseende dioxin och klorerade kolväten upphäva det moratorium som av miljöskäl infördes våren 1985 för utbyggnad av avfallsförbränningsanläggningar. Genom drifttekniska åtgärder och genom rökgasrening kan det beräknas att mängden dioxin från avfallsförbränning sänks från idag 100 g/år till under 10 g/år.

Förutom de i utredningen föreslagna åtgärderna önskar styrelsen fästa uppmärksamhet på det ansvar som bör ligga på produktionsledet.

Det borde åligga den som vill tillverka eller importera en ny produkt att redovisa hur produkten som avfall kommer att påverka miljön, och vilka alternativ som kunde erbjudas, dvs. en form av förebyggande åtgärd.

I de fall där det är ekonomiskt möjligt att utvinna energi från avfallsbehandling anser styrelsen att detta är positivt. Förutsättningarna för värmeåtervinning torde främst finnas i Stockholmsområdet och i några medelstora orter i södra och mellersta Sverige. Energiproduktionen får emellertid inte bli ett huvudsyfte och miljöaspekterna komma i bakgrunden.

**Sveriges industriförbund:** Avfallsförbränning är idag en väl etablerad teknik i Sverige. Den tjänar det dubbla syftet att minska avfallsvolymen och att nyttiggöra avfallets energiinnehåll. De 25 avfallsförbränningsanläggningarna som var i drift under 1985 i Sverige levererade samma år ca 3

TWh värme till fjärrvärmenäten. Samtidigt ledde detta avfallsomhändertagande genom förbränning till att omhändertagande genom deponering – en från miljösynpunkt föga attraktiv metod – kunde minskas med ca 1 Mton.

Industriförbundet finner det därför mycket lovvärt, att utredningen kommit till slutsatsen att avfallsförbränning är en miljömässigt acceptabel behandlingsmetod för hushålls- och industriavfall. Förutsättningen härför är emellertid, att ett åtgärdsprogram med hårda utsläppskrav genomförs vid befintliga förbränningsanläggningar, och att stränga krav ställs på nya anläggningar, när det s. k. moratoriet för nya avfallsförbränningsanläggningar nu hävs.

Enligt förbundets mening är det principiellt riktigt att stränga krav ställs på begränsning av utsläpp av miljöfarliga ämnen, såsom länge har skett för industriella produktionsanläggningar.

**Lantbrukarnas Riksförbund** anser att omfattande åtgärdsprogram skall införas och med hårda utsläppskrav för befintliga anläggningar i enlighet med förslagen i rubricerade rapport. LRF saknar emellertid förslag till en kontrollfunktion för uppföljning av drift och underhåll av anläggningar.

LRF anser att det snarast måste införas åtgärdsprogram med hårda utsläppskrav för befintliga anläggningar och att nya anläggningar konstrueras så att de ovan nämnda starkt reducerade utsläppsnivåerna kan uppfyllas. LRF finner exempelvis att en rimlig målsättning måste vara att minska kvicksilverhalten i fisk så att alla i Sverige kan äta insjöfisk utan restriktioner. Därför måste det totala flödet av kvicksilver i samhället minskas och här specifikt vid avfallshanteringen.

LRF finner att målsättningen – att samtliga anläggningar skall vara åtgärdade inom en femårsperiod – borde vara högre.

**Landsorganisationen i Sverige** tillstyrker de förslag till ställningstaganden och handlingsprogram som rapporten utmynnar i. LO vill dock understryka dels de krav på miljöåtgärder som är nödvändiga för förbränningsanläggningar och dels vad som framförs rörande materialåtervinning. I rapporten har anförts att papper är en sådan produkt som ej bör förbrännas utan ska användas för återvinning av fiberråvara. Trä/virke är en annan vara, som enligt vår bedömning måste undantas från förbränning.

**Svenska Renhållningsverksföreningen:** Av betydelse är den slutsats som redovisas i rapporten innebärande att avfallsförbränning är en väl fungerande avfallsbehandlingsmetod, genom vilken avfallets energiinnehåll tas tillvara och utnyttjas. Energiutvinning ur avfall ses således som ett angeläget resursutnyttjande. Detta är ett klarläggande av stor betydelse för kommunerna i deras planering för den framtida avfallshanteringen. Riksdagens uttalade målsättning från 1975 om ett bättre utnyttjande av de resurser som finns i avfallet kan således uppnås genom såväl materialåtervinning som energiutvinning.

**Stockholm Energi** vill framför allt understryka slutsatsen att avfallsförbränningen är en väl fungerande metod att omhänderta och utnyttja avfallets värmeinnehåll.

En förutsättning för detta är att förbränningen i likhet med annan förbränningsverksamhet förses med god reningsteknik samt att man på sikt bör minska vissa miljöstörande ämnen i avfallet.

Vi anser att de förslag till riktvärden på utsläpp för befintliga anläggningar vad gäller klorväte (saltsyra), stoft, kvicksilver och dioxin och i övrigt de driftparametrar som anges kan innehållas vid god förbränning och god rening. Vi tillstyrker således de föreslagna riktvärdena.

**TEM vid Lunds Universitet:** Utredningen har lästs med stort intresse och det är med tillfredsställelse vi finner att utredarna ingående försökt penetrera de miljömässiga konsekvenserna vid förbränning av avfall. Det är emellertid inte alltid vi delar utredarnas beskrivning av bakgrundsdata, ej heller de konklusioner som dras på basis av dessa. Detsamma gäller utredningens jämförelser mellan olika behandlingsmetoder. På ett antal punkter saknas uppenbart det heltäckande underlag som bör krävas för att slutsatserna skall kunna betraktas som trovärdiga. Den fortsatta framställningen behandlar detta förhållande.

Utredningens mest bestående slutsats är att "avfallsförbränning är en acceptabel behandlingsmetod för hushålls- och industriavfall". De förutsättningar, förbehåll och reservationer som utredningen fullständigt översvämmas av inryms naturligen inte i denna slutsats. Inte heller den ofullständighet och osäkerhet som råder i underlagsmaterialet. Icke desto mindre är detta den slutsats som basuneras ut i samhället och till omvärlden. "Vi accepterar förbränning av avfall", rubriceras t. ex. en artikel i naturvårdsverkets tidning Miljö-Aktuellt. Resultatet av detta låter inte vänta på sig. I senaste numret av en engelsk tidskrift återopas utredningen redan på första sidan under rubriken: "SWEDEN LIFTS THE BAN – Scientists quell diocin fears". Fritt fram för fortsatt utbyggnad alltså. I detta sammanhang och med tanke på britternas excesser i miljöförorenande utsläpp klingar utredningens tal om internationellt ansvar en aning ihåligt.

Den största tjänst som kan göras miljön och våra tätbefolkade grannar på kontinenten är troligen i stället att visa på alternativen, genom en kraftfull satsning på en preventivt inriktad miljö- och resurshushållande avfallsstrategi.

**Uppsala kraftvärme AB:** Utredningen föreslår vissa riktlinjer att gälla för de viktigaste utsläppskraven. Utredningen skriver vidare: Angivna värden bör gälla som riktvärden under en provotid. Definitiva gränsvärden bör sättas först efter provotidens utgång i det enskilda fallet. En provotid på ett par år för utvärdering av erfarenheter av den nya miljöskyddstekniken erfordras.

UKAB har på olika sätt följt utredningens arbete. Det kan därför vitsordas att de riktvärden som föreslås är realistiska. Några fullständiga mätvärden från den rökgaskondenseringsanläggning som UKAB nyligen tagit i drift är ännu inte tillgängliga. Preliminära resultat tyder dock på att riktvärdena för klorväte, kvicksilver och stoft bör kunna innehållas. Dioxinmätningar kommer att genomföras inom en nära framtid.

Det är emellertid viktigt att noga notera, att utredningen föreslår att värdena skall gälla som riktvärden under en provotid. Värdena ligger i samtliga fall ganska långt under vad som kan förorsaka skada i anläggningarnas närområde. Å andra sidan är det viktigt att den totala belastningen på vår miljö hålls nere så mycket som möjligt och värdena måste därför i

medeltal kunna innehållas. I daglig drift kan det komma att både över- och underskridas. Det kan också förekomma variationer mellan olika anläggningar och delar i olika anläggningar.

**Miljöförbundet** noterar med tacksamhet att naturvårdsverket skärpt kraven för miljöfarliga rökgasutsläpp från befintliga sopförbränningsanläggningar. Under många år har dessa anläggningar haft tillstånd att förgifta vår miljö med stora utsläpp av bl. a. kvicksilver, kadmium och dioxiner.

Miljöförbundet finner dock ENA-utredningens föreslagna åtgärder otillräckliga för att lösa avfallsproblemet.

Fortsätter och ökar sopförbränning i stor skala hindras en verklig lösning av avfallsproblemet. Separat hantering av olika avfallsslag, återvinning och en resurssparande teknik och livsföring hindras av all förbränning av blandade sopor. Ny miljövänligare avfallshantering såsom metangasutvinning förhindras.

Miljöförbundet anser med hänvisning till ovanstående att tillstånd till nya sopförbränningsanläggningar ej bör ges.

Befintliga sopförbränningsanläggningar bör successivt avvecklas. Innan detta kan ske måste omgående – 1–2 år – dessa anläggningar förses med avancerad rökgasreningsutrustning.

### 3 Hälso- och miljöproblem

Remissinstanserna ställer sig genomgående bakom den beskrivning och analys av hälso- och miljöproblemen som görs i rapporten.

**Statens livsmedelsverk:** Eftersom avfall i dagens läge är en betydande källa till kvicksilverkontamination i Sverige, delar livsmedelsverket utredarnas uppfattning om behovet av kraftfulla åtgärder mot utsläpp av denna metall i samband med avfallshanteringen. Detta bör enligt utredningen ske dels med hjälp av t. ex. avfallssortering (batteriinsamling), dels genom rökgasrening, samt genom produktkontrollåtgärder. Livsmedelsverket tillstyrker också en satsning på de föreslagna forskningsområdena vad gäller t. ex. kartläggning av förekomsten av olika kvicksilverformer i luft vid avfallsförbränning samt studier över toxiska effekter av denna metall.

**Lantbruksstyrelsen:** I princip anser lantbruksstyrelsen att all ökad belastning med tungmetaller, försurande ämnen och dioxiner är negativ. I rapporten föreslås dock omfattande reningsprocesser och andra åtgärder som sammantaget skulle reducera utsläppen väsentligt. Den ökade belastningen skulle därmed bli marginell. Lantbruksstyrelsen vill dock framhålla vikten av ett fungerande kontrollprogram så att störningar i reningsprocesser och annan teknik upptäcks tidigt så att åtgärder kan sättas in.

**Naturvetenskapliga forskningsrådet:** Av de ämnen som bildas vid avfallsförbränning, bedöms bl. a. tungmetaller (främst Hg, Cd, Pb och Zn), salt-syra, dioxiner och klorerade organiska kolväten vara miljöfarliga. Dessa ämnen släpps idag ut i oacceptabla mängder. Åtgärder måste i första hand sättas in för att

– bygga ut och genomföra produktreglerande åtgärder (ex. förbud mot kadmium i färgpigment och vissa batterier)

- få till stånd överenskommelser som begränsar spridning av potentiellt miljöfarligt avfall (ex. amalgamavskiljning i dentalbranschen)
- nedbringa utsläppen genom teknisk utveckling av anläggningarna (t. ex. avseende förbränningsprocess, stoftavskiljning och rökgasrening).

Samtliga dessa åtgärder är idag genomförbara och måste vidtas innan en ytterligare utbyggnad av anläggningar för avfallsförbränning tillåts.

Det kvarstår ändock vissa ekotoxikologiska problem. Även med de åtgärder som idag kan vidtas kommer nämligen utsläppen från anläggningarna att innehålla bl. a. små mängder tungmetaller, där kvicksilver och kadmium även framdeles kommer att vara de mest miljöfarliga ävensom små mängder dioxiner. Kontrollen måste intensifieras vad gäller påverkan på närmiljön dvs. kontrollen skall inte enbart avse själva utsläppen utan även deponeringen och utlakningen av ämnen från aska och stoft samt miljöeffekterna i rökgasernas nedfallsområden.

**Länsstyrelsen i Älvsborgs län:** Avfall har ersatt främst tung eldningsolja (Eo 2–5) som bränsle. En jämförelse mellan avfall och olja samt även andra bränslen visar på betydande skillnader, se tabell nedan.

**Tabell: Metallinnehåll per megajoule (MJ) tillförd energi**

$\mu\text{g}/\text{Mj}$	Gas	Ved	Eo 1	Torv	Eo 5	Kol	Avfall
Bly	0,04	200	3,0	250	25	500	45 000
Kadmium	0,006	10	0,2	10	0,7	10	610
Kvicksilver	0,004	1	0,09	5	0,0	4	250

Källor: Naturgas-hälsa-miljö och DRAV  
1 MJ = 0,278 kWh

I ovanstående tabell framgår exempelvis att kvicksilvermängden är ca 4 000 gånger högre i avfall än i eldningsolja 5. Avfallet innehåller även höga halter av krom (Cr), koppar (Cu), Zink (Zn) och olika komplicerade organiska ämnen. Vissa ämnen som exempelvis klor och aromater kan kemiskt reagera och bilda ur miljösynpunkt allvarligare ämnen där dioxin är en grupp som kan omnämnas. Avfallet är således ett ovanligt bränsle som kräver speciell uppmärksamhet.

En ökad satsning på avfallsförbränning med längre gående rening "läser" omhändertagandet av avfall vid dels ett investeringsmässigt kostsamt behandlingssätt och dels till fjärrvärmesystem med lämplig värmetäthet som kan förbruka producerad energi. Avfallsförbränning kommer i motsatsförhållande till återvinning (ex. returpapper med högt bränslevärde), energihushållning (energiparande) eller energiproduktion på ett miljövänligare sätt (ex. värmepump på avloppsvatten).

## 4 Avfallsförbränning – miljökrav, ett renare avfall, teknik, ekonomi

Flertalet remissinstanser anser att de krav på åtgärder som ställs såväl när det gäller källsortering o. d. som tekniska miljöskyddsåtgärder är motive-

rade och genomförbara. I några fall ställer man sig dock tveksamma till möjligheterna att klara kraven på utsläppsbegränsningar vid nya anläggningar. En instans efterlyser en ytterligare skärpning av kraven. Möjligheterna att nå de uppställda målen för minskade kvicksilverutsläpp ifrågasätts i något fall.

**Socialstyrelsen:** Utsläppen av föroreningarna kan minskas genom att avfallet, som skall förbrännas kontrolleras, separeras och sorteras före förbränning. Därför anser socialstyrelsen det viktigt att en separering av avfallet sker vid källan. Avfallet kommer därigenom dels att få ett minskat innehåll av metaller och försurande ämnen, dels ett högre bränslevärde, eftersom avfall, som skall återvinnas och deponeras inte förbränns.

**Lantbruksstyrelsen** vill även framhålla vikten av en väl fungerande källsortering. Genom denna kan särskilt mängden tungmetaller i förbränningsmaterialet reduceras. Därmed minskar givetvis utsläppsmängderna.

**Länsstyrelsen i Malmöhus län:** Att minska mängden miljöfarliga ämnen i avfallet är nödvändigt för att minska emissionerna oavsett behandlingsform. En ökad produktkontroll måste ske så att innehållet av miljöfarliga ämnen, t. ex. kvicksilver och kadmium, begränsas. Styrning av konsumtionen kan ske med hjälp av särskilda avgifter på vissa produkter. Således bör t. ex. genom en kombination av märkning och pant en utsortering av vissa avfallsslag ur det vanliga hushållsavfallet kunna erhållas. Genom märkning av varor och förpackningar kan de enskilda konsumenterna ges möjlighet att välja en miljövänlig produkt som ger mindre och/eller ofarligare avfall.

I utredningen har endast behandlats konventionellt hushålls- och industriavfall som kan användas som energiråvara. Riskavfallet utgör en allt mindre avfallsmängd men kan vid förbränning i små anläggningar ge upphov till oacceptabla utsläpp. Enligt länsstyrelsens mening bör förbränningen därför centraliseras till anläggningar med tekniska och ekonomiska förutsättningar för en fullgod förbränning och rökgasrening.

**Länsstyrelsen i Älvsborgs län:** Betydligt större mängd avfall skulle kunna källsorteras. För närvarande källsorteras följande i Sverige:

- returpapper, 28 kg/person, år (235 000 ton)
- järnskrot (vitvaror), 5 kg/person, år (40 000 ton)
- glas (300 000 ton)
- batterier, textilier m. m. 1 kg/person, år

Om varje person alstrar ca 300 kg sopor per år är nuvarande källsortering ca 13%. Troligtvis kan källsorteringen ökas betydligt om bra information och riktiga insamlingssystem finns. En stor skillnad föreligger i insamlingsmängd mellan olika kommuner.

**Länsstyrelsen i Norrbottens län:** De åtgärder som planeras för att minska nivåerna på utsläppen i förbränningsanläggningar måste vara realistiska så att även små anläggningar skall kunna drivas med rimlig ekonomi. Kraven på utsläpp av t. ex. stoft till 20 mg/nm<sup>3</sup> som nämnts i rapporten torde vara för höga för små anläggningar av den storlek som finns i Kiruna.

**Svenska Kommunförbundet:** Av Sveriges 27 avfallsanläggningar har ca hälften en kapacitet mellan 3 500 och 25 000 ton/år. Det är alltså relativt små anläggningar. Lönsamhetsberäkningarna i utredningen har utgått från

en anläggning på 15 MW, vilket motsvarar ca 40 000 årston. De ekonomiska slutsatser som presenteras i utredningen är således för optimistiska för hälften av landets avfallsanläggningar. Därför behövs övergångsbestämmer för de mindre anläggningarna, så att kommunerna kan avveckla avfallsförbränningen utan orimliga kostnader. Ett alternativ kan vara statliga stimulansåtgärder för investeringar i rökgasreningsanläggningar eller avveckling.

**Sveriges Industriförbund:** Dioxindebatten har troligen underblåsts av att mycket avancerad analysutrustning har möjliggjort detektering av extremt låga dioxinhalter ner till pikogramnivå. I denna debatt har man glömt att experimenten, som en gång antydde vissa dioxiners extrema toxicitet, hade utförts på råttor. Känsligheten varierar emellertid mycket starkt mellan olika djurarter, och det finns ingenting som tyder på att människan tillhör de känsligare arterna. Tvärtom talar erfarenheterna från Sevesoolyckan 1977 och vissa experiment emot hög akuttoxicitet hos människan.

Det kan därför ifrågasättas om det föreslagna riktvärdet för dioxiner på ner till 0,1 ng/m<sup>3</sup> rökgas är rimligt. Hittillsvarande erfarenheter från undersökta förbränningsanläggningar visar, att anläggningarnas funktion, skötsel och driftförhållanden har mycket större betydelse för utsläpps begränsningen än eventuell reningsutrustning. Vi föreslår därför att kraven beträffande dioxinutsläpp formuleras i termer av drift- och förbränningsbetingelser.

**Svenska Värmeverksföreningen:** Utredningens förslag till gränsvärden för utsläpp av stoft, klorväten och kvicksilver kan innehållas i moderna anläggningar. Äldre anläggningar förutsätter dock om- och tillbyggnad av t. ex. reningsutrustning, åtgärder som kan störa de ekonomiska motiven för fortsatt verksamhet. Så länge mätteknik och analysteknik innebär stor osäkerhet föreslår dock föreningen att tillåtet utsläpp anges som ett intervall förslagsvis 0,1 till 0,5 ng TCDD ekv/nm<sup>3</sup>.

**Svenska Renhållningsverksföreningen:** Några slutliga riktvärden kan inte fastställas med avseende på tillåtna utsläpp av olika ämnen från avfallsförbränningen (stoft, klorväte, kvicksilver, dioxiner etc.) innan tillräckligt tekniskt och ekonomiskt beslutsunderlag föreligger. Föreningen vill här uttrycka den förhoppningen att i samarbete med statens energiverk och statens naturvårdsverk kunna få arbeta för en samordning av den tekniska utvecklingen och utbyggnaden av miljöskyddet vid anläggningarna. Det är angeläget att statens naturvårdsverk m. fl. i ett tidigt skede för planerande kommuner klarar ut de höga krav på rökgasrening som föreligger och de stora investeringskostnader som är förknippade med dessa. Mot bakgrund av de förväntade höga investeringskostnaderna i framtida avfallsförbränningsanläggningar torde nya anläggningar framdeles endast bli aktuella i landets största kommuner och/eller vid regional samverkan.

De riktvärden som anges i rapporten för tillåtna utsläpp av olika ämnen, främst dioxiner, måste inledningsvis ses som *preliminära riktvärden* och gälla till dess att det kan konstateras om värdena är möjliga att innehålla med hänsyn till effekten hos den rökgasreningsteknik som nu testas. Ett ytterligare skäl härtill är vilka juridiskt bindande garantier med avseende på lägsta utsläpp som kan lämnas av leverantörerna av rökgasreningsut-

rustning. Slutligen måste kunna klarläggas om mät- och analysmetodiken är så långt gången att så låga värden som  $0,1 \text{ ng TCDD/nm}^3 \text{ tg}$  vid  $10\% \text{ CO}_2$  verkligen kan fastslås. Det bör härvid starkt kunna ifrågasättas om gränsen för dioxinutsläpp vid nya anläggningar ( $0,1 \text{ ng TCDD/nm}^3 \text{ tg}$  vid  $10\% \text{ CO}_2$  verkligen är ett verklighetsförankrat (mät- och analyserbart) riktvärde som reellt kan fastläggas.

De *preliminära riktvärdena* bör justeras och anpassas efter den årligen behandlade avfallsmängden. Det årliga totalutsläppet av ett visst ämne bör således vara avgörande för vilka åtgärder som skall vidtas.

**Stockholm Energi** vill understryka vad som sägs om dioxinutsläpp från nya anläggningar ( $0,1 \text{ ng TCDD ekv/nm}^3$  vid  $10\% \text{ CO}_2$  nämligen att de måste inledningsvis ses som preliminära riktvärden under en prövotid och att definitiva riktvärden sätts efter det att den enskilda anläggningen varit i drift under några år.

Vi är dock övertygade om att det föreslagna riktvärdet på  $0,1 \text{ ng TCDD ekv/nm}^3$  vid  $10\% \text{ CO}_2$  både kan innehållas och kontrolleras inom en snar framtid.

**Linköpings kommun:** Enligt miljö- och hälsoskyddskontorets uppfattning är de föreslagna riktvärdena mycket hårda men inte orimliga. Teknik för rökgasrening och eldningsteknik har utvecklats under de senaste åren och energipriserna har utvecklats på sådant sätt att avfallsförbränning är klart lönsamt. Därmed måste förutsättningar i enlighet med intentionerna i miljöskyddslagstiftningen anses föreligga – både teknik och ekonomiska förutsättningar finns för att driva anläggningarna enligt dessa krav. Det är dock uppenbart att mindre anläggningar kommer att få problem eftersom de föreslagna riktvärdena förutsätter stora investeringar.

Utredningen föreslår att de föreslagna riktvärdena skall gälla vid besiktning. Med tanke på osäkerheten i analysmetoder och långa svarstider är detta inte helt tillfredsställande. Mätmetoder utvecklade för snabba och säkra analyser måste utvecklas för att mätningarna och erfarenheterna från dessa skall kunna påverka produktionen. Stickprovsmätningar med långa tidsintervall emellan gör det också omöjligt att kontrollera vad som hänt i fråga om utsläpp mellan mätningarna. Det borde vara möjligt att utveckla biologiska mätmetoder att följa driften vid en anläggning. Universitetet i Linköping, Miljö- och hälsoskyddskontoret och Tekniska Verken har inlett en studie av möjligheterna till att utveckla sådana metoder.

**Miljöförbundet:** ENA-utredningen anser att utsläppen av kvicksilver vid dagens förbränningsvolym reduceras från 3,3 ton till 400 kt. Kvicksilverutsläppen får inte överstiga  $0,03 \text{ mg/m}^3$ . Förutsättningen för denna minskning av kvicksilverutsläppen är inte bara att ny reningsteknik införs, utan också bättre personalutbildning och betydligt mer effektiv batteriinsamling än tidigare. Miljöförbundet fruktar att ENA-utredningens krav på relativt ofarliga utsläpp av kvicksilver endast blir en from förhoppning. Även om batteriinsamlingen lyckas – till mer än  $50\%$  är knappast möjligt – återstår kvicksilvret i papper, plast, lysrör m. m., som står för omkring  $40\%$  av kvicksilverutsläppen. Till detta kan läggas att den nya reningstekniken ännu inte är utvärderad i full skala.

Dioxinutsläpp från  $0,5\text{--}2 \text{ ng/m}^3$  tolereras av ENA-utredningen för be-

fintliga anläggningar, för nya endast 0,1 ng/m<sup>3</sup>. Miljöförbundet anser att utsläpp över 0,5 ng/m<sup>3</sup> vid befintliga anläggningar inte kan accepteras. Målet bör vara 0,1 ng/m<sup>3</sup>.

Skr. 1986/87:157

## 5 Restprodukter, deponering eller avfallsförbränning

Bedömningen av riskerna med deponering av aska, slagg och andra restprodukter är inte samstämmiga mellan de sju remissinstanserna som tagit upp deponeringsfrågan. Uppfattningarna om rapportens jämförelse mellan direkt deponering av avfall och avfallsförbränning/deponering av restprodukter varierar också.

**Länsstyrelsen i Malmöhus län:** Möjligheterna att nyttiggöra restprodukterna från avfallsförbränningen, slagg och flygaska, bör utredas vidare. Att använda slagg vid vägbyggnad m. m. är ett intressant område. Slaggen skulle här till en del kunna ersätta grus som är en bristvara i länet. För att kunna godta slagg måste dock ytterligare undersökningar beträffande miljöfarlighet m. m. göras. I en deponi ligger materialet skyddat och kontrollerat under överskådlig tid medan det i exempelvis en väg löper risk att blottläggas och okontrollerat flyttas.

**Länsstyrelsen i Älvsborgs län:** Med den förbättrade reningen av rökgaserna kommer ansenliga mängder föroreningar (kvicksilver, kadmium, dioxin m. m.) att ansamlas i den s. k. rökgasreningsprodukten. Exempelvis kommer detta reningsavfall att innehålla 2 000–3 000 kg kvicksilver totalt i Sverige. En grundläggande fråga är vilken teknik för omhändertagandet som skall användas beroende på vilken utlakning av föroreningar som sker. Utlakning av metaller och organiska föreningar kan fortgå i betydande omfattning i hundratal år. Yttre faktorer som klimatpåverkan kan påskynda utlakningsprocessen. Därför måste deponeringstekniken av detta koncentrerade avfall ges ett säkert skydd som minimerar utsläppen till de naturliga halterna i yt- och grundvatten. Längre erfarenheter och studier saknas av deponering av rökgasreningsprodukter eftersom tekniken för rökgaskondensering endast varit etablerad något år.

Enligt länsstyrelsens uppfattning borde avfall med en motsvarande föroreningshalt som i avfallsförbränningens rökgasreningsprodukter *klassas som miljöfarligt avfall*. Detta avfall skulle på grund av de ansenliga mängderna enligt miljöskyddsförordningens punkt 2.135. kunna läggas upp eller långtidsförvaras på ett kommunalt avfallsupplag i likhet med långtidslagring av hydroxidslam. Planering, uppläggning, kontroll på lång sikt m. m. förbättras om rökgasreningsprodukterna klassas som miljöfarligt avfall.

Med ledning av den kontroll länsstyrelsen bedriver av både avfallsförbränning och deponeringsanläggningar bedöms deponering av avfall vid *tillståndsprovade upplag ge upphov till mindre antal och mindre mängd miljöfarliga ämnen jämförelse med förbränning*. Under förutsättning att avfallet deponeras "torrt och tätt", vilket anger bl. a. speciellt packnings-

förfarande och system för ytavrinning, begränsas mängden lakvatten och dess halt av föroreningar.

Vid jämförelse med avfallsförbränning bildas endast små mängder försurande ämnen, mindre mängder metaller släpps ut på grund av begränsad korrosion och viss fastläggning av metallerna inklusive kvicksilver i organiskt material, ingen nybildning av "giftiga" organiska föreningar som exempelvis dioxin (sällan djupbränder). *Föroreningarna* från ett avfallsupplag *uppsamlas* via lakvattendränering till en lakvattendamm där en viss behandling kan ske såsom sedimentering och oxidering. Därefter leds oftast lakvattnet till det kommunala avloppsreningsverket för biologisk och kemisk rening.

Vid genomläsning av utredningen kan man få den föreställningen att det endast är avfallsförbränning som kan minska avfallsvolymen. I själva verket *minskas volymen i stort sett lika mycket vid deponering (60–80%)* beroende på främst kompakteringsgrad men även genom naturlig sättning. Kompaktering med tung maskinell utrustning förekommer som regel.

**Svenska Naturskyddsföreningen:** Utlakning av tungmetaller är det allvarligaste problemet när man diskuterar miljöpåverkan från ett upplag av slagg, flygaska och rökgasreningsprodukter, medan detta synes vara ett mindre problem vid deponering av obehandlat avfall. Däremot är utlakningen av organiska ämnen från avfallsdeponierna ofullständigt känd.

Det finns flera faktorer, som talar till avfallsdeponeringens fördel. Vid de utlakningsförsök utredningen hänvisar till har slaggen före utlakningen befriats från metallskrot. Detta sänker givetvis de erhållna metallhalterna i lakvattnet från sopförbränningslagg. Värdena för lakvatten från avfallsdeponier är hämtade från gamla tippar, som kan befaras innehålla miljöfarligt avfall och metallrikt industriavfall och kanske rentav ibland bränts för att minska avfallets volym. Det är alltså missvisande att jämföra värdena från dessa äldre och sämre skötta tippar med nya askupplag, där betydligt större krav ställs på underlag, täckning m. m. Det finns tvärtom kemiska skillnader, som gör att tungmetallerna binds mycket hårdare till det organiska avfallet med s. k. komplexbindningar. Den kalkrika (basiska) rökgasreningsprodukt som erhålls vid den torra rökgasreningen med kalkinblåsning orsakar också utlakningsproblem. Vid högt pH (basisk reaktion) ökar nämligen lösligheten av de flesta metallsalter jämfört med de neutrala förhållanden (pH mellan 5 och 8) som råder i en avfallsdeponi. Om man i stället använder kondensering ("våt rening") uppstår ett annat vattenvårdsproblem. Även om den kondenserade vätskan neutraliseras och rensas genom kemisk fällning, återstår stora mängder ca 2-procentig saltlösning, som även innehåller vissa mängder kvicksilver och andra tungmetaller. I Uppsala kommer t. ex. 20 m<sup>3</sup> per timme att via dagvattenledningen ledas ut i Fyrisån. Detta innebär ett årligt utsläpp av ca 1300 ton kloridjoner och 100–200 ton sulfatjoner, vilket särskilt vid låg vattenföring kan påverka växt- och djurlivet i vattendraget.

Sammanfattningsvis kan konstateras att deponering av avfall måste ske på ett sådant sätt att miljöpåverkan från upplaget blir minimal, även sedan upplaget övergivits och skötseln upphört. Vi kan inte förutsätta att framtida generationer skall behandla lakvatten från vår tippar. Tipparna skall täckas så att lakvattenflödena blir små.

**Tekniska verken i Linköping AB:** Vid jämförelse mellan förbränning och deponering anser vi det angeläget att understyrka att deponeringsalternativet belastas med de hälso- och miljöproblem som uppstår då alternativt bränsle ersätter bortfallet av avfallsenergi. Eftersom Sverige importerar bränsle för uppvärmning innebär avfallsförbränning i samband med fjärrvärmeproduktion att importen av *föroreningar* minskas.

Genom att deponera det avfall som inte kan materialåtervinnas och sedan utvinna den metangas som produceras vid avfallets nedbrytning, kan en betydande del av avfallets energi utvinnas. Metangasbildningen är en naturlig process, som uppstår vid nedbrytningen av energirikt organiskt material utan lufttillträde. Om gasen inte tillvaratas kan den ställa till problem genom sin brandfarlighet och genom att försvåra plantering av träd på före detta soptippar m. m. Det är bra för miljön om metangasen tillvaratas, och det är dessutom enkelt och billigt att utvinna gasen. Vid förbränning av gasen bildas endast koldioxid och vatten. I utredningen uppskattas att ca 30% av avfallets energiinnehåll kan utvinnas på detta sätt. Denna uppskattning är sannolikt för låg. Nordvästra Skånes Renhållningsbolag i Helsingborg beräknar att 50–60% av energin (jämfört med avfallsförbränning) kan utvinnas genom styrd deponering, där man strävar efter att få en sådan sammansättning av avfallet att metangasbildningen stimuleras.

Denna metod innebär också en viss möjlighet att lagra avfallets energi, eftersom den gas som inte omedelbart förbrukas till stor del lagras i tippen och kan tas ut när energibehovet ökar.

## 6 Forskning och utveckling

Remissinstanserna tillstyrker genomgående de förslag som redovisas i rapporten. Större satsningar efterlyses av bl. a. energiforskningsnämnden. Styrelsen för teknisk utveckling utvecklar sin syn på forskningsfrågorna och är allmänt kritisk till rapporten.

**Socialstyrelsen:** Utredningen pekar på att det finns brister i kunskapsunderlaget även om de inte är så allvarliga att de begränsat möjligheterna att ta ställning till aktuella frågor. Dessa brister i underlaget gäller såväl tekniker för att reducera utsläpp och andra störningar som effekter på hälsa och miljö.

Socialstyrelsen anser att det är viktigt och angeläget att forskning bedrivs om hälso- och miljöeffekterna av främst metaller och dioxiner och dioxinliknande ämnen. Socialstyrelsen tillstyrker de åtgärds- och handlingsprogram som utredningen tar upp under kapitel 10.5.

**Livsmedelsverket:** En mycket viktig faktor i detta sammanhang är sambandet mellan kvicksilverutsläpp och kroppsbelastning med kvicksilver genom intaget av kontaminerad fisk hos framför allt havande kvinnor. För detta ändamål behövs en kraftig resursförstärkning av livsmedelstoxikologisk forskning.

Det behövs systematiska undersökningar för att nå fram till en realistisk uppfattning om omfattningen av livsmedelskontaminering samt kroppsbe-

lastning (dioxin). På grund av tekniska analysvårigheter är detta område ännu mycket bristfälligt bearbetat. Därför är enligt livsmedelsverket upp- rättandet av ett nytt, specialiserat laboratorium för analyser av dioxiner – såsom föreslagits av naturvårdsverket – ett nödvändigt och betydelsefullt steg i rätt riktning.

**Energiforskningsnämnden:** Utredningen innehåller förslag om forskningsinsatser på ett flertal områden. Särskilt poängteras att området i många fall medför krav på "långsiktig grundforskning vid högskolor och forskningsinstitutioner." Härvid identifieras följande områden:

- forskning om grundläggande avfallsförbränningsprocesser: 1–2 Mkr/tre år
- forskning om organiska föreningar: 2–3 Mkr/tre år
- forskning rörande kvicksilver: 1 Mkr/tre år
- basinsatser inom toxikologisk forskning: 5–10 Mkr/fem år.

Förutom denna satsning på grundläggande forskning föreslås insatser för utvecklings- och demonstrationsarbete:

- bränsleberedning: 1 Mkr/år
- mätresurs för rutinanalyser: 10 Mkr + 3 Mkr/år.

Vidare specificeras ett antal områden där medelsbehovet inte kan uppskattas:

- restprodukter-deponeringsteknik
- utvärdering av rökgasreningssystem
- styrning och reglering av förbränningsprocessen
- förgasningsprocesser.

**Styrelsen för teknisk utveckling:** I promemoria 1985–05–09 från Industridepartementet och Jordbruksdepartementet anges de riktlinjer för utredningen som bör gälla. Vad beträffar genomförandet av uppdraget sägs att nära samarbete bör ske med bl. a. "andra berörda myndigheter."

STU, som alltsedan slutet av 1970-talet har haft det största FoU-ansvaret inom EFUD-programmet för såväl energi- som materialåtervinningsfrågor samt miljöaspekter på dessa, har under utredningsarbetets gång inte givits möjligheter att delta i referensgruppen eller ge synpunkter på lämpliga personer i den tillsatta sakkunniggruppen. Inte heller har STU varit inblandat i något av de nio delprojekten som bildar direkt underlag för kapitel och bilagor i rapporten. Så långt STU har kunnat utröna har *ingen* handläggare eller annan ansvarig person inom STU kontaktats inför denna rapport. STU finner förfaringsättet oacceptabelt särskilt som mycket arbete lagts ned från STUs sida för att finna praktiska samarbetsformer mellan de många aktörer som finns inom detta mångfacetterade område samt för att få igång realistiska FoU-projekt inom området.

STU redogör vidare för sitt arbete med avfalls- och återvinningsfrågan.

**Länsstyrelsen i Östergötlands län:** Länsstyrelsen vill i likhet med Linköpings kommun fästa uppmärksamhet på behovet av utvecklingsarbete när det gäller bra mätmetoder för utsläppsövervakningen av bl. a. kvicksilver och dioxiner. T. ex. utveckling av instrumenten som medger snabba analysresultat och som därmed direkt kan användas i den dagliga driften. Likaså metoder som medför möjligheter att med lägre ekonomiska insatser än idag bedriva ett effektivt tillsynsarbete.

**Tekniska verken i Linköping AB:** Utredningen föreslår att de föreslagna riktvärdena skall gälla vid besiktning. Med tanke på osäkerheten i analysmetoder och långa svarstider är detta inte helt tillfredsställande. Mätmetoder utvecklade för snabba och säkra analyser måste utvecklas för att mätningarna och erfarenheterna från dessa direkt skall kunna påverka produktionen. Stickprovsmätningar med långa tidsintervall emellan gör det också omöjligt att kontrollera vad som hänt i fråga om utsläpp mellan mätningarna. Det borde vara möjligt att utveckla biologiska mätmetoder som ger helt andra möjligheter än traditionella mätmetoder att följa driften vid en anläggning.

## 7 Övrigt

Inom detta avsnitt belyses dels internationella frågor dels genomförande- och kontrollfrågor.

**Styrelsen för teknisk utveckling:** STU deltar som svensk representant inom EG:s återvinningsprogram. Det har bl. a. rört hushållsavfallets mängd och sammansättning – nya metoder för beräkning av dessa storheter samt hydrering av plastkontaminerat papper. Med Clean Japan Center i Japan har två FoU-konferenser genomförts på temat återvinning. Svenska Renhållningsverksföreningen har därvid dragit det tunga lasset vid genomförandet av konferenserna. En tredje konferens är planerad till våren 1987.

**Landsorganisationen:** Att Sverige besitter kunskaper för att kunna utveckla förbränningsteknik och minska miljöbelastningen till omgivning och människor är viktigt att kunna demonstrera i det internationella arbetet mot luft- och vattenföroreningar.

Därför är det bra att detta ingår som en viktig punkt i handlingsprogrammet. Betydelsen av väl utbildad personal för att tekniska anläggningar skall fungera som avsett är också av stort värde att visa i det internationella arbetet.

## 8 Avfallsproblemen i stort, hushållning/återvinning, samhällets strategi

Dessa delar av remissen belyser frågor som är av betydelse för bedömningen av utredningen, men som delvis faller utanför direktiven för utredningsarbetet.

**Naturvetenskapliga forskningsrådet:** NFR vill inledningsvis understryka vikten av att naturresurshushållningen i ökande omfattning baseras på ekologiska principer. Betydande insatser inom forskning och utveckling kommer att krävas härför och ett systemtänkande utvecklas som för en produkt täcker hela förloppet från material (råvaror) över produktionsprocess och distribution till förbrukning och avfallshantering. De frågor som skall besvaras är i stora drag tämligen givna och innefattar exempelvis:

- hur minimera avfallet från produktionen
- hur minimera avfallet från produkten
- hur bygga in återanvändningsmöjligheter i produkten
- hur skapa nyttigheter ur avfall
- hur minimera effekterna på ekosystemen och människans hälsa (miljöeffekterna).

Industri, myndigheter m. fl. måste mera målmedvetet än hittills driva dessa och liknande hushållningsfrågor. Recirkulationen i systemet måste på sikt intensifieras och avfallsmängderna minska. Utbyggnaden av kapaciteten för avfallsförbränning får inte medföra att intresset för dessa överordnade mål för resurshushållningen riskerar att avta och målen sättas åt sidan.

**Svenska Naturskyddsföreningen:** Föreningen anser att samhällets hantering av avfall bör bygga på återvinning i så stor utsträckning som möjligt. Denna princip har också riksdagen uttalat sig för i ett beslut 1975. Utvecklingen sedan dess har emellertid visat att återvinningen inte fungerat i den omfattning som var tänkt. Dessutom har efterfrågan på återvunnet material bortsett från papper och järnskrot, varit mycket begränsad. Deponering av avfall har fortsatt i stor utsträckning samtidigt som anläggningar för avfallsförbränning kommit till användning. Ingen av dessa metoder är tillfredsställande från miljösynpunkt så länge miljöfarliga ämnen, t.ex. kvicksilver och kadmium, finns i avfallet eller bildas vid dess hantering (t. ex. dioxiner och försurande ämnen). Därtill kommer nackdelarna från resurshushållningssynpunkt. Det är därför nödvändigt att begränsa eller eliminera bl. a. tungmetallinnehållet i avfallet. Det är också nödvändigt att öka återvinningen genom effektivare system för källsortering och andra metoder samt att skapa ökad efterfrågan på återvunnet material. Därtill vill föreningen starkt betona behovet av att problemet angrips vid roten, dvs. att de totala mängderna avfall i samhället minskas genom åtgärder i produktionsledet.

Föreningen konstaterar att naturvårdsverket och industriverket i utredningen "Energi ur avfall" nu fastslagit det föreningen länge hävdade, nämligen att befintliga anläggningar för avfallsförbränning är oacceptabla från miljösynpunkt. Verken kräver därför att effektivare reningsanläggningar installeras och att utsläppskraven skärps. Under förutsättning att så sker anser verken att miljöstörningarna blir så begränsade att fortsatt avfallsförbränning kan accepteras, även i nytillkommande anläggningar.

Svenska Naturskyddsföreningen har inga direkta erinringar mot underlaget för utredningens slutsatser men har en betydligt mer restriktiv inställning till avfallsförbränning. Denna inställning grundas på konsekvenserna för miljön (osäkerhet om vissa utsläpp och deras effekter, risker för driftstörningar m. m.) och resurshushållningen (återvinning sker av energi men inte av material). Föreningen kan därför inte acceptera att avfallsförbränningen ökar i omfattning, varken genom utbyggnad av befintliga anläggningar eller genom att nya anläggningar uppförs. Föreningen kräver dessutom, i likhet med naturvårdsverket och industriverket, att befintliga förbränningsanläggningar snarast möjligt förses med bästa tillgängliga reningsteknik.

**Svenska Renhållningsverksföreningen:** Oavsett produkt- och avfallssammansättningen måste målsättningen alltid vara att ur avfallet utnyttja dess material- och energiresurser så långt det är tekniskt och ekonomiskt motiverat. Genom ändringar i produktsammansättning och konsumtionsmönster, genom bortsortering av för en viss avfallsbehandling olämpligt avfall redan vid källan, genom optimerad drift av avfallsbehandlingsanläggningarna och genom rening av de förorenade restprodukterna efter avfallsbehandlingen åstadkoms de nödvändiga insatserna för att minimera påverkan på den externa miljön från samhällets avfallsproduktion. Enbart åtgärder i avfallsbehandlingsledet är otillräckliga, oavsett vald behandlingsmetod. Primärt måste produktions- och konsumtionsmönstret påverkas.

**Tekniska verken i Linköping AB:** Rapporten anger höjda deponeringsavgifter som en möjlig väg att öka återvinningsandelen. Den kommunala självkostnadsprincipen och förbudet att ha annat än skälig avkastning på insatt kapital ger ett tak för avgifterna.

Om avgifterna ändå skulle kunna sättas avsevärt högre än självkostnaden ökar risken för att små privata deponier öppnas. För tillsyn krävs administrativa åtgärder som komplement för att undvika att det blir ökad miljöbelastning vid ökad avgiftsdifferentiering.