

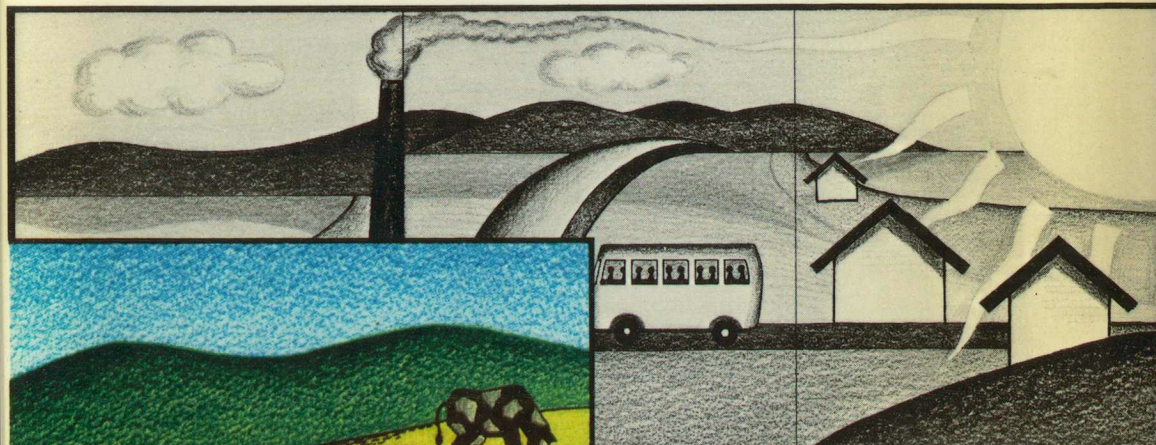
Programplaner m.m. utarbetade på uppdrag av
delegationen för energiforskning

SOU 1977:60

Ref.

Energi-program för forskning, utveckling, demonstration

Återvinning

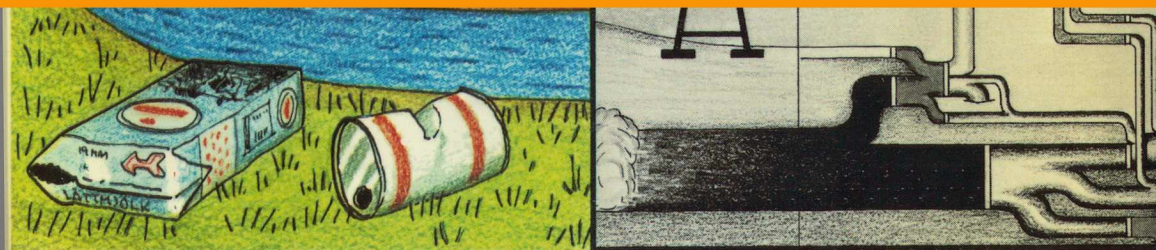


Ur KB:s samlingar

Digitaliserad år 2013



National Library
of Sweden

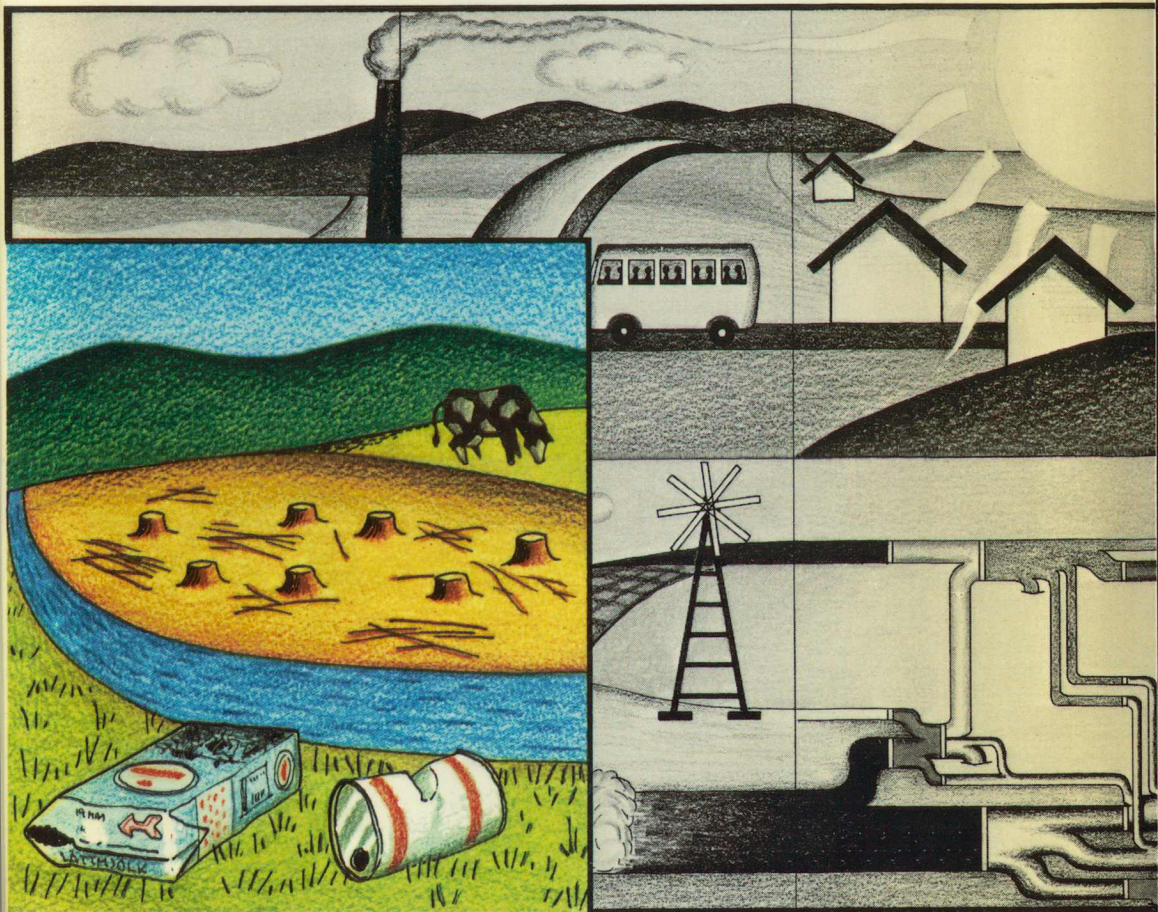


EFUD 78
Bilaga D

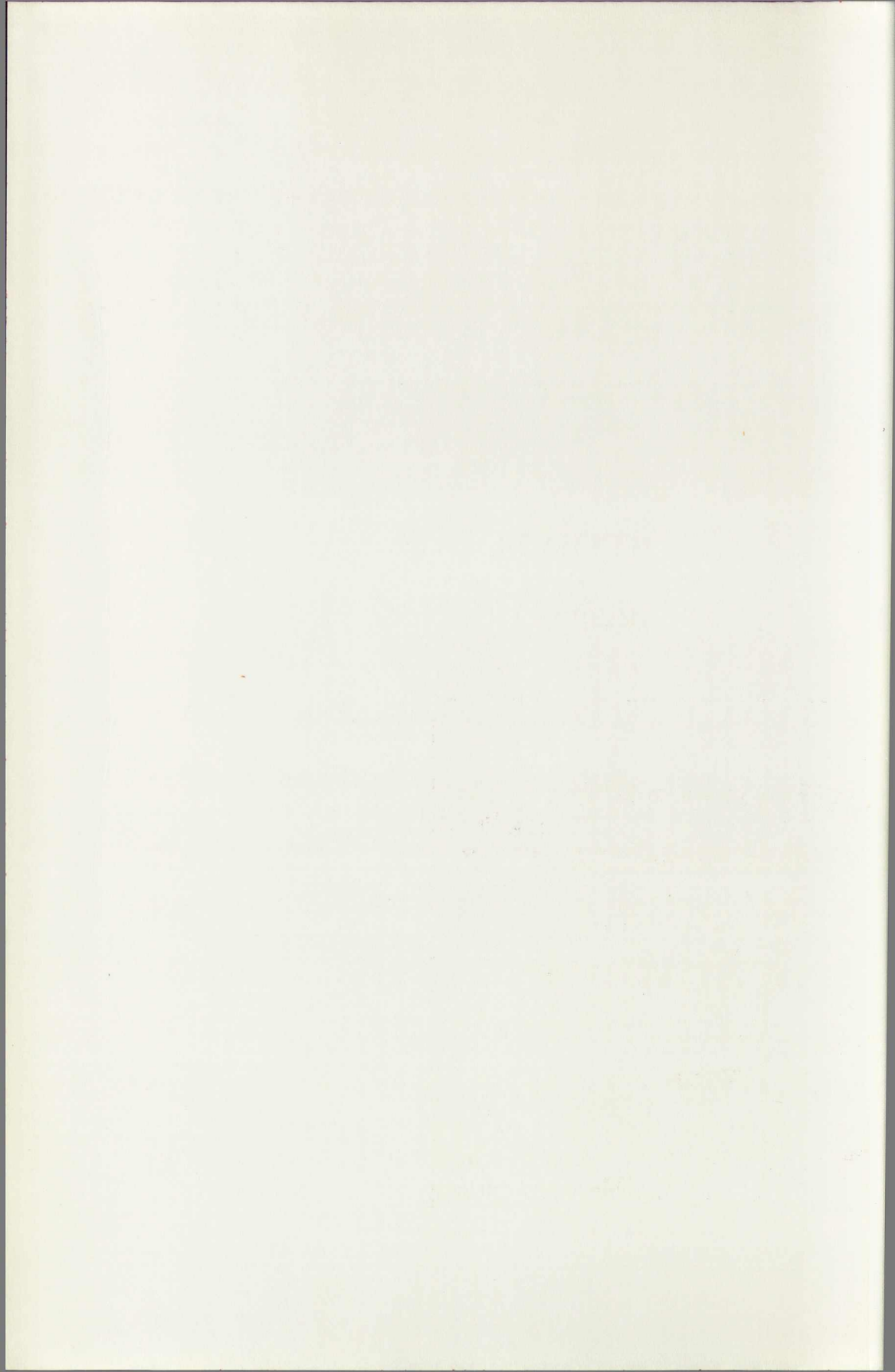
Ref.

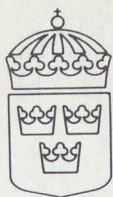
Energi-program för forskning, utveckling, demonstration

Återvinning



EFUD 78
Bilaga D





Statens offentliga utredningar

SOU 1977: 60

Industridepartementet

Energi—program för forskning, utveckling, demonstration

EFUD 78

Bilaga D

Programplaner för Återvinning av energi i varor m m
utarbetade av styrelsen för teknisk utveckling (STU)
på uppdrag av delegationen för energiforskning
Stockholm 1977

Omslag Hans Sandqvist
Jernströms Offsettryck AB

ISBN 91-38-03693-2

ISSN 0375-250X

Norstedts Tryckeri, Stockholm 1977

Förord

Med stöd av regeringens bemyndigande den 12 juni 1975 tillsatte dåvarande chefen för industridepartementet en delegation för energiforskning (DFE). I regeringens direktiv anges att DFE bör ta fram underlag för planering av FoU inom energiområdet i ett långsiktigt perspektiv sedan det nuvarande treåriga programmet genomförts 30 juni 1978. Tre alternativa förslag till program i olika ambitionsnivåer bör redovisas. Ett alternativ bör svara mot en oförändrad ambitionsnivå i förhållande till insatserna under budgetåret 1977/78 och de två övriga alternativen mot högre ambitionsnivåer. Därvid bör främst belysas möjligheterna att öka insatserna vad gäller utvecklingen av förnyelsebara energikällor innefattande även den forskning och utveckling som behövs för att anpassa olika konsumtionssektorer till ett ökat utnyttjande av sådana energikällor.

DFE har slutfört denna arbetsuppgift under september 1977 och redovisar sina förslag i betänkandet "Energi – program för forskning, utveckling, demonstration, EFUD 78" (SOU 1977: 56). DFE:s överväganden bygger i allt väsentligt på det underlag i form av programplaner som har utarbetats av styrelsen för teknisk utveckling, statens råd för byggnadsforskning, transportforskningsdelegationen och nämnden för energiproduktionsforskning samt beträffande programmet Allmänna energisystemstudier av DFE själv. Detta underlag är samlat i bilagorna A–F, som redovisas i var sin volym (SOU 1977: 57–62). Bilagorna är indelade efter den programstruktur som gäller för energiforskningsprogrammet 1975/78, enligt följande:

- A. Energianvändning i industriella processer m. m.
- B. Energianvändning för transporter och samfärdsl
- C. Energianvändning för bebyggelse
- D. Återvinning av energi i varor m. m.
- E. Energiproduktion
- F. Allmänna energisystemstudier

Stockholm i september 1977

Thomas Josefsson
delegationssekreterare

Innehåll

<i>Förord</i>	7
<i>Sammanfattning</i>	9
1 <i>Programområdesöversikt</i>	11
1.1 Programområdets omfattning	11
1.2 Energiförbrukning i varor m m	13
1.3 Krav på energiform	14
1.4 Energi i förhållande till andra produktionsfaktorer	15
1.5 Nuvarande energiförbrukning	16
1.6 Ekonomiska förutsättningar för återvinning	17
1.7 Omfattningsgrad	19
1.8 Långsiktsbedömning	20
1.9 Behov av informationsinsatser	26
1.10 Behov av statligt stöd	26
2 <i>Sammanfattande beskrivning och värdering av de olika delprogrammen</i>	28
2.1 Val av delområden	28
3 <i>Programplan för delprogram</i>	31
3.0 0. Allmänna utredningar	31
3.1 1. Förpackningar och distribution av varor	34
3.2 2. Gummi- och plastavfall	37
3.3 3. Skogsavfall, träavfall	41
3.4 4. Jordbrukets och livsmedelsindustrins avfall	44
3.5 5. Järn- och metallskrot	49
3.6 6. Behandlingsanläggningar för avfall	52

(Anm:

Inom varje delprogram har följande indelning tillämpats

- 3.X.0 Allmänt delprogram X
- 3.X.1 Insatsplan nivå 1
 - 3.X.1.1 Allmänt nivå 1
 - 3.X.1.2 Prioriterade arbetsområden nivå 1
 - 3.X.1.3 Medelsbehov nivå 1
- 3.X.2 Insatsplan nivå 2
 - 3.X.2.1 Allmänt nivå 2
 - 3.X.2.2 Prioriterade arbetsområden nivå 2
 - 3.X.2.3 Medelsbehov nivå 2
- 3.X.3 Insatsplan nivå 3
 - 3.X.3.1 Allmänt nivå 3
 - 3.X.3.2 Prioriterade arbetsområden nivå 3
 - 3.X.3.3 Medelsbehov nivå 3)

Litteraturförteckning	57
---------------------------------	----

Bilaga

Förteckning över stödda projekt	59
---	----

FÖRORD

Delegationen för energiforskning (DFE) begärde våren 1976 ett underlag från STU avseende verksamhet inom program 4 "Återvinning av energi i varor m m" under perioden 1978/79-1981/82. Enligt direktiven skulle STU redovisa förslag till insatser och möjliga resultat för minst två anslagsnivåer nämligen

- o beräknad anslagsnivå för 1977/78 enligt prop 1975/76: 100 minskad med 50 % i reala termer
- o beräknad anslagsnivå för 1977/78 prolongerad i reala termer.

Möjlig verksamhet inom dessa ramar har angivits som Nivå 2 (minskning med 50 %) och Nivå 1 (oförändrad).

Härutöver skulle STU redovisa medelsbehov och möjliga resultat vid så snabb forcering som medges av inom landet tillgängliga FoU-resurser och som är förenlig med rimliga krav på forskningens kvalité. STU har tolkat begreppet rimliga krav som att denna högre nivå (Nivå 3) skall uppta den verksamhet som STU anser väl motiverad. Nivå 3 är således STU:s förslag till insatser under planeringsperioden.

Delegasjonen for energiforsking i den nordiske regionen har i 1980-årene hatt et sterkt fokus på energiforsking og utvikling. Dette har resultert i en rekke viktige oppdagelser og utviklinger innenfor energiforsking og utvikling. I tillegg har delegasjonen også hatt et sterkt fokus på energiforsking og utvikling i den nordiske regionen.

Delegasjonen har også hatt et sterkt fokus på energiforsking og utvikling i den nordiske regionen. Dette har resultert i en rekke viktige oppdagelser og utviklinger innenfor energiforsking og utvikling. I tillegg har delegasjonen også hatt et sterkt fokus på energiforsking og utvikling i den nordiske regionen.

Motiv for forskningen i denne delen av rapporten er å se på hvordan energiforsking og utvikling kan bidra til å løse de store utfordringene som står foran oss. Dette er en viktig del av energiforsking og utvikling i den nordiske regionen.

Hensikten med denne delen av rapporten er å se på hvordan energiforsking og utvikling kan bidra til å løse de store utfordringene som står foran oss. Dette er en viktig del av energiforsking og utvikling i den nordiske regionen. I tillegg har delegasjonen også hatt et sterkt fokus på energiforsking og utvikling i den nordiske regionen.

SAMMANFATTNING

HUR MYCKET ENERGI INNEHÅLLER VÅRT AVFALL OCH
HUR KAN MAN TILLVARATA DENNA ENERGI?

VARFÖR TILLVARATAR MAN INTE AVFALLETS ENERGI?

VAD BÖR GÖRAS MED STATLIGT STÖD?

STU:s FÖRSLAG

HUR MYCKET ENERGI INNEHÅLLER VÅRT AVFALL OCH
HUR KAN MAN TILLVARATA DENNA ENERGI?

Industrin använder per år c:a 150 TWh för att producera varor. Därutöver utnyttjas energirika råvaror med ett brännvärde som grovt kan uppskattas till 100 TWh. De varor som lämnar industrin representerar således c:a 250 TWh. Därtill kommer skogsavfall, jordbruksavfall m m med ett brännvärde på c:a 40 TWh. Detta energikapital (c:a 300 TWh) används på olika sätt. En del exporteras och resten blir efter användningen kvar i form av energi i avfallet. Allt behöver dock inte hänföras enbart till brännvärde. Om t ex ett kylskåp går sönder kan man kanske med en obetydlig energiinsats reparera det och därmed fördubbla dess livslängd. Man tillvaratar då inte bara brännvärdet i den metall som ingår i skåpet utan sparar praktiskt taget all den energi som åtgår för att producera ett nytt skåp.

I vissa fall är bränning enda möjligheten att tillgodogöra sig avfallets energiinnehåll. Man bör då givetvis försöka åstadkomma rationelltast möjliga hantering vid förbränningen. Så långt möjligt bör man emellertid sträva efter att utnyttja avfall för mer kvalificerade ändamål än som bränsle. Det är mycket svårt att i dag uppskatta vilka energibesparingar man på detta sätt kan uppnå, men sannolikt är 40-50 TWh/år inte orimligt på lång sikt.

VARFÖR TILLVARATAR MAN INTE AVFALLETS ENERGI?

Avfallshantering är med i dag tillgängliga metoder i allmänhet arbetskrävande. Med dagens prisrelationer mellan arbetskraft och energi lönar sig därför en mera kvalificerad avfallshantering endast i speciella fall. Arbetet är dessutom ofta obehagligt och entusiasmerar inte forskare och andra på samma sätt som mera glamorösa områden.

VAD BÖR GÖRAS MED STATLIGT STÖD?

Omhändertagande och användning av avfall är en del av en processkedja från råvara till deponering. Olika länkar i denna kedja som produktion, varudistribution, miljövård etc behandlas i andra sammanhang. Många gånger utformas emellertid dessa processer utan hänsyn till hantering och återvinning i avfallsledet. Det är därför viktigt att klarlägga hur man i dessa led kan beakta återvinningsaspekten.

STU:s förslag till insatser inom program 4 är utformat som ett komplement till en rad andra åtgärder. Kostnaden blir härigenom låg i förhållande till de resultat som kan väntas.

STU:s FÖRSLAG

STU föreslår insatser som syftar till att klarlägga

- o hur från återvinningssynpunkt bra lösningar bör utformas
- o hur gummi- och plastavfall kan återvinnas
- o hur skogsavfall skall kunna insamlas och utnyttjas
- o hur jordbruksavfall skall kunna konverteras till bl a metangas
- o hur anläggningar för avfallsbehandling bör utformas med tanke på energiåtervinning.

För detta program beräknar STU medelsbehovet till 24 Mkr under perioden 1978/79 - 1981/82.

1. PROGRAMOMRÅDESÖVERSIKT

1.1 Programområdets omfattning

Inom detta program behandlas användning av energi i varor m m.

Det gäller den energi som kan vinnas genom en ändring av konsumtionsvarornas sammansättning så att de

- o kräver mindre energi totalt vid framställning, hantering, användning och återvinning och/eller
- o kan återföras till produktionsledet under samtidig energivinst

Vidare beaktas i programmet den energivinst som kan göras genom att man på ett eller annat sätt konverterar avfallet inom skogs- och lantbruket till energi eller energisparande (i jämförelse med skogsfärdiga råvaror).

Avgränsningen till transportområdet är oklar eftersom en del av energin går åt för att förflytta varor eller avfall som alstras vid varornas användning. Denna oklara gränsdragning bör dock inte utgöra något hinder för att fullfölja de FoU-uppdrag, som föreslås under rubriken ovan. Detta givetvis under förutsättning att en samordning genomförs. Den hittills mer kortsiktiga bedömningen av nödvändigheten att spara energi har lett till att man inte prövat möjligheten att på sikt ändra hela system för varufremställning, distribution, användning och avfallsdisponering. Övergripande projekt som kan klarlägga besparingspotentialen inom olika varugrupper är därför angelägna.

Det råder stor brist på information när det gäller energiförbrukning vid hanteringen (i alla led) av de varor som här avses. Så t ex är SCB:s statistik inte upplagd på import eller export av vissa material som glas, aluminiumplåt, stål osv, utan endast på rubriker av typ grönsaker, drycker etc. Vid försök att redovisa den totala energibalansen för t ex förpackningssidan motverkas denna ambition av bristen på primärt underlag.

Skrothandeln - en bransch som handskas med gods som andra kasserat - borde ha möjlighet att påverka energikonsumtionen vid framställning av nya hel- och halvfabrikat. På grund av branschens något heterogena struktur och bristen på statistiska uppgifter har någon energianalys för hanteringen som sådan hittills inte gjorts. Intresse finns dock för en objektiv belysning av situationen samtidigt som - det har entydigt framgått vid möten med företrädare för branschen - en studie av möjligheten att effektivisera insamlandet genomförs.

I fråga om jordbruks- och livsmedelsavfall finns det energivinst att hämta. Den primära livsmedelsindustrin: slakterier, mejerier, kvarnar, sockerbruk etc, är i dag tämligen koncentrerad beroende på strukturrationaliseringen inom branschen. Möjligheten att industriellt förädla branschens avfall är stor. Jordbrukets och skogsbrukets avfall måste däremot samlas ihop och transporteras till centrala behandlingsanläggningar. Det finns dock vissa undantag - t ex biogasproduktion ur gödsel och foderberedning ur halm (lutning) - som kan tänkas bli lönsam även för mindre enheter. Omhändertagande av organiskt avfall behandlas även av NE:s program för biosystem. NE:s och STU:s insatser samordnas i en gemensam planeringsgrupp.

Olika delposter av den totala energiförbrukningen för en viss vara är inte åtkomliga i SCB:s statistik. Sålunda är det inte möjligt att klarlägga hur mycket energi som gått åt för distribution, användning och slutligt omhändertagande av en vara sedan den förbrukats för sitt primära ändamål. Det är svårt att ur vare sig svenska eller utländska källor få fram adekvat underlag när det gäller allmänt spridda varor och tjänster. En del av svårigheten beror på den med nödvändighet irrationella hanteringen av varor och avfall ur dessa. Varor skall fördelas till och avfallet hämtas från ett stort antal förbrukare. Men också konteringen av den i olika led uppkomna energiförbrukningen är oklar.

1.2 Energiförbrukning i varor m m

Energi används förutom för själva framställningen av varor också i tillförda råvaror, vid transport, omlastning, förädling, användning m m. En "vara" är ofta summan av diverse delvaror.

Den största energibesparingen kan göras genom återvinning av material. Det är klart bevisat att återföring av råvara till den tillverkande industrin sparar primär energi. Energiförbrukningen i varor kan således nedbringas genom att hanteringen av hittills inte tillvaratagen råvara ur t ex hushållsavfall effektiviseras. Från olika håll har påståtts att energikonsumtionen för ett därvid ökande antal "udda" transporter skulle kunna kvittas mot energivinsten i råvaran. Energistudier, främst inom området dryckesförpackningar, visar dock att transporterna endast utgör c:a 10 % av den totala energiförbrukningen. Återvinningen är därför intressant även om det skulle medföra ett utvidgat eller annorlunda transportsystem.

En del av de varor och det avfall som här åsyftas kan med rätta betraktas som energibärare eftersom de i ett utvidgat återvinningssystem skulle kunna utgöra substitut för fossila bränslen. Exempel härpå är jordbrukets avfall i form av gödsel och halm, visst kommunalt avfall, gummiavfall och sådant skogs- och byggavfall som inte kan utnyttjas som råvara inom pappersindustrin. För närvarande bränns i Sverige c:a 30 % av det kommunala avfallet och den frigjorda värmen utnyttjas därvid till c:a 70 % i 20 av 24 förbränningsanläggningar. En väl planerad utbyggnad av denna verksamhet skulle leda till ökad flexibilitet i kommunal - och i vissa fall industriell - energiförsörjning. Så t ex kunde ett kommunalt fjärrvärmeverk utrustas så att såväl kommunalt avfall som torv, bark och flis kom till nytta.

Beträffande gödsel och halm har vissa system skisserats som skulle kunna göra det enskilda jordbruket självförsörjande i fråga om värme och el. I detta sammanhang stöter man dock på ett svårlöst energilagringsproblem.

1.3 Krav på energiform

För att genomföra en energisparåtgärd behövs energi. Vid sortering och tillverkning av nyttiga produkter ur t ex hushållsavfall krävs såväl elektrisk energi för kvarnar, fläktar, transportband osv som värmeenergi för exempelvis torkning av en pappersprodukt som framställts av avfallet.

Elenergin kan framställas med en verkningsgrad som varierar från 30 till 90 % beroende på var och hur den alstras, värmeenergin kan erhållas ur olja, gas eller fasta bränslen med en verkningsgrad av 65 - 90 %. Dieselmotorer med max 35 % verkningsgrad svarar för den helt dominerande delen av transportenergin. För redovisningen av varje energisparåtgärd krävs en förstudie av den sk egenförbrukningen så att den verkliga energivinsten kan utvärderas. Vid hittills gjorda studier har man inte konsekvent tagit hänsyn till detta, främst beroende på att energikostnaden varit för låg för att från ekonomisk synpunkt motivera en redovisning av systemets totala energiförbrukning.

Varje återvinningsprojekt är kopplat till möjligheten att fördela och insamla varor och material. Detta är uppenbart inte endast en ekonomisk frågeställning utan måste även belysas från energibesparingssynpunkt.

Inom återvinningsområdet är kravet på energiform - när det gäller den direkta hanteringen av en konsumtionsvara - bundet till el- resp förbränningsmotorenergi. Elenergin kan framställas ur alla tänkbara bränslen medan förbränningsmotorenergin, som i dag till praktiskt taget 100 % alstras med dieselolja eller bensin, på sikt kan komma att produceras ur t ex metangas, metanol, trä- eller gummipulver etc.

Indirekt, dvs genom insparande av jungfrulig råvara, sparas även en del värmeenergi, som kan alstras ur alla typer av bränslen.

1.4 Energi i förhållande till andra produktionsfaktorer

Som nämnts har det, i förhållande till andra produktionsfaktorer, låga priset på energi inte motiverat en ökning av återvinningen för att spara energi. Som exempel kan nämnas att av priset på dryckesförpackningar (c:a 1 kr/liter) hänför sig c:a 20 % (10 öre/kWh) till ren energiförbrukning för förpackningens framställning, användning och disponering som avfall. Arbetskrafts- och kapitalkostnaderna är de dominerande, ett faktum som helt behärskat utvecklingstänkandet vid framställning av nya varor eller förändringar av gamla.

Skrothandeln är en relativt arbetsintensiv bransch. Kravet på att varorna delas upp i en mängd olika kvaliteter för att höja säljvärdet hindrar branschen från att rationalisera. Det är svårt att få tag på folk som, till en timpenning som möjliggör en affärsmässig drift, vill arbeta med gods som andra kasserat. Av detta skäl måste man avstå från att utvinna t ex tertiaskrot, som kräver irrationell hämtning och stor sorteringsinsats. Dessa förhållanden torde inte nämnvärt förändras under den närmaste 20-årsperioden.

Eftersom hanteringen bygger på en relativt ringa maskininsats är den inte heller särskilt kapitalkrävande vid en ökning av godsomsättningen. Vad man önskar för att stabilisera respektive öka återvinningen är ett högre pris på varan, vilket inte endast skulle kunna motiveras av brist på jungfrulig råvara utan även av den faktiska energivinsten.

Dagens prisrelationer gynnar ett utbyte av arbetskraft mot energi. Detta skulle på sikt kunna innebära att energipriset ökar enbart p g a den ökade efterfrågan. Om man samtidigt genom regleringar minskar tillgången på prima energi kommer energipriset i en accelererad takt att stiga, vilket kommer att tvinga återvinningsbranschen att avstå från en satsning på automatisering av olika arbetsmoment i sorteringsfasen. Personalinsatsen per behandlad enhet kommer sannolikt inte att minska, särskilt som man på grund av begränsade möjligheter och traditionella krav på långtgående sortering kan räkna med en tämligen långsam utveckling inom branschen.

På varusidan däremot kommer en knapphet på energi inte att kunna ersättas av en ökning av personalinsatsen med mindre än att en omfattande ändring av produktionsapparaten kommer till stånd. Kraven på ökade kapitalinsatser kommer därför att accentueras för att man skall kunna bibehålla produktionen och samtidigt sänka energikonsumtionen. Om detta kortsiktigt skulle leda till att varor blir mindre ägnade för återvinning har man försvårat utvecklingen mot ett produktions-konsumtions-mönster som ger ägsta möjliga energikonsumtion. En styrning av varumarknaden mot en ökning av produkternas livslängd och en anpassning av materialvalen till en väsentligt ökad återvinning genom cirkulation av "råvara" måste ske i mycket god tid. Detta för att en eventuell energibrist i framtiden inte skall motverka möjligheten att öka sparandet av energi genom återvinning därför att produktionen enbart här styrt av de kortsiktiga marknadskrafterna.

1.5 Nuvarande energiförbrukning

Som framgår av tabell 1, innehåller varorna (som avfall) stora mängder energi. Om denna inte helt eller delvis nyttiggörs i någon typ av återvinningssystem förstörs årligen mycket stora energimängder. Omvänt kan konstateras att nyttan av en välfungerande skrothandel enbart sett från energibesparingssynpunkt, är synnerligen stor. Enskilda branscher kan naturligtvis med rätt hävda att deras andel av energiomsättningen är liten och att man måste väga eventuella krav på energibesparande åtgärder mot den relativa vinst ifrågavarande bransch kan göra vid en ökad återvinning av råvaror. Mot detta resonemang måste man dock invända, att de stora energibesparingarna, till följd av de fungerande marknadskrafterna, redan är väl beaktade. För att nå de uppställda målen måste även besparingar på delar av procent av landets energiomsättning göras attraktiva.

För att göra det lättare att dra slutsatser ur tabellen kan man anta att c:a 10 % av energin för att framställa och distribuera en vara är transportenergi. Energibehovet för att återföra en använd vara till industrin varierar naturligtvis med avståndet

och fyllnadsgraden på lassen men kan antas vara av storleksordningen 1 - 3 % av den totala energiförbrukningen. Energivinsten för en vara minskas dock inte med mer än högst 15 % om man insamlar, balar och återför råvaran till varuproduktionen.

1.6 Ekonomiska förutsättningar för återvinningen

Som ovan antytts är återvinningsindustrin i och för sig väl rustad att utan mera djupgående ändringar av hanteringen möta ett ökat krav på återvinning. För närvarande har c:a 700 Mkr investerats i skrotbranschens anläggningar medan c:a 600 Mkr investerats i fordon m m inom den privata entreprenadnärings. Förpackningsindustrin har investerat kapital i maskiner för omkring 1 500 Mkr.

Om industrins normala investeringstakt följs förnyas kapitalstocken på c:a 17 år. En ändring av systemet som leder till att nya maskiner och transportmedel anskaffas, bör inte ske snabbare än att harmoni råder mellan ändring och förnysetakt.

Ett system som innebär att alla förpackningar för dagligvaror skall vara returnerbara (inte nödvändigtvis till producenten av ursprungsinnehållet) skulle troligtvis inte kunna införas förrän omkring år 2000. Däremot torde kommuner, åkerinäring och skrothandel kunna anpassa sig betydligt snabbare till en optimal återvinning med nu känd eller under utveckling varande teknik. Detta under förutsättning att konjunkturutvecklingen följer den senaste 25-årsperiodens mönster samtidigt som värdet på återvunnen energi fortsätter att öka.

Paradoxalt nog stimulerar inte en lågkonjunktur ett system till återvinning eftersom efterfrågan är låst till en procedur som inte tillåter större inblandning av returnerad vara. Höga hanteringskostnader i returleden och brist på styrning mot en sådan varusammansättning som underlättar återvinningen av råvara (och i de flesta fall medför energivinst) leder i en lågkonjunktur endast till sänkt återvinningstakt. Detta är vad vi för närvarande upplever i Sverige.

TABELL 1

ÅTERVINNING AV ENERGI 1, 2, 3)

En uppskattning av energipotentialen

- 1) Värdet delvis ur STU-rapport 76-4109: Återvinning av energi ur varor
- 2) räknat på värdet i energi, om man återför avfallet som råvara endast 1 gång till industrin
- 3) Att jämföra med en årlig energiomsättning i landet av c:a 400 TWh

VARUSLAG	Årlig mängd vara i milj. ton	Totalt energi-innehåll TWh	Nuv. återvinning TWh	Egenförbrukn. v. full återvinning TWh	Potentiell energivinst v. full å. v. TWh	ANM
Förpackningar	1.3	4.5	0.8	0.9	2.8	Flergångsglasen anses hålla för 20 tripper
Gummi- o. plastavfall	0.3	2.4	0.45	0.50	1.45	Förbr. efter sista anv. av återv. råvara
Skogsavfall	4.5 ⁴⁾	11.0	försumbar	2.00	9.00	Avfallets energiinnehåll räknat som bränsle
Livsmedelsind. avfall	1.7 ⁵⁾	1.0	0.25	0.50	0.25	D:o
Jordbrukets avfall	26 ⁶⁾	28.5	11.6	4.6	12.4	D:o
Järn- o. metallskrot	1.8	11.7	5.0	0.5	6.2	Här har ant. 20% energivinst v. anv. av returpapper jfr m. jungfrulig råvara
Pappersavfall	1.5	25.0	2.4	2.0	5.6	
Bilskrot o. sk vitvaror	0.25	1.0	0.30	0.10	0.45	Räknat som järnskrot
Förlängning av livslängden på bilar o. vitvaror	0.4	-	-	-	8)	Fördubbl. av livslängden förutses. Bilskrotmängden minskas då t. hälften
Kompost ur slam, bark o. hushållsavfall	2.9 ⁷⁾	3.0	0.25	0.10	2.65	Energiinnehåll räknat på ekv. mängd kväve
Mineraliserade metallavfall	0.6	0.1	försumbar	0.01	0.09	Räknat som ersättn. f. metaller ur jungfrulig råvara
Kommunernas träavfall	0.4	1.1	försumbar	0.15	0.95	Räknat som bränsle

- 4) Torvens energiinnehåll faller ej under detta program
- 5) Blötvikt (c:a 15% TS)
- 6) Blötvikt (gödsel 15% TS, halm + blast 80% TS)
- 7) Blötvikt (0.45% TS)
- 8) Uppgifter ej tillgängliga

1.7 Omfattningsgrad

En studie av energiomsättningen för en vara kan genomföras på flera sätt. Om man går alltför långt bort från själva tillverkningen av varan kan man hamna i rena absurditeterna av typ "energikostnaden för födoämnen som arbetaren vid svarven måste tillgodogöra sig för att kunna fungera med kalkylerat resultat". En sådan studie kan ge nästan vilket resultat som helst. Det är därför av största vikt att man preciserar vad som avses med energiåtgången vid framställning av en vara. En sådan definiering görs lämpligen på internationell basis och bör även innefatta ett principuttalande att energin inte blir billigare (som energi räknat) om den framställs utanför det egna landet för att sedan importeras bunden i ett material.

En enhetlig mall för energiberäkningar är angelägen. Så länge en sådan saknas tycks det vara omöjligt att utan statliga subventioner, som ett slags premiesystem, få till stånd en så omfattande återvinning att den blir meningsfull från energiförsörjningssynpunkt. Genom att alla bedömningar görs efter samma beräkningsmall kommer man ifrån den osäkerhet vid prioriteringen som bottnar i misstroende mot själva beräkningen.

Vid energikalkylen måste man ha klart för sig med vilken genomsnittlig verkningsgrad för elenergiframeställningen (inkl överföringsförluster) man bör räkna. Vidare måste klart deklarerats om man utgått från att varan alternativt kan användas som oljesubstitut eller att den - sedan den "slitit ut" cirkulationen - kan slutåtervinnas som bränsle.

Ett exempel på ytterlighet när det gäller kalkyler beträffande användning av trä är frågan om man skall bränna det eller utnyttja det som byggmaterial. I resonemanget måste hänsyn tas till en varas avskrivningstid. I ett hus kan ett golv ligga i 50 år, en trälåda omsätts kanske på en månad. Golvet är i princip förlorat som bränsle - lådan kan efter användningen med fördel brännas. Från energisynpunkt är den låda bäst som håller längst eller som efter ett antal användningstillfällen kan förvandlas till ny produkt för att slutligen kasseras och brännas.

Konstaterandet kan anses trivialt men görs ändå för att man vid bedömningen av programplanen inte skall anse förbränningsalternativet energimässigt likvärdigt med materialåtervinning eller en ökning av livslängden på en produkt.

I tabell 1 har hänsyn tagits till vinsten vid återföring en gång av en viss vara, som alltså kan cirkuleras. Om vissa varor (tidningar, kamjärn, påsar etc) kunde tillverkas av nära nog 100 % returvara skulle man successivt kunna öka energiåtervinningen genom att i princip endast tillgripa junfrulig råvara i de fall återvinningsalternativet inte står till buds. Bränning blir på det sättet endast ett komplement till återvinning baserad på cirkulationsmaterial.

1.8 Långsiktsbedömning

Tabell 1 ger en klar anvisning var de stora vinsterna finns att hämta. Att de tidigare inte tagits tillvara beror på de jämförelsevis låga bränslepriserna, brist på stimulerande styrning och på kostnaderna för transporter. För att kommentera tabellen i den ordning den är uppställd kan följande konstateras:

Förpackningar: Förpackningsbranschen svarar för c:a 2 % av energiomsättningen och energivinsten vid en ändring av systemet skall ses mot denna bakgrund. Om alla förpackningar för dagligvaror returneras sedan de tömts skulle icke oväsentliga energivinster kunna göras. Ett alternativ vore att man i alla tätorter - där 70 % av avfallet finns - införde en mekanisk sortering av allt kommunalt avfall och att därvid samtliga förpackningar sorterades ut och återfördes till industrin. Det föreligger emellertid inget som helst incitament för förpackningsindustrin att av eget skön förenkla eller modifiera sitt sortiment mot en ökad cirkulation av råvara. Strävandena inriktas främst mot att göra förpackningarna lättare och att öka spridningen av den egna produkten på bekostnad av konkurrerande system.

När det gäller transportförpackningar typ lådor, storkartonger, backar etc är möjligheterna till direkta energivinster mindre. Forskning pågår dock i akt och mening att nå rationellare distributionssystem. Denna strävan kan katalyseras till att omfatta distributionssystem som även underlättar återhämtningen av tomma förpackningar o dyl. Kontakter med branschinstitut har klart visat att man på sikt räknar med att pröva helt andra varianter av distributionssystem.

Gummi- och plastavfall: Gummi och plast har slagits ihop under samma rubrik då deras avfallsproblematik överensstämmer ganska väl. För båda varutyperna gäller att de till c:a 75 % hamnar på de kommunala soptipparna och där betraktas som en störning. Det gäller att finna användningsområden för gummi- och plastavfall så att insamling (separering) och utnyttjande av detsamma i produktionen motiveras. Bägge branscherna påverkas starkt av oljepriset, gummiindustrin naturligtvis mindre markant än plastindustrin. Inom båda områdena är man väl medveten om kravet att på sikt lösa återvinningsproblemet. Det av Trelleborgs Gummifabriks AB m fl presenterade gummipulverprojektet liksom Åkerlund & Rausings försök med återvinning av fabrikkspill vittnar om denna medvetenhet.

Skogsavfallet: Det s k "Projekt helträdsutnyttjande", har visat att stora mängder outnyttjat avfall stannar i skogarna efter avverkningen. En närmare studie har givit vid handen att endast en del av detta avfall (huvudsakligen stubbar och toppvirke) i dag kan användas som additiv vedråvara i massa- och pappersindustrin. Man har beräknat att c:a 4,5 miljoner ton av det avfall som inte kan tas tillvara på detta sätt skulle kunna användas som bränsle. Denna resurs kommer att bli allt mer utnyttjad antingen som bränsle, efter flisning (tuggning), i värmeverk eller industrier (med eldningsutrustning för denna typ av bränsle och med krav på avbrottsfri eldning även vid stopp i oljeimporten) eller för framställning av metangas eller metanol.

En ökad efterfrågan på vedråvaran i framtiden kan förutses. Det är dock osannolikt att man på kort sikt kommer att finna användningsområden som ger lika högt utnyttjandevärde som bränslealternativet.

Vad som här sägs om skogsavfallet äger giltighet för alla låg-värdiga produkter, dvs sådana som man i dag i bästa fall åsätter ett nollvärde som råvara. Stora ansträngningar görs för att åstadkomma ett system där "den enes avfall är den andres råvara". Man kan därför inte helt bortse från möjligheten av ett med tiden stigande intresse av att kunna utnyttja skogsavfallet som industriell råvara.

Livsmedelsindustrins avfall: Centraliseringen inom livsmedelsindustrin har avsevärt förbättrat möjligheterna att ta hand om avfallet. Livsmedelsindustrins avfall måste hanteras internt eftersom det inte utan olägenheter kan deponeras. Detta leder till att nya metoder för återvinning eller utvinning av material måste utvecklas. Nuvarande metoder för s k destruktion eller sterilisering av visst avfall kräver stora mängder värme, varför behandlingen inte kan bokföras som energivinst. Det finns dock förslag om att ur avfallet söka utvinna vissa energirika föreningar såsom lösningsmedel och organiska syror, vilka skulle kunna ersätta produkter som nu framställs genom petrokemiska processer. De energimängder som man därigenom kan spara är dock försumbara.

Jordbrukets avfall: Från energisynpunkt är jordbruksavfallet den intressantaste produkten. På sikt kommer metoder att införas med vars hjälp man antingen utvinner energiinnehållet - ur främst gödsel men även ur visst växtavfall - eller söker överföra fiberinnehållet till industrin. På sikt får man troligen räkna med en konkurrenssituation inom jordbruket i fråga om avfallet. Det gäller att ta ställning till om detta skall användas internt (metangasalstring, foderframställning) eller om man skall samla in det och sälja fiberråvaran till industrin. Ett problem som måste lösas är hur i det första fallet (liksom vid all utvinning av gas ur avfall) överskottsgas skall lagras för att kunna användas senare, alternativt kunna överföras till annan ort.

Att bränna halm och övrigt fast torravfall för lokaluppvärmning torde inte bli aktuellt med tanke på de krav på förbränningsutrustning som detta medför. Brännvärdet hos våt halm är mycket

lågt - en sanning som inte alltid beaktas vid jämförande energidiskussioner.

Järn- och metallskrot: Återvinningsverksamheten när det gäller järn- och metallskrot är väl etablerad och energivinsterna stora. Branschen väntas på sikt endast genomgå långsamma strukturella och tekniska förändringar. Ett nytt insamlingssystem för att komma åt de tämligen stora mängder sekundärskrot som nu blir alltför kostsamma att hämta in kan dock komma att förbättra utbytet. Detta i sin tur ställer följdkravet att järnverken skall kunna ta emot och förädla även sämre skrot, vilket i sin tur ställer krav på framställarna av varor att de inte i onödan komplicerar materialsammansättningarna. Cirka 50 000 ton sekundärskrot, motsvarande en årlig energimängd av 0,4 TWh, kan i dag inte återvinnas, bl.a. till följd av materialsammansättningen.

Möjligheten att öka återvinningen inom denna sektor synes bli helt beroende av den hjälp branschen kan få att organisatoriskt anpassa sig till ett utökat insamlingssystem. Det är nödvändigt att kostnaderna omfördelas så att varorna kan behandlas i de befintliga anläggningarna. Det sekundär dagligvaruavfallet kommer på sikt att inpassas i kommunernas egna återvinningssystem, vilka troligen kommer att utformas i nära samråd med såväl skrot-handeln som de industriella avnämarna.

Pappersavfall: Inom pappersindustrin finns en på lång tradition baserad teknik för framställning av ett stort antal kvaliteter. Detta påverkar givetvis möjligheterna att effektivisera återvinningsverksamheten i riktning mot ett ökat krav på sortering.

Incitamentet för industrin att nyttja sekundär returpapper var tidigare enbart av ekonomisk art - nu har knappheten på råvara skapat andra förutsättningar för återtagning av pappersavfall. Kvalitets- och hygienkrav har styrt det återvunna papperet mot vissa speciella användningar. För att kunna ta emot den returvara, som för när endast insamlas i mindre omfattning och främst ur hushållsavfall, är det nödvändigt att industrin vidtar vissa omställningsåtgärder. Installerandet av sekundär de-inking-anläggningar för tryckpapper är en sådan åtgärd och det är att vänta en utveckling mot

minskande krav på renhet i returvaran, vilket på sikt skulle kunna leda till att även maskinsorterat papper kan tas emot.

En eventuell minskning av den skriftliga informationen i form av tidningar, tidskrifter, broschyrer och övergång till s k visuell överföring kommer naturligtvis att minska mängden papper i det kommunala avfallet.

Användningen av tunnare papper i informationsmaterialet leder naturligtvis också till att andelen papper i det kommunala avfallet minskar.

Denna minskning kommer varken i tid eller till mängd att påverka angelägenheten av att öka återvinningen.

Bilskrot och s k vitvaror (kylskåp o dyl): Bilskrotet dominerar viktjämsamt och samtidigt är möjligheterna att återsamla denna typ av avfall stora tack vare den nya bilskrotningslagen. Ökad livslängd hos bilar och "vitvaror" leder till energibesparingar vid tillverkningen men samtidigt till en minskning av den årliga skrotmängden. Ökande komplexitet hos såväl bilar som vitvaror torde emellertid medföra förkortad eller i varje fall inte ökad livslängd för produkterna. Detta utesluter dock inte att enskilda delar kan plockas ur skrotet, restaureras och återanvändas. En energiminskning till följd av ökad livslängd hos kapitalvarorna före återvinning som skrot synes därför osannolik.

Kompost ur slam, bark och hushållsavfall: Att återföra organiskt material till jorden i form av s k jordförbättringsmedel har alltid betraktats som en första klassens återvinningsmetod. Det låga priset på energi, orenheten hos framställd kompost och förekomsten av patogener och tungmetaller har dock gjort komposteringsprodukten praktiskt taget omöjlig att avsetta. En ändring härvidlag är dock klart skönjbar, inte minst genom de resultat som framkommit vid Laxå-försöken. Problemet med föroreningarna är ännu inte löst, men mycket tyder på att man inom en inte alltför avlägsen framtid kan skapa en marknad för denna produkt. Därmed skulle det bli möjligt att exportera svensk teknik och svenska anläggningar för kompostering av organiskt

avfall, främst sådana som bygger på principen med öppen komposterings.

Det bör i detta sammanhang påpekas att komposteringen som metod för återvinning måste ses som ett komplement till annan behandling av avfallet i ett optimalt återvinningssystem.

Mineraliserade metallavfall: Ett sätt att minska industrins utsläpp av tungmetaller är att söka utvinna dem inom eller i anslutning till den aktuella processen. Metallernas ökade värde liksom kraven från miljövårdshåll att tungmetallutsläppen måste nedbringas kommer på sikt att driva fram tekniska lösningar, som radikalt minskar förekomsten av tungmetaller i avfallet. Därmed skulle kommunalt avfall (inkl bark) utan risk kunna användas som jordförbättringsmedel.

Även utsikterna att utvinna proteinrika produkter ur avfallet kommer på sikt att påverka hanteringen av livsmedelsindustrins och kommunernas organiska avfall.

Kommunernas träavfall: Försök att återföra det kommunala träavfallet till träindustrin har genomförts i samarbete mellan i första hand skrothandeln och byggnadsbranschen. Det har dock visat sig svårt att i önskad utsträckning befria produkten från främmande material. Ett alternativ skulle vara att mala avfallet till flis och använda det som ersättning för fossila bränslen. Denna metod att återvinna energi är klart gångbar, men den minskar inte avverkningsavskriften av skog och tillför inte pappersindustrin råvara. Allt eftersom tillgången på vedråvara minskar kommer dock kravet på återvinning av kommunalt träavfall att öka. Det är troligt att trä som återvinningsbart avfall på sikt får samma ställning som papperet i det kommunala avfallet.

Träavfall kan alternativt användas för tillverkning av spånplattor. Eftersom sådana säkerligen med fördel kan framställas ur avfall av lägre kvalitet, vore det fördelaktigt från energiåtervinningspunkt om resurserna omfördelas på ett för avfallshanteringen mer optimalt sätt.

1.9 Behov av informationsinsatser

Återvinningsinsatsen kan inte ökas nämnvärt genom ökad information till allmänheten. Man kan visserligen genom meddelanden och pressnotiser stimulera hushållen att samla tidningar och tidskrifter, men utan extraordinära informationsinsatser är det svårt att höja deltagandet över en för området naturlig nivå. När det gäller industrin däremot föreligger ett klart behov av informationsinsatser branscherna emellan. Detta för att planeringen inte skall styras av enbart interna hänsynstaganden som driver utvecklingen från ett ökat utnyttjande av de resurser som avfallet ger.

I likhet med vad som gäller för program 1 skall STU informera om resultaten från den FoU-verksamhet som stöds av STU. Medel för denna verksamhet har upptagits under delprogram 0 "Allmänna utredningar".

1.10 Behov av statligt stöd

Återvinningsbranschen med dess val av material har hittills fungerat under marknadsmässiga betingelser. Undantag är de anläggningar som delvis finansierats med statliga medel. Även under normala konjunkturer finns det stora mängder material som inte kan återanvändas eftersom handelsvärdet är så lågt i förhållande till kostnaderna för insamling och förädling att det inte blir lönsamt. Graden av återanvändning torde inte öka nämnvärt om inte staten på ett kraftfullt sätt griper in och stimulerar utnyttjandet av avfall med noll- eller minusvärde.

Högre energipriser kommer givetvis att driva på återvinningen, men effekten blir mindre genom att insamlings- och förädlingskostnaderna samtidigt ökar. Stora kapitalinsatser för försöks- och fullskaleanläggningar kommer att krävas för att man skall kunna klarlägga vilket utbyte nya återvinningsprocesser ger. Att affärsmässigt avskrivna sådana anläggningar på ett sätt som motiverar insats av eget kapital är praktiskt taget omöjligt. Statlig finansiell hjälp är därför en förutsättning för att nå en energisparnivå, som är praktiskt acceptabel och utan att man stör det etablerade systemet för återvinning ur varor och avfall.

Vad beträffar FoU-insatser inom området kan de idag anses vara begränsade till främst förlopp som rör skeendet i tippor och olika typer av komposteringsanläggningar. Till följd av det under den senaste 10-årsperioden allt mer vikande intresset att bränna industri- och hushållsavfall bedrivs det knappast någon forskning på det förbränningstekniska området med undantag för viss planerad forskningsinsats på KTH och den tillämpade delen som kan vaskas ur pyrolysförsöken i Gislaved.

På materialåtervinningsidan kan Svenska Fläktfabrikens sorteringsförsök i Högdalen, Stockholm möjligen sägas initiera viss forskning inom området för återvinning av fibrer ur även blandat hushållsavfall.

Genomförandet av den i detta program föreslagna verksamheten innebär en både ökad och breddad FoU-insats inom återvinningsområdet. Som tidigare framhållits spänner återvinningsproblemen över verksamhetsområden för flera intressegrupperingar, som var för sig inte har möjlighet att studera problemen ur denna vida synvinkel. Det är därför av vikt att statligt bidrag utgår till den här presenterade FoU-verksamheten som på ett markant sätt kan medverka till en på sikt förhöjd återvinningsgrad i samhälle och industri. I den mån verksamheten behöver samordnas med insatser av demonstrationskaraktär kommer diskussioner att tas upp, med SIND och eventuellt andra berörda organ.

För att genomföra forsknings- och utvecklingsprogrammet torde man ej behöva instifta några nya institutioner. Det är dock av stor vikt att man på ett effektivare sätt än hittills utnyttjar de resurser som finns på högskolorna (CTH, LTH, KTH, LHS, Ultuna m fl). Det kan här noteras att frågan om inrättandet av en professur i avfallsteknik behandlas av riksdagen. Vidare bör man intensifiera utbytet med främst USA, Frankrike, Japan, Holland och Västtyskland där intresset för energifrågorna är störst och där forskningen kommit längst beträffande återvinningsområdets tekniska problem.

2. SAMMANFATTANDE BESKRIVNING OCH VÄRDERING AV OLIKA DELPROGRAM

2.1 Val av delområden

Verksamhetsprogrammet har givits följande indelning:

- o Allmänna utredningar
- o Förpackningar och distribution av varor
- o Gummi- och plastavfall
- o Skogsavfall, träavfall
- o Jordbrukets och livsmedelsindustrins avfall
- o Järn- och metallskrot
- o Behandlingsanläggningar för avfall

Vid programkonstruktionen har man utgått från möjligheten att kunna göra så stora energibesparingar att de är meningsfulla med hänsyn till den totala energiomsättningen. Tabell 1 skall givetvis uppfattas som kvalitativ, men den ger också klart besked om energibesparingarnas storlek vid ökad återvinning inom de olika delområdena.

Möjligheterna att genomföra program som på sikt leder till väsentliga besparingar av energi är olika för olika områden. De ekonomiska och institutionella hindren är många och, programområdets differentiering gör det svårt att forcera dessa hinder.

Det är en principiell skillnad mellan detta programs möjligheter att nå effektivitet i förhållande till andra program som har en av hävd inbyggd automatik för att söka och kvantifiera besparingar inom t ex energiområdet. Detta antyder att möjligheterna att utnyttja resultat framtagna ur ett FoU-projekt är osäkrare än inom andra programområden. Samtidigt är utsikterna stora att nå vinster utan att man behöver införa komplicerad teknik. Vissa resurser (skogsavfall, gödsel, halm) ligger ju klara att utnyttjas. Dock återstår mycket arbete innan ett system som fungerar i kommersiell skala kan presenteras.

Programmet bygger på det traditionella sättet att angripa problemen. Vissa delprogram befinner sig på utredningsstadiet och bör inte lyftas upp från detta innan det klart har visats att föreslagna system kan praktiskt genomföras. Detta gäller närmast transport av varor och avfall av återvinningsvänliga produkter, främst förpackningar för såväl enskilda konsumenter som fjärrtransporter. Transportforskningen hör främst hemma i ett annat program, men en del av problemen kan inte lösas enbart på basis av transporttekniska värderingar. Av denna anledning utgör visst FoU-arbete inom transportsektorn en komplettering till detta sektorsprogram.

De medel som för närvarande anvisas för programmet (3 Mkr/år) är för knappa för att en kraftfull insats inom samtliga delområden skall kunna göras. Kravet på resultat, d v s god utdelning på insatt kapital, blir därför större än inom andra sektorer. Detta ökar kravet på selektivitet vid fördelningen av medlen.

Det som "Projekt helträdsutnyttjande" har hittills tilldelats en tredjedel av hela anslaget beroende på den stora betydelse som tillmätts projektet. Det andra stora projektet är utvinning av energi ur gödsel. Detta, liksom andra projekt inom programmet, gränsar mot området miljövård och produktionsteknik. Därför genomförs en stor del av de återvinningsstudier, som här redovisats under rubriken energisparande metoder, med medel som administreras genom STU:s övriga verksamhet.

Den nedan föreslagna fördelningen på olika projekt förutsätter således att tilldelningen av medel för FoU till sådana projekt inom andra behovsområden - som indirekt på ett avgörande sätt påverkar detta program - inte väsentligt minskas under den kommande treårsperioden. Detta gäller samtliga insatsnivåer. Bakom bedömningen av angelägenhetsgraden av olika insatser för delprogrammen ligger också en övertygelse att framtidens energipriser kommer att motivera energibesparande insatser som idag måste anses långt ifrån företagsekonomiskt befogade. Fördelning av insatser på olika delprogram framgår för varje nivå av tabell 2.

TABELL 2

SAMMANFATTNING AV MEDELSBEHOV (kkr)

	NIVÅ 1			NIVÅ 2			NIVÅ 3		
	78/79	79/80	80/81	78/79	79/80	80/81	78/79	79/80	80/81
<u>DELPROGRAM</u>									
0. Allmänna utredningar	300	300	300	300	300	300	300	300	300
1. Förpackningar och distribution av varor	300	300	300	0	0	0	500	500	500
2. Gummi- och plastavfall	500	500	500	0	0	0	500	500	500
3. Skogsavfall, träavfall	1 000	1 000	1 000	500	500	500	2 000	2 000	2 000
4. Jordbrukets och livsmedelsindustrins avfall	500	500	500	500	500	500	2 200	2 200	2 200
5. Järn- och metallsrot	100	100	100	0	0	0	500	500	500
6. Behandlingsanläggningar	300	300	300	200	200	200	2 000	2 000	2 000
	3 000	3 000	3 000	1 500	1 500	1 500	8 000	8 000	8 000

3. PROGRAMPLAN FÖR DELPROGRAM 0 "ALLMÄNNA UTREDNINGAR"

3.0 Allmänt delprogram 0

De flesta energistudier baseras på officiell statistik. Från här redovisade siffror bedöms möjligheten att påverka förbrukningen genom en ändring av vissa intressanta parametrar eller kanske hela system. En på så sätt framtagna bedömning kan inte bli mer kvalificerad än vad underlaget medger. Inom varuområdet existerar ett stort antal uppgifter om mängder som framställs, distribueras, exporteras etc. Dessa uppgifter är dock inte anpassade till energistudier, varför forskningsinsatser behövs för att ett användbart referensmaterial skall erhållas. Detsamma gäller förutsättningarna att bedöma hur en ändring i transportsystemen kan påverka möjligheten att komma åt råvaror och avfall som nu anses ointressanta. STU:s dokumentation upptar projekt med rubriker som täcker ännu ej inhämtad kunskap om transporttekniska konsekvenser vid krav på långtgående återvinning av råvara ur avfall. Eftersom det hittills utförda forskningsarbetet endast till ringa del kan anses höra hemma under denna rubrik, kvarstår kravet på FoU inom området. Det förhållandet att Sverige är glest befolkat medför att utländska forskningsresultat inte kan tillämpas annat än för att kollationera de egna slutsatserna.

Under delprogrammet bör de mängduppgifter som olika branscher lämnat överarbetas för att man skall erhålla ett säkrare underlag för bedömning av de energimängder som kan sparas.

Vidare är det av intresse att utreda konsekvensen av att livslängden på vissa kapitalvaror ökas. Förvånansvärt lite fakta föreligger på detta område och man bör snarast skaffa fram ett underlag som en gång för alla dokumenterar om detta sätt att ekonomisera med resurserna kan vara intressant.

En uppföljning av rapporten "Återvinning av energi ur varor" bör göras. Man kan lämpligen låta ett antal arbetsgrupper inom olika branscher kontinuerligt mata in nytt underlagsmaterial och besluta om publicering av uppgifterna via något samordnande organ. I detta

sammanhang bör påpekas nödvändigheten av en klarare definition av gränserna för de FoU-uppdrag som placerats på olika institutioner vid universitet och högskolor. En effektiv samordning av insatserna är önskvärd och kostnaden för en sådan bokförs lämpligen under detta delprogram.

Utgifterna för nödvändiga kontakter med utländska organ (t ex IEA) förs under detta delprogram.

3.0.1 Insatsplan nivå 1

3.0.1.1 Allmänt nivå 1

Som underlag för fortsatt FoU inom området "återvinning av energi i varor m m" behövs ett material som anger hanterade mängder och de värden som kan åsättas dem i olika sammanhang. Eftersom bristen på ett av alla branscher accepterat underlag är uppenbar är det angeläget att så snart som möjligt furnera utredare och forskare med en adekvat faktasamling.

En checklista för energibalanser beträffande olika varor bör utarbetas, helst i nära samarbete med utländska FoU-organ eller motsvarande institutioner.

3.0.1.2 Prioriterade arbetsområden inom nivå 1

Inom denna nivå skall ett bättre underlag tas fram för bedömningen av vad som på transportsidan kan åstadkommas för att distributions- och insamlingskostnaderna för varor och avfall skall kunna nedbrimgas. Därtill skall organiseras ett organ med direkt ansvar för att användbar statistik finns beträffande intressanta mängder och data för varor och avfall som skall hanteras inom landet.

3.0.1.3 Medelsbehov nivå 1

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
300 kkr	300 kkr	300 kkr

3.0.2 Insatsplan nivå 2

3.0.2.1 Allmänt nivå 2

Denna nivå skiljer sig inte från nivå 1 eftersom föreslaget utredningsarbete är nödvändigt oavsett på vilken nivå man lägger andra delprogram.

3.0.2.2 Prioriterade arbetsområden nivå 2

Överensstämmer med dem under nivå 1.

3.0.2.3 Medelsbehov nivå 2

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
300 kkr	300 kkr	300 kkr

3.0.3 Insatsplan nivå 3

3.0.3.1 Allmänt nivå 3

Denna nivå skiljer sig inte från nivå 1 eftersom föreslaget utredningsarbete är nödvändigt oavsett på vilken nivå man lägger andra delprogram.

3.0.3.2 Prioriterade arbetsområden nivå 3

Överensstämmer med dem inom nivå 1.

3.0.3.3 Medelsbehov nivå 3

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
300 kkr	300 kkr	300 kkr

3.1 Programplan för delprogram 1"Förpackningar och distribution av varor"3.1.0 Allmänt delprogram 1

På detta område äger en ständig förändring rum mot bättre varusortiment. I görligaste mån söker man anpassa produkterna efter konsumentens önskemål. Tyvärr har man inte uppmärksammat möjligheten att tillrättalägga utbudet till förmån för en ökad återvinning. Målsättningen bör vara att kartlägga hur förpacknings-sortimentet skall kunna förenklas och hur distribution och återtagning bör ske för att vissa nu inte accepterade kriterier på energi-återvinning skall kunna uppfyllas. Inom projektet ryms även kyltransporter och kylagring som drar stora energimängder. Möjligheterna till besparing har hittills inte uppmärksamrats på ett sätt som står i proportion till de vinster som finns att hämta.

3.1.1 Insatsplan nivå 1

3.1.1.1 Allmänt nivå 1

I planen på denna nivå kan man inte utveckla den för återvinning ideala förpackningen och samtidigt fastställa hur en till denna anpassad distribution skall utformas. Ambitionen bör vara att söka klargöra grunderna för det energisnålaste förpackningsdistributionssystemet. Kyl- och frystransporternas energibalans bör studeras inom denna nivå.

För att i görligaste mån söka testa de på forskningsstadiet framtagna produkterna bör sådana tillverkas på försök och tillföras marknaden i ytterst begränsad omfattning och under klart definierade förutsättningar.

3.1.1.2 Prioriterade arbetsområden nivå 1

På denna nivå måste klarläggas huruvida det är möjligt för den tillverkande och distribuerande industrin att den helt eller delvis lägger om sin tillverkning resp fördelning mot en energioptimalare hantering i alla led.

Kravet på lagringsbarhet i transport, handel och hushåll (storkhushåll) och konsekvensen därav för energiförbrukningen i landet bör definieras.

3.1.1.3 Medelsbehov nivå 1

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
300 kkr	300 kkr	300 kkr

3.1.2 Insatsplan nivå 2

3.1.2.1 Allmänt nivå 2

Mot bakgrund av att delprogrammet teoretiskt endast kan nå en besparingsnivå av mellan 0 och 1 % av landets energiomsättning måste man vid en jämförelse med övriga delprogram ifrågasätta angelägenheten av att utföra någon FoU inom området vid en budget som är 50 % mindre än nuvarande medelsram för program 4.

3.1.2.2 Prioriterade arbetsområden nivå 2

Inga

3.1.2.3 Medelsbehov nivå 2

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
0	0	0

3.1.3 Insatsplan nivå 3

3.1.3.1 Allmänt nivå 3

I ett utökat forskningsprogram har utvecklingen av ett energisnålt varudistributionssystem sin givna plats. Tillägget till nivå 1 måste därför vara att söka utveckla och pröva förpackningar och emballage med egenskaper som kan accepteras såväl i Sverige som utomland. Det innebär alltså att man går ett steg längre än vid nivå 1, som enbart skulle demonstrera möjligheten att praktiskt hantera ett system med återvinningsbara emballage (förpackningar).

Samma ambition bör kunna gälla för distributionssystemet. Här borde målet vara att utveckla ett till kyltransporter och frysboxar alternativt system där emballaget ges sådana materialegenskaper att kravet på elenergi eller motsvarande minskas.

3.1.3.2 Prioriterade arbetsområden nivå 3

Nivån innehåller hela programmet under nivå 1 men har utsträckt att även gälla utveckling av produkter till gränsen för kommersialisering. På vilka delar av förpackningsteknologin som satsningen skall göras är i dag svårt att avgöra. Därför bör valet anstå tills man testat olika möjligheter och till den kopplade eventuella energivinster.

3.1.3.3 Medelsbehov nivå 3

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
500 kkr	500 kkr	500 kkr

3.2 Programplan för delfprogram 2

"Gummi- och plastavfall"

Av det kommunala avfallet utgör gummi- och plastavfallet 7 viktsprocent. Genom sina egenskaper är detta avfall dock svårt att behandla på andra sätt än genom förbränning. Därvid uppstår emellertid vissa gasformiga produkter, som i ett totalt hanterings-system kräver dyrbar reningsutrustning. Även om man kan acceptera att gummi- och plastavfallet i ett slutled bör få avge sitt värmeinnehåll i någon typ av förbränningsanläggning med värmeåtvinning, är det från energisynpunkt intressant att söka nya vägar för återvinning av produkterna. Detta skulle antingen kunna ske genom ren cirkulation eller som råvara i andra processer. Försök i denna riktning pågår, varför programmet kan inriktas på att stödja och utveckla dessa.

3.2.1 Insatsplan nivå 1

3.2.1.1 Allmänt nivå 1

Förslag till system för behandling av gummi- och plastavfall finns inlämnade från den tillverkande industrin.

Gummiavfallets behandling har redovisats i ett stort upplagt program som flera företag i branschen gemensamt framlagt. Ett stöd till detta projekt tills en kommersiellt användbar lösning utvecklats är

att rekommendera under delprogrammet. Projektet bygger på två förutsättningar:

- o Att det föreslagna sättet för behandling av gummiavfallet leder till önskat resultat
- o Att man från samhällets sida inför något slags system (av typ skrotningspremie el dyl) för att återföra kasserad gummivara till behandlingsanläggningarna.

Det är föga meningsfullt att lösa det första problemet om man inte samtidigt löser det andra på ett sätt som inte kostnadsmässigt belastar produkten.

När det gäller plastavfall är problemet något annorlunda eftersom sådant avfall uppstår dels hos tillverkarna, dels i hushållen. Löser man det tekniska problemet att som råvaror utnyttja fabriksavfall innehållande blandplast, återstår problemet att ur hushållsavfall utvinna ett tekniskt och hygieniskt acceptabelt material samtidigt som man sparar energi. Kan man inte lösa det senare problemet är det från samhällelig synpunkt inte lika angeläget att ta hand om avfallet. Man bör alltså kräva att en anläggning som kan transformera fabriksavfall till nyttigvara också skall kunna behandla plast som sorterats ut ur det kommunala avfallet. De stora mängder plast, som ingår i byggnadsmaterial av olika slag har ännu inte kommit tillbaka som avfall annat än i ringa mängd. Så småningom torde man dock behöva omhänderta avsevärda mängder av dylika plastprodukter. En stor del av detta avfall kommer att bestå av PVC, som inte är lämpligt att bränna.

3.2.1.2 Prioriterade arbetsområden nivå 1

Under denna nivå bör utvecklas system för behandling av gummi- och plastavfall. Eftersom det redan finns förslag till praktisk återvinning av gummiavfall från samhället (främst gummidäck) och från tillverkande industri, bör FoU-insatsen till största delen inriktas på att bygga och driva försöksanläggningarna. Parallellt med och som en följd av denna verksamhet kommer alternativa användningsområden för avfallet att undersökas liksom kraven på utbyte av teknik och material vid framställning av primärvaran (t ex däck med dubbar).

3.2.1.3 Medelsbehov nivå 1

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
500 kkr	500 kkr	500 kkr

3.2.2 Insatsplan nivå 2

3.2.2.1 Allmänt nivå 2

Eftersom möjligheten att under denna rubrik göra annat än ganska små energivinster jämfört med vad som möjligt inom andra delprogram, skjuts detta program på framtiden. Kvar i delprogrammet finns de avsnitt som kan hänföras till allmänna utredningar och till transportforskning.

3.2.2.2 Prioriterade arbetsområden nivå 2

Inget

3.2.2.3 Medelsbehov nivå 2

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
0	0	0

3.2.3.1 Allmänt nivå 3

Om man utgår från vad som sagts under insatsplan 1 är en accelererad insats inom detta delområde inte befogad eftersom de sammantagna energivinsterna inte kommer att stå i rimlig proportion till den ökade insatsen i jämförelse med andra delprogram. För de mängder avfall, som inte nås av verksamheten under nivå 1, planeras därför inga speciella insatser. Om man, genom att effektivisera insamlingsförfarandet, kan transportera avfallet till välfungerande förbränningsanläggningar är energivinsten delvis gottgjord.

3.2.3.2 Prioriterade arbetsområden nivå 3

Överensstämmer med dem under nivå 1

3.2.3.3 Medelsbehov nivå 3

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
500 kkr	500 kkr	500 kkr

3.3 Programplan för delprogram 3 "skogsavfall, träavfall"

3.3.0 Allmänt delprogram 3

Inom detta delprogram återfinns projekt som har stor potential från energiförsörjningssynpunkt. Det hittillsvarande låga priset på fossila bränslen har medfört att avfall i skog och samhälle inte kunnat nyttiggöras på ett lönsamt sätt. I och med att oljepriserna stiger blir det emellertid ekonomiskt meningsfullt att utnyttja även detta avfall. Projekt "helträdsutnyttjande" kommer att ge svar på hur man bäst tar tillvara skogsavfallet, vilka kvaliteter man kan räkna med och hur råvaran bäst utnyttjas:

som skogsindustriell råvara, bränsle eller biomassa. Samhällets träavfall har inte beaktats inom projektet, varför en komplettering med en för detta material lämplig studie är önskvärd.

Undersökningarna om ett ökat utnyttjande av träavfall för uppvärmning av enfamiljshus har gjorts men resultat föreligger ännu inte. Att utveckla och inom tätorterna sprida träavfallseldade små aggregat torde dock knappast vara att rekommendera. Det kan nämligen anses klart belagt att det i första hand bör vara fjärrvärmeanläggningar och industrier som skall förmås att gå över till eldning med fasta bränslen. Det är inte troligt att man i rökgaserna från mindre eldstäder kan hålla en så låg sothalt att miljökraven tillgodoses. Utnyttjande av andra bränslen än olja kommer dessutom med stor sannolikhet att kräva utveckling av eldningsanordningar som endast kan bli aktuella för större centraler.

Man har även studerat möjligheten att framställa metangas/metanol ur träavfall. Det är dock inte helt klart om man bäst tillgodogör sig träets energiinnehåll via förgasningar. En fördjupad studie av energibalansen vid framställning av biogas bör därför, till den del som berör det avfallstekniska området, genomföras under detta delprogram.

Möjligheten att framställa byggnadsmaterial och liknande ur avfall har beaktats i pågående FoU, men då metoderna från energisynpunkt är av ringa intresse beaktas de inte under delprogrammet.

3.3.1 Insatsplan nivå 1

3.3.1.1 Allmänt nivå 1

De stora energimängder som det outnyttjade avfallet i skogarna representerar motiverar en kraftfull insats för att tillföra samhället denna tillgång. FoU-arbetet bör därför bibehållas på samma nivå som under pågående 3-årsperiod. En omfördelning av medlen är önskvärd mot institutioner med möjlighet att genomföra det praktiska utvecklingsarbete som krävs för att resultatet av projekt "Helträdsutnyttjande" skall kunna nyttiggöras. En programplan bör utarbetas för att effektivisera arbetet och i denna plan bör även ingå FoU-arbetet på träförädlingssidan. Behandlingen av skogsavfallet som råvara inom industrin ryms inte under detta program, utan förutsätts ske genom insatser inom program 1, Energianvändning i industriella processer.

3.3.1.2 Prioriterade arbetsområden nivå 1

Projekt "Helträdsutnyttjande" torde komma att fullföljas under de pågående 3-årsperioden. Insatser för att visa hur man praktiskt genomföra en energiåtervinning på basis av ur projektet framkomna förslag är därför angelägna. Jämsides därmed bör utredas möjligheten att använda skogsavfallet som råvara för biogasframställning för petrokemisk industri etc.

Metoder för hämtning av avfallet från skogen bör studeras i viss utsträckning som en delinsats inom transportforskningen och bör inte kostnadsmässigt helt belasta detta program.

Bedömningar av hur stora mängder avfall som måste lämnas kvar i skogen som näringsmassa bör studeras i nära samarbete med komposteringsprojektet (avfalllets gödselvärde) och kostnaderna hänförs till detta projekt.

Försök att insamla och behandla kommunalt träavfall för återför till industri eller som ersättning för brännolja bör göras i begränsad utsträckning.

Den del av programmet som gäller kvantitets- och kvalitetsanalys är att hänföra till delprogrammet "Allmänna utredningar".

3.3.1.3 Medelsbehov nivå 1

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
1 000 kkr	1 000 kkr	1 000 kkr

3.3.2 Insatsplan nivå 2

3.3.2.1 Allmänt nivå 2

En sänkning av insatsen under detta delprogram är med tanke på de stora potentiella möjligheterna inte tillrådlig. På detta stadium kan man inte överblicka konsekvenserna för landets energiförsörjning om insatser rörande utnyttjande av skogsavfallet som energisubstitut senareläggs. Det förefaller dock helt uteslutet att bibehålla projektet på nivå 1 vid en kraftig reduktion av medlen för programmet genomförande.

3.3.2.2 Prioriterade arbetsområden nivå 2

Hela insatsen under denna nivå koncentreras under rubriken "Utnyttjning av skogsavfall som bränsle inom industrier och värmeverk".

3.3.2.3 Medelsbehov nivå 2

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
500 kkr	500 kkr	500 kkr

3.3.3 Insatsplan nivå 3

3.3.3.1 Allmänt nivå 3

På denna nivå kan hela programmet rörande skogs- och byggavfalls utnyttjande fullföljas. Det är inte troligt att man under den aktuella 3-årsperioden hinner avsluta försöksverksamheten. Därför bör programmet på denna nivå kompletteras med en fördjupad studie av den rent geografiska fördelningen av dessa avfallsmängder samt metoderna att tillvarata dem i ett totalt och etablerat system. Lagringssynpunkterna kommer därvid in på ett sätt som inte kan beaktas under nivå 1. Vidare kan möjligheten att driva sk energi-skogsbruk och konsekvenserna för helträdsutnyttjande beaktas under denna nivå. Detsamma gäller avfallet från träindustrin (sågspån, bark).

3.3.3.2 Prioriterade arbetsområden under nivå 3

Överensstämmer i stort med dem under nivå 1.

3.3.3.3 Medelsbehov nivå 3

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
2 000 kkr	2 000 kkr	2 000 kkr

3.4 Programplan för delprogram 4

"Jordbruket och livsmedelsindustrins avfall"

3.4.0 Allmänt delprogram 4

Inom jordbruket faller avsevärda mängder avfall som till stor del hittills betraktats som en belastning för hanteringen. Med minskad kreaturshållning har gödselmängderna avtagit eller koncentrerats till ställen där de bara delvis kunnat utnyttjas. Halmen (stråsäd, oljeväxter) har knappast alls använts som råvara.

Detta kan inte anses rimligt i ett samhälle med krav på optimalt utnyttjande av resurserna.

Det har visats att konstgödsel drar stora energimängder främst på grund av att kväveframställningen ger en mycket dålig energibalans i jämförelse med naturgödseln

Tanken att genom framställning av biogas i små anläggningar kunna göra varje lantbruk (ned till en viss storlek) självförsörjande vad gäller hushålls- el och värmeenergi är synnerligen tilltalande men kräver mycket FoU-arbete för att kunna förverkligas.

Att använda halm - som bränsle eller fibersubstitut - tycks vara ett insamlings-, torknings- och fördelningsproblem. Kunde man finna en lämplig värmekälla för torkningen skulle halmens värde som bränsle bli betydande. Alternativt kunde halm användas för framställning av biogas. En utveckling av röttningsprinciperna kan bli aktuell i synnerhet om det även blir möjligt att använda avfallsvatten i processen. Energilagringsproblemet måste dock lösas innan biogasprojektets möjligheter kan tas tillvara. Skulle det visa sig att nedkylning av metangasen är den mest tilltalande metoden för att framställa en lättlagringsbar produkt måste även möjligheten att utnyttja vissa biprodukter på lämpligt sätt studeras.

Livsmedelsindustrins avfall ger, även optimalt behandlad, relativt litet tillskott till landets energiförsörjning. Därför är det inte särskilt angeläget att nya metoder utvecklas med medel ur detta delprogram. Eftersom tekniken är närbesläktad med den som används inom det jordbrukstekniska området bör den behandlas av andra behovsområden inom STU.

3.4.1 Insatsplan nivå 1

3.4.1.1 Allmänt nivå 1

Mest angeläget är det att utnyttja gödsel och halm (strå etc) på ett bättre sätt än hittills. Inom planen bör det vara möjligt att klar-

lägga om tekniska förutsättningar finns för att utnyttja dessa material och vilka mängder det i så fall kan bli fråga om.

När det gäller livsmedelsindustrin är det mer tveksamt om utvecklingsmedel skall tas ur programmets budget. En mindre insats för att markera samhörigheten med de stora jordbrukstekniska programmen är dock motiverad.

3.4.1.2 Prioriterade arbetsområden nivå 1

Jordbrukstekniska Institutet (JTI) har framlagt ett program med olika ambitionsnivåer i det s k metangasprojektet. Detta projekt har delats upp i tre steg: laboratorieförsök, fullskaleförsök och tillämpningsförsök. Det är lämpligt att under denna nivå ta in steg 1 och 2 även om man av budgetskäl tvingas att sänka ambitionsnivån väsentligt.

Möjligheten att utnyttja jordbrukets fasta avfall som råvarusubstitut bör studeras under denna rubrik.

Livsmedelsindustrins avfallsproblem tas in under nivå 1, men endast med en adjungerad insats.

3.4.1.3 Medelsbehov nivå 1

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
500 kkr	500 kkr	500 kkr

3.4.2 Insatsplan nivå 2

3.4.2.1 Allmänt nivå 2

Vid en reducering av budgeten är det inte försvarbart att ytterligare begränsa stödet till FoU inom området jordbruksavfall.

Stora energivinster finns där att hämta och eftersom man i nu pågående projekt styrt en stor del av medlen till skogsprojekten kan det vara lämpligt att under den kommande 3-årsperioden satsa något mer på detta delprogram.

Förslaget är således att bibehålla insatserna oförändrade från nivå 1.

3.4.2.2 Prioriterade arbetsområden nivå 2

Överensstämmer med dem under nivå 1.

3.4.2.3 Medelsbehov nivå 2

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
500 kkr	500 kkr	500 kkr

3.4.3 Insatsplan nivå 3

3.4.3.1 Allmänt nivå 3

På komposteringsidan bedrivs ett antal försök som till stor del kan behandlas under ett utvidgat delprogram. Energivinsten med att använda jordförbättringsmedel som framställts vid kompostering av bark, slam och hushållsavfall bör studeras och fastställas. Vidare bör man utvidga arbetet under den programplan som presenterats av JTI.

3.4.3.2 Prioriterade områden nivå 3

För nivå 3 tillkommer i jämförelse med nivå 1 och 2 en studie av den energivinst som kan göras vid användning av naturgödsel som jordförbättringsmedel. Härvid skall även beaktas vinsten i den

ökning av jordens förmåga att uppta gödselnäring som uppnås vid denna typ av gödsling.

3.4.3.3 Medelsbehov nivå 3

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
2 200 kkr	2 200 kkr	2 200 kkr

3.5 Programplan för delprogram 5

"Järn- och metallsrot"

3.5.0 Allmänt delprogram 5

Under detta program faller även det arbete som kommer att utföras under rubriken "Mineraliserade metallavfall".

Mot bakgrund av de stora energivinster som kan göras vid användning av skrot i stället för malm är delområdet synnerligen intressant. De tekniska svårigheterna i insamlingsledet är små, men kostnaderna har en restriktiv inverkan för insamlingen av de "udda" mängderna. Att utarbeta metoder som kan undanröja detta hinder är angeläget.

Vidare bör man undersöka om det vid ståltillverkning är möjligt att återvinna kasserad eller använd vara, t ex burkar.

I detta sammanhang bör man beakta möjligheten att ersätta sådana material som är svåra att återvinna med stålqualiteter som är lätt sorterbara.

3.5.1 Insatsplan nivå 1

3.5.1.1 Allmänt nivå 1

Under denna nivå bör man kartlägga och fastställa vad återvinning av stål och metallsrot ger i energisammanhang. Vidare bör utarbetas ett program för utvinning av metaller ur slurries (mineralisering). Energivinsten härav torde bli ganska liten, men den viktigaste motiveringen för satsning på tekniken är möjligheten att på ett friare sätt kunna disponera visst avfall, sedan detta befriats på för värtigheten icke önskvärda metaller. Detta program (arbetsnamn HYMLE) är dock till helt dominerande del administrerat under STU:s miljövardstekniska behovsområde.

Förändringar inom järn- och stålbranschen kan komma att påverka flexibiliteten när det gäller insamling av järnskrot. Effekten måste i tid beaktas så att konsekvenserna för skrothandeln inte förbises.

3.5.1.2 Prioriterade arbetsområden nivå 1

Under denna nivå bör sådana FoU-projekt prioriteras som syftar till insamling av det skrot som f n inte anses insamlingsvärt. Vidare bör man undersöka möjligheten av att styra teknik och sortiment så att även sådana varor som anses förlorade blir kommersiellt intressanta. Ett samarbete med program under transportsektorn är därvid önskvärt.

3.5.1.3 Medelsbehov nivå 1

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
100 kkr	100 kkr	100 kkr

3.5.2 Insatsplan nivå 2

3.5.2.1 Allmänt nivå 2

Området är inte tillräckligt intressant från FoU-synpunkt för att motivera någon specificerad insats vid en minskad budget. Erforderligt arbete kan då med fördel utföras inom andra huvudområden samt bevakas under delprogram "Allmänna utredningar

3.5.2.2 Prioriterade områden nivå 2

Inget FoU-arbete utförs på denna budgetnivå.

3.5.2.3 Medelsbehov nivå 2

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
0 kkr	0 kkr	0 kkr

3.5.3 Insatsplan nivå 3

3.5.3.1 Allmänt nivå 3

Under denna nivå bör man, utöver det arbete som skall utföras under nivå 1, även genomföra vissa studier rörande skrotanvändningen inom stålverken.

Alternativa möjligheter att öka utbytet av bilskrot, vitvaruskrot och kabelskrot bör studeras i denna budgetnivå. Ett ökat utbyte av erfarenheter med utlandet skulle troligen avsevärt höja effektiviteten på detta FoU-arbete. Härvid bör man dock beakta de olikheter som råder beträffande begärligheten av olika råvaror och möjligheten att förädla även låga legeringskvaliteter.

Konsekvensen om man ökar eller minskar mängden järn- och/eller aluminiumskrot i det kommunala avfallet bör studeras i samarbete med delprogrammet "Förpackningar och distribution av varor".

3.5.3.2 Prioriterade arbetsområden nivå 3

Även under denna nivå bör FoU koncentreras på att framställa ett underlag till system som - tillämpat under en försöksperiod - i bästa fall kan öka skrotinsamlingen avsevärt. Branschen saknar pålitlig statistik vad gäller de skrotmängder som nu inte återförs till stålverken, men siffran 500 000 ton har nämnts. Energibesparingen vid en riktig hantering av även denna kvantitet i ett samhälle med stigande bränslepriser kan inte negligeras, varför en

avsevärd ökning av FoU-anslaget för detta delprogram kan ge en god återbäring. Man bör dock beakta den starka kopplingen mellan stålindustrins framtida struktur och möjligheten att återta även s k tertias-krot.

3.5.3.3 Medelsbehov nivå 3

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
500 kkr	500 kkr	500 kkr

3.6 Programplan för delprogram 6 "Behandlingsanläggningar för avfall"

3.6.0 Allmänt delprogram 6

De potentiella energimängder som finns gömda i det kommunala avfallet kan inte tas tillvara utan att avsevärda insatser av kapital görs i s k behandlingsanläggningar. Det har länge rått stor tveksamhet om dessa investeringar har varit berättigade med hänsyn till de miljövinster som gjorts. För dem som satsat på förbränningsanläggningar med värmeåtervinning har de uppstågande oljepriserna i hög grad rättfärdigat ett kanske tidigare starkt kritiserat beslut. Dessa vinster, eller snarare kostnadsbesparingar, har lätt kunnat påvisas och därmed varit lätta att kvantifiera. De indirekta besparingar i energi som kan göras vid maskinell sortering (ev försortering av tidningar och tidskrifter i hushållen) eller vid kompostering av hushållsavfall, slam och bark har inte kunnat redovisas beroende på olika omständigheter. En viktig uppgift under detta delprogram skulle därför vara att ge en officiell status som återvinningsmetoder även åt dessa behandlingstekniker.

En utveckling av alternativa förbränningsmetoder syns också vara en viktig del av programmet, liksom en studie av möjligheten att i samma anläggning som tar emot och termiskt behandlar ej återvinningsbart avfall även ta emot s k riskavfall. Sådant avfall

- från sjukhus, läkarstationer, apotek, laboratorier etc - skall normalt inte behandlas av SAKAB.

Utveckling av virvelbäddssugnar förefaller fin vara den intressantaste uppgiften jämsides med studier rörande möjligheten att ersätta förbränningsluften med syre eller sk anrikad luft.

Rökgasbehandlingen belastar praktiskt taget enbart FoU-konton under rubriken "Miljöteknik", men medel bör anslås för ett aktivt deltagande i detta arbete. Vikten av att söka återvinna metaller ur såväl aska och slagg som slurry från rökgasträtten måste betonas.

Komposteringsförsöken i Laxå bör fullföljas så att ett klart besked om användbarheten av komposten kan lämnas. FoU- delen bör koncentreras på möjligheten att förbilliga den i för produktens sluttillstånd nödvändiga utrustningen. Sk öppen kompostering förefaller vara det bästa alternativet.

Sorteringsanläggningar för kommunalt avfall bör utvecklas. Därvid bör man studera säljbarheten för avskilt gods som funktion av ökad insats av maskinutrustning.

Svaret på frågorna kring en kommunal sorteringsanläggning i en för Sverige gångbar storlek kan inte lämnas innan en fullskaleanläggning tagits i kontinuerlig drift. Det är synnerligen angeläget att satsa på en sådan anläggning i samarbete med en lämplig kommun, återvinningsbranschen och den industri som är intresserad av den utsorterade råvaran.

3.6.1 Insatsplan nivå 1

3.6.1.1 Allmänt nivå 1

Under denna nivå bör man fastställa riktlinjerna för avfallsbehandlingen inom kommunerna samt ange detaljplaner för de program som måste fullföljas innan en etablerad återvinning kan införas på den kommunala sektorn. Valet av bästa behandlingsmetod bör

kunna göras utifrån ett facit som även tar hänsyn till möjligheten att återvinna varor.

Alternativt kan det vara lämpligt att en inom kommunen belägen industri åtar sig behandlingen av avfallet. Incitamentet för ett sådant arrangemang är alltid industrins intresse och möjlighet att utnyttja avfallets värmeinnehåll. Förutsättningarna för ett sådant arrangemang bör närmare utredas.

3.6.1.2 Prioriterade arbetsområden nivå 1

Inom denna nivå kan inte bekostas några praktiska prov med tänkbar utrustning för avfallsbehandling. Nivåns kostnadsläge ger utrymme åt en totalstudie över metoder och möjligheter för en från energiåtervinningssynpunkt bättre hantering av kommunalt avfall än den som nu tillämpas. En därtill hörande analys av en tänkbar marknad och förutsättningarna för att öka möjligheten att avyttra råvara och värme kan utföras under detta delprogram i nära samarbete med programmet "Allmänna utredningar".

3.6.1.3 Medelsbehov nivå 1

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
300 kkr	300 kkr	300 kkr

3.6.2 Insatsplan nivå 2

3.6.2.1 Allmänt nivå 2

Denna nivå skiljer sig från nivå 1 endast genom minskad omfattning av FoU-arbetet. Således bortfaller analysen av förutsättningar för en marknadsföring av utsorterade produkter. Eftersom programmet, liksom under nivå 1, inte inrymmer praktiska experiment med alternativ utrustning, måste slutsatserna om de behandlingsmetoder som kan redovisas i "facit" bygga på utifrån inhämtad kunskap.

3.6.2.2 Prioriterade områden nivå 2

Överensstämmer i stort med dem under nivå 1.

3.6.2.3 Medelsbehov nivå 2

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
200 kkr	200 kkr	200 kkr

3.6.3 Insatsplan nivå 3

3.6.3.1 Allmänt nivå 3

Genom att öka anslaget under denna nivå bör fullskaleförsök kunna genomföras med såväl fluidiserad bädd och "anrikad" luft i pyrolysgn som enkel sortering av papper och plåt ur hushållsavfallet. Vidare skulle man kunna beräkna utsikterna att göra en säljbar kompost av den ur sorteringen fallande restprodukten.

Avsikten med dessa FoU-arbeten skulle vara att inom programmet samla ett projekt (motsvarande den ambitionsnivå man haft under "Projekt helträdsutnyttjande"). Efter 3-årsperioden bör man ha fått tillräcklig kunskap om kommunal avfallsbehandling från återvinningssynpunkt att man har ett beslutsunderlag när det i framtiden gäller att välja behandlingmetoder. Vid framställningen av FoU-material bör man beakta möjligheten till flexibilitet i de framtagna systemen, främst med tanke på de förändringar i såväl konsumtionsvanor som industristruktur som kan skönjas eller väntas.

3.6.3.2 Prioriterade områden nivå 3

Inom denna nivå ryms förutom under nivå 1 prioriterade insatser även vissa fullskaleförsök med bl a fluidiserad bädd och sorteringsutrustning för hushållsavfall.

3.6.3.3 Medelsbehov nivå 3

<u>1978/79</u>	<u>1979/80</u>	<u>1980/81</u>
2 000 kkr	2 000 kkr	2 000 kkr

LITTERATURFÖRTECKNING

Avfall - ökad återvinning bättre omhändertagande
Del I och II Jordbruksdepartementets stencil Jo 1974:10

Conservation & Recycling
1/1976 Volume I

CRE- Conversion of Reture to Energy.
First International Conference and Technical Exhibition.
Montreux Nov 3-5/1975.

EPKs betänkande
Sou 1974:72-76

HYMLE, Mineraliserade metallavfall
STU-projekt 76-6094

Kampf-Maas-Straub: Müll- und Abfallbereitung.

Metangas ur Gödsel
Jordbrukstekniska Institutet
STU-rapport 75-5067

Mineral Resources and the Environment
Suppl. report: Resource Recovery from Municipal Solid
Wastes.
National Academy of Sciences, Washington DC 1975

Projekt Helträdsutnyttjande
STU-projekt 75-6178

Resource - Recovery and Conservation
Dec. 76 vol XII nr 1
Aug. 76 vol XII nr 2

Resource and Environmental Profile Analysis of 10
Beer Container Systems
Final Report March 75 MRI Project No 4021-D

Solid Wastes
Jan 77 Volume LXVII nr 1

Solid Wastes Management
Jan 77 Volume XX nr 1.

Återvinning av energi ur varor
Enhörning & Co
STU-rapport 76-4109

Återvinning - teknik och ekonomi
Ingenjörskörslaget/Naturvårdsverket

BILAGA

Förteckning över stödda projekt inom programmet

Återvinning av energi i varor m m

PROJEKTFÖRTECKNING

DATUM: 1977-06-30

Delprogram		Återvinning av energi ur varor m m		Program		4		Programorgan		STU	
Projektnr ¹	Projekttitel	Projektleddare/ Stödmottagande institution	Beviljat stöd	Uppdelning per budgetår	Startdatum	Slutdatum	Ämneskod ²				
74-6394	Återvinning av energi ur gödsel	Järvsö-Verken AB Ö Öhmark	250.000	75/76 250.000	750701	760630					
75-4564	Utveckling av metodik för uppehållstidsmätningar i förbränningsugnar	Inst f Vatten- o Luft- vårdsforskning B Ahling	50.000	75/76 50.000	750701	760630					
75-5067	Utreddning ang undersökning över framställning av metan- gas ur gödsel och andra av- fallsprodukter	JTI O Norén	147.486	75/76 147.486	750801	761231					
75-6028	Utreddning ang återvinnings- bara metaller	F:a Projektadminist. I Fäldt	18.000	75/76 18.000	751001	751031					
75-6100	Projektbidrag till de teknis- ka högskolornas energisekre- tariat	THE G Luthman	250.000	75/76 250.000	750701	760630					
75-6178	Projekt Helträdsutnyttjande	P Alsefelt	1.200.000	75/76 1.200.000	750701	760630					
75-6178b	Samma som ovan	P Alsefelt	1.000.000	76/77 1.000.000	760701	770630					
76-3656 hänlig	Mikrobiologisk gasfaskatalys med hjälp av gelimobilisera- de celler	Karolinska Inst C-G Hedén	142.808	76/77 142.808	760701	770630					
76-3875 hänlig	Energi ur biologiskt avfall del I	Lantbrukshögskolan H Ljunggren	10.000	76/77 10.000	761213	770201					
76-4109	Återvinning av energi ur va- ror	Enetco B Enhörning	20.000	75/76 20.000	760201	760930					

1) Programorganets d'ariennr. e: dyl.

2) I fyller av DFE

DATUM:

PROJEKTFÖRTECKNING

Delprogram	Återvinning av energi ur varor m m				Program	4	Programorgan	STU
Projektnr ¹	Projekttitel	Projektleddare/ Stödmottagande institution	Beviljat stöd	Uppdelning per budgetår	Startdatum	Slutdatum	Ämneskod ²	
76-4477	Utvinnning av metaller ur avfallet från anrikningsverk	Inst f oorganisk kemi KTH I Grenthe	100.000	76/77 100.000	770401	770630		
76-4791	Återvinning av råmaterial ur kontaminerat och blandat förpackningsmaterial	Åkerlund & Rausing	55.000	76/77 55.000	770301	771231		
76-4957	Selektiv återvinning och separation av metaller genom extraktion	Inst f oorganisk kemi KTH I Grenthe	150.000	76/77 150.000	770401	770630		
76-6094	Projekttabulering och koordination inom projektpaket HVMLE	F:a Projektadministr. I Fäldt	100.000	76/77 100.000	770401	770630		
76-6733 (75-5067)	Utrredning ang framställning av metangas ur gödsel och andra avfallsprodukter	JTI O Norén	10.000	76/77 10.000	761129	770201		
76-6832	Pyrolys av avfall, förprojekt	Thapper & Nordlund A Gramer	50.000	76/77 50.000	770110	770630		
76-6887	Utrredning av lämpliga biproduktkällor - avfall för anaerob jäsnings som förekommer i landet	Botaniska Inst P Rönnow	25.000	76/77 25.000	761213	770401		
77-3170 hemlig	Förundersökning för projekt H4 för utnyttjande av halm som energibesparande byggnadsisolering	B J Gullberg	20.500	76/77 20.500	770301	770630		

1) Programorganets diarienummer, el dyli

2) Ifylles av DFE

PROJEKTFÖRTECKNING

DATUM:

Delprogram	Återvinning av energi ur varor m m			Program		STU	
				4			

Projektnr ¹	Projektititel	Projektleddare/ Stödmottagande institution	Beviljat stöd	Uppdelning per budgetår	Startdatum	Slutdatum	Änneskod ²
77-3170b hemlig	Förundersökning för projekt H4 för utnyttjande av halm som energibesparande bygg- nadsisolering tilläggssanslag	B J Gullberg	41.000	77/78 41.000	770701	780630	
77-3431	Pyrogas	AB Motala Verkstad J Roslund	300.000	76/77 300.000	770101	771231	

KUNGL. BIBL.
- 7 OKT 1977
STOCKHOLM

1) Programorganets diariennr. el dy1

2) ifylles av DFE

Kronologisk förteckning

1. Totalförsvaret 1977–82. Fö.
2. Bilarbetstid. K.
3. Utbyggd regional näringspolitik. A.
4. Sjukvårdsavfall. Jo.
5. Kvinnlig tronföljd. Ju.
6. Översyn av det skatteadministrativa sanktionssystemet 1.B.
7. Rätten till vapenfri tjänst. Fö.
8. Folkhögskolan 2. U.
9. Betygen i skolan. U.
10. Utrikeshandelsstatistiken. E.
11. Forskning om massmedier. U.
12. Kommunal och enskild våghållning. K.
13. Sveriges samarbete med u-länderna. Ud.
14. Sveriges samarbete med u-länderna. Bilagor. Ud.
15. Handelsstålsindustrin inför 1980-talet. I.
16. Handelsstålsindustrin inför 1980-talet. Bilagor. I.
17. Översyn av jordbrukspolitiken. Jo.
18. Inflationsskyddad skatteskala. B.
19. Radio och tv 1978–1985. U.
20. Kommunernas ekonomi 1975–1985. B.
21. Svensk undervisning i utlandet. U.
22. Arbete med näringshjälp. A.
23. Psykiskt störda lagöverträdare. Ju.
24. Näringsidkares avbetalningsköp m. m. Ju.
25. Båtliv 2. Registerfrågan. Jo.
26. Kvinnan och försvarets yrken. Fö.
27. Revision av vattenlagen. Del 4. Förslag till ny vattenlag. Ju.
28. Kortare väntetider i utlänningsärenden. A.
29. Konkursförvaltning. Ju.
30. Elektronmusik i Sverige. U.
31. Studiestöd. U.
32. Konsumentskydd vid köp av begagnad personbil. Ju.
33. Allmänflygplats–Stockholm. K.
34. Inrikesflygplats–Stockholm. K.
35. Inrikesflygplats–Stockholm. Bilagor. K.
36. Ersättning för brottsskador. Ju.
37. Underhåll till barn och fränskilda. Ju.
38. Folkbildningen i framtiden. U.
39. Företagsdemokrati i kommuner och landstingskommuner. Kn.
40. Socialtjänst och socialförsäkringstillägg. S.
41. Socialtjänst och socialförsäkringstillägg. Sammanfattning. S.
42. Kronofogdemyndigheterna. Kn.
43. Koncentrationstendenser inom byggnadsmaterialindustrin. I.
44. Skyddad verkstad–halvskyddad verksamhet. A.
45. Information vid kriser. H.
46. Pensionsfrågor m. m. S.
47. Billingen. I.
48. Översyn av de speciella statsbidragen till kommunerna. B.
49. Översyn av rättshjälpssystemet. Ju.
50. Häktning och anhållande. Ju.
51. Fusioner och förvärv i svenskt näringsliv 1969–73. H.
52. Forskningspolitik. U.
53. Sektorsanknuten forskning och utveckling. Expertbilaga 1. U.
54. Information om pågående forskning. Expertbilaga 2. U.
55. Forskning i kontakt med samhället. Expertbilaga 3. U.
56. Energi – program för forskning, utveckling, demonstration. I.
57. Energi – program för forskning, utveckling, demonstration. Bilaga A. I.
58. Energi – program för forskning, utveckling, demonstration. Bilaga B. I.
59. Energi – program för forskning, utveckling, demonstration. Bilaga C. I.
60. Energi – program för forskning, utveckling, demonstration. Bilaga D. I.

Systematisk förteckning

Justitiedepartementet

Kvinnlig tronföljd. [5]
Psyiskt störda lagöverträdare. [23]
Näringsidkares avbetalningsköp m. m. [24]
Revision av vattenlagen. Del 4. Förslag till ny vattenlag. [27]
Konkursförvaltning. [29]
Konsumentskydd vid köp av begagnad personbil. [32]
Ersättning för brottsskador. [36]
Underhåll till barn och franskilda. [37]
Översyn av rättshjälpssystemet. [49]
Häktning och anhållande. [50]

Utrikesdepartementet

Biståndspolitiska utredningen. 1. Sveriges samarbete med u-länderna. [13] 2. Sveriges samarbete med u-länderna. Bilagor. [14]

Försvarsdepartementet

Totalförsvaret 1977–82. [1]
Rätten till vapenfri tjänst. [7]
Kvinnan och försvarets yrken. [26]

Socialdepartementet

Socialutredningen. 1. Socialtjänst och socialförsäkringstillägg. [40] 2. Socialtjänst och socialförsäkringstillägg. Sammanfattning. [41]
Pensionsfrågor m. m. [46]

Kommunikationsdepartementet

Bilarbetstid. [2]
Kommunal och enskild väghållning. [12]
Allmänflygplats–Stockholm. [33]
Bromsautredningen. 1. Inrikesflygplats–Stockholm. [34] 2. Inrikesflygplats–Stockholm. Bilagor. [35]

Ekonomidepartementet

Utrikeshandelsstatistiken. [10]

Budgetdepartementet

Översyn av det skatteadministrativa sanktionssystemet 1. [6]
Inflationsskyddad skatteskala. [18]
Kommunernas ekonomi 1975–1985. [20]
Översyn av de speciella statsbidragen till kommunerna. [48]

Utbildningsdepartementet

Folkhögskolan 2. [8]
Betygen i skolan. [9]
Forskning om massmedier. [11]
Radio och tv 1978–1985. [19]
Svensk undervisning i utlandet. [21]
Elektronmusik i Sverige. [30]
Studiestöd. [31]
Folkbildningen i framtiden. [38]
Forskningsrådsutredningen. 1. Forskningspolitik. (52) 2. Sektorsanknuten forskning och utveckling. Expertbilaga 1. (53) 3. Information om pågående forskning. Expertbilaga 2. (54) 4. Forskning i kontakt med samhället. Expertbilaga 3. (55)

Jordbruksdepartementet

Sjukvårdsavfall. [4]
Översyn av jordbrukspolitiken. [17]
Bätliv 2. Registerfrågan. [25]

Handelsdepartementet

Information vid kriser. [45]
Fusioner och förvärv i svenskt näringsliv 1969–73. [51]

Arbetsmarknadsdepartementet

Utbyggd regional näringspolitik. [3]
Arbete med näringshjälp. [22]
Kortare väntetider i utlänningsärenden. [28]
Skyddad verkstad–halvskyddad verksamhet. [44]

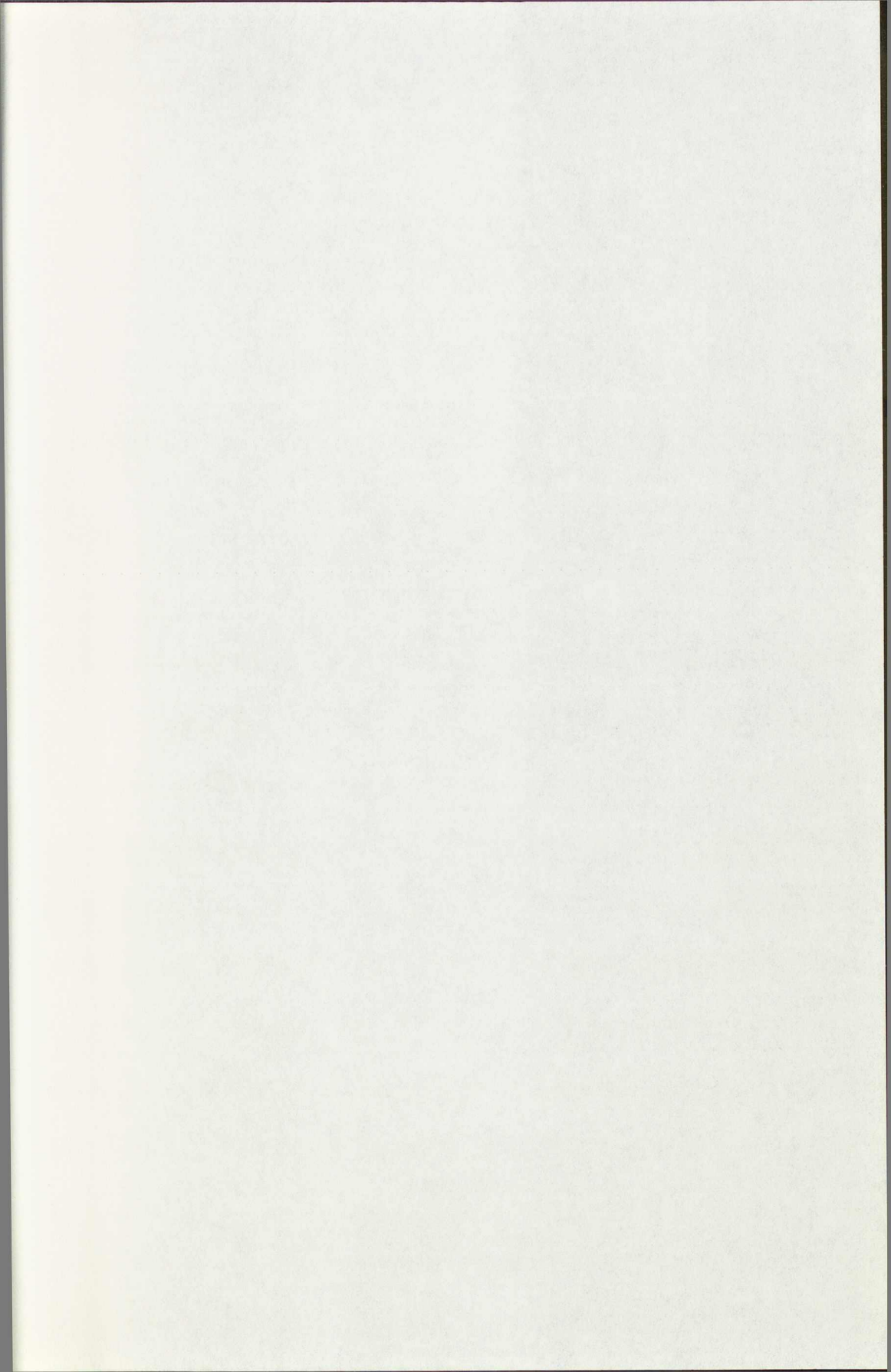
Industridepartementet

Handelsstålsutredningen. 1. Handelsstålsindustrin inför 1980-talet. [15] 2. Handelsstålsindustrin inför 1980-talet. Bilagor. [16]
Koncentrationstendenser inom byggnadsmaterialindustrin. [43]
Billingen. [47]
Delegationer för energiforskning. 1. Energi – program för forskning, utveckling, demonstration. [56] 2. Energi – program för forskning, utveckling, demonstration. Bilaga A. [57] 3. Energi – program för forskning, utveckling, demonstration. Bilaga B. [58] 4. Energi – program för forskning, utveckling, demonstration. Bilaga C. [59] 5. Energi – program för forskning, utveckling, demonstration. Bilaga D. [60]

Kommundepartementet

Företagsdemokrati i kommuner och landstingskommuner. [39]
Kronofogdemyndigheterna. [42]





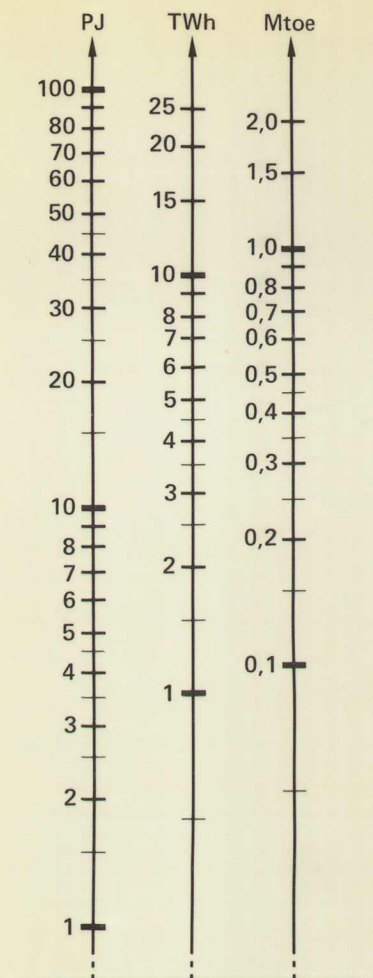


Diagram för omvandling
mellan energienheter.
Logaritmisk skala.



LiberFörlag
Allmänna Förlaget

ISBN 91-38-03626-6
ISSN 0375-250X