Växande råvaror

SOU 1994:113

Betänkande av Bioråvaruutredningen

Statens offentliga utredningar
1994:113
Miljö- och naturresursdepartementet

Växande råvaror

Betänkande av Bioråvaruutredningen
Stockholm 1994

SOU och Ds kan köpas från Fritzes kundtjänst. För remissutsändningar av SOU och Ds svarar Fritzes, Offentliga Publikationer, på uppdrag av Regeringskansliets förvaltningskontor

Beställningsadress: Fritzes kundtjänst
106 47 Stockholm
Fax: 08-20 50 21
Telefon: 08-690 90 90

REGERINGSKANSLIETS
OFFSETCENTRAL
Stockholm 1994

ISBN 91-38-13768-2
ISSN 0375-250X

Statsrådet Görel Thurdin

Genom beslut den 4 november 1993 bemyndigade regeringen dåvarande chefen för Miljö- och naturresursdepartementet, statsrådet Olof Johansson, att tillkalla en särskild utredare att utreda möjligheterna att utveckla och öka användningen av biologiska råvaror i Sverige.

Med stöd av bemyndigandet förordnades den 23 november 1993 f.d. Landshövdingen Claes Elmstedt till särskild utredare.

Till beredningen utsågs även sakkunniga, experter och sekreterare enligt nedanstående förteckning. Utredningen har antagit namnet Bioråvaruutredningen.

Utredningen överlämnar härmed sitt betänkande *"Växande råvaror"*. Utredningen har därmed slutfört sitt uppdrag.

Stockholm i juli 1994

Claes Elmstedt

/Agneta Åhgren Stålhandske

Förteckning över sakkunniga, experter och sekreterare i Bioråvaruutredningen

SAKKUNNIGA

Departementssekreteraren Åke Axenbom (fr.o.m. 1994-01-01)
Departementssekreteraren Hans Bergman (fr.o.m. 1994-02-15)
Hovrättsassessorn Kerstin Cederlöf (fr.o.m 1994-04-22)
Departementssekreteraren Maria Gårding Wärnberg (fr.o.m. 1994-04 19)
Departementssekreteraren Annika Helker Lundström (fr.o.m. 1994-02-15 t.o.m. 1994-04-19)

EXPERTER

Agronomen Hans Berggren (fr.o.m. 1994-03-16)
Agronomen Sten Liljedahl (fr.o.m. 1994-02-15)
Professorn Ragnar Ohlson (fr.o.m. 1994-01-01)

SEKRETERARE

Filosofie licentiaten Agneta Åhgren Stålhandske (fr.o.m. 1994-01-01)

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING **8**

DRIVKRAFTER BAKOM UTVECKLINGEN AV FÖRNYELSEBARA RÅVAROR 8
PRODUKTERNA 8
UTREDNINGENS FÖRSLAG 9

1 INLEDNING **12**

1.1 UTREDNINGSDIREKTIVEN 12
1.2 BIOLOGISKA RÅVAROR - UTREDNINGENS DEFINITION 12
1.3 UTREDNINGENS ARBETE 13

I. BAKGRUND **14**

2 FÖRNYELSEBARA RÅVAROR - EN ÖVERSIKT **14**

2.1 VARFÖR FÖRNYELSEBARA RÅVAROR? 14
2.3 VEGETABILISKA OLJOR 15
2.3.1 Rapsolja *16*
2.3.2 Linolja *20*
2.4 STÄRKELSE 21
2.4.1 Stärkelseråvaror *22*
2.4.2 Teknisk användning *23*
2.5 AGROFIBER 25
2.5.1 Rörflen *26*
2.5.2 Spånadslin *26*
2.6 FÖRNYELSEBARA RÅVAROR FRÅN SKOGSBRUKET 27
2.6.1 Cellulosa *28*
2.6.2 Hemicellulosa *28*
2.6.3 Lignin *29*
2.6.4 Tallolja *29*
2.7 PROTEIN - MER ÄN EN BIPRODUKT 30

3 PRODUKTER OCH DERAS MILJÖEFFEKTER **32**

3.1 PRODUKTERNA I SAMHÄLLET 32
3.1.1 Smörjmedel *33*
3.1.2 Färger, lacker och lösningsmedel *34*
3.1.3 Tryckfärger *34*
3.1.4 Vegetabiliska vaskmedel *35*
3.1.5 Tvätt- och rengöringsmedel *35*
3.1.6 Bilvårdsmedel *36*
3.1.7 Plaster *37*
3.1.8 Mjukningsmedel *38*
3.1.9 Isolermaterial *39*
3.2 BIOLOGISK NEDBRYTBARHET 40
3.2.1 Biologiskt nedbrytbart avfall *40*
3.2.2 Biologiskt nedbrytbara kemikalier *41*
3.3 FÖRNYELSEBARA PRODUKTER OCH MATERIAL - STANDARDER OCH MÄTMETODER 42
3.3.1 Standardisering av förpackningsmaterial *43*
3.3.2 Standardisering av smörjmedel *44*
3.4 MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNINGAR 45
3.4.1 Livscykelanalyser *46*
3.4.2 Nordiska miljökriterier *47*

4 REGELVERK SOM KAN PÅVERKA BIOLOGISKA RÅVARORS KONKURRENSFÖRMÅGA **48**

4.1 INLEDNING 48
4.2 JORDBRUKSPOLITIKEN 48

4.2.1 Allmänna styreffekter av jordbrukspolitiken *48*
4.2.2 Stärkelse *49*
4.2.3 Vegetabilisk olja *50*
4.2.4 Oljelin *50*
4.2.5 Fibergrödor *51*
4.3 ENERGIPOLITIKEN 51
4.3.1 Allmänna styreffekter av energipolitiken *51*
4.3.2 EU:s mineraloljedirektiv *52*
4.4 MILJÖPOLITIKEN 53
4.4.1 Försiktighetsprincipen och substitutionsprincipen *53*
4.4.2 Producentansvar *53*
4.4.3 Insamlingskrav på biologiskt baserade produkter *54*
4.5 LAGEN OM OFFENTLIG UPPHANDLING 54
4.6 GENTEKNIKLAGEN 55
4.6.1 Innesluten användning av genetiskt modifierade växter *55*
4.6.2 Avgifter för myndigheters prövning *56*
4.6.3 Etisk bedömning av genteknisk verksamhet *56*
4.7 STANDARDER 56

II. DISKUSSION OCH ÖVERVÄGANDEN 58

5 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ÖKAD INDUSTRIELL ANVÄNDNING AV BIOLOGISKA RÅVAROR FÖR TEKNISKA ÄNDAMÅL 58

5.1 BAKGRUND 58
5.2 MARKNADSFÖRUTSÄTTNINGAR 59
5.3 SAMHÄLLSKRAV 61
5.4 ANSVARSFÖRDELNING 62
5.5 FOU SOM MEDEL ATT STIMULERA ANVÄNDNINGEN AV BIOLOGISK RÅVARA 63
5.6 STATLIGT STÖD TILL PROTOTYP- OCH DEMONSTRATIONSANLÄGGNINGAR 65

6 ANALYS AV TÄNKBARA ÅTGÄRDER FÖR ATT FRÄMJA BIOLOGISKA RÅVAROR 67

6.1 INLEDNING 67
6.2 BEHOV AV YTTERLIGARE ÅTGÄRDER INOM JORDBRUKSPOLITIKEN 67
6.3 ÅTERVINNING SOM HINDER FÖR FÖRNYELSEBARA MATERIAL 68
6.4 EFFEKTER AV EN KOLDIOXIDSKATT PÅ FOSSILA RÅVAROR 68
6.5 ÅTGÄRDER FÖR EN BEGRÄNSNING AV ANVÄNDNINGEN AV RATALLOLJA SOM BRÄNSLE 71
6.6 BEGRÄNSNING AV ANVÄNDNINGEN AV MINERALOLJEBASERADE SMÖRJMEDEL 71
6.6.1 Förbud och regleringar *72*
6.6.2 Ekonomiska styrmedel *72*
6.6.3 Producentansvar för smörjoljor *76*
6.7 STANDARDER FÖR VEGETABILISKA SMÖRJMEDEL 77
6.8 ÅTGÄRDER FÖR FRÄMJANDET AV ANDRA MILJÖANPASSADE PRODUKTER 78
6.8.1 Förslag till offentlig upphandling av vegetabiliska tryckfärger *78*
6.8.2 Åtgärder för en ökad användning av vegetabiliska mjukningsmedel *79*
6.8.3 Tillstånd för odling av hampa *80*
6.9 GENTEKNIKLAGEN 81
6.10 FÖRSLAG AVSEENDE FORSKNINGSANSLAG TILL OMRÅDET FÖRNYELSEBARA RÅVAROR 82
6.11 STATLIGT STÖD TILL PROTOTYP- OCH DEMONSTRATIONSANLÄGGNINGAR 83
6.11.1 Omvärldsanalys *83*
6.11.2 Statliga insatser för en kommersialisering av produkter från förnyelsebara råvaror *85*

III FÖRSLAG **86**

7 UTREDNINGENS FÖRSLAG **86**

7.1 INLEDNING 86
7.2 BEGRÄNSNING AV ANVÄNDNINGEN AV MINERALOLJEBASERADE SMÖRJMEDEL 87
7.3 ÅTGÄRDER FÖR INRÄTTANDET AV STANDARDER FÖR PRODUKTER FRÅN FÖRNYELSEBARA RÅVAROR 88
7.4 FÖRSLAG AVSEENDE FORSKNINGSANSLAG TILL OMRÅDET FÖRNYELSEBARA RÅVAROR 89
7.5 STATLIGT STÖD TILL PROTOTYP- OCH DEMONSTRATIONSANLÄGGNINGAR 90
7.6 ÅTGÄRDER FÖR FRÄMJANDET AV ANDRA MILJÖANPASSADE PRODUKTER 91
7.6.1 Förslag till offentlig upphandling av vegetabiliska tryckfärger *91*
7.6.2 Åtgärder för ökad användning av vegetabiliska mjukningsmedel *91*

TABELLER OCH FIGURER **93**

TABELL 1: DEN SVENSKA SMÖRJMEDELSMARKNADEN 94
TABELL 2: VOLYM OCH PRISUPPGIFTER FÖR VISSA MINERALOLJE- RESPEKTIVE VEGETABILISKT BASERADE SMÖRJMEDEL 95
TABELL 3: SVENSK ANVÄNDNING AV STÄRKELSE I OLIKA DELMARKNADER 96
TABELL 4: FÖRBRUKNING AV BILVÅRDSMEDEL I SVERIGE 97
TABELL 5: ANTAL KEMISKA PRODUKTER INOM VISSA STORA PRODUKTGRUPPER 98
TABELL 6: JÄMFÖRELSE MELLAN OLIKA LCA-METODER 99
FIGUR A: TRENDER FÖR INDUSTRIELL MATERIALANVÄNDNING I USA 100
FIGUR B: VÄRLDSKONSUMTIONEN AV PLASTER 101

BILAGOR **102**

BILAGA 1: UTREDNINGENS DIREKTIV
BILAGA 2: MILJÖANPASSADE HYDRAULOLJOR AV BIORÅVARA - SLUTSATSDOKUMENT FRÅN STATENS MASKINPROVNINGAR
BILAGA 3: PROJEKT REN SMÖRJAS HYDRAULOLJETEST (SAMMANFATTNING)
BILAGA 4: EG:S MINERALOLJEDIREKTIV (92/81/EEC) OM PUNKTSKATTER PÅ MINERALOLJEPRODUKTER

Sammanfattning

Drivkrafter bakom utvecklingen av förnyelsebara råvaror

Ett flertal faktorer har varit drivande bakom de senaste årens markant ökande intresse i hela västvärlden för användandet av förnyelsebara råvaror.

Ett starkt miljöengagemang i samhället har påskyndat utvecklingen av nya produktionsmetoder, material och produkter i strävan att lösa miljö- och avfallsproblemen. De biologiskt baserade råvarornas förnyelsebarhet och koldioxidneutralitet innebär möjligheter till en långsiktigt hållbar utveckling. Många produkter baserade på förnyelsebara råvaror är också biologiskt nedbrytbara. Under förutsättning att avfallshanteringen utformas så att denna egenskap tas till vara kan biologiskt nedbrytbara produkter bidra till att minska avfallsberget. Utbyggnaden av kommunala komposteringssystem kan därför komma att bli en viktig drivkraft för industriella FoU-satsningar inom området.

Livsmedel produceras i överskott i västvärlden. Förhoppningar finns därför att delar av överskottsarealen skall kunna användas för produktion av förnyelsebara råvaror för tekniska ändamål.

Framtagandet av ett europeiskt miljömärkningssystem kan också komma att gynna produkter baserade på förnyelsebara råvaror. Europakommissionen har föreslagit att medlemsstaterna skall ansluta sig till ett gemensamt miljömärkningssystem - eco-labelling - för bästa miljöval. Ett initialt hinder för produkter från förnyelsebara råvaror kan dock vara att såväl standarder som olika mätmetoder för miljöegenskaper och teknisk prestanda ännu saknas. Existerande standarder för petroleumbaserade alternativ är inte överförbara på de biologiskt baserade produkterna.

Produkterna

Produkter baserade på förnyelsebara råvaror kan bara ta stora marknadsandelar om de uppfyller konsumenters och producenters högt ställda krav på funktion och pris. Eftersom råvarorna är naturliga produkter, som stärkelse, växtfibrer och vegetabiliska oljor, innebär det att dessas struktur och sammansättning är given. Råvarorna måste därför på olika sätt modifieras för att uppfylla de olika krav som ställs på produktkomponenter. Modifieringen kan utföras med hjälp av växtförädling eller med hjälp av biotekniska metoder, men vanligare blir sannolikt genom organisk- eller enzymatisk syntes.

Om råvaran skall ingå i industriell produktion krävs även ökad kunskap om processtekniska egenskaper.

Såväl i Sverige som internationellt pågår forsknings- och utvecklingsverksamhet i direkt syfte att utveckla produkter baserade på förnyelsebara råvaror för olika tillämpningar. Vid kommersialisering är de generella problemen dels att produkterna i många fall ännu inte tekniskt kan konkurrera fullt ut med konventionellt framställda alternativ, dels att de nästan undantagslöst är dyrare.

Papper och pappersprodukter är för närvarande de överlägset största materialgrupperna som baseras på förnyelsebar råvara. Utredningen har dock koncentrerat sitt arbete till *nya* produkter baserade på förnyelsebar råvara.

Exempel på nya produktgrupper som kommit ut på marknaden är produkter baserade på vegetabilisk olja, t.ex. smörjmedel, och produkter baserade på stärkelse, t.ex. plastsubstitut. För ett stort antal mineraloljebaserade smörjmedel finns idag tekniskt likvärdiga - och miljömässigt överlägsna - vegetabiliska alternativ. De s.k. stärkelseplasterna bestod initialt huvudsakligen av mineraloljebaserade komponenter. Dessa rönte dock en tillbakagång sedan det stod klart att den förmenta biologiska nedbrytbarheten endast bestod i att plasten fragmentiserades. Nya bionedbrytbara plaster, som nästan fullständigt består av förnyelsebar råvara, börjar dock nu komma ut på marknaden.

Utredningens förslag

Utredningens förslag syftar till att åstadkomma såväl kortsiktiga som långsiktiga resultat. Avgörande för en framgångsrik introduktion av förnyelsebara råvaror och produkter är att en helhetssyn utgör basen för statens agerande inom området. Utredningen föreslår därför ett antal åtgärder vars samlade effekt stimulerar utveckling och kommersialisering av produkter baserade på förnyelsebara råvaror. Dessa åtgärder kan indelas i fyra huvudgrupper:

♦ *Avgifter* på miljömässigt negativa produkter. Denna åtgärd möjliggör en snabbare marknadsintroduktion av alternativa produkter.

♦ Framtagande av *miljöstandarder* för önskade produkter, samt utveckling av *mätmetoder*, för att möjliggöra jämförelser mellan produkter baserade på traditionella respektive förnyelsebara råvaror.

♦ En tvärvetenskaplig och industrirelaterad *forskningssatsning* inom området vid svenska universitet och högskolor.

♦ En statlig satsning på *stöd till prototyp- och demonstrationsanläggningar* vilket skapar förutsättningar för en kommersialisering av forskningsresultat.

Petroleumbaserade *smörjmedel* har dokumenterat negativa miljöeffekter. För flera produktgrupper bland smörjmedlen finns idag tekniskt fullgoda alternativ. Utredningen har diskuterat införandet av ett *producentansvar* för mineraloljebaserade smörjmedel men har funnit att detta inte skulle öka intresset för utveckling av vegetabiliskt baserade smörjmedel. Vi har också övervägt att belägga vissa mineraloljebaserade smörjmedel med *förbud* men funnit att ett system med *avgift* ger motsvarande effekt men innebär större flexibilitet för marknadens aktörer. Vi föreslår därför att mineraloljebaserade smörjmedel beläggs med en avgift om 5 kronor per liter. I avsikt att stimulera insamling av förorenade smörjmedel föreslår utredningen införandet av en restitution (återbetalning av avgiftsmedel) för dessa. Ett sådant förfarande skulle sannolikt öka insamlingsgraden, vilket är angeläget från miljösynpunkt, men är förenat med vissa administrativa problem. Formerna för ett restitutionssystem bör därför närmare utredas.

Bristen på *standarder* för miljöanpassade produkter är ett generellt problem inom området. Till utredningen har framför allt bristen på standarder för vegetabiliska smörjmedel och hydrauloljor återkommande anförts som ett avgörande hinder för en expansion på marknaden. Avsaknaden av tekniska standarder har bl.a. lett till att maskintillverkare lämnar inga eller korta garantier om maskinerna körs med vegetabiliska alternativ. Utredningen anser att det är avgörande för konkurrensförmågan för produkter baserade på förnyelsebara råvaror att miljömässiga och tekniska standarder utarbetas. Vi föreslår därför att delar av de medel som genereras av den ovan föreslagna avgiften på mineraloljebaserade smörjmedel avsätts till miljörelaterad standardisering. Medel bör också avsättas för uppbyggnad av de tekniska resurser som krävs för fastställande av tekniska och miljömässiga prestanda.

En kommersiell utveckling av förnyelsebara råvaror förutsätter en *långsiktig och storskalig forskningssatsning* över ämnesgränser och mellan industrin och den akademiska världen. Regeringen har i andra sammanhang vidtagit åtgärder för att stimulera till samverkan mellan industrin och den akademiska forskningen. Exempel på fruktbara initiativ är *industridoktorander, forskarskolor* och *teknikbrostiftelserna*. Dessa system måste dock utvecklas vidare för att leda till den kontinuerliga och aktiva samverkan som eftersträvas. Utredningen bedömer, liksom t.ex. Nutek (Närings- och teknikutvecklingsverket), att en slagkraftig forskningssatsning inom området förnyelsebara råvaror förutsätter statliga forskningsanslag om 50 miljoner kronor per år under 10-15 år.

Från utredningens sida finns en klar uppfattning att *kapitalförsörjning* är en begränsande faktor för kommersialisering av forskningen inom området förnyelsebara råvaror. I bl.a. Tyskland och USA har anslagits betydande statliga medel till stöd för initiala kommersiella satsningar inom området. Delar av det överskott som genereras av den av utredningen föreslagna avgiften på mineraloljebaserade smörjmedel bör avsättas för finansiering av *prototyp- och demonstrationsanläggningar* för produkter baserade på förnyelsebara råvaror. Vi uppskattar behovet av statligt kapitaltillskott till 100 miljoner kronor per år under fem år, och anser att de statliga medlen bör utgöra upp till 40 procent av finansieringen för det enskilda projektet, medan medverkande företag bidrar med resterande kapital.

Utredningen har beaktat en rad produktgrupper för vilka det idag finns vegetabiliska och miljömässigt bättre alternativ. Detta gäller t.ex. *mjukningsmedel i plaster, tryckfärger, färger och lacker, vaskmedel, tvätt- och rengöringsmedel, bilvårdsmedel, isolermaterial, organiska lösningsmedel och plaster*. Vår bedömning är att det är motiverat att flera av dessa produktgrupper närmare utreds med avseende på miljömässiga, tekniska och ekonomiska möjligheter till, och konsekvenser av, en ökad användning i Sverige. Vi föreslår vidare att, vid *offentlig upphandling* av tryckeriarbeten, prioriteras ett utnyttjande av vegetabiliska tryckfärger.

1 Inledning

1.1 Utredningsdirektiven

Vid regeringssammanträdet den 4 november 1993 bemyndigades dåvarande chefen för Miljödepartementet att tillkalla en särskild utredare - omfattad av kommittéförordningen (1976:119) - med uppdrag att utreda möjligheterna att utveckla och öka användningen av biologiska råvaror i Sverige samt att besluta om sakkunniga, experter, sekreterare och annat biträde åt utredaren (*bilaga 1*).

1.2 Biologiska råvaror - utredningens definition

Vi har valt att i utredningen huvudsakligen begränsa oss till *tekniska produkter baserade på förnyelsebara råvaror från ett- och fleråriga växter från svenskt jordbruk*. Marginellt behandlas även kemikalier baserade på skogsråvara.

Avgränsningen har baserats på att produkter baserade på jordbruksråvaror dels bedöms ha miljömässiga fördelar framför motsvarande konventionella produkter på marknaden, dels är kraftigt konkurrensutsatta av etablerad industri, främst då den petrokemiska. Utredningen har därför ansett att det, på såväl miljö- och resursmässiga, samhällsekonomiska, arbetsmarknadspolitiska som regionalpolitiska grunder, är motiverat att utreda behovet av åtgärder för att öka konkurrensförmågan för denna produktgrupp.

Traditionella användningsområden av skogsråvara och fiberprodukter omfattas således inte av utredningen. Inte heller behandlas läkemedel, finkemikalier eller livsmedel.

Papper och trävaror har tidigare behandlats i det särskilda program för träteknisk och träfiberforskning som regeringen presenterade i prop. 1992/93:170 om forskning för kunskap och framsteg.

Energiråvaror omfattas inte enligt utredningsdirektiven.

1.3 Utredningens arbete

Utredningen inledde sitt arbete i januari 1994. Arbetet har bedrivits genom dels sammanträden med hela beredningen, dels möten i mindre grupper.

För att få en uppfattning om omfattningen av FoU-verksamhet i Sverige med anknytning till förnyelsebara råvaror tillskrev utredningen initialt ett stort antal företag och organisationer som bedömdes som relevanta. På basis av svaren från dessa har utredningen, i anslutning till sammanträden, intervjuat representanter för följande företag: Alcro-Beckers AB, Lantbrukarnas riksförbund (LRF), Mo och Domsjö AB, Mölnlycke AB, Svenska Lantmännen samt Tetra Pak Packaging Systems AB.

Utredningen företog den 10 februari 1994 studiebesök vid företagen Lyckeby Stärkelsen samt Binol Filium AB.

Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien (KSLA) arrangerade den 22 mars 1994 ett möte - *Produkter från biologiska råvaror* - vid vilket utredningen presenterade sitt pågående arbete. I samband med mötet framförde representanter för Bergvik Kemi AB företagets synpunkter kring användningen av råtallolja som bränsle i värmeverk.

På uppdrag av utredningen har projektledaren vid Statens Maskinprovningar, Louise Johansson, sammanställt slutsatser kring tekniska prestanda och behov av standardisering av miljöanpassade hydrauloljor (*bilaga 2*).

Utredningen har vidare haft kontakter med *Avfallsskatte-utredningen* (M 1993:09) och beaktat dess preliminära slutsatser. Utredningen har därutöver tagit del av *Energiskatteutredningens* betänkande (SOU 1994:85), och av riksdagen nyligen fattade beslut, i de delar som berör råtallolja. Utredningen har beaktat Närings- och Teknikutvecklingsverkets (Nutek) rapport *Nya miljöanpassade produkter från förnyelsebara råvaror* (R 1994:12). Utredningen har även tagit del av resultat och slutsatser från projekt *Ren smörjas* hydrauloljetest, vilket utförts på uppdrag av Göteborgs kommun.

I. BAKGRUND

2 Förnyelsebara råvaror - en översikt

2.1 Varför förnyelsebara råvaror?

Vid mitten av förra århundradet baserades merparten av industriråvarorna på växtmaterial i olika former. Återstoden utvanns ur animalieråvara eller ur oorganiska råvaror som sand, järn och andra metaller.

I och med upptäckten av de fossila råvarorna minskade successivt intresset för de traditionella råvarukällorna. Kol och framför allt mineralolja blev industrins universalråvaror. Efter andra världskriget hade den industriella forskningen och utvecklingen inom området förnyelsebara råvaror minskat markant. Jordbrukets andel av material till tekniska tillämpningar har i motsvarande grad minskat under 1900-talet *(figur A)*.

Oljekriserna 1973 och 1979 var de första tydliga indikationerna på att mineraloljan är en ändlig resurs. De fossila bränslenas bidrag till växthuseffekten har ytterligare tydliggjort behovet av ersättningsråvaror för mineralolja.

För närvarande framställs merparten av organiska kemikalier och syntetiska polymerer på petrokemisk väg med mineralolja eller naturgas som råvara. Omkring 85 procent av världsproduktionen av organiska kemikalier framställs med petroleum som bas, medan cirka tio procent baseras på naturgas och mindre än fem procent baseras på kol eller andra organiska råvaror.

Satt i relation till Västeuropas totala oljekonsumtion, är dock förbrukningen inom den petrokemiska industrin liten. Omkring sju procent av råoljan används inom denna industrigren, varav fyra procentenheter går till framställning av plastprodukter. De helt dominerande användningsområdena för mineralolja är transporter, industriproduktion och fastighetsuppvärmning.

Även om den petrokemiska industrin förbrukar en marginell andel av råoljan, finns det anledning att öka användningen av förnyelsebara råvaror i alla tillämpningar som idag baseras på fossila råvaror. De förnyelsebara råvarorna är oändliga och koldioxidneutrala och ger dessutom bättre förutsättningar att konstruera produkter som är biologiskt nedbrytbara. Den biologiska nedbrytbarheten minskar riskerna för toxicitet och

upplagring i växter och organismer. Den innebär även att avfallshanteringen kan göras mer flexibel med kompostering som ett alternativ till förbränning.

Sverige är ett glesbefolkat land och vi har därför ännu inte ställts inför de mer eller mindre akuta avfallsproblem som stora delar av världen i övrigt brottas med. Soptippar som bokstavligen svämmar över är i många länder en realitet som måste åtgärdas snarast. I detta sammanhang har stora förhoppningar knutits till biologiskt nedbrytbara material från förnyelsebara råvaror. I den tidiga produktutvecklingen fanns en optimism att "nedbrytbarhet" innebar att avfallet skulle kunna slängas på en deponi för att därefter försvinna. Erfarenheterna har dock visat att biologisk nedbrytbarhet är en komplex process som kräver goda komposteringsbetingelser för att fungera. Biologiskt nedbrytbara material är således ingen "tulipanaros" utan *ett* element i utvecklingen mot ett mer kretsloppsanpassat samhälle.

Konsumenternas efterfrågan på miljövänliga produkter har bidragit till industrins uttalade intresse för förnyelsebara råvaror. Företagen ser egen FoU inom området som en förutsättning för att såväl behålla existerande marknadsandelar som - givetvis - möjligheter att vinna helt nya.

Den industrialiserade västvärlden har idag en betydande överproduktion av livsmedel. Det finns därför förhoppningar om att delar av överskottsarealen skall kunna användas för produktion av förnyelsebara råvaror för tekniska ändamål.

Även regionalpolitiska motiv har drivit på utvecklingen av förnyelsebara råvaror. I detta sammanhang ses produktionen av vissa av råvarorna som en möjlighet att finna avsättning för nischgrödor, vilka ger utvecklingsmöjligheter för ett allt mer konkurrensutsatt jordbruk och småskalig industri.

I det följande avsnittet presenteras de förnyelsebara råvaror som idag främst förs fram för tekniska tillämpningar. Vi redovisar också några exempel på produkter och produktområden för vilka den svenska industrin och forskarsamhället markerat sitt intresse genom forsknings- och utvecklingsinsatser. Redogörelsen gör inte anspråk på att vara heltäckande med avseende på FoU-insatser. Med exemplen vill vi visa att det i landet finns en betydande kunskapspotential som redan har omsatts till färdiga produkter eller tekniskt avancerade utvecklingsprojekt.

2.3 Vegetabiliska oljor

Vegetabiliska oljor är den dominerande jordbruksråvaran för industriella produkter; omkring 15 procent av världs-

produktionen av vegetabiliska oljor används utanför livsmedelssektorn.

Vegetabiliska oljor har många tekniska tillämpningar: *mjukgörare* används för att göra t.ex. plastmaterial böjliga och formbara; *stabiliseringsmedel* skänker andra substanser kemisk motståndskraft; *emulgeringsmedel* gör annars olösliga vätskor blandbara; *ytaktiva ämnen* (tensider) reducerar ytspänningen hos vätskor och används ofta i rengöringsmedel; samt *estrar, nyloner och hartser*, vilka är basingredienser i många industriellt framställda produkter. Bland dessa kan nämnas, förutom plaster och rengöringsmedel, även smörjmedel, bestrykningsmedel, rostskyddsmedel, klister och lim, kosmetika, vattenavvisande ämnen samt bränsle.

Vissa vegetabiliska oljor används både inom livsmedelssektorn och som råvara för tekniska produkter, t.ex. sojaolja och rapsolja. En del oljor har enbart teknisk användning såsom linolja, ricinolja och tallolja.

Raps och rybs är för närvarande de enda oljeväxter som odlas i större omfattning i Sverige. Oljan från raps och rybs används idag mest i livsmedel. Den är dock även mycket användbar som råvara för vidareförädling till olika tekniska produkter.

Linodlingen har, efter att ett antal år helt legat nere, åter kommit att få en viss betydelse. Även skogsindustrins produktion av tallolja är betydelsefull.

Vitsenap odlas i liten skala som krydda. I mindre försök har även solros, vallmo och crambe odlats.

2.3.1 Rapsolja

I beteckningen raps ingår de fyra växtslagen höstraps, vårraps, höstrybs och vårrybs. Vanligast i Sverige är höstraps som svarar för omkring 30-50 procent av odlingsarealen.

Vegetabiliska oljor utvinns ur oljeväxtfrö genom kall- eller varmpressning. Biprodukterna (rapsexpeller respektive rapsmjöl) används som djurfoder.

Oljeproduktionen i Sverige uppgick år 1993 till 120 000 ton varav två tredjedelar förbrukades inom livsmedelssektorn och en fjärdedel exporterades. Återstoden (10 000 ton) förbrukades i tekniska tillämpningar inom landet.

Smörjoljeprodukter

Smörjmedels grundläggande funktion är att minska friktionen mellan två ytor som rör sig mot varandra. Dagens smörjmedel har dock många ytterligare uppgifter, såsom överföring av kraft eller värme, smutslösning, korrosionsinhibering, eller kylning och isolering (*tabell 1*).

Gemensamt för smörjmedel är att de alla består av en basolja med större eller mindre tillsats av egenskapsförbättrande ämnen, s.k. additiv. Basoljorna kan indelas i tre huvudgrupper: *mineraloljor* (raffinerade petroleumoljor); *syntetoljor* (syntetiskt framställda oljor med petroleum, växtolja eller animaliefett som råvara) samt *vegetabiliska oljor* (raffinerade växtoljor).

Smörjmedel tillhör de volymmässigt absolut största produktgrupperna inom den kemiska industrin. Världsförbrukningen av smörjmedel utgör knappt en procent av det globala råoljeuttaget. I Sverige varierar förbrukningen relativt kraftigt mellan åren: Enligt SCBs uppgifter fluktuerade förbrukningen från 209 000 till 146 000 m^3 mellan åren 1989 och 1993. Den genomsnittliga förbrukningen under dessa fem år uppgick till ca 170 000 m^3. Den generella tendensen var dock att förbrukningen successivt minskade. Förbrukningen av smörjmedel är dock konjunkturberoende varför orsaken till volymminskningen är svårtolkad.

Bland vegetabiliska smörjoljor finns enkla, lågraffinerade produkter som exempelvis sågkedjeoljor, men även produkter med höga tekniska krav som hydrauloljor. Marknadsvolymen för de vegetabiliska oljorna är generellt mycket låg (*tabell 2*). Det är bara inom ett fåtal produktområden som sågkedjeoljor, penetreringsoljor, halkbaneoljor och rörtätningsfett som de vegetabiliska alternativen har 50 procent eller mer av marknaden. Detta kan delvis förklaras av att kraven på teknisk prestanda för dessa inte är lika höga som för t.ex. hydrauloljor. Prismässigt är de vegetabiliska smörjmedlen inom samtliga produktgrupper ungefär dubbelt så dyra som de mineraloljebaserade alternativen. *Till skillnad från situationen inom energiområdet finns inte idag några ekonomiska styrmedel avsedda att stimulera användningen av förnyelsebara råvaror framför fossila.*

Det finns idag ett stort antal industriella aktörer på den svenska marknaden med försäljning och/eller utveckling av vegetabiliska smörjmedel. Flertalet av de etablerade oljebolagen marknadsför idag vegetabiliska alternativ till vissa av sina petroleumbaserade varumärken. Binol Filium AB - ett dotterföretag till Karlshamns AB - har sedan flera år producerat och marknadsfört bl.a. rapsoljebaserade tekniska oljor. Företaget har en årsproduktion på över 2 000 ton rapsoljebaserade smörjmedel. Företagets egna bedömningar är att produktionen år 1998 kommer att vara ca

7 000 ton. Dagens anläggning har en produktionskapacitet om 10 000 ton.

Rapsmetylester

Den rena rapsoljan har begränsade möjligheter som drivmedel. Däremot kan man genom omförestring av rapsoljan få en dieseloljeliknande produkt. Omförestring är tekniskt sett en enkel procedur, och den omförestrade oljan kan direkt användas i dieselmotorer utan förändring av konstruktionen. Vid omförestringen tillsätts etanol eller metanol och man får då antingen rapsmetylester (RME) eller rapsetylester (REE).

RME har framför allt prövats som bränsle men har en potentiell konkurrensförmåga även inom kemisk-tekniska användningar (avfettning och tändvätskor). Hittills gjorda erfarenheter indikerar mycket goda lösande egenskaper.

Med dagens relation mellan priset för dieselbränsle och rapsfröpriser till odlarna i Sverige är RME inte konkurrenskraftigt, utan betraktas inom överskådlig framtid som ett nischbränsle lämpat för vissa fordonskategorier. Detta förklaras bl.a. av att den tillgängliga odlingsarealen för raps är begränsad. Allt talar för att betalningsviljan är högre för rapsolja som livsmedels- och smörjmedelsråvara än som drivmedel.

Mjukningsmedel

Vegetabiliska oljor kan användas som kombinerade mjukningsmedel och stabilisatorer i plaster. Kommersiella produkter finns sedan länge på marknaden men betraktas av industrin som nischprodukter lämpade för vissa specifika tillämpningar, t.ex. klara plastfilmer. Vegetabiliska mjukningsmedel utgör mindre än en procent av den totala förbrukningen av mjukningsmedel i Sverige. Liksom för de flesta övriga plastkemikalier har prisförhållandet relativt mineraloljebaserade produkter hittills varit ofördelaktigt. Den dominerande gruppen mineraloljebaserade mjukningsmedel - ftalaterna - är förknippade med hälso- och miljöproblem (se 3.1.8).

Tvätt- och rengöringsmedel

Rena fettsyror, som framställs ur de vegetabiliska oljorna, är viktiga råvaror framför allt inom tvål-, såp- och tensidtillverkning.

Svensk tallolja används i t.ex. såprengöringsmedel och vissa "miljövänliga" tvättmedel.

Överstyrelsen för civil beredskap (ÖCB) har tillsammans med olika företag uppmuntrat och ekonomiskt stött olika projekt kring framtagning av tensider tillverkade av vegetabiliska oljor. Även tvålfetter baserade på inhemsk råvara har tagits fram för tvåltillverkning.

I en ansökan till Nuteks (Närings- och teknikutvecklingsverkets) kompetenscentra skisseras ett förslag till forskningsprogram kring *Naturproduktbaserade tensider*. I detta ingår en rad intressenter från landets högskolor och industriforskningsinstitut, liksom företag som Berol Nobel AB (den dominerande tensidtillverkaren i Sverige), Karlshamns AB, Lyckeby Stärkelsen och Svenska Mejeriernas Riksförening (SMR). Det föreslagna forskningsprogrammet baseras till delar på redan idag pågående FoU-samverkan mellan den akademiska forskningen och Berol Nobel AB och Karlshamns AB.

Vegetabiliska tryckfärger

Vegetabiliska oljor kan användas i tryckfärger som substitut för mineralolja. Hittills är det främst sojaolja som använts i färgerna, vilket framför allt beror på att teknikutvecklingen inom området främst skett i USA där sojaböna är den dominerande oljeväxten. Även raps- och linolja är tekniskt fullgoda alternativ. I Sverige ökar användningen av vegetabiliska tryckfärger. Råvaran är till allra största delen importerad sojaolja, men det finns inga tekniska hinder för att på sikt utveckla tryckfärger baserade på inhemsk råvara. Vid Karlshamns AB uppges att 90 procent av den olja man levererar till tryckfärgstillverkare utgörs av sojaolja, medan återstoden utgörs av rapsolja. Karlshamns AB har på uppdrag av ÖCB tagit fram en tryckfärg med rapsolja som bas.

Aftonbladet i Göteborg använder sedan en tid uteslutande vegetabiliska tryckfärger. Vid tidningens tryckeri pågår också försök att ersätta de lösningsmedelsbaserade vaskmedlen med vegetabiliska alternativ.

Nyloner

Bland nylonerna är idag endast några procent baserade på derivat från vegetabiliska oljor. Sålunda tillverkas nylon 11 med ricinolja som råvara. Nylon 9 kan tillverkas från oljesyra och nylon 13 skulle kunna tillverkas med erukasyra som råvara. Nylon 13 har

en rad positiva egenskaper jämfört med konkurrerande nyloner vilket gör den lämpad för kvalificerade tekniska användningsområden som isolatorer för högspänningsledningar, bränsletankar i bilar och som konstruktionsmaterial i båtar och flygplan. Prismässigt är nylon 13 dock inte konkurrenskraftig, varför den ännu inte produceras kommersiellt.

2.3.2 Linolja

Det odlade linet - *Linum Usitassimum* ("det högst nyttiga linet") - är uppdelat på två olika former: spånadslin och oljelin. Dessa odlas primärt för fiberns (textilanvändning) respektive oljans skull.

Oljelin är en nygammal industrigröda. Före andra världskriget var den svenska odlingen av oljelin obetydlig. Vårt behov av frö och olja täcktes genom import. Under 1940-talet skedde en snabb expansion, men priskonkurrens från billigare petroleumprodukter och en generellt sett minskad användning av linolja vid färgframställning och träimpregnering pressade under 1950-talet tillbaka oljelinet. I början av 1960-talet hade odlingen i det närmaste upphört.

Vid mitten av 1980-talet tog Hushållningssällskapet i Örebro län initiativ till en nyetablering av oljelinet i Sverige. Dagens svenska linoljeanvändning motsvarar en odlingsareal om ca 5 000 hektar. Örebro Linutveckling AB har som målsättning att etablera totalt ca 10 000 hektar inom landet, vilket kräver en marknadsexpansion inom såväl traditionella som nya marknadsområden.

En förklaring till att oljelin expanderat som en alternativ jordbruksgröda är de produktionstekniska likheterna med annan oljeväxtodling samt att pressningen av oljan och viss vidareförädling kan ske vid små, enkla anläggningar. Oljelinet kräver därför mindre investeringar och utvecklingsarbete än t.ex. spånadslinet. Det finns därför tämligen goda förutsättningar för den enskilde odlaren att engagera sig i vidareförädlingen t.ex. genom odlarägda pressbolag.

Oljelinet har dock idag en svag odlingsekonomi jämfört med andra inhemska grödor, vilket delvis är en följd av att lin inte omfattas av jordbruksprisregleringen.

Merparten av den linolja som förbrukas inom landet importeras. Linolja importeras i två former: Den största mängden linolja till färgindustrin kommer i form av rå, oraffinerad olja. Inom detta marknadssegment har den svenska produktionen av linolja tagit vissa marknadsandelar. De andra kvaliteterna utgörs av raffinerad olja som processats vid hög temperatur i syfte att

förbättra hållbarhet och torkningsegenskaper. Det finns dock inte längre något raffinaderi för linolja i Sverige.

Traditionella användningsområden

Linfrö har viss avsättning inom livsmedelsområdet, bl.a. som hälsokost och till bröd. Normalt pressas dock fröet varvid en tredjedel till en fjärdedel blir olja, medan återstoden blir linfrömjöl/linfrökaka vilken används som djurfoder.

Den traditionella användningen av linolja har förutsättningar att öka till följd av det växande intresset för biologiska och miljöriktiga råvaror. Vidare har linoljan visat sig ha bättre egenskaper för vissa tillämpningar. Den har bl.a. en bättre penetration i underlaget än konkurrerande råvaror.

I tekniska tillämpningar har linoljan traditionellt främst använts för träbehandling. Linoljan används idag till linoljefärger, alkydoljefärger, träoljor och rödfärg.

Ett annat traditionellt användningsområde för linolja är linoleummattor. Spackel och kitt är andra produkter där linolja utnyttjas som råvara.

Annan teknisk användning

Linolja har möjligheter att utvecklas för användning inom nya områden, bl.a. som rostskyddsmedel och i tryckfärg.

I samarbetet mellan Lantbruksuniversitetet och Skogsindustrins Tekniska Forskningsinstitut (STFI) pågår sedan 1992 ett projekt - *Träfärg, fukt och mikroorganismer* - i syfte att jämföra olika färgers och lackers, bl.a. linoljans, skyddande egenskaper.

2.4 Stärkelse

Stärkelse är en kolhydrat som är rikligt förekommande i växter som spannmål, tapioka och potatis, där den lagras upp i kärnorna respektive i rotknölarna.

Med åren har stärkelse blivit en allt viktigare teknisk råvara. Mycket talar för att stärkelse kan bli ett av de mest intressanta alternativen till den fossila oljan som industriråvara. Av den globalt producerade majs- och vetestärkelsen förbrukas sex

respektive fyra procent i tekniska tillämpningar utanför livsmedelssektorn.

Stärkelse kan t.ex. användas vid produktion av plaster, filmer, geler, absorptionsmedel, lim, tensider och andra tekniska produkter. Förutom att stärkelsen är nedbrytbar och biologiskt förnyelsebar så har råvaran också funktionella fördelar i vissa tillämpningar. När produktionen kommit upp i volym räknar man också med att produkterna kan bli prismässigt konkurrenskraftiga.

2.4.1 Stärkelseråvaror

Valet av stärkelseråvara är en avvägning mellan pris, kvalitet och användningsområde.

Majs är den dominerande stärkelseråvaran globalt sett. Majs har såväl hög avkastning som högt stärkelseinnehåll och ger därmed en billig råvara.

Potatisstärkelsens egenskaper är överlägsna majsstärkelsens i många tekniska tillämpningar (t.ex. som torrstyrke- och retentionskemikalie vid papperstillverkning) men har trots detta svårt att priskonkurrera.

De stora europeiska stärkelseföretagen arbetar med flera råvarubaser. I Europa har majsstärkelse en marknadsandel om ca 50 procent (delvis importerad), medan 25 procent härrör från potatis och 25 procent från vete. Produktionen har ökat kraftigt under en lång rad av år och EU har för närvarande ett betydande stärkelseöverskott.

För såväl majs som vete svarar de proteinrika biprodukterna för en betydande del av intäkterna och har därmed en avgörande betydelse för stärkelsens lönsamhet. Även potatis innehåller protein men i låga halter vilket gör det dyrt att utnyttja. I bl.a. Holland utvinns dock ett högvärdigt potatisprotein genom indunstning av lakvatten. I Sverige utnyttjar det odlarägda företaget Lyckeby Stärkelsen (omfattar Sveriges stärkelse-producenter med dotterbolag) biprodukten potatisfiber för olika kosttilläggsprodukter.

Den svenska stärkelseproduktionen har av historiska skäl baserats på potatis. En stor andel av den stärkelse som efterfrågas av den svenska industrin importeras dock, med majs som den dominerande råvaran.

Lyckeby Stärkelsen har ägarnas fabrikspotatis som råvarubas men producerar även vetestärkelse från svensk råvara, samt

importerar majsstärkelse. Lyckeby Stärkelsen är också den största svenska importören av potatisstärkelse, vilket förklaras av att tillgången på regleringsmedel för prisrabatter begränsat den svenska odlingsvolymen.

Huvuddelen av den svenska stärkelsen från fabrikspotatis produceras vid Lyckeby Stärkelsens fem anläggningar i Blekinge och Kristianstad län. Livsmedelsstärkelse från vete produceras vid tre mindre fabriker i Blekinge, Södermanland och Skaraborg.

Lyckeby Stärkelsen har som mål att öka den potatisbaserade produktionen från 50 000 till 80 000 ton stärkelse fram till sekelskiftet. En förutsättning för detta är dock att svensk produktion kan hävda sig tekniskt och prismässigt, samt att EU inte kvoterar stärkelseproduktionen efter historiska volymer.

2.4.2 Teknisk användning

Volymmässigt är industrin utanför livsmedelsområdet den helt dominerande avnämaren för stärkelse (*tabell 3*). Omkring 80 procent av den totala stärkelseförbrukningen i Sverige används inom denna sektor.

Papper

Den svenska pappersindustrins förbrukning av stärkelse och stärkelsederivat baseras till 25 procent på svensk fabrikspotatis, medan återstoden importeras. Pappersindustrin liksom övriga tekniska marknader får köpa stärkelse till världsmarknadspriser. Den svenska marknadsandelen har begränsats av tillgången på medel för att sänka den högre inhemska prisnivån.

Under 1980-talet har pappersindustrins efterfrågan på stärkelse ökat med 5-10 procent per år. Tillväxten beror dels på en ökad pappersproduktion, speciellt av bestrukna kvaliteter, dels på att prisrelationer och teknisk utveckling möjliggjort en ökad inblandning av stärkelse. En fortsatt tillväxt kan förutses även om ökningstakten inom pappersindustrin och andra traditionella marknader förväntas gå ned till två till tre procent per år.

Etanol

Etanol kan tillverkas från en rad olika råvaror: sockerrika som sockerbetor, stärkelserika som spannmål och potatis och cellulosarika som sågspån, skogs- och salixflis.

Etanolens viktigaste marknader är: konsumtionssprit; råvara till den kemiska industrin; teknisk användning t.ex. lösningsmedel, karburatorsprit, spolarvätska samt drivmedel.

Etanol från vete tillverkas för humankonsumtion vid Skånebrännerier utanför Kristianstad. Lantmännens Lidköping-fabrik har tidigare bedrivit etanoltillverkning från vete men produktionen ligger nere sedan några år. Planer finns dock att återuppta verksamheten med inriktning på den växande drivmedelsmarknaden.

Annan teknisk användning

Ett omfattande FoU-arbete kring stärkelsebaserade plastmaterial pågår i många länder, framför allt i USA. Bland annat stärkelse- och mjölksyrabaserade plaster tillverkas i kommersiell skala. De höga priserna gör dock att plasterna hittills används i tillämpningar där marknadsmässiga-, tekniska- eller miljöskäl gör att priset är av underordnad betydelse. Enligt bedömningar av Institute of Local Self-Reliance - ett oberoende amerikanskt forskningsinstitut - kommer det genomsnittliga priset för biologiskt baserade plaster att halveras under perioden 1992-1996. Det skulle i så fall, enligt samma bedömare, innebära ungefär det dubbla priset för biologiskt baserade plaster jämfört med konventionella.

Även om intresset från såväl företag som förbrukare är stort för stärkelsebaserade produkter, är det svårt att nu förutspå hur snabbt marknaden för stärkelsebaserade plaster kommer att växa. Styrmedel i form av miljöavgifter, krav på komposterbarhet, återanvändning m.m. kan få en avgörande betydelse.

I Sverige har Lyckeby Biopac tagit fram engångstallrikar, bestick, livsmedelsförpackningar m.fl. produkter baserade på stärkelse.

Ett annat framtida produktområde för stärkelsebaserade produkter är blöjor. Dagens "allt-i-ett-blöja" består till stor del av material som baseras på mineralolja. I Sverige bedriver bl.a. Mölnlycke AB utvecklingsarbete kring biologiskt nedbrytbara blöjor.

Ett indirekt användningsområde för stärkelse är som råvara vid bakteriell framställning av mjölksyra. Mjölksyrabaserade polymera material är ett intressant utvecklingsområde för bland annat förpackningsindustrin. De mjölksyrabaserade materialen har t.ex. fördelen framför de stärkelsebaserade i att de tål vatten. Problemen när det gäller mjölksyra är dock flera, dels att rent tekniskt få fram tillräckligt stora kvantiteter till rätt pris, dels att processen i sig är synnerligen energikrävande. Energiförbrukningen uppges vara väsentligt högre än vid framställning av polyeten.

Genteknikföretaget Amylogen HB (ägs av Svalöf Weibull AB och Lyckeby Stärkelsen) har med hjälp av genteknik tagit fram potatis med förändrade stärkelsesammansättningar. Normalt innehåller potatis en blandning av amylos och amylopektin, men Amylogen har lyckats få fram dels en potatis som till nästan 100 procent innehåller amylopektin, dels en som till 70 procent utgörs av amylos. Amylopektin används i stora mängder bl.a. som bindemedel i pappersindustrin. För industrin blir det mycket billigare om man kan utvinna amylopektin direkt ur potatisen. Idag får man välja mellan att bearbeta den vanliga potatisstärkelsen eller importera majsstärkelse. Amylogen har inför odlingssäsongen 1994 ansökt om tillstånd att i stor skala odla den transgena potatisen. Nästa steg är att testa stärkelsen i full skala i fabrik.

2.5 Agrofiber

Under de senaste åren har betydande insatser gjorts från jordbrukets sida för att utnyttja jordbruksgrödor för produktion av fiberråvara (agrofiber).

Huvuddelen av insatserna har gjorts inom ramen för projekt Agrofiber som drivits av Hushållningssällskapen i Skåne under perioden 1986-91. Betydande insatser har också gjorts inom projekt Norrfiber vid Lantbruksuniversitetet i Umeå och projekt Industrigrödor vid Högskolan i Karlstad.

Syftet med projekt Agrofiber var att utvärdera nya jordbruksgrödors ekonomiska och kvalitetsmässiga konkurrenskraft som fiberråvara. Projektet visade att rörflen, vid sidan av elefantgräs, har de bästa fiberegenskaperna.

Förhoppningarna om att utnyttja stora åkerarealer för produktion av agrofiber måste dock tonas ner. Massaindustrins processteknik är anpassad till vedråvara och har utvecklats i en skala som inte är rimlig för jordbruksgrödor. Inom de närmaste tio åren kommer processteknik för framställning av kemisk massa från agrofiber i Sverige inte att vara tillgänglig. I det kortare perspektivet kan

möjligen enklare högutbytesmassor baserade på kemimekanisk teknik komma till användning. Inledande försök har gett positiva resultat.

2.5.1 Rörflen

Rörflen förekommer vilt i Sverige och har också i blygsam omfattning odlats som foder. Rörflen har utvärderats som både energi- och fibergröda i ett flertal forsknings- och utvecklingsprojekt under den senaste tioårsperioden.

Odlingsförsök har visat att rörflen är intressant för såväl energi- som fiberändamål. Den ger hög avkastning och är mycket anpassningsbar till olika mark- och klimatförhållanden. Dessa egenskaper gör att rörflen ger nästan lika hög avkastning i norra som i södra Sverige. Rörflen är dock fortfarande att betrakta som en utvecklingsgröda.

I samband med inledningen av jordbrukets omställningsprogram 1991 etablerades ca 4 000 hektar rörflen i Sverige. Totalt är 25 procent av produktionen kontrakterad för avsättning inom energisektorn.

2.5.2 Spånadslin

Spånadslinodling och linberedning har gamla traditioner i Sverige. Nya råvaror för textilproduktion - först bomull och därefter syntetfiber - har emellertid konkurrerat ut linet genom lägre pris och på flera områden bättre egenskaper. Av stor betydelse för utvecklingen i Sverige och delar av Europa är att spånadslinet, i motsats till övriga jordbruksgrödor, saknade gränsskydd och fick konkurrera till världsmarknadspris.

Den svenska spånadslinodlingen är idag begränsad till försöksodlingar samt enstaka hektar för hemslöjd. Svensk import av linfiber och garner är stigande tack vare det ökande intresset från modeindustrin. Sverige har sedan mitten av 1960-talet inget storskaligt linberedningsverk.

Teknisk användning av linfiber

Linfiber används traditionellt till hushållstextilier och kläder. I Europa har användningen av lin till hushållstextilier gått tillbaka,

medan linet fått en renässans inom modeindustrin. Linfiber används också till högkvalitetspapper i sedlar och cigarretter.

Den svenska icke-textila användningen av linfiber är för närvarande försumbar. Eftersom området förutsätter ett betydande utvecklingsarbete är det svårt att precisera vilka volymer som kan bli aktuella. Inom flertalet områden handlar det om relativt små men högt förädlade volymer.

Linfibern anses ha flera potentiella marknader på industrisidan, bl.a. vid *armering av plast*; som *ersättning för asbest* i bromsbelägg och packningar; som *isolermaterial*; som råvara i *non-woven textilier*; som *absorptionsmaterial* och i *tekniska filter*. I dessa tillämpningar är det framför allt den s.k. kortfibern, som idag saknar en stabil marknad, som är av intresse. Idag är cottolin-garn (en blandning av lin och bomullsfiber) den viktigaste avsättningen för kortfiber. Efterfrågan understiger dock de volymer kortfiber som erhålls vid långfiberproduktionen, varför betydande lager av kortfiber tidvis byggts upp. För linets veddel torde energimarknaden ligga närmast till hands. Även här är dock avsättningsmöjligheterna begränsade, eftersom förbränningen förutsätter därtill anpassade pannor.

Svenska Lantmännen driver ett projekt i syfte att utveckla nya typer av isolering med jordbruksfiber som råvara. Det finns idag ett stort intresse från marknaden att få fram alternativ till glas- och mineralullsbaserade isolermaterial, då dessa lett till problem i såväl boende- som arbetsmiljön.

Även oljelin kan potentiellt användas som fiberråvara. Vid bl.a. Jordbrukstekniska Institutet utvecklas teknik för utvinning av fiber från lin.

2.6 Förnyelsebara råvaror från skogsbruket

Den svenska skogen består huvudsakligen av gran, tall och björk, vilka alla är utmärkta råvaror för massa- och pappersframställning. De långfibriga vedslagen gran och tall utgör den viktigaste andelen av skogsresurserna. Av vedråvaror tillverkar den svenska skogsindustrin dels mekaniskt förädlade produkter som trä och board, dels kemiskt och mekaniskt förädlade produkter som massa, papper och kartong. Av dessa är massa- och pappersindustrin den klart viktigaste; den svarar för ca 80 procent av skogsindustrins totala produktionsvärde. Huvuddelen av produktionen (80-85 procent) exporteras. Av vedråvaran används idag främst cellulosan. Resterande förnyelsebara råvaror; hemicellulosa och lignin utnyttjas i begränsad omfattning.

Sverige har mycket stora tillgångar av vedråvara. Tillväxten av råvara kommer att vara större än efterfrågan under överblickbar framtid (15-20 år). Det råder dock en obalans mellan barr- och lövved, varför lövved importeras. Sverige har dock goda möjligheter att på längre sikt öka den inhemska lövvedsproduktionen. Efterfrågan på jordbruksgrödor som råvara för massaindustrin kommer därför sannolikt inte att styras av brist på vedråvara.

Inom ramen för Nuteks kompetenscentra har ett förslag inkommit om upprättandet av ett *Biofiber Engineering Center* vid Chalmers Tekniska Högskola. Målsättningen för verksamheten är att bedriva förädling av vedfiber med inriktning på mycket specifika tillämpningar, t.ex. fuktresistenta fibrer, bättre tryckbara fibrer, fibrer med barriäregenskaper etc. Bland företag som markerat sitt intresse för centrat kan nämnas Stora Teknik AB, Mölnlycke AB, Eka Nobel AB, BIM Kemi AB, Mo och Domsjö AB och Tumba Bruk AB.

2.6.1 Cellulosa

Cellulosa är den huvudsakliga råvaran vid pappersframställning. Cellulosa används också som råvara för olika kemikalier och material som man kanske inte direkt associerar med skogsråvara. Cellulosa kan kemiskt modifieras till olika derivat, exempelvis: Cellulosaacetat, som t.ex. används i *acetatsilke*; viskos som används i *viskossilke* och i *cellofan*; cellulosanitrat som används i *dynamit* och *gevärsammunition* och karboxymetylcellulosa (CMC) som används i bl.a. *klister och bindemedel* i en mängd olika sammanhang. CMC används också som s.k. skyddskolloid i *tvättmedel*.

2.6.2 Hemicellulosa

Hemicellulosa är uppbyggd av s.k. pentoser och hexoser, vilka är olika typer av sockermolekyler. Pentoser från biomassa används i dag främst för framställning av *foderjäst* som är ett proteinrikt djurfoder; xylitol (björksocker) som används som tandvänligt *sötningsmedel* och furankemikalier, vilka har en rad användningsområden t.ex. som *lösningsmedel* vid smörjoljeraffinering. Så kallade furanhartser används inom gjuteriindustrin men även för byggnadsmaterial.

Hexoser och pentoser från cellulosa och hemicellulosa har en potentiell användning som råvara för kemikalieframställning. Cellulosabaserad etanol för humankonsumtion (inte att förväxla

med träsprit) tillverkades tidigare i Sverige men framställningen har nu upphört. Nutek bedriver för närvarande ett särskilt forskningsprogram med inriktning på billigare framställningsmetoder för etanol från cellulosa och hemicellulosa.

2.6.3 Lignin

Lignin är den komponent i vedråvaran som är minst industriellt utnyttjad. Idag används huvuddelen av ligninet som energiråvara för skogsindustrin.

Lignin är kemiskt sett en komplicerad molekyl med heterogen sammansättning, vilket försvårar den kommersiella användningen. I växten fungerar lignin bl.a. som ett slags "cement" mellan cellerna. Lignin har också en viss resistensverkan mot mikroorganismer, vilket försvårar mikrobiell nedbrytning av ligninrika produkter.

Lignin kan användas som garvämnen, emulgerings- och dispergeringsmedel, lim, harts etc. I USA tillverkas stora mängder av sådana produkter. Marknaden i Norden och Europa domineras av Borregaard AS.

Den kanske värdefullaste komponenten i lignin är fenol. Många försök har gjorts att kommersiellt framställa fenol från lignin, men projekten har i regel stupat på att fenol från petroleum är billigare och bättre. Idag baseras i princip hela världsproduktionen av fenol på mineralolja.

2.6.4 Tallolja

Råtallolja är en biprodukt vid massatillverkning. Råtalloljan fraktioneras vidare till en rad produkter, där de viktigaste är fettsyror och hartssyror.

Det största användningsområdet för tallfettsyra är som råvara för bindemedel i alkydfärg. I de flesta såpprodukter, och i många "miljövänliga" tvättmedel baseras tensiderna på fettsyror från tallolja.

Tallhartsets största användning är som komponent i lim för pappersindustrin. Ansenliga mängder går dessutom till färg- och lackindustrin. Tallharts kan också utgöra råvara för framställning av emulgeringsmedel för gummitillverkning.

Huvuddelen av den europeiska destillationen av råtallolja sker i Norden. Bergvik Kemi AB har en destillationskapacitet om 120 000 ton per år, vilket innebär att företaget är den största talloljedestillatören i Europa.

2.7 Protein - mer än en biprodukt

En biprodukt vid pressning av oljeväxtfröer är proteinrikt mjöl. Idag används detta som djurfoder, men behovet av nya användningsområden kommer att öka, speciellt om den tekniska användningen av vegetabiliska oljor får ett genombrott. En starkt pådrivande faktor i sammanhanget är Blair House-avtalet mellan USA och EU, enligt vilket EU bl.a. förbundit sig att begränsa mängden proteinfoder från oljeväxter (se 4.2.3).

Teknisk användning av animalieproteiner har lång tradition, speciellt inom livsmedelsindustrin. För vegetabiliska proteiner är erfarenheterna begränsade, även om Henry Ford redan på 1930-talet stödde utvecklingen av sojaproteinfibrer för kläder och andra tekniska tillämpningar, t.ex. bakluckan på dåtidens bilar.

Forskningen inom detta område är tämligen begränsad i Sverige. Företag som t.ex. Lyckeby Stärkelsen söker dock aktivt nya användningsområden för det protein som idag är en biprodukt vid stärkelseframställning.

Under 1970-talet bedrevs ett omfattande FoU-arbete i främst Sverige och Kanada, för att framställa olika rapsproteinprodukter (i första hand för human konsumtion). I Sverige var såväl företag som många universitetsinstitutioner engagerade med finansiellt stöd från STU.

Rapsprotein har tekniska egenskaper som är likartade de hos sojaprotein. Isolatet kan spinnas och koncentratet kan extruderas. Genom sin aminosyrasammansättning (aminosyror är byggstenar i proteiner) har rapsprotein vissa unika tekniska egenskaper bl.a. som bindemedel och vid filmbildning. Med hjälp av bl.a. modern datorgrafik kan dessa fördelar utvecklas ytterligare. Rapsprotein är samtidigt ett av de allra billigaste alternativen på marknaden.

Kasein är ett mjölkprotein som under flera tusen år använts som bindemedel i färger men som under en period försvann från marknaden, utkonkurrerat av petroleumbaserade alternativ. Företag i bl.a. USA och Tyskland marknadsför idag kasein-baserade färger för inomhusbruk. Funktionsmässigt kan färgerna närmast jämföras med latexfärger. Prismässigt är de ungefär dubbelt så dyra.

Sojaprotein kan t.ex. användas som bindemedel vid bestrykning av papper. Andra användningsområden under utveckling är som råvara i lim, samt i plastfilm för användning inom livsmedelsområdet.

Ett annat användningsområde för vegetabiliska proteiner är som fiberråvara. Ett flertal projekt pågår världen över exempelvis kring ärtprotein (England) och sojaprotein (Japan).

3 Produkter och deras miljöeffekter

Den kanske viktigaste basala kunskapen som vi hittills vunnit om miljöfrågor är att avfall aldrig kan försvinna; det kan bara spädas ut, koncentreras eller ingå i någon form av kretslopp där det enda vi kan påverka är i vilken form och med vilken hastighet olika kretslopp skall löpa. Ledstjärnan i all framtida produktutveckling måste därför vara att i största möjliga mån *reducera avfallet redan vid källan.* Detta kan dels åstadkommas genom återvinning av material och återanvändning av produkter, dels genom att redan i produktutvecklingen optimera förbrukningen av såväl råvaror som energi.

Mänsklig verksamhet kommer emellertid alltid att resultera i större eller mindre avfallsvolymer. I vilken utsträckning avfallet påverkar miljön avgörs dock av vilka ämnen som ingår i produkterna. Produkter baserade på förnyelsebara råvaror innebär inte någon garanti för att de är biologiskt nedbrytbara eller ens mer miljöanpassade än produkter baserade på syntetiska material. Men ett ökat utnyttjande av förnyelsebara råvaror ger ökade möjligheter att skapa produkter som kan brytas ned biologiskt. Det innebär också en produktutveckling där själva råvaran är "koldioxidneutral". Detta i motsats till mineralolja där förbränningen ger ett nettotillskott av koldioxid till atmosfären.

3.1 Produkterna i samhället

Den materiella standardökningen i industriländerna har varit snabb under 1900-talet. Mätt per capita ökade material-förbrukningen i USA med 70 procent mellan åren 1925 och 1980.

De miljöproblem som följt av denna intensiva produktionsökning, har under senare årtionden förändrats. De stora miljöskadorna orsakades tidigare främst av utsläpp från de enskilda fabriks-anläggningarna. Idag är huvudproblemet i stället det enorma flöde av produkter som strömmar ut i samhället.

Miljöeffekterna av våra produkter är på många sätt mer svårkontrollerade och svårhanterade än de stora punktutsläppen. På denna mängd diffusa - d.v.s. många och små - källor som produkterna utgör, hjälper inte de vanliga lösningarna. I stället måste avfallet minskas redan vid källan. Detta sätt att hantera problemen måste bli vägledande i den framtida synen på utvecklingen av produkter.

I det följande avsnittet diskuteras några produktgrupper för vilka förnyelsebara alternativ har utvecklats.

3.1.1 Smörjmedel

Den genomsnittliga årliga förbrukningen av smörjmedel i Sverige under de senaste fem åren (1989-1993) uppgår till ca 170 000 m^3. Ungefär hälften av denna volym förbrukas i samband med användningen och sprids därmed okontrollerat i naturen. Vidare kommer omkring 20 procent av smörjmedlen aldrig till kontrollerad slutbehandling utan förbränns okontrollerat, hamnar i dagvatten, deponeras etc. *Det innebär att närmare två tredjedelar av den förbrukade oljan sprids okontrollerat i miljön.* Resterande volymer kommer till spilloljeföretagen där oljan förbränns. Insamlingen av förbrukade smörjmedel sköts av ett antal olika förtag, där Reci Industri AB är dominerande på marknaden. I Halmstad finns en anläggning (Scanfuel) för upparbetning av avfallsoljor. Härifrån skickas oljan vidare till förbränning i cementugnar. I Sverige finns för närvarande ingen återvinningsanläggning för smörjmedel. En sådan har funnits i Jönköping men lades ned för några år sedan och såldes till utlandet.

Miljöeffekterna av traditionella smörjmedel är ytterst påtagliga: *en liter mineralolja kan förstöra kvaliteten på 1 000 000 liter grundvatten.* Kostnaderna för sanering i samband med oljespill är ofta betydande. De hälsoproblem som relateras till petroleumbaserade smörjmedel är dels deras cancerframkallande effekt, dels irritation av hud och slemhinnor.

Vegetabiliska smörjmedel finns idag för vissa användningsområden (*tabell 2*). Vegetabiliska smörjmedel har låg toxicitet, ingen irritationseffekt samt ingen mutagenicitet (skadeverkan på arvsmassan). Ett fåtal rapporter om allergireaktioner har förekommit. De vegetabiliska oljorna bryts i vattenmiljö ned snabbare än övriga oljor, vilket innebär en minskad risk för kroniska effekter och bioackumulering. Oljorna är heller inte akut vatten- eller fisktoxiska. Resultaten av projekt *Ren smörjas* hydrauloljetest (*bilaga 3*) bekräftar de vegetabiliska oljornas miljöfördelar. De studerade vegetabiliska hydrauloljorna är snabbt biologiskt nedbrytbara och uppvisar låg toxicitet. *Ren smörja* anger även i sina specifikationer för hälso- och miljökrav på miljöanpassade hydrauloljor att additivhalten inte bör överstiga fem procent.

3.1.2 Färger, lacker och lösningsmedel

Färger och lacker består av huvudkomponenterna bindemedel, pigment, fyllmedel, lösningsmedel och tillsatsmedel. Den komponent som har störst betydelse från såväl arbetsmiljö- som yttre miljösynpunkt är lösningsmedlet. De organiska lösningsmedlens hälsoeffekter har lett till en i det närmaste fullständig övergång till vattenbaserade färger för inomhusbruk.

Färger för utomhusbruk är fortfarande baserade på organiska lösningsmedel. Då färgen torkar avges lättflyktiga organiska föreningar (VOC; Volatile Organic Compounds), vilka bl.a. medverkar till bildning av s.k. marknära ozon vilket bidrar till bildningen av smog. I USA har såväl många delstater lokalt, som EPA centralt, skärpt kraven avseende utsläppsnivåer av VOC från färger och lacker.

Utsläppen av VOC kan sänkas drastiskt om petroleumbaserade lösningsmedel ersätts med vegetabiliska oljor. Användning av vegetabiliska oljor medför också att bindemedel i regel kan uteslutas. De vegetabiliska oljorna har i sig själva egenskaper som gör att de binder till underlaget och vid torkningen bildar en fast, glänsande och relativt hård yta. De traditionella linoljefärgerna används idag framför allt vid målning av träfasader. Deras största nackdel är att de torkar relativt långsamt och därför är olämpliga t.ex. vid industriell målning.

Vid viss användning av växtoljebaserade färger kan det dock vara nödvändigt med tillsats av bindemedel, t.ex. för korrosionsskydd. De bindemedel som idag används är i regel petroleumbaserade, t.ex. alkyder, akryl m.fl. I den tidiga färgindustrins utveckling var bindemedlen baserade på naturligt förekommande substanser. Dessa börjar nu få en renässans och produkter baserade på palmitin- och stearinsyra från vegetabiliska oljor används i vissa specialfärger. Likaså produceras mjölkproteinet kasein för användning som bindemedel i inomhusfärg.

3.1.3 Tryckfärger

Tryckfärg består av huvudkomponenterna pigment och bindemedel. Bindemedlet utgör den flytande fasen i tryckfärgen och är i allmänhet petroleumbaserat. Bindemedlets sammansättning varierar beroende på tryckmetod och användningsområde.

Dagstidningsfärg, som tidigare huvudsakligen varit baserad enbart på mineraloljor, har genom skärpta krav börjat ersättas, främst i USA, med bl.a. vegetabiliska tryckfärger. De vegetabiliska

färgerna är tekniskt likvärdiga med - och vid kolorerad tryckning t.o.m. överlägsna - de mineraloljebaserade alternativen. I USA är det framför allt sojaolja som används i tryckfärgerna. Rent tekniskt fungerar dock ett flertal andra vegetabiliska oljor, t.ex. rapsolja, lika bra i färgerna.

Intressant att notera är att det amerikanska jordbruksdepartementet beslutat att enbart anlita tryckerier som arbetar med vegetabiliska tryckfärger. I 1993 års *Vegetable Ink Printing Act* föreslås regeringen åläggas att vid offset-tryckning utnyttja vegetabiliska tryckfärger i så stor utsträckning som är tekniskt möjligt och ekonomiskt konkurrenskraftigt jämfört med petroleumbaserade tryckfärger.

Initialt bestod de nya tryckfärgerna av en blandning av vegetabiliska oljor och mineraloljor. En "andra generationens" tryckfärger som uteslutande är vegetabiliskt baserade har utvecklats och förutspås komma att ersätta de nuvarande blandfärgerna. Vegetabiliskt baserade tryckfärger uppges vara fördelaktiga vid pappersåtervinning, då vegetabilisk tryckfärg är lättare att tvätta ur papperet. Tryckfärgens nedbrytbarhet är också en fördel vid kvittblivning av slammet som bildas efter tvätten.

3.1.4 Vegetabiliska vaskmedel

Efter användning av lösningsmedelsbaserade tryckfärger sker tvättning av tryckformar, valsar och tryckkar med respektive färgtyps lösningsmedel. Vissa av dessa, som toluen, är aromatiska lösningsmedel, vilka särskilt uppmärksammats från arbetsmiljösynpunkt.

I strävan att minska hanteringen av lösningsmedel inom tryckeribranschen har man med framgång gjort försök med vaskmedel baserade på vegetabiliska oljor. De vegetabiliska vaskmedlen är särskilt väl lämpade för vegetabiliska färger, men även för petroleumbaserade färger har vegetabiliska alternativ tagits fram.

Fortfarande är dock de vegetabiliska vaskmedlen förenade med vissa tekniska problem.

3.1.5 Tvätt- och rengöringsmedel

Svenska hushåll förbrukar över 20 kilo tvätt- och rengöringsmedel per person och år. Vid bedömning av dessa ämnens negativa miljöeffekter är just de stora volymerna en väsentlig parameter.

Den övervägande delen av rengöringsmedlen som används i Sverige tillverkas också här i landet. För tvättmedel är situationen den omvända: minst två tredjedelar importeras.

Tensider som ingår i tvätt- och rengöringsmedel är en stor och komplex grupp ämnen med mycket varierande miljöegenskaper. Tensidernas uppgift i tvätt- och rengöringsmedel är att lösgöra fet smuts och överföra smutsen till tvättvattnet.

Råvaror för produktion av tensider hämtas i princip ur två källor: Animaliska och vegetabiliska fetter och oljor samt mineralolja och naturgas.

Inom EU finns krav på att tensider skall vara "primärt bionedbrytbara", vilket betyder att 80 procent av ursprungstensiden skall försvinna inom en viss tid i reningsverksmiljö. Det bör dock noteras att det finns exempel på tensider som uppfyller EU:s normer, men som ger upphov till toxiska nedbrytningsprodukter och betraktas som miljöfarliga ämnen. Beteckningen "primärt bionedbrytbart" innebär således ingen garanti för "miljövänlighet".

Den i särklass mest använda tensidtypen i tvätt- och rengöringsmedel är linjär alkylbensensulfonat (LAS) som framställs ur mineralolja. LAS uppges vara primärt bionedbrytbart men betraktas inte som biologiskt lättnedbrytbart. LAS är också giftigt för fisk och det är ifrågasatt om LAS hinner brytas ned under uppehållstiden i reningsverk.

Flertalet tvätt- och rengöringsprodukter som utvecklats i syfte att vara mindre miljöbelastande innehåller fettsyrasalter från bl.a. soja-, raps-, kokos-, palm- eller tallolja. Fettsyrasalterna anses normalt som biologiskt lättnedbrytbara. De kan dock bilda svårlösliga kalcium- och magnesiumsalter och därigenom få minskad nedbrytbarhet.

Konsumenternas ökande miljömedvetenhet har medfört att tvätt- och rengöringstillverkarna börjat utveckla mer skonsamma produkter. I takt med den minskande användningen av klorerade lösningsmedel ökar dock användningen av tensider, vilket skärper kraven på goda miljöegenskaper hos dessa.Vegetabiliskt baserade tensider är lättnedbrytbara och bedöms som ett intressant område att vidareutveckla.

3.1.6 Bilvårdsmedel

Många bilvårdsartiklar innehåller ämnen som är skadliga för hälsan och miljön. En genomgång av konsumentmarknaden i

Göteborg visade att det fanns drygt 450 olika produkter på bensinstationer, i biltvättar, biltillbehörsaffärer och dagligvaruhandel. Årsförbrukningen av några produktgrupper totalt i riket och direkt av konsumenterna framgår av *tabell 4*.

Kallavfettningsmedel består till 97 procent av petroleumbaserade lösningsmedel. Vanligen används lacknafta som vid hanteringen medför risk för såväl hälsa som miljö. Merparten av den förbrukade mängden lösningsmedel hamnar i luften. Få verksamheter genererar kolväteutsläpp i samma storleksordning.

Det kan förtjäna att påpekas att avfettning av fordonskarosser är en specifikt nordisk företeelse som framför allt förekommer i Sverige, Finland och Norge. I dessa länder leder användningen av dubbdäck, i kombination med omfattande vägsaltning vintertid, tidvis till svår nedsmutsning. Förbjöds dubbdäcken med sina asfaltupprivande egenskaper, anses behovet av fordonsavfettning helt upphöra.

Det ökande miljömedvetandet i kombination med den stora uppmärksamheten på bilvårdsmedel har påskyndat produktutvecklingen bort från de traditionella, petroleumbaserade avfettningsmedlen. Det finns idag ett relativt stort utbud av miljöacceptabla syntetiska och vegetabiliska kallavfettningsmedel och schampon.

3.1.7 Plaster

Plasternas andel av hushållsavfallet uppgår till åtta viktprocent. Mätt i volym är dock andelen väsentligt högre; uppskattningsvis utgör plastförpackningar omkring 15 procent av volymen hushållsavfall.

Det finns idag en mängd olika plaster (bulk-polymerer) på marknaden. Bland de vanligaste i förbrukningsvaror kan nämnas *polyeten (PE)* som används i förpackningar, isolering och plastfilmer; *polystyren (PS)* som används i förpackningar, engångskoppar och -bestick; *polyetentereftalat (PET)* som främst används i flaskor samt *polyvinylklorid (PVC)* som används i byggmaterial, vattenledningsrör m.m.

Gemensamt för alla polymerer är deras stora kemiska motståndskraft, vilket leder till att de bryts ned mycket långsamt i miljön. Nedbrytningsprodukterna är i många fall dåligt klarlagda. Situationen kompliceras ytterligare av att polymererna nästan alltid blandas med olika tillsatsmedel (additiv). Vissa PVC-produkter består till 60-70 procent av additiv. Det miljömässiga kunnandet om dessa tusentals tillsatsämnen är begränsat.

Avfallsforskningsrådet (AFR) har i en nyligen publicerad utredning (*Life cycle assessment and solid waste, AFR-rapport 29, 1994*) skisserat nedbrytningstid och nedbrytningsvägar för de vanligaste bulkpolymererna. En generell slutsats av rapporten är att plasternas nedbrytning accelereras av ljuspåverkan. PE och PS uppges, under inverkan av solljus, brytas ned mer eller mindre fullständigt inom överskådlig tid ("In a short-term perspective"). PVC och PET är mer motståndskraftiga och inget av dessa båda material bryts ned fullständigt under överskådlig tid.

Nedbrytningsförhållandena på konventionella soptippar är allt annat än optimala och dessutom högst varierande. Det är således omöjligt att med någon vetenskaplig säkerhet förutsäga vare sig hur länge en bortkastad plastprodukt i realiteten blir liggande på deponin, eller de miljöeffekter som nedbrytningen leder till.

De vegetabiliskt baserade polymerer som idag står till buds har i vissa fall bristande tekniska egenskaper. De är dessutom ännu väsentligt dyrare än de konventionella plasterna. Som tidigare nämnts (2.4.1) finns dock bedömningar som pekar mot att priset på de förnyelsebara plasterna kommer att halveras under 1990-talet i takt med att produktionen ökar i volym.

3.1.8 Mjukningsmedel

Vissa plaster är vid normala temperaturer hårda och spröda. Med tillsats av ett mjukningsmedel kan egenskaperna förbättras så att polymermaterialen blir slagtåliga och flexibla.

Den största användningen av mjukningsmedel är som additiv i PVC-produkter. Bland annan användning kan nämnas gummi, färg, lim och fogmassa.

Den dominerande gruppen mjukningsmedel är ftalaterna. Dessas eventuella hälsoeffekter är omdiskuterade och har framför allt handlat om eventuella cancerrisker och att de migrerar ("vandrar") från livsmedelsförpackningar in i livsmedlet. Ftalaterna ingår i det så kallade begränsningsuppdraget. I detta har Naturvårdsverket och Kemikalieinspektionen på regeringens uppdrag tagit fram förslag till åtgärder för att begränsa användningen av ämnen som kan ha särskilt skadlig inverkan på miljön.

Den näst största gruppen mjukgörare är klorparaffiner. Dessa används framför allt som flamskyddsmedel i kabel och golv. Klorparaffiner är svårnedbrytbara i miljön och kan migrera ur plasten. Naturvårdsverket har inom begränsningsuppdraget föreslagit att användningen av vissa klorparaffiner bör upphöra.

PVC är ett biologiskt stabilt material, men tillsatt mjukningsmedel kan angripas av mikroorganismer vilket kan leda till att egenskaperna väsentligt förändras. För att förhindra dessa angrepp tillsätts ofta s.k. biostabilisatorer till mjukgjord PVC. De föreningar som används är bl.a. arsenik-, tenn- och kopparorganiska föreningar.

Derivat av vegetabiliska oljor, främst sojaolja, kan användas som kombinerade mjukgörare och stabilisatorer i plaster. De ger god stabiliseringseffekt, migrerar långsamt i plasten och är resistenta mot tensider. De vegetabiliska mjukgörarna utgör idag mindre än en procent av den totala svenska förbrukningen av mjukgörare. Den begränsade användningen förefaller bero på en kombination av högt pris och att produkterna inte funktionsmässigt kan konkurrera med t.ex. ftalaterna.

I USA är användningen av vegetabiliska råvaror i mjukningsmedel väsentligt större och uppgår till 15 procent av den totala förbrukningen. Sojaolja - som är den enskilt största råvaran - svarar för drygt sex procent av totalanvändningen.

3.1.9 Isolermaterial

Isolermaterial för hus har som huvudbeståndsdel mineraler. I Sverige domineras marknaden av två stora tillverkare vilka baserar sina produkter på sten (Rockwool) respektive glas (Gullfiber). Isolermaterial baserade på cellulosafiber har i liten skala börjat lanseras på marknaden. De kommersiella produkterna är ännu tämligen osofistikerade och marknadsförs enbart i form av lösullsisolering, t.ex. för isolering mellan bjälklag på vindar.

Till cellulosafiberns både positiva och negativa egenskaper hör att den, till skillnad från mineralull, tar upp vatten. Vid isolation med mineralull är man tvingad att använda fuktspärr på insidan av väggen. Med en otillräcklig fuktspärr riskerar man att få utfällning av vatten i isoleringen. Detta resulterar i fritt vatten i väggen och tillväxt av mikroorganismer i anslutning till reglar m.m. Motsvarande problem uppstår i en cellulosaisolering först sedan väsentligt större vattenmängder tagits upp i väggen. Vid isolation av bjälklag och väggar ovan mark uppstår normalt inte detta problem.

En annan faktor av betydelse för inomhusmiljön är att hus isolerade med cellulosafiber har förutsättningar att hålla en jämn luftfuktighet.

Stenull och glasull är vid kontakt med huden och vid inandning av damm kraftigt irriterande. Irritationen orsakas av små hårda fibrer. Det finns flera studier som visar på ett samband mellan cancer och mineralullsexponering. I bl.a. USA är materialet klassat som hälsovådligt och i Tyskland produceras materialet på dispens i brist på ersättningsmaterial. Med cellulosabaserade isolationsmaterial uppstår inte dessa problem.

3.2 Biologisk nedbrytbarhet

Det bör framhållas att egenskaper hos en kemisk produkt, t.ex. nedbrytbarhet, inte beror på råvarans ursprung utan på produktens kemiska struktur. Det innebär att en produkt baserad på biologiska råvaror inte med nödvändighet är miljömässigt bättre än syntetiskt framställda produkter. Förnyelsebara råvaror erbjuder dock goda möjligheter att skapa produkter och material som är mer miljötolerabla, eftersom naturligt förekommande substanser ofta matchas av mikroorganismer med enzymsystem anpassade för nedbrytning av dessa.

Att en produkt baseras på biologiska råvaror innebär inte någon garanti för att den är biologiskt nedbrytbar. Just nedbrytbarheten har dock ofta av företagen använts som försäljningsargument. Ryktet kring biologiskt nedbrytbara polymerer (plaster) förstördes delvis av de första produkterna på marknaden. Dessa betod av enbart några procent stärkelse, medan återstoden utgjordes av konventionella petroleumbaserade plaster. Den förmenta nedbrytningen bestod i att materialet fragmentiserades till "plastflingor". Dessa material har dock försvunnit från marknaden och börjat ersättas av polymerer med ett stärkelseinnehåll om närmare 100 procent. Fortfarande diskuteras dock huruvida den petroleumbaserade komponenten i dessa bryts ned i komposter.

3.2.1 Biologiskt nedbrytbart avfall

Biologiskt nedbrytbara produkter har - på mer eller mindre faktabaserade grunder - ifrågasatts från miljösynpunkt. Den kanske mest bestickande kritiken är att dagens sophanteringssystem inte är anpassat för nedbrytbart avfall. Detta gäller såväl avsaknaden av ett utbyggt system för sopsortering, som bristen på storskaliga komposter för hushållssopor. Även lättnedbrytbara material som tidningspapper har visat sig svårnedbrutna på konventionella deponier. Vid förbränning är avfallets biologiska nedbrytbarhet en outnyttjad egenskap.

En förutsättning för att biologiskt nedbrytbara material skall kunna bidra till att minska det växande avfallsberget är att det antingen bränns eller komposteras under betingelser som medger biologisk nedbrytning. Efter vad som framgår av litteraturen har inget land idag ett effektivt och heltäckande komposteringssystem för avfall. En kompost innebär i sig inga större tekniska problem. Svårigheten ligger i stället i att bygga upp och organisera ett heltäckande system för sortering och insamling. Förbrukade produkter tillverkade av biologiskt nedbrytbart material bör insamlas tillsammans med annat organiskt avfall för gemensam kompostering.

Om speciell komposthantering utvecklas anses det på sikt finnas goda förutsättningar att nedbrytbara material kan bidra till att minska avfallsvolymerna. I dagsläget kan biologiskt nedbrytbara produkter dock tjäna som "påtryckningsmedel" på kommunerna för en utbyggnad av komposteringshanteringen.

Kompostering - exemplet Borås kommun

Ett antal större komposteringsprojekt har initierats i Sverige. Ett exempel är Borås kommun som nyligen beslutat att hantera hushållsavfallet i en komposterbar respektive en icke-komposterbar fraktion. Sorteringen baseras på att hushållen själva lägger det komposterbara materialet i svarta säckar, medan det icke-komposterbara läggs i vita. De insamlade säckarna kan sedan sorteras automatiskt med hjälp av fotoceller. Det komposterbara avfallet transporteras för närvarande till en komposterings-anläggning i Falkenberg, men Borås kommun kommer vid årsskiftet 1994/95 ha färdigställt en egen anläggning för rötning och kompostering. Inom ramen för Boråsprojektet har även testats sopsäckar av s.k. Novon-plast (tillverkade av ett amerikanskt företag med samma namn). Novon-plasten baseras på majsstärkelse och uppges av tillverkaren brytas ned fullständigt vid kompostering. Slutsatsen från Borås kommun efter försöken med Novon-påsarna är att kvaliteten bör förbättras och priset sjunka innan det blir aktuellt att byta ut den vanliga polyeten-påsen mot en komposterbar. Dessutom måste själva pås-tillverkningen justeras för att passa denna typ av material.

3.2.2 Biologiskt nedbrytbara kemikalier

Den biologiska nedbrytbarheten är en odiskutabelt relevant egenskap när det handlar om olika typer av kemikalier (*tabell 5*). För kemiska produkter innebär oftast själva handhavandet en spridning av produkterna, som därmed kommer ut i miljön under

okontrollerade betingelser. Ett tydligt exempel på detta är - som tidigare diskuterats - smörjmedel. Kemikalier som är biologiskt nedbrytbara minskar riskerna för bioackumulering i luft, mark och vatten.

3.3 Förnyelsebara produkter och material - standarder och mätmetoder

Bristen på nationellt och internationellt överenskomna standarder för tekniska och miljömässiga normer lägger ofta avgörande hinder i vägen vid utvecklingen och lanseringen av produkter baserade på förnyelsebara råvaror. Detta problem är mycket uttalat vad gäller vegetabiliska hydrauloljor (se 3.3.2). Ytterligare en konsekvens av bristen på standarder är att åtskilliga material har marknadsförts under den falska förespeglingen att de är biologiskt nedbrytbara eller på annat sätt "miljövänliga". En sådan typ av falsk marknadsföring kan leda till att konsumenternas förtroende för miljöargument urholkas och att även seriösa producenter får svårt att vinna gehör på marknaden. Ett tydligt exempel på detta är, som diskuterats i avnitt 3.2, olika typer av stärkelsebaserade plastsubstitut som under falska förespeglingar lanserats som "biologiskt nedbrytbara".

Standarder har sedan länge utarbetats på frivillig grund på initiativ av framför allt industrin. För detta arbete finns såväl nationella som internationella organ. I Sverige svarar SIS (Standardiseringskommissionen i Sverige) tillsammans med ett antal fackorgan för olika områden av standardiseringsarbetet. Miljöfrågor behandlas inom den allmänna standardiseringsgruppen (SIS-STG).

Inom EU används standardisering som ett verktyg i genomförandet av den inre marknaden. Det innebär att EU:s direktiv innehåller grundläggande krav vilka sedan preciseras i form av europastandarder. Uppfyllandet av europastandarder kommer att vara avgörande för offentlig upphandling inom EU. Inom det europeiska standardiseringsorganet CEN (Committé Européen de Normalisation) pågår sedan länge inom sektorn "Healthcare and Environment" arbete med att ta fram standarder för mätmetoder och mätutrustning på miljöområdet. Bland annat berör arbetet standarder för biologisk nedbrytbarhet.

3.3.1 Standardisering av förpackningsmaterial

Europa

Inom den del av det europeiska standardiseringsorganet CEN som behandlar nedbrytning av förpackningar och förpackningsmaterial återfinns arbetsgruppen CEN TC/261. En subkommitté (SC4) inom denna behandlar området "förpackningar och miljön". Målsättningen för subkommittén är att behandla alla typer av miljöaspekter relaterade till förpackningar och förpackningsmaterial, t.ex. nedbrytbarhet, material-, energi- och annan återvinning. Motsvarande svenska standardiseringskommitté (TK 78) har fem arbetsgrupper vars inriktning speglar det europeiska arbetet.

Italien

Italien är det första land som lagstiftat om nedbrytbar plast och som därigenom har försökt hålla jämna steg med användningen av bioplaster. År 1988 fastställdes genom en ny lag att alla slags förpackningar, inklusive plastpåsar, skall vara biologiskt nedbrytbara. Problemet med denna lag var att den inte definierade vilken metod som skulle användas för att fastställa nedbrytbarheten. Efter omfattande utredningar fastställdes en metod, "Sturm-test", i vilken materialets nedbrytbarhet fastställs genom mätning av syrekonsumtion och alstrad koldioxid. Metoden har dock fått en del kritik, bl.a. anses resultatet variera beroende på om materialet först hållits i varmt vatten; metoden simulerar kloak- och inte jordmiljö och metoden tar inte hänsyn till solljusets inverkan på nedbrytningen.

USA

I USA har EPA (amerikanska Naturvårdsverket) och USDA (jordbruksdepartementet) utfört vissa studier kring biologisk nedbrytbarhet. Kongressen har dock ännu inte fastställt några standarder för området.

Kongressen har dock lagstiftat om att s.k. "Six-bottle-rings", alltså plasthållare för flaskor och burkar, skall tillverkas av biologiskt nedbrytbart material. Lagen kom till främst för att skydda viltet från ringar slängda i naturen. EPA har i detta sammanhang inte fastställt att något speciellt material skall användas, utan har i stället specificerat de funktionella egenskaper som materialet

måste uppfylla. Materialet testas med avseende på fragmenteringsgrad; tidsbegränsning för nedbrytningen; samt nedbrytningsprodukternas effekter i marin miljö.

Genom att specificera funktionella egenskaper istället för enstaka material vill EPA ge industrin riktlinjer, snarare än direktiv, för sin materialutveckling. För närvarande tillverkas ringarna av etenbaserade, ljusnedbrytbara polymerer. Även om EPAs regler endast är anpassade för denna enda produktgrupp kan de på sikt underlätta marknadsföringen av biobaserade material. Klart preciserade definitioner och mätmetoder kommer dock så småningom att vara nödvändigt för att övertyga såväl tillverkare som konsumenter att materialen dels har miljömässiga fördelar, dels inte påverkar produktens kvalitet. I detta sammanhang kan de studier som pågår vid ASTM (American Society for Testing Materials) få stor betydelse. Studierna rör olika nedbrytningsvägar för plastmaterial. Dessa omfattar oxidering samt foto-, kemisk- och biologisk nedbrytning. ASTM har utvecklat standardiserade laboratorietester som mäter nedbrytningshastighet och nedbrytningsgrad för olika material. ASTMs mätmetoder är dock svåra att använda generellt, då de är standardiserade för specifika betingelser, exempelvis komposteringsmiljö; avfallsdeponering; aerob/anaerob biologisk nedbrytning och nedbrytning i havs- respektive sötvatten.

Vid ASTM tas nu fram klassificerings- och märkningssystem för plastmaterialen. I USA antas att resultaten av studierna vid ASTM kommer att utgöra riktlinjer för industrins utveckling av bionedbrytbara material.

Det kan i sammanhanget nämnas att plastindustrin på eget initiativ arbetar med egna testmetoder och märkningssystem för bionedbrytbara material.

3.3.2 Standardisering av smörjmedel

Miljöanpassade smörjmedel introducerades under 1980-talet på den svenska marknaden. Fortfarande saknas dock i Sverige relevanta normer och standarder. Maskin- och komponenttillverkare saknar därmed normer för att kunna bedöma egenskaperna hos de vegetabiliska oljorna. Inte heller vad avser oljornas miljöegenskaper och toxicitet finns idag vedertagna standarder.

Nederländerna

Vid holländska Miljödirektoratet har man formulerat kriterier för smörjmedels nedbrytbarhet och toxicitet.

Vid Miljödirektoratet kommer man nu att gå vidare i sina bedömningar och genomföra s.k. livscykelanalyser (LCA) (se 3.4.1) av olika smörjmedel. LCA-analyserna skall vara genomförda i slutet av 1994. På basis av analyserna kommer sedan någon form av statliga styrmedel att införas i syfte att stimulera utvecklingen och användningen av miljövänliga smörjmedel.

De holländska kriterierna baseras på av OECD accepterade mätmetoder. Enligt uppgifter från smörjmedelsbranschen kommer sannolikt OECDs mätmetoder på sikt att utgöra internationell standard för området.

Tyskland

Tyskland är sannolikt det land som kommit längst i standardiseringen av vegetabiliska smörjmedel. Man har formulerat förslag på kriterier för miljöanpassade hydrauloljor, vilka bl.a. innefattar biologisk nedbrytbarhet, bakterietoxicitet och krav på tillverkaren att tillhandahålla en detaljerad (konfidentiell) innehållsdeklaration av produkten. Godkända produkter får märkas med "Blå ängeln".

3.4 Miljökonsekvensbedömningar

Det finns i Sverige idag ett antal olika miljömärkningssystem som baseras på olika myndigheters eller intresseorganisationers bedömningar av produkters miljöpåverkan.

Bedömningarna grundas på olika miljökriterier för den enskilda produkten eller produktgruppen. Detta är ett hanterligt tillvägagångssätt för ett komplext problem. Dock ger det inget "vaggantill-graven"-perspektiv på produkten. Miljömässigt intressanta aspekter som t.ex. hur långt produkten transporteras innan den når konsumenten, hamnar utanför bedömningen.

3.4.1 Livscykelanalyser

Livscykelanalyser (internationellt: Life-Cycle Assessment), förkortat LCA, är den numera etablerade termen på en systematisk beskrivning och utvärdering av all miljöpåverkan orsakad av de nödvändiga material- och energiflödena för framställning, användning och omhändertagande av en produkt; således produktens miljöbelastning från vaggan till graven.

Gemensamt för alla LCA-metoder är att material- och energiflöden tillmäts ett index som indikerar graden av miljöpåverkan. Olika metoder betonar dock olika parametrar, varför utfallet för en produkt kan variera högst betydligt beroende på vilken metod som används (*tabell 6*).

En ofta framförd kritik mot livscykelanalyser är att de "jämför äpplen och päron", d.v.s. att olika typer av miljöpåverkan inte låter sig jämföras. De olika metoderna blir subjektiva genom att en enskild miljöfaktor (t.ex. energiförbrukning) fullständigt kan överskugga andra, väl så viktiga, miljökomponenter. Metoderna blir heller inte bättre än summan av den tillgängliga kunskapen, varför mindre väl utforskad miljöpåverkan kanske aldrig tas med i analysen. En annan typ av kritik är att LCA hittills tenderat att användas mer som ett led i företagens marknadsföring än som ett verktyg i produktutvecklingen.

Använda med omdöme, och i medvetande om att ingen LCA ger ett facit på produktens miljöpåverkan, kan LCA-metoder dock vara bra hjälpmedel i jämförelsen mellan produkter eller processer. Inte minst kan de underlätta industrins interna miljörevisionsarbete.

Standardiserade LCA-metoder är under utarbetande inom det Internationella Standardiseringsorganet (ISO). Standardiserings-arbetet skall bl.a. baseras på ett nordiskt standardiseringsprogram finansierat av Nordiska Ministerrådet. Målsättningen för det nordiska projektet är att utarbeta en manual för LCA-analyser. Manualen är avsedd att användas såväl som produkt-dokumentation vid myndighetsbeslut, som vid industriell produktutveckling. Arbetet beräknas publiceras i slutet av 1994.

I regi av Industriförbundet och ett tjugotal svenska storföretag har det s.k. "Produktekologiprojektet" under tre år utarbetat ett handgripligt LCA-koncept: EPS-systemet. EPS är den engelska förkortningen för "Miljöprioriterande strategier i produktdesign", och analyssystemet skall under 1994 föreligga som dataprogram. Programmet är tänkt att vara konstruktörens hjälp i miljöarbetet och skall bestå av en datadiskett med cirka 100 så kallade miljöindex, värderade i miljöbelastningstal. Dessa tal (ELU; Environmental Load Unit) anges per kilo eller per enhet och talar

om hur stor miljöbelastning ett ämne, en process eller en vara ger. Ju lägre ELU desto mindre miljöpåverkan. För att förebygga missbruk av EPS krävs att företag som vill använda systemet först skall gå en grundutbildning och få ett "EPS-körkort".

3.4.2 Nordiska miljökriterier

Sedan 1989 har de nordiska länderna ett gemensamt miljömärkningssystem i den s.k. "svanen-märkningen". Systemet är frivilligt vilket innebär att producenter och importörer ansöker om att få använda märket på sina produkter.

Miljömärkningen baseras på en initial avgränsning av produktgruppen, d.v.s. en mängd produkter som tillfredsställer i stort sett samma behov. Därefter identifieras de viktigaste miljöaspekterna för produktgruppen, och fastställs de miljökriterier som skall uppfyllas för att en produkt inom gruppen skall få miljömärkas.

Av intresse för denna utredning är kriteriedokumentet för sågkedjeolja, liksom riktlinjer för utarbetandet av förpackningskrav.

Vad avser förpackningar anges som miljökriterier bl.a. att miljömärkta förpackningar skall ha ett lågt vikt/nytta förhållande jämfört med andra förpackningar för samma produktgrupp på marknaden. Likaså bedöms den s.k. totalutnyttjandegraden, där såväl förpackningens- som förpackningsmaterialets återvinningsgrad beaktas.

För miljömärkning av sågkedjeoljor beaktas bl.a. toxicitet och bioackumulering.

4 Regelverk som kan påverka biologiska råvarors konkurrensförmåga

4.1 Inledning

I utredningens direktiv läggs stor vikt vid att belysa möjligheterna att främja utveckling och användning av biologiska råvaror med olika typer av styrmedel. Bl.a. anförs att *"För de områden där en ökad användning av biologiska råvaror bedöms fördelaktig bör utredaren överväga vilka effekter för att främja användningen av råvaror som kan nås med utveckling av de i Sverige redan införda styrmedlen inom berörda områden. ... Sådan lagstiftning bör ses över som kan utgöra hinder för introduktion och användning av biologiska råvaror"*.

I detta kapitel görs en genomgång av de regelverk som kan påverka villkoren för framställning och användning av biologiska råvaror. Vidare analyseras i vilken mån dessa regelverk kan utgöra hinder för en ökad användning.

4.2 Jordbrukspolitiken

4.2.1 Allmänna styreffekter av jordbrukspolitiken

Sveriges jordbrukspolitik håller på att anpassas till EU:s. En ingående beskrivning av den hittillsvarande jordbrukspolitiken i Sverige och EU finns i SOU 1992:87 *Åtgärder för att förbereda Sveriges jordbruk och livsmedelsindustri för EG*. Här redogörs endast för de delar som berör biologiska råvaror.

I Sveriges liksom EU:s jordbrukspolitik ingår att upprätthålla en prisnivå på jordbruksprodukter som ger jordbrukarna en acceptabel levnadsstandard. Världsmarknadspriserna på jordbruksprodukter är i regel mycket låga, eftersom världsmarknaden har karaktären av dumpingmarknad. De interna priserna hålls därför uppe bl.a. genom "prisstöd" i form av gränsskydd och exportstöd.

I Sverige såväl som EU omfattar systemet för prisstöd främst livsmedelsgrödor. I samband med reformeringen av EU:s gemensamma jordbrukspolitik har prisstödet minskats kraftigt och ersatts med inkomststöd i form av arealbidrag. Systemet omfattar spannmål, oljeväxter och proteingrödor. Som villkor för

att få arealbidrag för denna s.k. basareal måste lantbrukaren hålla 15–20 procent av basarealen i träda. (Detta gäller bara gårdar med en basareal större än ca 20 ha.) "Trädan" får dock odlas med grödor för icke livsmedelsändamål, exempelvis energigrödor och grödor för industriell och teknisk användning. I systemet ingår särskilda regler för oljeväxter och stärkelse inklusive potatisstärkelse. Det finns även ett särskilt stödsystem för fibergrödor såsom spånadslin.

4.2.2 Stärkelse

Den svenska stärkelseproduktionen - som huvudsakligen baseras på fabrikspotatis som råvara - täcker ungefär en tredjedel av stärkelsebehovet. Importen utgörs av vete-, majs- och potatisstärkelse. Prisnivån på stärkelse skyddas genom en rörlig införselavgift medan exportbidrag saknas.

Stärkelseproduktionen inom EU baseras till hälften på majs. Återstoden domineras av potatis- och vetestärkelse. EU producerar mer stärkelse än vad som förbrukas.

Inom EU får teknisk industri som använder stärkelse stöd för att kompensera för skillnaden mellan EU:s inhemska pris och världsmarknadspriset. I Sverige utgår ett liknande stöd till användare av stärkelse för tekniska ändamål.

För svensk stärkelseproduktion innebär ett *EU-medlemskap* ett antal tekniska förändringar av regleringarna. På kort sikt väntas dock inte ett medlemskap leda till att konkurrenskraften markant förändras för svensk stärkelseproduktion jämfört med annan jordbruksproduktion.

Stärkelsefabrikerna i Sverige är internationellt sett små vilket skulle kunna leda till att svenska odlare får sämre betalt än t.ex. danska och tyska. Detta kan emellertid motverkas av att den svenska stärkelseindustrin är inriktad på att utveckla nischprodukter, processer och kunnande, snarare än att producera bulkvara. Det finns även möjligheter att förbättra kapacitetsutnyttjandet vid de befintliga anläggningarna.

Ett frågetecken i detta sammanhang är vilket utfall Sverige får om stärkelseproduktionen kvoteras mellan EU-länderna.

4.2.3 Vegetabilisk olja

Inom EU odlas raps och solros på vardera 45 procent av oljeväxtarealen, medan sojabönor odlas på resterande 10 procent. Stora mängder sojabönor importeras. Inom EU produceras också stora mängder olivolja. EU tillämpar världsmarknadspris på både olja och mjöl från oljeväxter. För oljeväxter utgår inget prisstöd utan ett arealbidrag, vilket är högre än det för spannmål. I det s.k. Blair House-avtalet mellan USA och EU som föregick GATT-överenskommelsen i januari 1994, förband sig EU att begränsa den oljeväxtareal som får arealstöd till en nivå som motsvarar genomsnittsarealen för åren 1989-91. I Blair House-avtalet förband sig EU även att begränsa mängden proteinfoder från oljeväxter, där oljan går till teknisk användning eller bränsle utöver den överenskomna arealen. Maximal mängd motsvarar 2,2 ton rapsmjöl eller ca 800 000 hektar raps.

Vid ett eventuellt *EU-medlemskap* får Sverige en basareal om 1,8 miljoner hektar. Oljeväxternas andel av basarealen kommer att maximeras till 132 000 hektar vilket är genomsnittsarealen för de tre åren före inträdet. I enlighet med EU:s jordbrukspolitik och Blair House-avtalet skall minst 10 procent av oljeväxtarealen utgöra träda. Förhandlingar pågår dock kring huruvida den neddragning av oljeväxtarealen som det svenska omställnings-programmet inneburit skall likställas med trädan. Utöver de 132 000 hektaren som Sverige tilldelats tillkommer den odling för icke livsmedelsändamål som är möjlig på "trädes"areal. Kvoteringen av oljeväxtarealen mellan länder gör således att Sverige i stort sett kan behålla sin nuvarande odling. Lönsamheten för svensk oljeväxtodling relativt spannmålsodling torde dock komma att minska.

Under vissa förutsättningar kan odling av oljeväxter för teknisk användning på trädesareal komma ifråga. Den första förutsättningen är givetvis att intäkterna täcker de rörliga kostnaderna. Den andra förutsättningen är att växtföljden i övrigt tillåter odling av oljeväxter.

4.2.4 Oljelin

Oljelin är en gröda som kan odlas på den svenska omställningsarealen, och tillhör de grödor som inom EU får odlas på basarealen men inte på trädesarealen. Inom EU utgår ett arealstöd som för närvarande är ungefär dubbelt så högt per hektar som stödet till spannmålsodling.

Blair House-avtalet innebär inga kvantitativa begränsningar för oljelinfrö. Med dagens regler skulle ett medlemskap i EU innebära

en kraftig förbättring av de ekonomiska villkoren för svensk odling av oljelin, även om Europakommissionen enligt uppgift strävar efter att något minska arealstödet.

4.2.5 Fibergrödor

I Sverige omfattas inte fibergrödor som spånadslin och hampa av jordbruksregleringen. Lin för tekniska ändamål får odlas på omställningsmark, medan hampa är förbjudet att odla enligt narkotikastrafflagen (1968:64). Inom EU utgår för båda dessa grödor ett betydande arealstöd. För hampa gäller emellertid att endast vissa namngivna sorter med låg halt av den narkotiska substansen tetrahydrocannabinol är godkända för odling.

Vid ett eventuellt EU-medlemskap förbättras kraftigt villkoren för svensk odling av spånadslin. Stödet för hampa kan emellertid inte utnyttjas då det i den svenska narkotikalagstiftningen inte differentieras mellan sorter med hög respektive låg halt av narkotisk substans.

4.3 Energipolitiken

4.3.1 Allmänna styreffekter av energipolitiken

Inom energiområdet används sedan många år både ekonomiska styrmedel och regleringar. De ekonomiska styrmedlen utgörs av en kombination av skatter, avgifter och bidrag.

Energiskatter på fossila bränslen ökar intresset för att använda biomassa som bränsle. Fossila råvaror som används som produktråvaror är emellertid obeskattade. Energiskatterna kan därför resultera i att biomassa i första hand används som bränsle medan fossila råvaror används som produktråvaror. Energipolitiken, och i synnerhet energibeskattningen, kan således komma att negativt påverka utvecklingen och användningen av biologiskt material för industriella ändamål. Risken för detta är högre ju högre skatterna på energiområdet är.

Ett exempel på en råvara som används både som industriråvara och som bränsle är spån från sågverk och träbearbetningsfabriker. Den s.k. *Träfiberlagen* (1987:588) som numera är upphävd föreskrev att man måste ha tillstånd för att i större skala få använda spån som bränsle. Syftet var att skydda träskiveindustrin mot konkurrens om råvaran. Ett annat exempel är råtallolja, en biprodukt från massaindustrin. Råtalloljan är användbar dels som

brännolja (med speciella talloljebrännare), dels som biologisk råvara för den kemisk-tekniska industrin (Bergvik Kemi AB) som tillverkar kemikalier bl.a. för färgindustrin.

Bergvik Kemi hävdar att de höga skatterna på brännolja i fjärrvärmesektorn gör att betalningsviljan för råtalloljan där överstiger deras egen betalningsförmåga för råvaran, och att tillgången på råtallolja till acceptabla priser kommer att minska efterhand som nuvarande kontrakt går ut.

Riksdagen beslutade i maj 1994 (rskr. 1993/94:293) på skatteutskottets initiativ (bet. 1993/94:SkU34) om en schabloniserad kompensation på 9 öre/kWh för fjärrvärmeleveranser till industrin eller växthusnäringen. I det sammanhanget anförde utskottet att det finns *"skäl för att söka undvika att stimulera till användning av råtalloljan som ett bränsle. Den schabloniserade kompensationen bör därför inte utgå för den del av fjärrvärmeleveransen som kan anses hänförlig till råtallolja. ... För att få största möjliga genomslag bör enligt utskottets mening i dessa fall råtalloljan i första hand anses använd för leverans av värme till industrin."*

Energiskatteutredningen (FI 1992:15) har behandlat frågan i betänkandet (SOU 1994:85) *Ny lag om skatt på energi*. Utredningen bedömer (s.210) att det för närvarande inte finns anledning att anta att så stora mängder råtallolja kommer att köpas upp av andra förbrukare än tillverkningsindustrin att råvaruprisbildningen i någon högre grad riskerar att påverkas i för Bergvik Kemi AB negativ riktning. Energiskatteutredningen finner bl.a. mot bakgrund av riksdagens beslut i maj 1994, inte anledning att närmare diskutera de förslag som framförts av Bergvik Kemi AB.

4.3.2 EU:s mineraloljedirektiv

EG-direktivet *Council Directive 92/81/EEC on the harmonization of the structures of excise duties on mineral oils* innebär ett krav på medlemsstaterna om en gemensam minimiskattesats på oljeprodukter. I artikel 8.1 i direktivet uppställs vissa tvingande undantag från beskattning för mineraloljor som *"används för andra ändamål än som motorbränsle eller för uppvärmning"*.

Mineraloljedirektivet omfattas inte av EES-avtalet. Det blir därmed bindande för Sverige först i och med ett eventuellt medlemskap i EU.

4.4 Miljöpolitiken

4.4.1 Försiktighetsprincipen och substitutionsprincipen

Lagen om kemiska produkter, 5§, lyder: *Den som hanterar eller importerar en kemisk produkt skall vidta de åtgärder och iaktta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att hindra eller motverka skada på människor eller i miljön.* Denna princip brukar benämnas *försiktighetsprincipen.*

Lagtexten fortsätter: *Därvid skall sådana kemiska produkter undvikas som kan ersättas med mindre farliga produkter.* Denna princip kallas *substitutionsprincipen* eller *utbytesregeln.*

Kemikalieinspektionen har myndighetsansvaret för lagen om kemiska produkter. Myndigheten framhåller att substitutionsprincipen anger ett förhållningssätt till kemiska produkter. Syftet med lagtexten är att markera att alla som hanterar kemiska produkter har ett ansvar, snarare än att peka ut enskilda kemiska produkter som kan ersättas. Mot denna bakgrund har Kemikalieinspektionen inte meddelat några tillämpningsföreskrifter för substitutionsprincipen.

4.4.2 Producentansvar

Begreppet producentansvar introducerades i kretsloppspropositionen (prop. 1992/93:180) efter tysk förebild. Innebörden är att den som tillverkar eller importerar eller i övrigt handhar en vara eller en förpackning har det slutliga ansvaret för hur den skall tas om hand då den förbrukats.

Riksdagen bemyndigade vid sin behandling av kretsloppspropositionen regeringen att införa producentansvar för olika produktgrupper (bet. 1992/93:JoU14, rskr. 1992/93:344). Hittills har regeringen fastställt förordningar om producentansvar för bl.a. wellpapp och returpapper.

Regeringen har vidare tillsatt en kretsloppsdelegation som bl.a. har till uppgift att utreda hur systemet med producentansvar kan vidgas till fler produktgrupper, exempelvis bilar, däck, plaster, byggnadsmaterial och elektroniska produkter.

Sedan länge förekommer pantsystem på flaskor och aluminiumburkar. Syftet är att ge incitament till återlämning av de använda varorna och förpackningarna så att de skall kunna tas om hand på ett miljöriktigt sätt.

Regeringen har nyligen tillsatt en utredare med uppgift att föreslå åtgärder som påskyndar utvecklingen mot minskade avfallsmängder, minskad användning av miljöskadliga ämnen i produkter och varor samt ett förbättrat omhändertagande av avfall och restprodukter (dir. 1993:68). Syftet med en avfallsskatt är att ge incitament till sortering av avfall och ökad återvinning av restprodukter och material.

4.4.3 Insamlingskrav på biologiskt baserade produkter

Riksdagen beslutade vid sin behandling av kretsloppspropositionen bl.a. om ett mål för insamling av returpapper på 75 procent. Det innebär dock inget krav på inblandning av returfiber i papper. Jordbruksutskottet framhöll att materialåtervinning i princip bör prioriteras framför energiutvinning. Valet bör dock göras med utgångspunkt från den metod som bäst hushållar med resurser.

Det är ännu för tidigt att dra slutsatser om på vilket sätt ambitionerna för återvinning och återanvändning kommer att påverka utvecklingen av produkter baserade på förnyelsebara råvaror. Från skogsindustrin har framförts farhågor om att överdrivna ambitioner kan leda till att skogens tillväxt och massaindustrins kapacitet inte utnyttjas.

Biologiska råvaror är i många fall begränsat återanvändbara, men lämpar sig oftast väl att återföra till naturens kretslopp genom förbränning eller kompostering. Överdrivna krav på materialåtervinning kan innebära en konkurrensnackdel för biologiska råvaror jämfört med material som har bättre förutsättningar för en långt driven återanvändning. Detta kan i sin tur leda till ett minskat intresse för utveckling av nya material och produkter från biologiska råvaror. Om ambitionerna vad gäller materialåtervinning leder till sådana konsekvenser kan de komma att utgöra ett hinder för utvecklingen av biologiska råvaror.

4.5 Lagen om offentlig upphandling

I Sverige regleras statens och kommunernas upphandling av *Lag (1992:1528) om offentlig upphandling*. I denna anges att (§ 22) *"En upphandlande enhet skall anta antingen det bud som har lägst anbudspris eller det anbud som är mest fördelaktigt med hänsyn till samtliga omständigheter såsom pris, driftskostnader, funktion, miljöpåverkan m.m. Enheten skall i förfrågningsunderlaget eller i annonsen om upphandling ange vilka omständigheter den tillmäter*

betydelse. Omständigheten skall om möjligt anges efter angelägenhetsgrad, med den viktigaste först."

Offentlig upphandling kan således utnyttjas som ett styrmedel i miljöarbetet. Miljökriterier vid offentlig upphandling kan vara en ersättning för mer generella styrmedel i de fall där sådana av olika skäl inte är möjliga att tillämpa.

4.6 Gentekniklagen

Växtförädlingen har stor betydelse för utvecklingen av biologiska råvaror. Gentekniken blir ett allt viktigare verktyg i växtförädlingen, eftersom den betydligt snabbare och specifikare än traditionella tekniker möjliggör förändringar av växternas anlag. För både stärkelse- och oljeproducerande växter bedrivs omfattande genteknisk forskning såväl i Sverige som internationellt. I Sverige har t.ex. Amylogen HB tagit fram potatis med modifierad stärkelsesammansättning för användning inom pappersindustrin.

Riksdagen har nyligen antagit en *Lag (1994:900) om genetiskt modifierade organismer*. Lagen omfattar alla typer av organismer utom människa; således djur, växter och mikroorganismer.

Gentekniklagen är utformad som en ramlag varför lagens inverkan på den svenska gentekniska forskningen och produktionen i hög grad kommer att vara avhängig de enskilda myndigheternas föreskrifter.

4.6.1 Innesluten användning av genetiskt modifierade växter

Enligt gentekniklagen skall växter inbegripas i bestämmelserna för s.k. innesluten användning (2§). I regeringens proposition anges i specialmotiveringen att *"En innesluten användning kan också ske i växthus, om detta är tillräckligt slutet"*.

Från forskarsamhället finns en uttalad oro att konventionella växthus inte skall anses som "tillräckligt slutet" i lagens mening. Det skulle i så fall innebära att växtgenetisk forskning i växthus betraktas som s.k. avsiktlig utsättning, med därav följande tillståndsplikt.

Jordbruksutskottet anför i sitt betänkande kring gentekniklagen att *"Oavsett om det vid den nya lagens tillämpning blir fråga om innesluten användning eller avsiktlig utsättning utgår utskottet från att kraven på verksamheten även i fortsättningen kommer att anpassas efter*

de risker som föreligger för omgivningen eller för miljön eller för utarmning av den genetiska mångfalden".

Det är avgörande för fortsatt svensk industriell och akademisk forskning inom området växtgenetik att tillämpnings-föreskrifterna för försök i växthus utformas i enlighet med jordbruksutskottets synpunkter.

4.6.2 Avgifter för myndigheters prövning

20§ i gentekniklagen lyder: *"Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela föreskrifter om skyldighet för den som bedriver en sådan verksamhet som avses i 1§ första stycket eller ansöker om tillstånd till verksamhet eller gör en anmälan om verksamheten att betala avgifter för myndigheters verksamhet enligt denna lag.".*

Det är angeläget att avgifterna sätts på en sådan nivå att de inte utgör något hinder för genteknisk forskning och utveckling, vilket kunde få till effekt att sådan verksamhet lämnar landet. Exempel på att orimliga avgifter lett till utflyttning av genteknisk verksamhet från landet finns från Danmark, där tolkningen av en (nu modifierad) ramlag för genteknik medförde avgifter om 100 000 danska kronor per tillstånd för industriell produktion respektive tillstånd för s.k. fältförsök.

4.6.3 Etisk bedömning av genteknisk verksamhet

I gentekniklagen anges i 7§ att *"Ett tillstånd får lämnas endast om den verksamhet som ansökan avser är godtagbar från hälso- och miljöskyddssynpunkt och etiskt försvarbar".* I gentekniklagen anges vidare att den nybildade Genteknikmnden skall bevaka de etiska frågorna. Det framgår dock inte av lagtexten vilka etiska frågeställningar som skall diskuteras. Avsaknaden av formella riktlinjer för det etiska ställningstagandet kan komma att försena tillståndsgivningen.

4.7 Standarder

Bristen på standarder för produkter baserade på förnyelsebara råvaror har till utredningen återkommande anförts som ett hinder för kommersialisering. Framför allt har detta problem betonats i samband med hydrauloljor.

Vid Statens Maskinprovningar i Umeå har, på uppdrag av Jordbruksdepartementet, under två år bedrivits ett projekt avseende tekniska egenskaper hos hydrauloljor. Arbetet skall avrapporteras i juni 1994. Av ett preliminärt slutsatsdokument (*bilaga 2*) från Maskinprovningarna framgår flera förklaringar till att de vegetabiliska hydrauloljorna ännu inte fått ett kommersiellt genombrott på marknaden: Oljorna är betydligt *dyrare* än de mineraloljebaserade alternativen; komponent och maskinbyggare lämnar korta eller *inga garantier* för sina produkter om man använder vegetabiliska oljor; samt många *mätstandarder* som används för att fastställa hydrauloljors tekniska egenskaper är inte tillämpbara på vegetabiliska oljor.

Göteborgs kommun bedriver inom projektet *Ren smörja* studier kring vegetabiliska hydrauloljors miljöeffekter. Projektet skall redovisas sommaren 1994. En sammanfattning av projektet redovisas i *bilaga 3*. Inom projektet har utarbetats miljö- och hälsokravsspecifikationer för miljöanpassade hydrauloljor, vilka baseras på oljans respektive additivens nedbrytbarhet; toxicitet mot vattenorganismer samt hälsofara. Additivhalten får heller inte överstiga fem procent. I projektet konstateras *"Smörjmedel är en av de största och viktigaste kemiska produktgrupperna från miljö- och hälsosynpunkt i vårt moderna samhälle. Någon eller några institutioner bör därför få i uppdrag att i samarbete med intresserade berörda företag, ta tag i och medverka i den fortsatta utvecklingen av miljöanpassade hydrauloljor och andra smörjoljor. Sådana insatser skulle gynna berörda företags konkurrenskraft samtidigt som miljö och hälsa kan förbättras."*

På basis av ovan nämnda utredningar kan konstateras att en avgörande faktor för att vegetabiliska hydrauloljor skall få ett genombrott på marknaden är att standarder utarbetas för såväl tekniska-, toxiska- som miljönormer. För detta krävs en opartisk medverkan av intressenter utanför petroleumbranschen.

II. DISKUSSION OCH ÖVERVÄGANDEN

5 Förutsättningar för ökad industriell användning av biologiska råvaror för tekniska ändamål

5.1 Bakgrund

I tidigare avsnitt av utredningen har redovisats ett stort antal olika produkter vilka kan baseras på förnyelsebara råvaror. Genomgående för många av dessa produkter är att de i betydande utsträckning tillverkades av förnyelsebara råvaror före genombrottet för mineralolja som industriråvara.

Trots att starka skäl under de senaste åren motiverat en utveckling mot ökad användning av biologiska råvaror för tekniska ändamål, har relativt få nya kommersiella produkter nått marknaden. Det viktigaste skälet är att utvecklingen av denna typ av produkter är komplicerad och förutsätter samverkan mellan flera olika typer av företag, mellan olika forskningsdiscipliner samt mellan företag och forskare.

Historiskt har lantbruket och industrin utvecklats oberoende av varandra vilket bl.a. förklaras av att jordbruksnäringen inte har någon traditionell samverkan med övrig industri. Huvudsakligen har företag inom lantbrukssektorn och industriföretag verkat på olika marknader. Detta har fått till följd att jordbrukspolitiken inte är sammankopplad med industripolitiken. För att åstadkomma ett kommersiellt genombrott för förnyelsebara råvaror måste en samverkan komma till stånd mellan företag inom lantbruks-sektorn, producenter av halvfabrikat och producenter av konsumentprodukter.

Forskning kring förnyelsebara råvaror är en multidisciplinär verksamhet som kräver samverkan mellan såväl olika forskningsområden som mellan högskola och näringsliv. Graden av samverkan har hittills i många fall varit otillräcklig.

Andra förklaringar till den långsamma utvecklingen är bristen på formella standarder anpassade till produkter baserade på biologisk råvara; otillräckliga kunskaper som kan ligga till grund för produkt- och processutveckling samt brist på kapital för investeringar i produktion och marknadsutveckling.

Slutligen kan konstateras att den ekonomiska konkurrenskraften för produkter baserade på biologisk råvara ofta är dålig. Det kan bl.a. förklaras av en dyr råvara och brist på industriell processteknik. Produkternas positiva miljövärde har heller hittills inte vägts in i prisbilden.

5.2 Marknadsförutsättningar

Konsumenternas växande miljömedvetande har lett till en ökad efterfrågan på produkter baserade på förnyelsebar råvara. För att en ökad användning skall komma till stånd krävs dock att de nya produkterna har goda tekniska prestanda, rimliga priser och bra miljömässiga egenskaper. Produkter baserade på förnyelsebara råvaror har i regel bra miljöegenskaper. Marknadsförutsättningarna begränsas dock av kraven på konkurrenskraftiga priser och goda tekniska prestanda. Produkternas miljöfördelar kan, under förutsättning att dessas tekniska prestanda är likvärdig med konkurrerande alternativs, öka betalningsviljan hos konsumenten. Det är dock ovanligt att en bättre miljöprofil kan uppväga en sämre teknisk prestanda.

Sågkedjeolja är ett exempel på en produkt baserad på förnyelsebar råvara som tagit betydande marknadsandelar. Prisdifferensen inom detta område är tillräckligt liten för att en betydande andel konsumenter skall välja den miljöriktigare produkten. Det motsatta gäller för hydrauloljor, där endast en liten andel av konsumenterna väljer det vegetabiliska alternativet. Detta indikerar att prisdifferensen mellan vegetabiliska och fossilbaserade hydrauloljor är för stor för att marknaden skall välja bort den fossilbaserade produkten. En förändring av prisrelationen mellan produkterna skulle sannolikt leda till en ökad användning av den vegetabiliska hydrauloljan. En avgift på denna typ av fossilbaserade produkter skulle således kunna få effekt i konsumentledet.

Det är däremot mycket svårt att med avgifter styra över konsumtionen till produkter baserade på förnyelsebar råvara om dessas tekniska prestanda är sämre än de fossilbaserade alternativens. Samma resonemang gäller också om prisskillnaden mellan olika produkttyper är så stor att det krävs orimliga avgifter för att åstadkomma någon styrande effekt. Exempel på den senare typen av produkter är det plastsubstitut (Biopol) som tillverkas av det brittiska företaget Zeneca (f.d. ICI). Biopol har mest blivit känt genom tyska Wellas lansering av materialet i schampoflaskor. Priset på detta material ligger för närvarande på över 100 kronor per kg, att jämföra med polyeten som kostar ca åtta kronor per kg.

Det finns idag tydliga marknadssignaler att miljöanpassade produkter är intressanta. Från industrin finns därför ett starkt stöd för långsiktiga forskningsinsatser inom relevanta områden vid universitet och högskolor. Ett förslag till strategiskt forskningsprogram inom området har tagits fram av Nutek och redovisas i rapporten *Nya miljöanpassade produkter från förnyelsebara råvaror - förslag till strategiskt forskningsprogram* (R 1994:12). Målet för forskningsprogrammet är att skapa en grund för dels framtagning av substitut för traditionella produkter och material, dels utveckling av helt nya. Vad gäller ersättning av gamla produkter kommer priset på dessa att vara avgörande för vilket pris som marknaden kommer att tolerera för de nya produkterna. För nya och unika produkter finns helt andra frihetsgrader när det gäller prissättning.

För produkter som Biopol, samt en rad andra produkter baserade på förnyelsebara råvaror, är det höga priset det främsta hindret för en marknadsintroduktion. Detta kan delvis påverkas med ytterligare FoU. En väsentligare faktor för priset är dock i många fall storleken på produktionsanläggningen. Det finns ett flertal produkter där en kraftigt ökad produktion skulle föra ner priset på produkten till en nivå där en marknadsintroduktion på kommersiella villkor skulle vara möjlig. Här uppstår dock ett svårlöst problem: Marknaden är liten eftersom priset är högt, men för att investera i en stor anläggning förutsätts en betydande marknad. Denna erhålls först när priset är tillräckligt lågt och även då med en betydande tröghet. Med normala avkastningskrav på kapital går denna ekvation inte ihop annat än eventuellt på mycket lång sikt.

En mycket betydelsefull faktor för en produkts marknadsförutsättningar är att den överensstämmer med de formella krav som uppställs av samhället, samt att dessa krav är tydligt formulerade. Produkterna skall av myndigheterna godkännas för användning i tillämpningar där de kan påverka människors hälsa. Dessutom uppställer samhället andra typer av krav på produkterna, t.ex. dessas egenskaper i avfallsledet.

Vad gäller produkters hälsoeffekter finns klara regelsystem, även om det eventuellt kan finnas brister i dessa beroende på att nya typer av råvaror tillkommer. För kraven på produkternas egenskaper i avfallsledet, t.ex. definition av nedbrytbarhet och värdet av råvarans förnyelsebarhet, råder däremot betydande oklarheter. I detta sammanhang förekommer olika typer av krav och något samförstånd har inte nåtts om långsiktiga regler. Detta påverkar kraftigt industrins vilja att utveckla nya produkter (se 3.3).

Även tillverkare av utrustning som används tillsammans med nya produkter ställer krav. Exempel på detta är krav från maskintillverkare avseende hydrauloljor, växellådsoljor m.m. Så

länge inte omfattande provningsresultat kan redovisas när det gäller nya produkter har maskintillverkare en mycket restriktiv inställning till dessa och lämnar mycket korta eller inga garantier.

För att komma till rätta med de hinder som idag föreligger krävs betydande insatser både avseende standardisering av produkterna och bestämning av testmetoder.

5.3 Samhällskrav

Konsumenternas efterfrågan på olika produkter är helt avgörande för industrins val av produkter och produktionsmetoder. Detta gäller även ersättning av fossilbaserade produkter med förnyelsebara. Marknaden har dock en begränsad förmåga att bedöma långsiktiga effekter av olika produkters användning. Den är också ofta subjektiv och kan kortsiktigt underskatta produkters farlighet respektive överskatta andra produkters miljövänlighet. Det finns därför motiv för samhället att styra utvecklingen. Samhällets påverkan måste ske enligt enkla och klara principer. Substitutionsprincipen i lagen om kemiska produkter skulle kunna utgöra basen för en sådan styrning.

För att skapa en utveckling i önskvärd riktning skall samhället tidigt fastlägga tydliga *definitioner av vilken typ av produkter som skall eftersträvas från miljö- och hälsosynpunkt*. Definitionerna måste vila på saklig grund för att ge motiv till en långsiktig industriell utveckling i önskad riktning. Ett viktigt underlag för definitionerna är olika typer av livscykelanalyser (se 3.4.1). Oklara definitioner eller motsägelsefulla regler och styrmedel kan leda till att förtroendet för vad som presenteras som riktigt att använda från miljö- eller hälsosynpunkt rubbas hos konsumenten. Denna typ av skador på samhällets trovärdighet kan vara svåra och ta lång tid att rätta till. Det är i detta sammanhang viktigt att klargöra att produkter baserade på förnyelsebar råvara inte automatiskt måste vara bättre än fossilbaserade produkter från miljösynpunkt.

Andra medel som samhället har för att skapa en önskad utveckling är *stöd till forskning, utveckling och demonstrationsanläggningar* samt *administrativa och ekonomiska styrmedel*. Inom områden där förnyelsebara alternativ ännu inte är tekniskt konkurrenskraftiga krävs långsiktiga satsningar på FoU. Dessutom krävs ofta betydande investeringar i prototyp- och demonstrationsanläggningar (PoD) samt marknadsföring för att sänka priset på produkten till en konkurrenskraftig nivå. Detta gäller t.ex. olika typer av ersättningsmaterial för polyeten och polypropylen, vissa vegetabiliska smörjmedel samt biologiska förstärkningsfibrer och isolermaterial.

För produkter som är uppenbart hälso- eller miljöskadliga kan dessutom direkta *förbud* övervägas. Detta blir särskilt aktuellt om mindre farliga alternativ finns till rimliga kostnader. Exempel på sådana produkter är fossilbaserad formolja och sågkedjeolja. Produkter som har miljöfördelar och är tekniskt likvärdiga med mindre lämpliga produkter kan stimuleras med hjälp av avgifter. Exempel på sådana produkter är vegetabilisk hydraulolja, vegetabiliska rengöringsmedel och cellulosabaserade isolationsmaterial.

5.4 Ansvarsfördelning

För den industriella utvecklingen av produkter baserade på förnyelsebar råvara bör det föreligga ett delat ansvar mellan samhälle och näringsliv. Vi har under utredningen definierat fördelningen av ansvarområden mellan olika parter, vilket diskuteras i det följande avsnittet.

♦ Standardiserings och provningsverksamhet

En av samhällets viktigaste uppgifter för att stimulera utvecklingen av produkter baserade på förnyelsebara råvaror är att fastställa ett tydligt regelverk för produkternas tekniska prestanda och miljö- och hälsomässiga egenskaper. En betydande del av dessa regler måste skapas ur ett internationellt perspektiv och i samarbete med omvärlden. För svenskt vidkommande är i första hand en europeisk likformighet viktig att uppnå.

♦ Forskningsprogram vid svenska universitet och högskolor

Svensk industriell utveckling och produktion av kvalificerade material och produkter förutsätter att det vid svenska universitet och högskolor finns spetskompetens inom de för området grundläggande forskningsdisciplinerna. Tillgången till inhemsk forskarkompetens ger förutsättningar för rekrytering av kvalificerad personal till näringslivet. Forskargrupper som arbetar i vetenskapens frontlinje ger dessutom tillgång till resultaten från stora delar av det internationella forskningsarbetet.

Forskning är till sin karaktär långsiktig. Bra forskning kan och bör därför inte detaljstyras. Däremot finns det anledning att via tillförsel av finansiella medel stimulera de forskningsområden som svensk industri bedömer som angelägna. Den helt övervägande delen av den forskning som bedrivs vid universitet och högskolor är öppen. Därmed är det naturligt att det

huvudsakliga finansieringsansvaret åvilar staten. Näringslivet måste emellertid medverka till att personliga kontakter upprättas med den akademiska världen så att ett effektivt kunskapsutbyte kommer till stånd. Detta kan exempelvis åstadkommas genom finansiering av industridoktorander och uppdragsforskning; genom upplåtande av utrustning och kompetens vid företagen för genomförande av forskningsuppgifter och genom rådgivning till forskargrupperna.

♦ Utvecklingssatsningar inom industrin

Den riktade akademiska forskningen förutsätter en parallellt pågående utvecklingsverksamhet inom näringslivet. I det initiala forskningsskedet är denna normalt av mindre omfattning än den akademiska forskningsverksamheten. Efter hand som en kunskapsbas byggs upp måste utvecklingsverksamheten expandera och få större omfattning än forskningen. Näringslivet är huvudansvarig för att denna utveckling kommer till stånd.

♦ Satsningar på prototyp- och demonstrationsanläggningar (PoD)

Målet för all industrirelevant forskning och industriell utveckling är kommersialisering av resultaten i form av produkter och tjänster. Detta är normalt en näringslivsangelägenhet. Vad gäller utveckling av produkter motiverade utifrån hälso- och miljöaspekter, där substitution av befintliga produkter ofta förutsätts, kan dock speciella problem uppstå eftersom kommersialiseringsfasen är utdragen och kostsam. I sådana situationer kan därför en delning av finansieringsansvaret mellan näringsliv och samhälle vara befogad.

5.5 FoU som medel att stimulera användningen av biologisk råvara

Ett betydande arbete har på senare tid lagts ner på att identifiera forskningsområden, vilka bedöms som viktiga för att utnyttja biologisk råvara för tekniska ändamål. Närings- och teknikutvecklingsverket (Nutek) har, som tidigare nämnts, presenterat ett strategiskt forskningsprogram *Nya miljöanpassade produkter från förnyelsebara råvaror*. I detta program definieras ett stort antal viktiga forskningsområden. Utgångspunkten för urvalet av forskningsområden har varit en rad produkter för vilka näringslivet uttryckt intresse. Drivkraften bakom näringslivets engagemang har till betydande del varit förväntade framtida marknadskrav, vilka till stor del bottnar i miljötänkande.

Programmet innehåller därför huvuddelen av de produktområden som samhället bör prioritera när det gäller forskning för att ta fram produkter baserade på biologiska råvaror. När det gäller forskningens inriktning har ett antal viktiga frågeställningar identifierats för olika produkter. Dessa gäller dels framställning och modifiering av biologiska råvaror, dels krav på - och framställning av - funktionella material.

Utöver Nuteks programgrupp verkar sedan tre år tillbaka en industrigrupp inom området *Polymera material, tensider och smörjmedel från förnyelsebara råvaror*. Industrigruppen består av tolv större och mindre svenska företag vilka tillsammans representerar hela kedjan från växtförädling till konsumentprodukter. Gruppen har liksom Nutek ambitionen att initiera grundläggande forskning inom området och att med denna som bas bedriva ett omfattande utvecklingsarbete. Målsättningen är att utvecklingsarbetet snarast skall leda till produktion i demonstrations- och fullskala. Exempel på områden där viss produktion redan initierats är vegetabiliska hydrauloljor och stärkelsebaserade engångstallrikar. Områden där förutsättningar för produktion analyseras är cellulosafiberbaserade isolationsskivor, biologiskt baserad förstärkningsfiber (lin) och vätskebarriärer.

Många produkter är teoretiskt möjliga att tillverka av förnyelsebara råvaror, men endast ett fåtal av dessa tillverkas av dessa råvaror idag. En grundläggande orsak till detta är bristande kunskap. En annan orsak är outvecklade relationer mellan företag inom jordbrukssektorn, övrig tillverkningsindustri och den akademiska världen. Båda dessa hinder kan övervinnas genom industrirelevanta satsningar på forskning inom området.

Ett dylikt forskningsprogram skall kopplas till åtaganden från industrin att bedriva utvecklingsarbete inom området. Utredningen definierar nedan några viktiga kriterier på FoU-satsningar med syfte att skapa ökad användning av förnyelsebara råvaror.

♦ Satsningarna bör avse *områden där fördelarna med förnyelsebara råvaror är stora från hälso- och miljösynpunkt*. Storleken på fördelarna avgörs av de negativa effekterna av ersatta råvaror samt den omsatta volymen av dessa. Även möjligheterna att utveckla helt nya material bör vägas in.

♦ Forskning och utveckling skall vara målinriktad och utnyttja de *områden där svenska företag och forskare är internationellt starka*. De satsningar på forskning som genomförs måste vara långsiktiga. Program som startas bör ha en löptid på minst tio år.

♦ Arbetet bör inriktas på *områden där det finns industriintressenter* som är beredda att samverka och bidra med utvecklingsarbete och kommersialisering av produkter. När det gäller samhällets forskning skall denna vara öppen och tillgänglig för alla.

♦ Det är viktigt att *insatserna står i proportion till förväntat utbyte* samt att *samhället följer upp de satsningar som genomförs* för att säkerställa att önskade effekter erhålls. Utbytet av forskningen kan mätas i faktisk kunskapsgenerering men också i det antal utbildade personer inom området som går vidare till näringslivet. Andra viktiga indikatorer är näringslivets engagemang i forskningen samt vilken utveckling och produktion som genererats.

Tack vare de initiativ som tagits av näringslivet och Nutek har en rad forskargrupper formulerat omfattande och genomarbetade förslag till forskningssatsningar inriktade på miljöanpassade och biologiska råvaror. Exempel på sådana förslag, vilka utgör viktiga delar i ett forskningsprogram, är växtbioteknik, smörjmedel, ytaktiva ämnen och polymerer från förnyelsebara råvaror.

En förutsättning för att uppnå en långsiktigt ökad användning av biologiska råvaror är att ovanstående initiativ tas tillvara. Samtidigt bör understrykas att helt avgörande för utfallet av ett forskningsprogram är att en nära samverkan mellan olika discipliner, och mellan forskare och näringsliv, skapas. Forskningsprogrammet måste därför organiseras på ett sådant sätt att fungerande arbetsmodeller stimuleras och att starka incitament skapas för samverkan. De negativa incitament för samverkan som idag finns måste i möjligaste mån undanröjas. Både Nutek och den ovan nämnda industrigruppen anger att omfattningen av ett forskningsprogram bör vara ca 50 miljoner kronor per år för att ge avsedd effekt. Detta gäller efter ett uppbyggnadsskede. Varaktigheten hos ett program bör vara minst tio år.

5.6 Statligt stöd till prototyp- och demonstrationsanläggningar

Som tidigare nämnts är kommersialiseringsfasen för produkter från förnyelsebara råvaror ofta utdragen och kostsam och har därmed en relativt hög risknivå. Uppskalningen av utvecklingsresultat till produktion kräver i regel flera steg, där först mycket stora produktionsvolymer ger lönsamhet. Även uppskalningen är ofta förknippad med betydande risker. Risknivån och den mycket långa återbetalningstiden på investerat kapital utgör ett betydande hinder för produktionssatsningar.

Den heterogena industristrukturen inom området ökar också behovet av riskkapital. Det finns idag en väletablerad konsumentnära industri i Sverige med framstående och stora företag som Mölnlycke AB och Tetra Laval AB. Även på råvarusidan finns en stark företagsgruppering, i första hand representerad av lantbrukskooperationen. Den trånga sektorn vid utvecklingen av produkter baserade på förnyelsebara råvaror är de företag som i produktionsledet befinner sig mellan konsumentnära och råvaruproducerande företag. Industriledet för halvfabrikats/materialtillverkning är relativt dåligt utvecklat och företagen i denna sektor är dessutom betydligt mindre än de övriga i förädlingskedjan. Några exempel på företag inom detta led är Binol Filium AB (vegetabiliska smörjmedel) och Lyckeby Stärkelsen (pappers- och livsmedelsstärkelse). Från utvecklingssynpunkt är den intermediära delen av förädlingskedjan den mest investeringstunga då en kommersiell satsning förutsätter en uppskalning av den tillgängliga processtekniken. För större kommersiella satsningar är dessutom den svenska marknaden för liten, varför produktionssatsningar normalt måste göras i Europa.

Den industriella utvecklingen av förnyelsebara produkter är komplex och långsiktig. Den heterogena strukturen bland aktuella företag i produktionsledet kommer sannolikt ytterligare att fördröja utvecklingen inom området. Från utredningens sida finns en klar uppfattning att kapitalförsörjningen är en begränsande faktor för den industriella utvecklingen av förnyelsebara produkter (se 6.11).

6 Analys av tänkbara åtgärder för att främja biologiska råvaror

6.1 Inledning

I direktiven sägs att *"Utredaren bör utreda behovet av styrmedel som främjar utvecklingen av en ökad användning av biologiska råvaror inom de områden där en sådan användning kan vara fördelaktig från såväl samhällsekonomisk som miljö- och resurshushållningssynpunkt."*

Direktiven förutsätter att eventuella förslag om åtgärder för att främja biologiska råvaror föregås av en *analys*: *"Ett ställningstagande i fråga om utnyttjande av styrmedel för att stimulera en övergång till sådana råvaror bör baseras på en värdering av konsekvenserna, jämfört med användning av andra råvaror. Härvid bör såväl handelspolitiska som konkurrensaspekter beaktas. De krav som följer av ett eventuellt EG-medlemskap skall särskilt beaktas."*

I detta avsnitt skall kartläggas vilka styrmedel som kan vara tänkbara för att främja biologiska råvaror och konsekvenserna av olika alternativ.

6.2 Behov av ytterligare åtgärder inom jordbrukspolitiken

Jordbrukspolitikens utformning har stor betydelse för produktionsförutsättningarna för biologiska råvaror. Stöd till livsmedelsgrödor tenderar att minska intresset för produktion av andra grödor. I både Sveriges och EU:s jordbrukspolitik finns emellertid särskilda system som undantar en del av åkerarealen från livsmedelsproduktion. På sådan mark får energi- och industrigrödor odlas.

Konkurrensförmågan för svensk produktion av biologiska råvaror jämfört med andra länders beror naturligtvis på skillnader i geografiskt läge, klimat och jordmåner, men också på skillnader i kostnader för olika produktionsfaktorer. Utredningen har inte närmare studerat denna fråga, men anser att eftersom detta förhållande gäller livsmedel lika väl som råvaror för industriell användning så utgör inte sådana skillnader någon grund för att överväga särskilda åtgärder i Sverige.

Sammantaget finner utredningen att möjligheterna för svenskt jordbruk att producera biologiska råvaror för industriell

användning i det stora hela är goda. Mot denna bakgrund, samt om Sverige väljer att bli medlem i EU 1995, finner utredningen ingen anledning att överväga ytterligare åtgärder inom det jordbrukspolitiska området.

6.3 Återvinning som hinder för förnyelsebara material

Källsortering, återvinning och återanvändning har kommit att bli något av lösenord för kretsloppssamhället. Dessa åtgärder har ett stort pedagogiskt värde då de involverar det enskilda hushållet. Även från miljösynpunkt är återvinning och återanvändning i många fall fördelaktigt, framför allt då det insamlade materialet har påtagligt negativa miljöeffekter (som batterier) eller utgörs av en ändlig resurs som lätt kan återvinnas (som aluminiumburkar). Vi anser dock att ambitioner för återvinning och återanvändning inte får motverka nytänkandet inom material- och övrig produktutveckling.

Så länge samhället är beroende av icke förnyelsebara energiråvaror, kan vi inte finna någon principiell invändning mot att använda brännbart, rent avfall för energigenerering. Förbränning av sorterat avfall är - vad avser utsläppsnivåer - att jämställa med biobränsle. Vi anser att framför allt återvinning av plaster riskerar att konservera användningen av petroleum-baserade produkter (se 4.4.3). Kostnaden för återvinning av plast är hög och det miljömässiga värdet ifrågasatt. Industrin bör stimuleras till framtagning av nya typer av material och produkter baserade på förnyelsebara råvaror. Incitament kan vara ökade forskningsresurser till området, riskvilligt kapital till nyetablering av industri för tillverkning av produkter baserade på förnyelsebara råvaror, framtagning av standarder (miljömässiga- och tekniska) för produkterna samt ett avfallshanteringssystem som drar nytta av produkternas eventuella biologiska nedbrytbarhet.

6.4 Effekter av en koldioxidskatt på fossila råvaror

Ekonomiska styrmedel ger incitament till en förändring i de fall där kostnaden för förändringen är mindre än styrmedlets storlek. En viss given effekt nås till mindre samhällskostnader än med varje annat styrmedel. Svavelskatten och kväveoxidavgiften är exempel på ekonomiska styrmedel inom miljöområdet. De som har lägst kostnader för att minska utsläppen får lönsamhet i att vidta åtgärder, exempelvis genom att installera rökgasrening, byta till ett bränsle som ger mindre utsläpp osv.

I princip bör ekonomiska styrmedel styra likformigt. Dagens differentierade skatteskalor för energi utgör drivkrafter för att olika typer av bränslen allokeras till olika marknader på ett skattemässigt optimalt sätt, snarare än på ett samhällsekonomiskt. Detsamma gäller givetvis sådana råvaror som kan användas antingen som bränsle eller för tekniska ändamål.

I det följande skall analyseras effekterna av att införa en skatt motsvarande koldioxidskatten även på mineraloljebaserade råvaror.

De viktigaste kategorierna av produkter som tillverkas av mineralolja och andra fossila råvaror är plaster och organiska kemikalier.

Plaster tillverkas så gott som uteslutande av fossil råvara. Det kol som finns bundet i plastmaterialet bildar koldioxid vid förbränning och bidrar därigenom till växthuseffekten. Även vid tillverkningen av råvara till plast används energi väsentligen i form av petroleumprodukter, vilka också genererar koldioxid.

Kemikalier, - som organiska lösningsmedel, rengöringsmedel och mjukningsmedel i plaster - baseras huvudsakligen på mineralolja. Många av dessa ämnen sprids diffust i naturen i samband med användningen. Den skadeverkan de därvid åstadkommer på miljön är ofta väsentligt större än den som orsakas av förbränning av motsvarande mängd mineralolja.

En anledning att lägga koldioxidskatt på mineralolja som används som råvara, är att uppnå konkurrensneutralitet mellan användning av biomassa och fossila råvaror som industriråvara, jämfört med att använda dem som bränsle. Ytterligare en anledning är att många sådana produkter, t.ex. plast, efter slutanvändning ofta förbränns i avfallsförbränningsanläggningar.

En beskattning i *produktionsledet*, motsvarande miljöskatterna på fossila bränslen, för den mineralolja som används i den svenska petrokemiska industrin, skulle tveklöst missgynna denna relativt utländska konkurrenter. Som nämndes i avsnitt 4.3.2 innehåller dessutom EU:s mineraloljedirektiv ett obligatoriskt undantag från beskattning av sådan mineralolja.

En beskattning i *produktledet* av plastprodukter och andra produkter tillverkade av mineralolja skulle likställa inhemskt producerade och importerade produkter. Dock skulle en sådan beskattning bli administrativt svårhanterlig, då ett stort antal återförsäljare av produkter med fossilt ursprung skulle bli skatteskyldiga. Det torde även vara svårt att fastställa det fossila innehållet i den stora mängd produkter som innehåller mineraloljebaserade material (*figur B*).

Vi har även diskuterat möjligheten att införa en beskattning i *avfallsledet* på petroleumbaserade produkter. Två viktiga fördelar med att ta ut skatten i avfallsledet är att inhemsk industri inte missgynnas och att antalet skattskyldiga blir begränsat. Skatten tas lämpligen ut i förbrännings- respektive deponeringsledet.

En beskattning i avfallsledet förutsätter en effektiv källsortering och differentierad hantering av avfallet i kommunerna. En annan förutsättning är att det material som skall beskattas är lätt att särskilja. Bland mineraloljebaserade produkter som återfinns i hushållsavfall är plast det helt dominerande materialet, varför en beskattning enbart av plastavfall skulle förenkla beskattningsförfarandet.

Det förslag utredningen diskuterat baserades på en schabloniserad beskattning av plastavfall, där schablonen fastställs genom stickprovsanalyser av hushållens avfall. Fördelen med denna beskattning är att den är tämligen lättadministrerad. En sådan form av beskattning är också tilltalande så tillvida att den differentierar mellan långlivade plastprodukter (t.ex. byggmaterial) och "slit-och släng-artiklar" (t.ex. engångsbestick). Vi har dock funnit att en sådan beskattning inte skulle få någon styrande effekt, då den generellt drabbar hushållen utan någon åtskillnad mellan hög- och lågförbrukare av plastprodukter. Ytterligare en invändning är att kemikalier som sprids i samband med användningen inte skulle omfattas av skatten. Miljöeffekterna av denna spridning är ofta avsevärt större än de som genereras av t.ex. plaster.

Användningen av existerande alternativ till plastmaterial begränsas idag av bristande teknisk prestanda hos många av produkterna. De förnyelsebara plasterna är också, enligt amerikanska beräkningar, genomsnittligen fyra gånger dyrare än petroleumbaserade plaster.

Vi anser därmed att det i dagsläget skulle medföra orimligt höga skatter på mineraloljan, om en koldioxidbeskattning enligt ovan skulle få en styrande effekt.

Vi finner att det är förenat med stora administrativa svårigheter att införa en generellt verkande koldioxidskatt på fossila produktråvaror enligt samtliga tre ovan redovisade alternativ. Vidare talar EU:s mineraloljedirektiv mot införandet av en skatt i produktionsledet. Mot den bakgrunden är vi inte beredda att föreslå någon av dessa åtgärder.

Vi vill i sammanhanget erinra om avfallsskatteutredningen (M 1993:09) vars arbete skall vara avslutat den 30 juni 1994.

6.5 Åtgärder för en begränsning av användningen av råtallolja som bränsle

Råtallolja är en biologisk råvara för produkter som i stor utsträckning ersätter petroleumbaserade kemikalier. Bergvik Kemi AB har hävdat att energibeskattningen leder till stora prishöjningar på råtallolja. Vi har emellertid funnit att olika bedömningar av den framtida prisutvecklingen på råtallolja går starkt isär. Vidare har riksdagen nyligen vidtagit åtgärder för att inte stimulera till användning av råtallolja som bränsle. Mot denna bakgrund finner vi att det inte finns anledning att nu överväga några ytterligare åtgärder riktade mot råtallolja som bränsle.

6.6 Begränsning av användningen av mineraloljebaserade smörjmedel

Utredningen har tidigare redovisat att en stor del av smörjoljorna inte tas om hand efter användning, utan sprids i naturen på ett okontrollerat sätt. I enlighet med substitutionsprincipen bör produkter för vilka det finns miljömässigt bättre alternativ ersättas, om det kan ske till rimliga kostnader.

För många mineraloljebaserade smörjmedel finns idag vegetabiliska alternativ (*tabell 2*). Flera av dessa, som *sågkedjeolja, formolja, rörtätningsfett, halkbaneolja och rälsfett*, kan inte samlas upp efter användning. De hamnar därför i miljön. De fossila oljornas negativa effekter på miljön är väldokumenterade. Det finns i dessa fall motsvarande produkter baserade på vegetabiliska oljor på marknaden. Dessa är tekniskt likvärdiga med eller överlägsna de traditionella fossila oljeprodukterna. Miljömässigt är de överlägsna de fossila oljorna, eftersom de snabbt bryts ned i naturen och orsakar liten skada innan de brutits ned. Den huvudsakliga orsaken till att de vegetabiliska oljorna i dessa tillämpningar inte slagit igenom är av allt att döma ekonomisk. De vegetabiliska produkterna kostar betydligt mer, huvudsakligen beroende på högre råvarukostnader.

Hydrauloljor sprids i många fall i miljön i samband med slangbrott och läckage på t.ex. skogsmaskiner och grävmaskiner. Även här finns det vegetabiliska alternativ till de fossila hydrauloljorna. Jämfört med t.ex. sågkedjeolja är dock hydraulolja en avancerad produkt som störningsfritt måste samverka med de hydrauliska komponenterna under olika temperatur- och tryckförhållanden. Standardiseringsarbetet på området befinner sig i ett tidigt stadium. Det förekommer därför att komponenttillverkare begränsar sina garantiåtaganden om andra oljor än de traditionella används. Redan i dag används emellertid

vegetabiliska hydrauloljor med gott resultat. Speciellt ökar användningen i skogsmaskiner.

Motoroljor sprids till en del i naturen genom oljespill, oljerök och även genom bristande avfallshantering. Motoroljor kan för närvarande inte tillverkas av biologisk råvara. Enligt inhämtade uppgifter torde en sådan utveckling ligga långt fram i tiden.

Oljor i tryckfärger kan ersättas med vegetabiliska oljor. Huvuddelen av trycksvärtan bränns upp t.ex. i samband med pappersåtervinning. I viss mån sprids de emellertid i naturen, t.ex. i samband med deponering. I USA har de vegetabiliska färgerna fått stort genomslag, bl.a. genom beslut att vid offentlig upphandling stimulera användningen av vegetabiliska tryckfärger (se 3.1.3).

6.6.1 Förbud och regleringar

I Österrike finns idag förbud mot användning av mineraljo-lje-baserade smörjmedel i tillämpningar där yt- eller grundvatten kan hotas. I Tyskland avser Miljöministeriet att i rekommendationer till delstaterna föreslå att enbart biologiskt nedbrytbara smörjoljor och drivmedel används inom områden som bedöms som särskilt känsliga från miljösynpunkt.

Utredningen befarar dock att ett sådant system i Sverige skulle medföra höga administrativa kostnader i förhållande till den uppnådda effekten. I motsats till ekonomiska styrmedel skulle ett system med lokala förbud endast ha styreffekt inom de skyddade områdena. Utredningen finner det inte möjligt att specificera områden där utsläpp av mineralolja *inte* har negativ inverkan på miljön.

6.6.2 Ekonomiska styrmedel

Avgifter eller skatter på smörjoljor förekommer i Norge och Italien.

Norge införde 1988 med en skatt om 50 öre per liter. Avsikten var att skatten skulle finansiera ett bättre insamlingssystem och en miljömässigt försvarbar behandling av spillolja. Avgiften omfattar alla motor-, växellåds-, industri-, och hydrauloljor. Undantagna är exempelvis skär-, rostskydds-, vit-, värmeöverförings-, form-, härd-, transformator- och brytaroljor. Den norska smörjolje-avgiften avgränsas med hjälp av tulltaxenummer. Det innebär att även vissa vegetabiliska oljor är skattepliktiga. Finans-

departementet får emellertid utfärda undantag från avgiften för vissa miljövänliga oljor.

Ett försök att ersätta skatten med ett branschfinansierat retursystem för spillolja (dvs producentansvar) ledde inte till någon effekt. I stället har skatten omvandlats till en avgift om en krona per liter. För olja som återlämnas till godkänd behandling, återbetalas en krona per liter. Eventuella överskott tillfaller statskassan.

Norge har inte begärt undantag från EU:s mineraloljedirektiv (se 4.3.2) i sina EU-förhandlingar. Från norsk sida anser man att smörjoljeavgiften inte står i strid med direktivet.

I Italien beläggs mineraloljebaserade smörjmedel med en avgift om ca 4,50 kronor per liter kombinerat med ett restitutionssystem.

De norska och italienska systemen med en skatt eller avgift per liter på icke vegetabiliska hydraul- och smörjoljor har en fördel i att det är administrativt enkelt. En ytterligare fördel är att ett och samma system kan användas för alla smörjoljor.

Liknande system finns i Sverige för andra produkter såsom batteriavgift och bilskrotningsavgift. Enligt rapporten *Så fungerar miljöskatter (Ds 1994:33)* är erfarenheterna från dessa områden i stort sett goda. Emellertid kan det finnas risk för missbruk, antingen genom att man privat för in nya eller utrangerade varor för att undvika avgiften eller att man på motsvarande sätt för in utrangerade varor för att få ut restitutionen.

Frågan om en avgift på smörjoljor är förenlig med EU:s mineraloljedirektiv (se 4.3.2) har inte något entydigt svar. Enligt direktivtexten gäller det obligatoriska undantaget från skatt även smörjoljor. Detta kontrasteras mot det faktum att Italien, som är medlem i EU, har ett avgiftssystem, liksom att Norge i sina medlemskapsförhandlingar inte ansett att deras smörjoljeavgift står i strid med direktivet. *Vår slutsats är att det är möjligt att behålla eller införa en avgift vid ett eventuellt svenskt medlemskap i EU. Om avgiften kombineras med en restitution, liksom i Norge och Italien, torde inget hinder föreligga. I annat fall kan förhandlingar med EU angående utformningen av avgiftssystemet komma att krävas.*

Avgift på mineraloljebaserade smörjmedel

En eventuell svensk avgift på mineraloljebaserade smörjmedel bör läggas på en sådan nivå att de vegetabiliska alternativen blir konkurrenskraftiga. Avgiften bör omfatta samtliga smörjmedel, således även produkter för vilka vegetabiliska alternativ ännu inte finns framtagna. I detta sammanhang bör beaktas hur vegeta-

biliska smörjmedel skall definieras, d.v.s. hur stor andel av smörjmedlet som skall utgöras av vegetabiliska oljor för att inte produkten skall omfattas av avgiften. Den långsiktiga målsättningen vid utveckling av vegetabiliska smörjmedel bör givetvis vara att smörjmedlen i stort sett fullständigt skall utgöras av vegetabilisk råvara. På basis av diskussioner med branschen och rapporten från *Ren Smörja* (*Bilaga 3*) finner utredningen det dock i dagsläget skäligt att det vegetabiliska innehållet skall uppgå till 80-90 procent för att smörjmedlet skall klassificeras som vegetabiliskt. Denna uppskattning kan dock behöva analyseras djupare och eventuellt revideras för att passa framtida utveckling av nya typer av vegetabiliska smörjmedel, t.ex. motoroljor.

Prisskillnaden i Sverige mellan vegetabiliska smörjmedel och deras fossilbaserade motsvarighet ligger mellan 5 och 15 kronor per liter. Vi bedömer att 5 kronor per liter är en tillräcklig nivå för att åstadkomma en närmast *fullständig övergång* till vegetabiliska oljor vad gäller sågkedjeolja, penetreringsolja, raka skäroljor, rörtätningsfett, halkbaneoljor, rälsfett och formolja. För övriga oljor som kan ersättas med vegetabiliska alternativ bedömer vi att på sikt en marknadsandel om 50 procent är möjlig att uppnå. Vi bedömer att omkring *en tredjedel av den totala smörjoljemarknaden kan ersättas med vegetabiliska alternativ*. Denna uppfattning stärks av att samma bedömning görs i en ansökan till den Miljöstrategiska stiftelsen (*Smörjmedel ur förnyelsebara råvaror*, förslagsställare: YKI m.fl.). Det bör dock betonas att förbrukningen av smörjmedel är kraftigt konjunkturberoende. Därmed är alla prediktioner av smörjoljemarknaden förenade med ett stort mått av osäkerhet.

För hydraulolja innebär avgiften en ökad prisnivå med ca 50 procent. Erfarenheter pekar dock på att hydrauloljeförbrukningen i skogsmaskiner och liknande sjunker med 20 procent med det högre oljepriset. Det beror på att läckage åtgärdas tidigare och att det förebyggande underhållet förbättras. Kostnadsökningen blir således endast 20 procent.

Utredningen har erfarit att minskningen av oljeförbrukningen till följd av en avgift kan uppskattas till 10 000 m^3 per år, varav huvuddelen beror på en minskad förbrukning av hydraulolja. Med utgångspunkt från 1993 års förbrukning om 145 000 m^3 skulle en avgift leda till att förbrukningen sjunker till 135 000 m^3, varav 45 000 m^3 kan utgöras av vegetabiliska smörjmedel. Mängden avgiftsmedel brutto blir ca 450 miljoner kronor med denna fördelning.

Nettoförbrukningen av mineralsmörjoljor skulle till följd av avgiften minska med ca 55 000 m^3 om året. Denna minskning kommer till stor del naturen till godo genom minskade utsläpp och övergång till vegetabiliska alternativ. Flertalet av de smörjmedel som idag kan ersättas med vegetabiliska alternativ används

också i tillämpningar där oljan förbrukas i samband med användningen och således inte kan samlas in.

Samhällskostnaderna, utan hänsyn till förväntade positiva hälso-, miljö- och sysselsättningseffekter, kan grovt beräknas till fem kronor per liter växtolja som ersätter mineralsmörjoljor. Det motsvarar 225 miljoner kronor per år eller 4,10 kronor per liter minskade oljeutsläpp i naturen. För att bli meningsfull måste denna siffra relateras till de miljöskador oljan kan ge upphov till. Saneringskostnaderna vid oljeutsläpp varierar men är ofta betydande.

Ett annat sätt att relatera kostnaderna till nyttan är tumregeln att en liter olja kan förstöra kvaliteten på en miljon liter grundvatten. Per kubikmeter grundvatten är då samhällskostnaden 0,00041 öre.

Resursförbrukningen och den negativa miljöpåverkan som kan uppstå vid odling av oljeväxter och framställning av olika växtoljeprodukter bedömer vi som ringa i förhållande till de skador som kan orsakas av de mineralsmörjoljor som de ersätter.

Vi bedömer således att samhällskostnaderna är låga i förhållande till de positiva miljöeffekterna.

Restitution på smörjmedel

Ett system för restitution i samband med inlämning av förorenad olja skulle sannolikt stimulera till en ökad insamlingsgrad. Återbetalningen torde främst beröra motoroljor som byts med jämna mellanrum. Växellådsoljor och hydrauloljor byts mycket sällan och formoljor, sågkedjeoljor och liknande produkter sprids i naturen i samband med användningen.

En fråga som bör övervägas är huruvida ett eventuellt restitutionssystem bör omfatta även vegetabiliska oljor. Ett motiv för att dessa skulle omfattas av restitutionen är förenklingen av restitutionssystemet samt stimulansen till insamling även av förorenade vegetabiliska oljor. Ett motiv för att inte innefatta vegetabiliska oljor är att detta skulle kunna betraktas som en subvention, eftersom dessa oljor inte är avgiftspliktiga. De mängder som är aktuella för återlämning är emellertid små, eftersom huvuddelen av dessa oljor används i tillämpningar som innebär att oljan sprids i samband med användningen. Vi anser därför att även de vegetabiliska oljorna bör omfattas av ett restitutionssystem.

Restitutionen får dock inte vara så hög att den gör det lönsamt att importera förbrukad mineralolja. Det bör också slås fast att restitutionssystemet endast skall omfatta inhemskt förbrukad olja.

Det ökade värdet på spilloljan, som följer av restitutionen, ger den insamlade oljan ett positivt värde även i insamlingsledet.

Vi har även diskuterat möjligheterna till missbruk av restitutionssystemet genom utspädning av oljorna före inlämning till restitution. Vi har funnit att missbruk medelst utspädning av oljan med vatten är lätt att avslöja då detta leder till en grumling av oljan som dels upptäcks vid en okulär besiktning, dels enkelt kan kontrolleras med vattenhaltstester. Utspädning av oljan med olika typer av lösningsmedel är dock svår att avslöja, vilket kan erbjuda möjligheter till otillbörlig restitution. För att förebygga eventuellt bedrägeri, t.ex. genom utspädning med brännoljor, bör restitutionen därför inte överstiga marknadspriset för dessa. Det innebär att en eventuell restitution i dagsläget inte bör vara högre än ca 2,50 kronor per liter. Vid en oförändrad insamlingsnivå på ca 45 000 m^3 skulle detta innebära en återbetalning på ca 100 miljoner kronor om året (beräknat på 1993 års smörjmedels-förbrukning). Vi menar dock att det är rimligt att anta att insamlingen kommer att öka till ca 60 000 m^3 om året. Därmed skulle återbetalningen uppgå till 150 miljoner kronor om året. Med dessa antaganden skulle avgiftssystemet generera ett årligt överskott på ca 300 miljoner kronor om året.

På basis av ovanstående anser vi att ett restitutionssystem skulle leda till en ökad insamling av begagnade smörjmedel. Vi bedömer kostnaden för restitutionen som låg relativt de skador som kan uppstå vid spridning av oljorna i miljön. Vi anser dock att införandet av ett restitutionssystem måste föregås av en fördjupad utredning. I denna måste bl.a. belysas risken för bedrägeri med systemet och möjligheterna att förebygga detta.

6.6.3 Producentansvar för smörjoljor

Tidigare i betänkandet har nämnts att regeringen har bemyndigande att införa producentansvar för olika produkt-grupper. Norge har, som tidigare nämnts, övervägt att införa ett sådant producentansvar vad gäller spillolja. Förhandlingarna mellan den norska regeringen och oljebranschen gav emellertid inget resultat.

Ett system med producentansvar på smörjoljor skulle innebära att oljebranschen åtar sig att samla in och omhänderta spillolja motsvarande en viss procent av smörjoljeanvändningen i landet. Det är uppenbart att ett sådant system endast får effekt på oljor som kan samlas in, d.v.s. i första hand motoroljor. De oljor som sprids i naturen i samband med användningen påverkas således inte av systemet. Systemet styr heller inte över användningen från mineraloljebaserade till vegetabiliska oljor.

6.7 Standarder för vegetabiliska smörjmedel

Vegetabiliska smörjmedel har funnits på marknaden sedan 1980-talet. Trots detta finns ännu inga tekniska-, toxiska- eller miljöstandarder framtagna för oljorna. Inom såväl det internationella standardiseringsorganet ISO, som det europeiska standardiseringsorganet CEN finns kommittéer som har att beakta petroleumprodukter inklusive smörjmedel (ISO TC 28 respektive CEN TC 19). Inom ISO pågår även arbete kring framtagning av standarder för sågkedjeolja (ISO TC 23/SC 17). Inom SIS-STG behandlas smörjmedel inom projektet "Flytande och gasformiga bränslen, samt smörjmedel".

Bristen på standarder (miljö- och tekniska-) för vegetabiliska smörjmedel har till utredningen återkommande anförts som ett avgörande hinder för en expansion på marknaden. Avsaknaden av tekniska standarder för hydrauloljor har bl.a. lett till att maskintillverkare lämnar inga eller korta garantier om maskinerna körs med vegetabiliska alternativ.

För att övervinna användarnas och maskin- och komponent-tillverkarnas avvaktande hållning, måste resurser avsättas för framtagning av mätmetoder, standarder och utprovning av komponenter. Enligt vad vi erfarit har vare sig representanter för de stora smörjmedelsföretagen eller komponent- och maskin-tillverkarna hittills visat intresse för att inom ramen för SIS´ verksamhet driva frågan om standardisering av vegetabiliska smörjmedel. De fåtaliga svenska producenterna av vegetabiliska smörjmedel är små företag. Dessa har därför haft svårt att driva och få gehör för initiering av standardiseringsarbete inom området. Därför krävs att statliga medel avsätts dels för fram-tagningen av standarder, dels för själva det praktiska testnings-förfarandet av smörjmedlen. Inom ramen för det målrelaterade stödet finns medel avsatta för miljörelaterad standardisering, vilket för budgetåret 1994/95 uppgår till 500 000 kr.

Som tidigare nämnts pågår internationellt en skärpning av miljönormerna vad gäller läckage av hydrauloljor. Det är inte osannolikt att en sådan utveckling kommer även i Sverige, kanske inom ramen för ett internationellt miljösamarbete inom EU.

Sverige är en stor tillverkare och exportör av såväl skogsmaskiner som andra entreprenadmaskiner. Möjligheterna för denna bransch att behålla och öka sina marknadsandelar beror bl.a. på möjligheterna att erbjuda produkter som klarar kommande miljökrav.

Ur ett internationellt perspektiv är Sveriges framgångar inom området sannolikt beroende av upprättandet av internationella tekniska och miljöstandarder för vegetabiliska hydrauloljor. En

standardisering underlättar även produktutvecklingen och borde därmed ligga i de svenska maskintillverkarnas intresse. Staten kan driva på utvecklingen av standarder på flera sätt: dels genom att öka intresset för vegetabiliska hydrauloljor på marknaden, dels genom att avsätta resurser för ett svenskt standardiseringsarbete inom området. Dessa åtgärder har hittills inte vidtagits.

6.8 Åtgärder för främjandet av andra miljöanpassade produkter

Användning av förnyelsebara råvaror innebär ofta miljöfördelar på tre nivåer: de ger en bättre *arbetsmiljö*, de har mindre negativ inverkan på den *yttre miljön* än petroleumbaserade alternativ både p.g.a. att de snabbare bryts ned och att de resulterande nedbrytningsprodukterna är mindre toxiska för organismer. Slutligen är produkter från förnyelsebara råvaror *koldioxidneutrala*.

Tiden för utredningen har inte medgett en så fullständig utredning av existerande produkter från förnyelsebara råvaror att vi anser oss på vetenskapliga och ekonomiska grunder kunna lämna förslag till styrmedel som skulle gynna användningen av dessa. Detta gäller t.ex. *mjukningsmedel, tryckfärger, färger och lacker, vaskmedel, tvätt- och rengöringsmedel, bilvårdsmedel, isolermaterial samt lösningsmedel*. Vår bedömning är dock att det är angeläget att flera av dessa produktgrupper närmare utreds med avseende på miljömässiga, tekniska och ekonomiska möjligheter till, och konsekvenser av, en ökad användning i Sverige.

Vi redogör nedan för utredningens överväganden avseende vegetabiliska tryckfärger, mjukningsmedel i plaster samt hampa.

6.8.1 Förslag till offentlig upphandling av vegetabiliska tryckfärger

I avsikt att stimulera användningen av vegetabiliska tryckfärger i USA, föreslås i 1993 års *Vegetable Ink Printing Act* regeringen åläggas att vid offset-tryckning utnyttja vegetabiliska tryckfärger i så stor utsträckning som är tekniskt möjligt och ekonomiskt konkurrenskraftigt jämfört med petroleumbaserade tryckfärger. Det amerikanska jordbruksdepartementet har tidigare beslutat att departementets alla tryckningsarbeten skall utföras med vegetabiliska tryckfärger. De vegetabiliska tryckfärgerna har miljöfördelar genom att de baseras på en förnyelsebar råvara, samt att de uppges resultera i väsentligt lägre utsläpp av lättflyktiga organiska föreningar (VOC) jämfört med petroleumbaserade tryckfärger.

I Sverige regleras offentlig upphandling av *Lag (1992:1528) om offentlig upphandling* I denna anges att (22§) *"En upphandlande enhet skall anta antingen det bud som har lägst anbudspris eller det anbud som är mest fördelaktigt med hänsyn till samtliga omständigheter såsom pris, driftkostnader, funktion, miljöpåverkan m.m. Enheten skall i förfrågningsunderlaget eller i annonsen om upphandling ange vilka omständigheter den tillmäter betydelse. Omständigheten skall om möjligt anges efter angelägenhetsgrad, med den viktigaste först."*

Lag om offentlig upphandling innebär att det även vid svensk offentlig upphandling finns möjlighet att stimulera användningen av vegetabiliska tryckfärger. Det antal tryckerier som idag arbetar med vegetabiliskt baserade färger är, enligt vad utredningen erfarit, begränsat. Det är dock vår övertygelse att en markering från myndigheternas sida att vegetabiliska tryckfärger är önskvärda dels skulle vara av pedagogiskt värde för att sprida kunskapen om existensen av vegetabiliska alternativ, dels skulle ha en kraftigt pådrivande effekt vad gäller såväl produkt- som teknikutvecklingen inom området. Detta skulle, i likhet med utvecklingen i USA, bidra till att sänka kostnaderna för de vegetabiliska färgerna.

I sammanhanget förtjänar att påpekas att regeringskansliets förvaltningskontor kräver miljömärkningslicens av leverantören av kopieringspapper. Specificerade miljökrav vid offentlig upphandling av tryckeriarbeten bedömer vi vara helt i linje med detta förfarande.

6.8.2 Åtgärder för en ökad användning av vegetabiliska mjukningsmedel

Mjukningsmedel tillsätts vissa plaster som vid normala temperaturer är hårda och spröda. Den helt dominerande gruppen mjukningsmedel är ftalaterna. Dessas eventuella hälsoeffekter är omdiskuterade och har framför allt rört eventuella cancerrisker och migrering från livsmedelsförpackningar in i livsmedlet.

Kemikalieinspektionen och Naturvårdsverket har på uppdrag av regeringen arbetat fram ett förslag till åtgärder för att begränsa användningen av ämnen som kan ha särskilt skadlig inverkan på miljön. Ftalaterna är ett av de ämnen som ingår i det så kallade Begränsningsuppdraget (1990). I lagen om kemiska produkter (5§) - den så kallade substitutionsprincipen - fastslås att: *"Därvid skall sådana kemiska produkter undvikas som kan ersättas med mindre farliga produkter"*.

Derivat av vegetabiliska oljor, främst sojaolja, kan användas som kombinerade mjukgörare och stabilisatorer i plaster. Mjukgörare baserade på epoxiderad sojaolja utgör idag ungefär en procent av förbrukade mjukningsmedel i Sverige. I USA uppges förbrukningen uppgå till omkring sex procent av förbrukade mjukningsmedel.

Vi anser att det är angeläget att de tekniska och ekonomiska möjligheterna till en ökad användning av vegetabiliskt baserade mjukningsmedel utreds.

6.8.3 Tillstånd för odling av hampa

Hampa (*Cannabis sativa*) är en intressant industrigröda, särskilt som fibergröda. Hampa odlades i Sverige i slutet av 1950-talet, då det också fanns flera verk för beredning av hampfiber i Sverige.

Fibrerna har en kvalitet som motsvarar linfiber och har samma användningsområden. Avkastningen är hög och odlingskostnaderna låga, vilket gör hampa billigt att odla. De vedartade delarna av växten, som utgör biprodukten vid fiberberedning, kan t.ex. användas som bränsle eller som råvara vid etanoltillverkning. Oljan från fröna kan ha intressanta egenskaper för tekniska tillämpningar.

Den tidigare svenska odlingen förbjöds p.g.a. risken för att hampan skulle utnyttjas för framställning av narkotiska ämnen, främst hasch. Spånadshampa har dock en obetydlig produktion av narkotiska ämnen. Enligt Läkemedelsverket (LVFF 1990:47) räknas som narkotika "de ovanjordiska delarna av varje växt av släktet *Cannabis* (med undantag av fröna)...". Skälet till det generella förbudet uppges vara svårigheter att lätt kunna skilja narkotiska sorter från andra.

Om det i framtiden visar sig vara ekonomiskt betydelsefullt för Sverige att kunna odla hampa som industrigröda, bör frågan aktualiseras om de sorter av spånadshampa som är berättigade till jordbruksstöd inom EU, fortfarande bör betraktas som drogväxter i Sverige. Det är dock även fortsättningsvis viktigt med kontroll av att ingen odling av hög-cannabinola sorter förekommer.

Det torde vara fullt möjligt att genom växtförädling utveckla låg-cannabinola sorter av hampa, vilka utseendemässigt avviker från övriga sorter. Såväl växtförädling som teknisk utveckling av hampa förutsätter emellertid att lagstiftningen inte hindrar forskning och utveckling inom området. Utredningen förutsätter att berörda myndigheter uppmärksammar denna aspekt och föreslår erforderliga åtgärder.

6.9 Gentekniklagen

I avsnitt 4.6 redogörs för den av riksdagen nyligen beslutade *Lagen (1994:900) om genetiskt modifierade organismer* och dess betydelse för svensk växtgenetiskt forskning och utveckling. I sitt betänkande kring gentekniklagen (1993/94: JoU29) anför Jordbruksutskottet *"Utskottet delar i viss mån de farhågor som framförs...att utredningskravet...kan bli onödigt betungande eller hämmande för forskningen liksom för all annan verksamhet där innesluten användning av genetisk modifierade organismer förekommer."* Utskottet anför vidare *"Det är enligt utskottets mening ytterst angeläget att Sverige också i framtiden kan upprätthålla ett gott forskningsklimat och industriellt klimat, inte minst på det gentekniska området"*.

Gentekniklagen innebär ett införlivande av två EG-direktiv om innesluten användning respektive avsiktlig utsättning vilka omfattas av EES-avtalet (90/219/EEG respektive 90/220/EEG). Vi anser därför att det är angeläget att den nya lagen tillämpas i enlighet med övriga stater, vilka omfattas av direktiven, och att lagen inte leder till förhållanden som missgynnar svensk genteknisk forskning relativt omvärlden.

I sammanhanget förtjänar att belysas internationella erfarenheter av gentekniklagstiftning. I Danmark infördes år 1986 en ramlag för genteknik. Denna lag reviderades år 1990 till följd av forskarsamhällets och industrins kritik.

Bakgrunden till kritiken mot den ursprungliga lagen var bl.a. de kraftiga förseningar och de stora kostnader den medförde för den industriella forskningen. Ansökningar om tillstånd för industriell produktion av gentekniskt framställda produkter, tog i vissa fall över två år. Kostnaden för tillstånd för såväl industriell produktion som s.k. fältförsök (där t.ex. gentekniskt modifierade växter odlas på friland) uppgick till 100 000 danska kronor. Den administrativt komplicerade och dyrbara tillämpningen av den danska gentekniklagen ledde till att danska genteknikföretag, som Nordisk Gentofte och Novo, valde att etablera försök utomlands.

Med hänsyn till genteknikens betydelse för utveckling av förnyelsebara råvaror anser vi att det är ytterst angeläget att Sverige också i framtiden kan upprätthålla ett gott forsknings- och industriklimat inom det gentekniska området. Tillämpnings-föreskrifterna för den svenska gentekniklagen bör därför följas upp så att de inte leder till utflyttning av genteknisk forskning från Sverige.

6.10 Förslag avseende forskningsanslag till området förnyelsebara råvaror

I Sverige finns tillgång till råvaror från ett antal existerande grödor som kan produceras i sådant överskott att de kan utgöra råvaror för industriella tillämpningar utanför livsmedelsområdet. I kapitel 2 redovisades ett antal aktuella och potentiella råvaror från jord- och skogsbruk.

Det finns i Sverige en gedigen forskningstradition både inom universitet och högskolor och inom viss industri, bl.a. vad gäller kolhydratområdet.

Forskningen vid universitet och högskolor har en unik och viktig roll genom sin uppgift att svara för en långsiktig kunskapsuppbyggnad. Högskolan skall därför inte göra avkall på sin integritet då högkvalitativ, oberoende grundforskning, även för industrin, har ett oomstritt egenvärde. En dynamisk forskningsverksamhet vid högskolan, med täta och livaktiga kontakter med näringslivet är dock en förutsättning för högskolans egen kompetensutveckling. Inom vissa forskningsfält är det oomstritt att industrin har kunskap som högskolan ännu inte hunnit bygga upp. Här har både högskolan och industrin ett ansvar för att täta kontakter tas och upprätthålls.

En kommersiell utveckling av förnyelsebara råvaror kräver en samlad forskningsansats över ämnesgränser och mellan industrin och den akademiska världen. Det finns från industrins sida ett nyväckt och mycket uttalat intresse för förnyelsebara råvaror. Industrins aktiva engagemang framgår tydligt vid en genomgång av förslag till forskningsprogram som inkommit till de strategiska stiftelserna, liksom ansökningar till de av Nutek föreslagna kompetenscentra. Dessa ansökningar och programförslag är samtliga kompletterade med brev från ett mycket brett spektrum av företag, vilka inte endast uttalar sitt intresse för att utgöra en diskussionspartner för den akademiska forskningen inom området, utan i flertalet fall även är beredda att aktivt medverka med eget arbete och finansiering. Programmen rör områden som t.ex. växtbioteknik, vegetabiliska smörjmedel samt amfifila polymerer från förnyelsebara råvaror. Den ekonomiska omfattningen av programmen är av storleksordningen 8-10 miljoner kronor per år och program.

I avsikt att stödja den industriella utvecklingen av förnyelsebara råvaror har, som nämts i avsnitt 5.5, Nutek utarbetat ett förslag till forskningsprogram inom området. Förslaget har nyligen publicerats i form av en rapport *Nya miljöanpassade produkter från förnyelsebara råvaror (R 1994:12)*. För att åstadkomma ett konkurrenskraftigt forskningsprogram, är Nuteks bedömning att

detta bör tilldelas ekonomiska och personella resurser om 50 manår eller 40-50 miljoner kronor per år.

För att forskning om förnyelsebara råvaror inom rimlig tid skall ge värdefulla resultat för samhälle och industri, behövs stora personella och ekonomiska resurser. I detta avseende delar utredningen Nuteks bedömning. Vi finner också Nuteks bedömning av kapitalbehovet för ett sådant forskningsprogram om ca 50 miljoner kronor per år, väl underbyggd. Finansieringsbehovet motsvarar insatserna från 7-8 kompetenscentra enligt Nuteks modell eller ett till två forskningsprogram enligt modell från stiftelsen för strategisk forskning. Vi finner också att de förslag till forskningsprogram som inkommit till Nutek är väl underbyggda och vittnar om såväl en gedigen akademisk kompetensbas som ett uttalat industriellt engagemang för området. Vi bedömer därför att det inom ramen för existerande offentliga forskningsmedel finns förutsättningar att bygga upp ett forskningsprogram av den omfattning som området förnyelsebara råvaror kräver.

6.11 Statligt stöd till prototyp- och demonstrationsanläggningar

Målet för all industrirelevant forskning och utveckling är kommersialisering av resultaten i form av varor och tjänster. Detta är normalt en angelägenhet för näringslivet. Som diskuterats i kapitel 5 är kommersialiseringsfasen för produkter från förnyelsebara råvaror ofta utdragen och dyrbar. Risknivån och den mycket långa återbetalningstiden utgör också betydande hinder för produktionssatsningar. Detta är inte ett specifikt svenskt förhållande utan gäller generellt för området. Nedan följer några exempel på internationella statliga satsningar inom området förnyelsebara råvaror.

6.11.1 Omvärldsanalys

I *USA* uppgår för budgetåret 1993 de federala satsningarna på biologiskt baserade produkter och industriell forskning kring bioprocesser till 124 miljoner dollar. Det är tre procent av den totala statliga forskningsbudgeten för bioteknikrelaterad forskning. I såväl absoluta som relativa siffror är USA det land i världen som satsar mest på bioteknikrelaterad forskning.

Inom ramen för 1991 års *Alternative Agricultural Research and Commercialization (AARC) Act* initierade amerikanska jordbruksdepartementet (USDA) ett forskningsprogram med uppgift att

ekonomiskt stödja kommersialisering av produkter baserade på förnyelsebara råvaror. För att erhålla forskningsstöd från AARC krävs att ansökan skall avse en skogs- eller jordbruksgröda (alternativt animalieråvara) som råvara för en ny industriell produkt. I den första ansökningsomgången fördelades 10 miljoner dollar på 25 projekt. Som exempel på projekt kan nämnas kemikalier från majsstärkelse, vegetabiliska smörjmedel, agrofiber och stärkelsebaserade plaster. Gemensamt för projekten är att de alla är i kommersialiseringsstadiet, men att man tidigare haft svårt att finna riskkapital för en marknadsintroduktion. Alla kommersiellt lönsamma projekt är ålagda att återbetala utbetalade medel från AARC. Ytterligare finansiering om 25 miljoner dollar tillkommer från privata finansiärer.

Vid AARC har även gjorts bedömningar av vilken betydelse de finansierade projekten kan ha för sysselsättningen på arbetsmarknaden. Initialt bedöms projekten generera något hundratal nya arbeten; en siffra som förutses mer än tredubblas på fyra år. I ett längre tidsperspektiv är bedömningen att antalet arbeten skall öka till flera tusen, framför allt inom området "etanol från biomassa" som anses komma att expandera kraftigt.

I *Tyskland* har förbundsregeringen beslutat inrätta en särskild s.k. fackagentur med uppgift att samordna olika insatser för att främja produktion och användning av förnyelsebara råvaror. Målet är att den industriella användningen av sådana råvaror skall kunna ökas och att de arealer som hittills används för livsmedelsproduktion delvis skall kunna utnyttjas på annat sätt. Avsikten är även att stimulera utvecklingen av mer miljövänliga produkter och produktionsmetoder.

Den nya agenturen får även till uppgift att svara för att samarbetet mellan industrin och råvaruproduktionen förbättras och att utarbeta förslag till hur hela kedjan från odling av råvaror till färdiga produkter skall kunna utformas. En annan viktig uppgift blir att svara för insamling och sammanställning av information samt att vara rådgivare till förbundsregeringen, delstaterna, industrin och jordbruket. Agenturen skall även svara för samordning mellan olika projekt, vilket förutsätter att delstaterna och näringslivet medverkar och stämmer av sina olika stödåtgärder.

För år 1993 förfogade agenturen över 55 miljoner DEM för projektverksamhet, samt två miljoner DEM för administration av verksamheten.

6.11.2 Statliga insatser för en kommersialisering av produkter från förnyelsebara råvaror

För att åstadkomma en svensk kommersialisering av forskningsresultat inom området förnyelsebara råvaror, förutsätts att vi har en industri som förmår ta tillvara de forskningsresultat som genereras. Den svenska industristrukturen inom detta område är mycket heterogen: Det finns en väletablerad konsumentnära industri med stora och framgångsrika företag. Likaså finns på råvarusidan en stark företagsgruppering. Den trånga sektorn inom området är materialtillverkningen som representeras av små och kapitalsvaga företag.

För förnyelsebara råvaror har situationen idag många likheter med den som gällde för ny energiteknik i början av 1980-talet. I båda fallen handlar det om ny högteknologi som är dyrbar att utveckla och därmed har svårt att finna en marknad. Samma miljöskäl som var bevekelsegrunden för framtagning av ny energiteknik, d.v.s. att utveckla alternativ till fossil råvara, gäller även för utvecklingen av förnyelsebara råvaror.

På basis av ovan anförda skäl anser vi det motiverat att staten och industrin delar på ansvaret för finansieringen vid den initiala kommersialiseringen av FoU-resultat. Paralleller till ett sådant förfarande finns inom energitekniksektorn. Som exempel kan nämnas att det efter förslag från den s.k. oljeersättnings-delegationen inrättades en avgift på oljeprodukter och kol. Avgiften var i första hand ämnad att finansiera utvecklingen av ny energiteknik som skulle leda till minskad oljeanvändning. Avgiftsmedlen fördes till en nyinrättad fond, som senare fick namnet Energiteknikfonden. Den aktuella avgiften är numera borttagen, men Energiteknikfonden förfogar fortfarande över finansiella medel på ca 200 miljoner kronor per år.

Vår bedömning är att behovet av statligt kapital till PoD-anläggningar inom området förnyelsebara råvaror kommer att uppgå till 100 miljoner kronor årligen under den kommande femårsperioden. Vi anser det skäligt att det statliga bidraget utgör upp till 40 procent av finansieringen och att medverkande företag står för resterande kapitalförsörjning. Det statliga bidraget kan finansieras med intäkterna från den i utredningens avsnitt 6.6.2 diskuterade avgiften på mineraloljebaserade smörjmedel.

III FÖRSLAG

7 Utredningens förslag

7.1 Inledning

Produkter och material från biologiska råvaror har i många fall nya och unika tekniska egenskaper. De kan även ha fördelar vad gäller att spara resurser och minska miljöpåverkan. Trots dessa starka motiv för en ökad användning av produkter från förnyelsebara råvaror har kommersialiseringen gått långsamt. Den grundläggande förklaringen till detta är att utvecklingen av produkterna är komplicerad och därför förutsätter samverkan mellan olika typer av företag, mellan företag och forskare, och mellan olika forskningsdiscipliner.

Förutsättningarna för att en storskalig kommersiell satsning på tekniska produkter från förnyelsebara råvaror skall kunna realiseras är flera: Produkterna måste ha *likvärdig teknisk prestanda* med de fossilbaserade konkurrerande alternativen. Detta är idag en realitet endast för ett fåtal produkter, som vissa smörjmedel. En annan förutsättning för att skapa konkurrenskraftiga produkter från förnyelsebara råvaror är att det vid svenska universitet och högskolor finns *spetskompetens* inom de för området grundläggande forskningsdisciplinerna. Den övergripande forskningssatsningen måste vidare vara *tvärdisciplinärt orienterad* så att resultaten från olika kompetensområden förmår knytas samman till marknadsorienterade produkter.

Näringslivet har ett stort ansvar för att akademiska forskningsresultat nyttiggörs i kommersialiserbara projekt. Detta är normalt en näringslivsangelägenhet. Vid utveckling av produkter baserade på förnyelsebara råvaror är dock ofta *utvecklingsfasen utdragen och kostnadskrävande*. Vidare bidrar den *heterogena företagsstrukturen* bland aktuella företag i produktionsledet till att bromsa utvecklingen.

Vad gäller tekniska och miljömässiga egenskaper är existerande *mätmetoder och standarder* inte direkt tillämpbara på produkter baserade på förnyelsebara råvaror och material. En förutsättning för att produkterna skall kunna lanseras på såväl den svenska som den internationella marknaden är därför att resurser avsätts för framtagning av mätmetoder, standarder och utprovning av komponenter. Ett sådant initiativ förutsätter vidare en koordinering mellan svenskt och internationellt standardiseringsarbete.

Utredningen anser att åtgärder för att främja utveckling av produkter från förnyelsebara råvaror måste ge såväl kort- som långsiktiga resultat. En framgångsrik introduktion av förnyelsebara råvaror förutsätter att staten har en helhetssyn i sitt agerande inom området. Utredningen prioriterar åtgärder som omedelbart resulterar i marknadsmässigt konkurrenskraftiga produkter. Lyckade marknadsintroduktioner ger spridningseffekter i form av ett generellt ökat intresse för produktutveckling och kommersialisering av produkter från förnyelsebara råvaror. Det är också avgörande för utvecklingen inom området att klara riktlinjer fastställs för värdering och mätning av olika produkters tekniska prestanda.

För att uppnå ovanstående föreslår utredningen att ett antal åtgärder vidtas, vars samlade effekt blir att möjligheterna förbättras att i Sverige utveckla och marknadsföra miljömässigt önskvärda produkter från förnyelsebara råvaror. Dessa åtgärder kan indelas i fyra huvudgrupper:

♦ *Avgifter* på miljömässigt negativa produkter. Denna åtgärd möjliggör en snabbare marknadsintroduktion av alternativa produkter.

♦ Framtagande av *miljöstandarder* för önskade produkter, samt utveckling av *mätmetoder*, för att möjliggöra jämförelser mellan produkter baserade på traditionella respektive förnyelsebara råvaror.

♦ En tvärvetenskaplig och industrirelaterad *forskningssatsning* inom området vid svenska universitet och högskolor.

♦ En statlig satsning på *stöd till prototyp- och demonstrationsanläggningar* vilket skapar förutsättningar för en kommersialisering av forskningsresultat.

7.2 Begränsning av användningen av mineraloljebaserade smörjmedel

Petroleumbaserade smörjmedel har dokumenterat negativa miljöeffekter. För vissa produktgrupper bland smörjmedlen finns idag tekniskt fullgoda vegetabiliska alternativ.

Utredningen anser att ett system med en *avgift* på mineraloljebaserade smörjmedel ger en styrverkan som är likformig och generell över hela marknaden och är det kraftfullaste verktyget att successivt minska användningen av mineraloljebaserade smörjmedel. Vi har vid en internationell genomgång funnit exempel på

avgifter på mineraloljebaserade smörjmedel. De samhällskostnader som en avgift genererar bedömer vi vara små jämfört med de miljöfördelar den skapar.

Vår bedömning har varit att avgiften skall ligga på en sådan nivå att de vegetabiliska alternativen blir prismässigt konkurrenskraftiga. Vi bedömer att avgiften kommer att generera en bruttointäkt på cirka 450 miljoner kronor årligen. I syfte att förebygga en spridning i miljön av smörjmedlen, anser vi att avgiften bör kombineras med en restitution. Vid en restitution blir nettointäkten av smörjmedelsavgiften ca 300 miljoner kronor per år.

Utredningens förslag: Vi föreslår att mineraloljebaserade smörjmedel beläggs med en avgift om fem kronor per liter. Vi föreslår även införandet av en restitution. Dock bör den närmare utformningen av restitutionssystemet utredas.

7.3 Åtgärder för inrättandet av standarder för produkter från förnyelsebara råvaror

Bristen på tekniska och miljöstandarder för produkter baserade på förnyelsebara råvaror är ett problem som gäller flertalet i utredningen diskuterade produktgrupper. Detta är också ett problem som framförs av såväl svenska som internationella tillverkare.

Till utredningen har framför allt bristen på standarder för vegetabiliska hydrauloljor återkommande anförts som ett avgörande hinder för en expansion på marknaden. Avsaknaden av tekniska standarder för hydrauloljor har bl.a. lett till att maskintillverkare lämnar inga eller korta garantier om maskinerna körs med vegetabiliska alternativ.

För att övervinna användarnas och maskin- och komponenttillverkarnas avvaktande hållning, måste resurser avsättas för framtagning av mätmetoder, standarder och utprovning av komponenter. Inom ramen för det statliga målrelaterade stödet till standardisering finns medel avsatta för miljörelaterad standardisering, vilket för budgetåret 1994/95 uppgår till 500 kkr. Dessa medel är dock dels redan knutna till pågående projekt, dels alltför begränsade för att kunna täcka ett så omfattande standardiseringsarbete som förutsätts om en kommersialisering av produkter från förnyelsebara råvaror skall komma till stånd.

Utredningens förslag: Vi föreslår att delar av de medel som genereras av den i 7.2 föreslagna avgiften på mineraloljebaserade smörjmedel avsätts till miljörelaterad standardisering. I första hand bör standarder utarbetas för smörjmedel och plastmaterial baserade på förnyelsebar råvara. Medel

bör också avsättas för uppbyggnad av de metoder som krävs för fastställande av produkternas tekniska och miljömässiga standarder.

7.4 Förslag avseende forskningsanslag till området förnyelsebara råvaror

En kommersiell utveckling av förnyelsebara råvaror förutsätter en samlad och storskalig forskningssatsning över ämnesgränser och mellan industrin och den akademiska världen. Utredningen har tagit del av Nuteks förslag till forskningsprogram inom området (*Nya miljöanpassade produkter från förnyelsebara råvaror R 1994:12*). Vi finner den i programmet gjorda bedömningen av kapitalbehovet för ett sådant forskningsprogram, om ca 50 miljoner kronor per år, väl underbyggd. Vi vill speciellt betona att förutsättningen för att ett sådant forskningsprogram skall leda till kommersialiserbara produkter dels är en aktiv medverkan av näringslivet, dels att programmet organiseras på ett sådant sätt att tvärdisciplinär samverkan stimuleras. I forskningsprogrammet skall utnyttjas den höga vetenskapliga kompetens som finns i landet inom bl.a. kolhydratkemi, polymerkemi, ytkemi, växtbioteknik och tribologi. Forskningen skall vara inriktad mot områden för vilka näringslivet markerat sitt intresse.

I Utbildningsdepartementets *Agenda 2000* (Ds 1994:35) poängteras att en växelverkan mellan den akademiska världen och näringslivet bidrar till ökad kvalitet och förnyelse i såväl näringslivets som universitetens och de forskande högskornas forskningsverksamhet. Flera åtgärder har även vidtagits för att stimulera till kunskapsutbyte. De av bl.a. TFR (Teknikvetenskapliga forskningrådet) finansierade *industridoktoranderna* har varit ett fruktbart koncept för ett ökat person- och kunskapsutbyte mellan näringsliv och högskola. *Forskarskolor* är ett annat förslag från TFR (se *Forskning för kunskap och framsteg, prop. 1992/93:170*). Forskarskolorna syftar till forskarutbildning inom brett definierade ämnesområden. Enligt TFR skulle detta öka både frekvensen doktorsexaminationer och kvaliteten på de nya doktorerna.

Vi anser att samtliga ovan diskuterade koncept utgör nödvändiga inslag i en forskningssatsning riktad mot området förnyelsebara råvaror. Vi anser även att de av riksdagen inrättade *Teknikbrostiftelserna* (se *Staten och forskningen*, Ds 1994:5) inom ramen för sin verksamhet har möjlighet att bidra till att en ökad samverkan mellan högskola och näringsliv kommer till stånd inom området. Dessa system måste dock utvecklas vidare för att leda till den kontinuerliga och aktiva samverkan som eftersträvas.

Riksdagens beslut att överföra delar av de tidigare löntagarfonderna till forskningsstiftelser innebar en stark injektion i forskningssystemet. Fonderna har till uppgift att koncentrera satsningarna till långsiktiga områden och göra stora strategiska satsningar. Dessa medel kan användas för en forskningssatsning inom området förnyelsebara råvaror.

Utredningens förslag: Vi anser att det finns behov av att samla den akademiska och industriella kompetensen inom området förnyelsebara råvaror i en storskalig och långsiktig forskningssatsning. Vi bedömer att storleken på en sådan samlad forskningsansats motsvarar statliga forskningsmedel om 50 miljoner kronor per år under 10-15 år. Därutöver måste näringslivet aktivt bidra med ekonomiska och personella resurser.

7.5 Statligt stöd till prototyp- och demonstrationsanläggningar

Från utredningens sida finns en klar uppfattning att kapitalförsörjning är en begränsande faktor för kommersialiseringen av forskningen inom området förnyelsebara råvaror. Vi anser därför att statligt stöd till prototyp- och demonstrationsanläggningar (PoD) är nödvändigt om en kommersialisering av den akademiska och industriella forskningen skall realiseras av svensk industri.

Vår bedömning är att behovet av statligt kapitaltillskott till PoD-anläggningar under den kommande femårsperioden inom området förnyelsebara råvaror kommer att uppgå till 100 miljoner kronor årligen. Vi anser det skäligt att det statliga bidraget utgör upp till 40 procent av finansieringen och att medverkande företag står för resterande kapitalförsörjning.

Vi föreslår att av intäkterna från den i 7.2 föreslagna smörjmedelsavgiften, överförs 100 miljoner kronor per år under fem år till Nutek, vilka skall ansvara för fördelningen av medlen till godkända PoD-anläggningar relaterade till förnyelsebara råvaror.

Utredningens förslag: Vi föreslår att staten avsätter 100 miljoner kronor årligen under fem år som finansiellt stöd till PoD-anläggningar inom området förnyelsebara råvaror. Det statliga bidraget finansieras genom den i avsnitt 7.2 föreslagna avgiften på mineraloljebaserade smörjmedel. Vidare bör Nutek ges i uppdrag att ansvara för fördelningen av medlen. Vi anser det skäligt att det statliga bidraget utgör upp till 40 procent av finansieringen för det enskilda projektet.

7.6 Åtgärder för främjandet av andra miljöanpassade produkter

Många av de i utredningen redovisade vegetabiliska alternativen till petroleumbaserade produkter är ännu otillräckligt utredda med avseende på de tekniska och ekonomiska möjligheterna till ett ökat utnyttjande. I utredningen har diskuterats; *mjuknings-medel, tryckfärger, färger och lacker, vaskmedel, tvätt- och rengörings-medel, bilvårdsmedel, isolermaterial, organiska lösningsmedel och plaster.*

Utredningen har inte haft möjlighet att penetrera samtliga diskuterade produktgrupper i sådan omfattning att vi anser oss - på miljömässiga och tekniska grunder - kunna ge förslag på eventuella ekonomiska styrmedel. Vår bedömning är dock att det är angeläget att flera av dessa produktgrupper närmare utreds med avseende på miljömässiga, tekniska och ekonomiska möjlig-heter till, och konsekvenser av, en ökad användning av vege-tabiliska alternativ i Sverige. Vi redogör nedan mer detaljerat för utredningens förslag till åtgärder avseende vegetabiliska tryck-färger och mjukningsmedel i plaster.

7.6.1 Förslag till offentlig upphandling av vegetabiliska tryckfärger

Enligt *Lag (1992:1528) om offentlig upphandling* är miljöpåverkan en omständighet som kan tillmätas betydelse vid offentlig upphandling. Vid svensk offentlig upphandling finns således möjlighet att gynna vegetabiliska tryckfärger. Det är vår övertygelse att en markering från offentliga myndigheter att vegetabiliska tryckfärger är önskvärt dels skulle vara av peda-gogiskt värde för att sprida kunskapen om existensen av vege-tabiliska alternativ, dels skulle ha en kraftigt pådrivande effekt vad gäller såväl produkt- som teknikutveckling inom området. En sådan åtgärd vore också i linje med de krav på miljömärknings-licens som regeringskansliets förvaltningskontor ställer på leverantören av kopieringspapper.

Utredningen anser att vid offentlig upphandling av tryckeriarbeten bör prioriteras ett utnyttjande av vegetabiliska tryckfärger.

7.6.2 Åtgärder för ökad användning av vegetabiliska mjukningsmedel

Derivat av vegetabiliska oljor, främst sojaolja, kan användas som kombinerade mjukgörare och stabilisatorer i vissa plaster. Den

dominerande gruppen av mineraloljebaserade mjukningsmedel - ftalaterna - omfattas av det s.k. begränsningsuppdraget. Vi anser därför att det - i linje med substitutionsprincipens intentioner - är angeläget att de tekniska och ekonomiska möjligheterna till en ökad användning av vegetabiliskt baserade mjukningsmedel utreds.

Vi utgår från att berörda myndigheter utreder de tekniska och ekonomiska möjligheterna till ökad användning av vegetabiliska mjukningsmedel i Sverige.

TABELLER OCH FIGURER

Smörjmedel	Procent
Motoroljor	33
Hydrauloljor	19
Processoljor	10
Marina motoroljor	8
Transmissionsoljor	5
Metallbearbetningsoljor	5
Industrismörjmedel	3
Växellådsoljor	2
Sågkedjeoljor	2
Isoleroljor	2
Smörjfett	2
Vitoljor	2
Formoljor	2
Tvåtaktsoljor	1
Turbinoljor	1
Värmeoljor	1
Övriga oljor	2

Tabell 1: Den svenska smörjmedelsmarknaden

Procentuell fördelning av förbrukade smörjmedelsprodukter i Sverige. (Källa: "Rena smörjan?", KemI 8/92)

Produktgrupp	Marknads-volym totalt (1993) (m^3)	Marknads-volym vegetabiliska alternativ (1993) (m^3)	Genomsnittligt pris mineralolje-baserade alternativ (kr/l)	Genomsnittligt pris vegeta-biliska alternativ (kr/l)
Hydrauloljor	30 000#	2-3000	8	15
Sågkedjeoljor	3 000	1 500	7	12
Penetrerings-oljor	400	200	15	23
Raka skäroljor	4 000	70	9	23
Rörtätningsfett	150	110	23	37
Formoljor	1 200*	50	8	13
Vattenblandbara skärvätskor	3 500	300	25	35
Halkbaneoljor	30	25	8	14
Rälsfett	70	0	23	38

(#: Användningen fluktuerar med konjunkturen. År 1989 uppgick förbrukningen till ca 44 000 m^3.
*: Användningen varierar med byggkonjunkturen. År 1990 uppgick förbrukningen till 2 700 m^3.)

Tabell 2: Volym och prisuppgifter för vissa mineralolje- respektive vegetabiliskt baserade smörjmedel

Uppgifterna avser svenska förhållanden. Samtliga i tabellen angivna smörjmedel, utom hydrauloljor och blandbara skärvätskor, kan idag fullständigt ersättas med vegetabiliska alternativ. För blandbara skärvätskor kan 75-80 procent av de mineraloljebaserade alternativen substitueras. Vegetabiliska hydrauloljor kan i flertalet tillämpningar ersätta mineraloljebaserade alternativ. (Källa: SCB, Binol Filium AB samt "Rena smörjan", KemI 8/92)

Teknisk användning	
Råvara	**Förbrukad mängd (ton)**
Svensk potatis	25 000-30 000
Importerad potatis	30 000-35 000
Importerad majs	25 000- 30 000
Övrig import	5 000
Summa	120 000-130 000
Glykos	
Råvara	**Förbrukad mängd (ton)**
Svensk potatis	10 000-12 000
Svenskt vete	2 000- 4 000
Importerad majs	2 000- 4 000
Summa	14 000-20 000
Övrig livsmedelsanvändning	
Råvara	**Förbrukning (ton)**
Svensk potatis	6 000- 8 000
Svenskt vete	2 000- 3 000
Importerad majs och potatis	5 000- 6 000
Summa	13 000-17 000

Tabell 3: Svensk användning av stärkelse i olika delmarknader

Den svenska stärkelsemarknaden uppgår för närvarande till 150 000-160 000 ton per år. De viktigaste delmarknaderna och dessas råvarubaser redovisas i tabellen. Volymerna är uppskattningar avseende år 1992. (Källa: FoU-program för stärkelse (1993), Stiftelsen Lantbruksforskning)

Produktgrupp	Total-användning (ton)	Konsument-användning (ton)
Avfettning	35 000	-
Kallavfettning	20 000	5 000
Kylarvätskor	15 000	-
Spolarvätskor	10 000	8 000
Vax	-	260
Medel mot rost	-	240
Vinylglans	-	160
Schampo (konc.)	1 500	120

Tabell 4: Förbrukning av bilvårdsmedel i Sverige

(Källa: Rapport från KemI 1/90)

Funktion	Antal produkter		Antal konsument-produkter		Antal hälsofarliga konsument-produkter	
	1987	1991	1987	1991	1987	1991
Smörjmedel	4 163	4 254	983	1 047	202	174
Rengöringsmedel	1 652	1 674	494	593	243	309
Färg	4 856	4 131	1 601	1 281	1 093	823
Bilvårdsprodukter	218	443	138	296	99	181
Lim	1 670	1 297	269	256	157	148
Lokalrengöring	551	484	205	242	68	65
Polermedel	663	527	267	203	116	71
Fotokemikalier	739	891	133	189	121	171
Tvättmedel	762	721	165	188	46	59

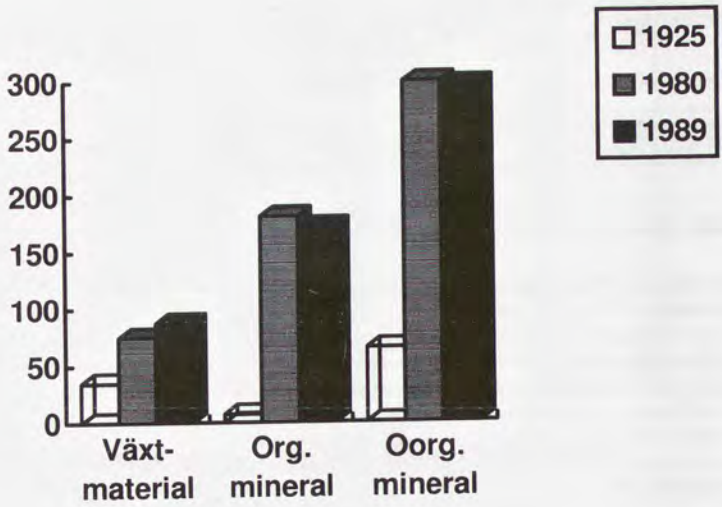
Tabell 5: Antal kemiska produkter inom vissa stora produktgrupper

Uppgifterna avser svenska förhållanden och baseras på Kemikalieinspektionens produktregister, (Källa: SCB)

Utvärderingsmetod	Kvot; resultatindex vätskekartong/ polykarbonatflaska
EPS	0,86
Effektkategorimetoden/viktad	1,23-1,31
Eko-knapphet-metoden	1,22

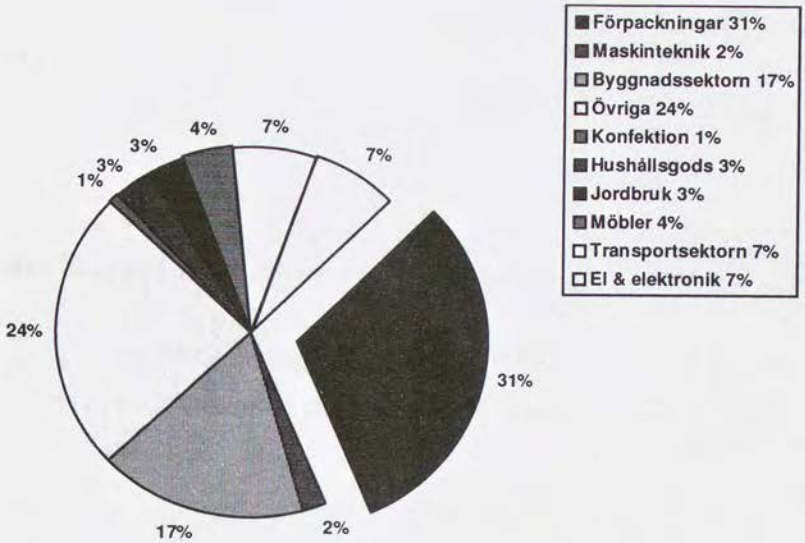
Tabell 6: Jämförelse mellan olika LCA-metoder

Kvoten "Miljöindex (vätskekartong) / Miljöindex (återfyllbar polykarbonatflaska)" beräknad med tre olika utvärderingsmetoder. Om kvoten är mindre än ett utfaller vätskekartongen som fördelaktigare från miljösynpunkt. Om kvoten är större än ett är plastflaskan miljömässigt bättre. Plastflaskan antas användas 100 gånger. Allt avfall antas förbrännas och värmen som utvinns ersätter oljebaserad värme. Alternativ användning av den skog som sparas när plastflaskan används inkluderas inte i analysen. (Källa: Reforsk 1993)



Figur A: Trender för industriell materialanvändning i USA

Trender för industriell materialanvändning i USA (i miljoner ton). Den ökade användningen av ***växtmaterial*** *(52 miljoner ton) mellan åren 1925 och 1989 berodde nästan uteslutande på en ökad användning av papper. Den ökade förbrukningen av* ***oorganiska mineral*** *(230 miljoner ton) beror huvudsakligen på tillverkning av keramer och halvledare.* ***Organiska mineral*** *från fossila råvaror ökade under samma period med 165 miljoner ton, vilket förklaras av den allmänt ökade användningen av fossil råvara inom kemisk-teknisk industri. (Källa: "The Carbohydrate Economy", (1992), Institute for Local Self-Reliance).*



Figur B: Världskonsumtionen av plaster

Världskonsumtionen av plaster (1992) fördelad på olika sektorer. (Källa: Sveriges plastförbund)

BILAGOR

Bilaga 1: Utredningens direktiv

Bilaga 2: Miljöanpassade hydrauloljor av biorråvara - slutsatsdokument från Statens maskinprovningar

Bilaga 3: Projekt Ren Smörjas hydrauloljetest (sammanfattning)

Bilaga 4: EG:s mineraloljedirektiv (92/81/EEC) om punktskatter på mineraloljeprodukter

Kommittédirektiv

Dir. 1993:124

Utveckling av biologiska råvaror

Dir. 1993:124

Beslut vid regeringssammanträde 1993-11-04

Mitt förslag

Jag föreslår att en särskild utredare tillkallas att utreda möjligheterna att utveckla och öka användningen av biologiska råvaror i Sverige.

Utredaren skall därvid
- belysa förutsättningarna för en ökad användning av sådana råvaror,
- kartlägga den internationella utvecklingen inom området,
- utreda behovet av olika styrmedel för att gynna biologiska råvaror,
- föreslå organisations- och samarbetsformer för forskning om och utveckling och marknadsföring av sådana råvaror,
- utreda hur substitutionsprincipen i lagen (1985:426) om kemiska produkter kan tillämpas för att stimulera användningen av biologiska råvaror.

Biologiskt baserade produkter för kretsloppsanpassning

Stor enighet råder i vårt land om nödvändigheten att ställa om samhället så att vi får en utveckling som är långsiktigt hållbar. Det innebär bl.a. att förbrukningen av råvaror som inte är förnybara måste begränsas kraftigt. Det kan ske genom återanvändning och återvinning och genom en stegvis övergång till förnybara råvaror från växt- eller djurriket. Det pågår en intensiv utveckling i världen av sådana råvaror.

En ökad avsättning för biologiskt baserade produkter är ett sätt att skydda miljön. Produkter baserade på förnybara råvaror är ofta fördelaktiga som alternativ till produkter baserade på uttömliga resurser. En övergång till sådana råvaror bidrar till att minska växthuseffekten genom dels minskad användning av fossila råvaror, dels i flera fall genom minskad energiåtgång i produktionen. Dessutom skapas möjligheter att utan

miljöproblem och på ett resurshushållande sätt återföra avfallet till naturens kretslopp.

Ett ökat och breddat utnyttjande av sådana råvaror ger också de areella näringarna och svensk industri nya möjligheter till utveckling med inriktning mot nya marknader och stärkt konkurrenskraft. Jordbruket och skogsbruket är i det sammanhanget viktiga resurser. Det gäller inte minst de ca 380 000 ha åkermark som redan har undantagits från livsmedelsproduktion genom jordbrukets omställning, och de ytterligare arealer från vilka produceras samhällsekonomiskt olönsamma överskott. En utveckling i denna riktning har också stor regionalpolitisk betydelse genom att den kan medverka till att säkra och skapa nya arbetstillfällen på landsbygden. Det är mot denna bakgrund angeläget att åstadkomma förutsättningar för en ökad användning av förnybara växtbaserade råvaror.

Det svenska odlingslandskapet hyser betydande natur- och kulturvärden, som betingas av brukningen av jorden. I propositionen om en strategi för biologisk mångfald föreslår regeringen att på samma sätt som i den nya skogspolitiken skall miljömålen ges samma vikt och betydelse som skilda ekonomiska överväganden i syfte att bygga mänsklig verksamhet på ekologisk grund. Detta innebär sammantaget att en utveckling mot en större användning av biologiska resurser ger stora möjligheter att vidareutveckla svenskt näringsliv, men att de övergripande miljömålen måste beaktas i det utvecklingsarbetet.

Den s.k. substitutionsprincipen är angiven i 5 § lagen (1985:426) om kemiska produkter. Den som hanterar eller importerar en kemisk produkt skall vidta de åtgärder och iaktta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att hindra eller motverka skada på människor eller i miljön. Därvid skall sådana kemiska produkter undvikas som kan ersättas med mindre farliga produkter. Särskilda föreskrifter om försiktighetsmått kan beslutas. Om bra alternativ till miljö- och hälsoskadliga produkter blir lätt tillgängliga blir det lättare att tillämpa substitutionsprincipen. Det finns särskilt starka skäl att minimera användningen av sådana kemiska produkter som inte kan återvinnas eller brytas ned biologiskt. För t.ex. produktgrupper som sågkedjeolja, hydraulolja och rengöringsmedel finns redan fullgoda vegetabiliska alternativ.

Flera miljö- och hälsofarliga produkter har förbjudits. Det gäller t.ex. traditionella kemiska bekämpningsmedel. Dessutom kommer många sådana medel som används i dag att vara förbjudna om några år. Det pågår därför en intensiv utveckling av biologiska växtskyddssystem och biologiskt baserade bekämpningsmedel med betydligt bättre egenskaper.

Det finns flera andra produktgrupper där konkurrensen är särskilt tydlig mellan varor tillverkade av biologiskt baserade material och varor tillverkade av icke-förnybara material med föråldrad teknik. Det gäller t.ex. kläder, skor, förpackningar, tvätt- och rengöringsmedel, läkemedel, möbler, byggmaterial, färg och kemisk-tekniska produkter. Råvarorna till dessa

produkter kan ha olika karaktär, allt från värdefulla extrakt som utvinns i små mängder till lågförädlade bulkråvaror vars priser ofta är avgörande konkurrensmedel.

Förutom som råvara kan biomassa användas som bränsle och ersätta fossila bränslen. För biobränslen är priset i ännu högre grad en avgörande konkurrensfaktor. Frågan om användning av biologiskt baserade bränslen har utretts i annat sammanhang och skall inte ingå i denna utredning.

I regeringens proposition 1992/93:180 om riktlinjer för en kretsloppsanpassad samhällsutveckling aviserades ett ökat utnyttjande av ekonomiska styrmedel i miljöarbetet. Mot denna bakgrund har regeringen beslutat att utreda konsekvenserna av skatt på avfall (dir. 1993:68).

Det är viktigt att kunna värdera biologiska råvaror och de traditionella råvarorna även med avseende på hälsa, miljö och säkerhet. Möjligheten att göra sådana värderingar är avhängig ökade forskningsinsatser inom flera områden såsom ekologi, biologi, kemi, medicin, växtodling och växtförädling.

Det är angeläget att skapa produkter tillverkade av biologiska råvaror. Det återstår emellertid ett omfattande forsknings- och utvecklingsarbete för att åstadkomma biologiskt baserade material med helt nya egenskaper. Det kan bli fråga om att använda en kombination av många tekniker som ligger i gränslandet mellan materialteknik, bioteknik, medicin, elektronik och datateknik. Det behövs forskning för att skapa metoder att ta fram material med egenskaper som överträffar vad som hittills har åstadkommits inom t.ex. hållfasthets- och sammanfogningsteknik. Sådana nya material kan ha lägre råmaterialkostnad och lägre energikostnad och dessutom vara biologiskt nedbrytbara. Resultaten av framsteg inom detta forskningsområde kan komma många sektorer tillgodo såsom sjukvården, försvaret och industrin. I detta sammanhang kan biotekniken öppna nya perspektiv.

Traditionella svenska biologiska produkter som papper och trävaror måste utvecklas ytterligare så att deras konkurrenskraft och förädlingsvärde förbättras. Det är motivet för det särskilda program för träteknisk forskning och träfiberforskning som regeringen presenterade i prop. 1992/93:170 om forskning för kunskap och framsteg.

Sverige deltar i EG:s agro-industriella forskningsprogram AAIR med Skogs- och jordbrukets forskningsråd som svenskt huvudansvarigt organ. Statens naturvårdsverk är via Naturvetenskapliga forskningsrådet engagerat i EG-programmet BIOTECHNOLOGY vad gäller bioteknik och biologiska råvaror. Det är nödvändigt att forskningen om biologiska råvaror samordnas och organiseras så att tillgängliga resurser utnyttjas effektivt. Vid en sådan samordning är det angeläget att följa den övergripande strategi för forskningen som innebär att staten tar det huvudsakliga finansieringsansvaret för grundforskningen medan den mer tillämpade och marknadsnära forskningen och utvecklingen bör drivas av marknadsaktörerna, i bland med delfinansiering från staten.

Mot denna bakgrund bör en särskild utredare tillkallas med uppdrag att utreda möjligheterna att utveckla och öka användningen av biologiska råvaror i Sverige.

Uppdraget

Utredaren bör kartlägga den nuvarande tillgången på och användningen av biologiska råvaror. Utredaren bör där belysa förutsättningarna för en ökad användning av sådana råvaror inom olika varuområden samt belysa konsekvenserna härav främst från miljösynpunkt. En utgångspunkt bör vara att återanvändning och materialåtervinning av produkter skall ställas mot möjligheterna att återföra biologiskt baserade produkter till det biologiska kretsloppet. Även samhällsekonomiska, arbetsmarknadspolitiska och regionalpolitiska konsekvenser bör belysas.

Utredaren bör vidare kartlägga den internationella utvecklingen inom området med avseende på konsumenttrender, styrmedel, industriell utveckling och insatser för forskning och utveckling.

För de områden där en ökad användning av biologiska råvaror bedöms fördelaktig bör utredaren överväga vilka effekter för att främja användningen av råvaror som kan nås med utveckling av de i Sverige redan införda styrmedlen inom berörda områden. Utredaren bör beakta biobränslekommissionens arbete och samråda med Utredningen om att begränsa utsläppen av koldioxid m.m. från trafiken (dir. 1993:40).

Utredaren bör utreda behovet av styrmedel som främjar utvecklingen av en ökad användning av biologiska råvaror inom de områden där en sådan användning kan vara fördelaktig från såväl samhällsekonomisk som miljö- och resurshushållningssynpunkt. Sådan lagstiftning bör ses över som kan utgöra hinder för introduktion och användning av biologiska råvaror. Ett ställningstagande i fråga om utnyttjande av styrmedel för att stimulera en övergång till sådana råvaror bör baseras på en värdering av konsekvenserna, jämfört med användning av andra råvaror. Härvid bör såväl handelspolitiska som konkurrensaspekter belysas. De krav som följer av ett eventuellt EG-medlemskap skall särskilt beaktas.

Utredaren bör vidare lämna förslag till organisations- och samarbetsformer som särskilt främjar forskning om och utveckling och marknadsföring av biologiska råvaror.

Utredaren bör närmare utreda hur substitutionsprincipen kan tillämpas praktiskt för att stimulera användningen av förnybara råvaror.

Utredningsarbetet bör vara avslutat före utgången av juni 1994.

För utredaren bör gälla regeringens direktiv till samtliga kommittéer och särskilda utredare om utredningsförslagens inriktning (dir. 1984:5), angående EG-aspekter i utredningsverksamheten (dir. 1988:43) samt om att redovisa regionalpolitiska konsekvenser (dir. 1992:50).

Hemställan

Med hänvisning till vad jag nu har anfört hemställer jag att regeringen bemyndigar chefen för Miljö- och naturresursdepartementet

att tillkalla en särskild utredare omfattad av kommittéförordningen med uppdrag att utreda möjligheterna att utveckla och öka användningen av biologiska råvaror i Sverige,

att besluta om sakkunniga, experter, sekreterare och annat biträde åt utredaren.

Vidare hemställer jag att regeringen beslutar att kostnaderna skall belasta fjortonde huvudtitelns anslag Utredningar m.m.

Beslut

Regeringen ansluter sig till föredragandens överväganden och bifaller hemställan.

(Miljö- och naturresursdepartementet)

STATENS MASKIN-PROVNINGAR

Dnr 49:41/94

LJ/aj

Miljöanpassade hydrauloljor av bioråvara.

Maskinprovningarna har på uppdrag av Jordbruksdepartementet gjort en omfattande provning och kartläggning av miljöanpassade hydrauloljor. Projektet påbörjades i slutet av 1992 och kommer att redovisas i juni 1994.

Eftersom ett omfattande läckage sker i naturen vid haverier och vid reparation i fält är det av största betydelse att en övergång till miljöanpassade oljor kan genomföras.

Som exempel kan nämnas att vi i våra mätningar konstaterat att varje skogsmaskin läcker ut mellan 1000 och 3000 liter hydraulolja i naturen per år. Det finns ca 4000 skogsmaskiner, i drift i Sverige. Totalt säljs 34000 m^3 hydrauloljor per år i Sverige.

Redan 1987 introducerades de första vegetabiliska hydrauloljorna i Sverige och skogsmaskinerna blev eftersom de tillhör de mest högläckande maskinerna naturligt de första försöksmaskinerna.

Användningen ökade på de större skogsbolagens maskiner, och används idag på 20-80% av skogsmaskinerna, beroende på skogsbolag och del av landet. På andra typer av mobila maskiner är användningen ytterst begränsad.

När det gäller smörjolja för smörjning av kedja och svärd har idag nästan samtliga maskiner separat smörjutrustning och de tekniska kraven på denna oljetyp är heller inte lika omfattande som för hydrauloljor. Omställning till miljöanpassade kedjesmörjoljor är därför betydligt enklare. Här är det i stort sett bara priset som styr.

För mobila maskiner där växellådan ingår som en del av hydraulsystemet finns på marknaden än så länge ingen miljöanpassad produkt som uppfyller de speciella krav växellådan ställer. Hos Binol Filium AB, som är den största producenten av vegetabiliska oljor i Sverige, pågår ett pilotförsök med denna typ av oljor.

När vi startade vårt projekt 1992 fanns inga mer omfattande provningar gjorda på andra mobila maskiner än skogsmaskiner. I projektet har därför tre skogsmaskiner och tre grävmaskiner kontinuerligt följts upp med kemiska och fysikaliska analyser av hydrauloljan för att kartlägga vilka egenskaper som förändas under drift.

Sex miljöanpassade oljor har dessutom parallellt analyserats i laboratorium för att jämföra dessa oljors tekniska egenskaper med bergoljebaserade hydrauloljor. För ändamålet har en speciell rigg för utprovning av slitage i hydraulpumpar byggts upp. Försök pågår nu även på andra platser men de miljöanpassade oljorna har inte än fått något totalt genomslag.

Vi har funnit att det i huvudsak beror av följande faktorer.

1) De miljöanpassade oljorna har ett betydligt högre pris och blir därför svåra att motivera framförallt hos enskilda entreprenörer.

2) Komponent- och maskinbyggare lämnar korta eller inga garantier för sina produkter om man använder miljöanpassade oljor.

3) Detta beror i sin tur på att dessa oljor har andra grundläggande fysikaliska egenskaper.

Exempelvis har dessa oljor annan densitet och värmekapacitivitet. Densiteten har visat sig ha stor betydelse för en speciell typ av slitage i självsugande pumpar. Värmekapacitiviteten har betydelse för den systemtemperatur hydraulsystemet får. Frystemtemperaturen påverkar i sin tur hur snabbt oljan bryts ner, oxiderar i systemet. Dagens hydraulteknik och komponenter är dessutom anpassad mot en mineralolja med ibland stora mängder additiver.

4) Många mätstandarder som används för att fastlägga hydrauloljors tekniska egenskaper är inte tillämpbara på miljöanpassade oljor.

Som exempel på detta kan vi nämna viskösa egenskaper i kyla, värmetålighet och oxidation, vattenkänslighet och vatteninnehåll.

- Vegetabiliska oljor kristalliserar och övergår så småningom i fast form om de utsätts för kyla under en längre tid. Gällande standard för mätning av flytbarhet i kyla tar inte hänsyn till tiden som provet utsätts för kyla.

- Det grundläggande för en miljöanpassad olja är att den så snabbt som möjligt skall brytas ned om den hamnar i naturen. Finns den däremot kvar i hydraulsystemet skall den tåla hög värme utan att oxideras. Lösningen blir därmed en balansgång så länge inte nya tekniska lösningar på hydraulsystem lanseras där tillgången på syre begränsas, eller systemtemperaturen hålls nere.

Standarder för mätning av oxidationsstabilitet är anpassade till mycket oxidationsstabila mineral- och turbinoljor, och är alltså inte tillämpbara på oljor som är avsedda att snabbt brytas ned i naturen.

- Fritt vatten i oljan är skadligt för t ex kullager och tätningar. Vegetabiliska oljor binder en stor andel vatten kemiskt, men i mätmetoder för bestämning av vattenhalt skiljs inte bundet och fritt vatten åt. Bundet vatten påverkar dessutom oxidationsstabiliteten hos vegetabiliska oljor negativt.

Det finns mer än tio olika produkter med varierande kvalitet på de tekniska egenskaperna. I stort sett alla smörjmedelsföretag marknadsför en miljöanpassad produkt parallellt med övriga bergoljebaserade mineraloljor.

För att övervinna användarnas avvaktande hållning, orsakad av avsaknad på bevis på driftsäkerhet, behöver därför betydligt mer resurser satsas på framtagning av mätmetoder, standarder och utprovning av komponenter.

Vad som dessutom har avgörande betydelse för utvecklingen är att de stora mineraloljeproducerande smörjmedelsföretagen, komponent- och maskintillverkarna inte har något egentligt intresse i vegetabiliska produkters framgång. De har sedan många år bedrivit ett omfattande och framgångsrikt internationellt utvecklings- och standardiseringsarbete för bergoljebaserade oljor. Men eftersom vegetabiliska produkter inte ger någon ytterligare lönsamhet för branchen driver de inte på utvecklingen av dem eller standards för dem. Därför krävs en opartiskt medverkan med tekniska resurser för att driva på utvecklingen.

Ren Smörjas hydraulolje-test i Göteborg

"FÖRHANDS-EXEMPLAR"

utfört på uppdrag av Göteborgs kommun, miljö- och hälsoskyddsnämnden

Göran Värmby, Värmby Miljökonsult och Ulf Duus, Bokoxen; Göteborg i juni 1994

Göran Värmby
Värmby Miljökonsult AB
Brärnnabbenv. 3
448 50 Tollered
Tel 0302/22 281 Fax 0302/22 402

Ulf Duus
Bokoxen AB
Solbacken 1
412 67 Göteborg
Telefon [illegible]

Innehållsförteckning

	sid
Förord	4
För Dig som bara har 5 min	5
Bakgrund	6
Syfte och upplägg	6
Resultat från miljötester	8
Resultat från förarenkäter och tekniska analyser	9
Erfarenheter från arbetssättet	10
Diskussion	11
Slutsatser och rekommendationer	13
Litteratur	
Bilagor	15

Bil 1 Testresultat från fordon 1 - en renhållningsbil (Volvo FL 7 årsmodell-89, hydraulik Norba) med delsyntet (vegolja med viss inblandning av syntetester).

Bil 2 Testresultat från fordon 2 - en renhållningsbil (Volvo F 7 årsmodell -85, hydraulik Phoenix) med vegetabilisk olja.

Bil 3 Testresultat från fordon 3 - en kranbil (Scania P 92 årsmodell -87, hydraulik HIAB FOCO) med syntetester.

Bil 4 Testresultat från fordon 4 - en kranbil (Mercedes 1117 årsmodell -91, hydraulik Palfinger) med syntetester.

Bil 5 Testresultat från fordon 5 - en traktorgrävare (Volvo BM årsmodell -86, VME) med syntetester.

Bil 6 Testresultat från fordon 6 - en grävmaskin (Liebherr 902 D årsmodell - 85) med delsyntet (vegolja med viss inblandning av syntetester).

Bil 7 Testresultat från fordon 7 - en grävmaskin (Åkerman H 7 C årsmodell - 91) med referensolja ("vanlig" hydraulolja baserad på mineralolja)

Bil 8 "Smörjoljeflödet" i Sverige

Bil 9 Ren Smörjas miljö- och hälsokravspecifikation på miljöanpassade hydrauloljor.

Bil 10 Utvalda oljor.

Bil 11 Data om utvalda fordon.

Bil 12 Förarenkät-blankett.

Bil 13 Arbetsmetodik, upplägg och genomförande.

Bil 14 Kontaktpersoner

Bil 15 Analysresultat från nedbrytbarhetstester på NIVA's lab i Oslo.

Bil 16 Analysresultat från toxicitets-tester på vattenorganismer på Zoologiska institutionen på Göteborgs Universitet.

Bil 17 Analysresultat från gaskromatografi-analyser på NIVA's lab i Oslo.

Bil 18 Analysresultat från filtrerbarhetstester och köldegenskapsanalyser på institutionen för Maskinkonstruktion på KTH.

Bil 19 Slitagemetall-analyser.

Förord

Projekt Ren Smörjas hydrauloljetest har genomförts på uppdrag av Göteborgs kommuns miljö- och hälsoskyddsnämnd. Arbetet har utförts mellan september 1992 och juni 1994. En referensgrupp med representanter från deltagande företag och undertecknade har varit knuten till projektet.

Deltagande företag har varit: Göteborgs Lastbilscentral GLC, Schaktcentralen, Göteborgs Stads Renhållningsverk, Binol Filium, Mobil, OK, Raisio/GA Lindberg, Shell, Statoil.

Projektet har utförts som en pilotstudie med kontroller och provtagningar på fordon som varit i arbete under "fältmässiga" förhållanden i ett år. Fordonen och använda hydrauloljeprodukter har haft mycket skiftande och sinsemellan olika arbetsförhållanden och hydrauliksystem. För att undvika "orättvisa" jämförelser mellan produkter har vi därför valt att ej namnge dessa. Det väsentliga i denna form av pilotprojekt är enligt vår uppfattning att studera typer av produkter och fordon och förändringar före och efter användning.

Vi vill tacka deltagande företag för en aktiv medverkan i projektet liksom Kemikalieinspektionen för ett moraliskt stöd.

Ett särskilt omnämnande vill göra om GLC och Jan-Olof Arnäs som bidragit med såväl administrativt, praktiskt som ekonomiskt stöd i projektet.

Undertecknade svarar för innehållet i denna rapport.

Ulf Duus Göran Värmby

För dig som bara har 5 minuter .....

På uppdrag av Göteborgs kommuns miljö- och hälsoskyddsnämnd har ett omfattande pilotprojekt med miljöanpassade hydrauloljor genomförts i Göteborg inom ramen för projekt Ren Smörja. För första gången har miljöfarligheten hos *begagnad* hydraulolja från maskiner ute i fält analyserats. Ett koncept för samarbete och miljöanpassning av produkter i komplicerade system har utformats.

Bakgrunden till Göteborgs initiativ är att smörjmedel och speciellt hydrauloljor m fl "högläckande" oljor, som är miljöfarliga, tillförs naturmiljön i mycket stora mängder. Då det ofta är svårt att göra något åt dessa läckage är det viktigt att produkterna förändras till att vara så ofarliga som möjligt för miljön.

Syftet med hydrauloljetestet är att stimulera och påskynda en produktutveckling och ökad användning av miljöanpassade hydrauloljor. Ett annat mer övergripande syfte är att utveckla nya samarbetsformer mellan kommun och företag för att lösa komplicerade miljöproblem.

Under ett år testades sex miljöanpassade hydrauloljor, som uppfyllde Ren Smörjas miljö- och hälsokrav (för oanvänd produkt), i sex olika fordon: Två renhållningsbilar, två kranbilar och två grävare (en grävmaskin och en traktorgrävare). Som referens testades även en vanlig mineraloljebaserad hydraulolja i en grävmaskin. De produkter som uppfyllde miljökraven och fick vara med i fält-testet är baserade på vegetabiliska oljor och s k syntetestrar.

Resultat och slutsatser:

1. Produkter som från början är miljöanpassade är det även efter ett års användning. Några förändringar av oljornas miljöegenskaper har ej kunnat påvisas. Det gäller även mineraloljeprodukten som testats. Den är lika toxisk (ekologiskt) och svår att bryta ned efter användning som den var före.
2. De miljö- och hälsokrav som Ren Smörja satt upp för miljöanpassade hydrauloljor kan utgöra en mall för att kalla en produkt miljöanpassad och bör kunna användas som underlag till en "norm".
3. När det gäller funktion har samtliga testade miljööljor vid normala driftförhållanden fungerat likvärdigt med vanliga mineraloljebaserade hydrauloljor. Viss försiktighet bör dock iakttas innan man byter till miljöanpassad hydraulolja i befintlig fordonspark. Äldre fordon med gamla tätningar och packningar, höga tryck och temperaturer kan t ex innebära vissa läckageproblem. Enklare hydraulsystem med låga arbetstemperaturer bör väljas i första hand vid byte till miljöolja. Samråd bör alltid ske med leverantör av olja och hydrauliksystem.
4. Miljötesterna, de tekniska analyserna och de samlade kunskaperna från fälttestet visar att "riktningen i nuvarande utveckling är rätt" men framförallt tekniksidan och miljötest-system behöver utvecklas. Vissa miljöolje-produkter behöver förbättras tekniskt, t ex ifråga om blandbarhet och filtrerbarhet. Hydraulik-, fordons- och komponenttillverkare behöver dras med i utvecklingsarbetet mer.
5. Sättet som vi arbetat på i Ren Smörja rekommenderas. En opartisk samhällsansvarig aktör samarbetar med användare och tillverkare för att få igång en utveckling och marknad för miljöanpassade produkter.
6. Smörjmedel är en av de största och viktigaste kemiska produktgrupperna från miljö- och hälsosynpunkt i vårt moderna samhälle. Någon eller några institutioner bör därför få i uppdrag att i samarbete med intresserade berörda företag, ta tag i och medverka i den fortsatta utvecklingen av miljöanpassade hydrauloljor och andra smörjoljor. Sådana insatser skulle gynna berörda företags konkurrenskraft samtidigt som miljö och hälsa kan förbättras.

Bakgrund

På uppdrag av Göteborgs kommuns miljö- och hälsoskyddsnämnd har ett omfattande fält-test av miljöanpassade hydrauloljor genomförts i Göteborg. För första gången har miljöfarligheten hos begagnad hydraulolja från maskiner ute i fält analyserats.

Hydraulolja används i många maskiner i s k hydraulsystem för att överföra krafter som behövs för stora lyft eller press.

Hydrauloljetestet är ett delprojekt inom kommunens större smörjolje-projekt Ren Smörja i Göteborg, som startades hösten 1992 och som kommer att slutredovisas hösten 1994. Det är viktigt att betona att detta fält-test är ett pilot-projekt med ett begränsat antal fordon under vissa givna förutsättningar, vilket innebär att en viss försiktighet med generella slutsatser bör iakttas.

Bakgrunden till Göteborgs initiativ är att smörjmedel och speciellt hydrauloljor m fl "högläckande" oljor tillförs naturmiljön i mycket stora mängder. Detta beskrivs i Kemikalieinspektionens rapport "Rena Smörjan" (KemI 8/92), se bilaga 8. En del läcker ut då oljan används, en del kommer ut vid olämplig hantering av förbrukad smörjolja ("s k spillolja). Användning och hantering av smörjmedel, såväl ny som förbrukad, är mycket omfattande i Göteborg.

Smörjmedel är en miljö- och hälsofarlig produktgrupp som används i stort sett överallt i maskiner, fordon m m i ett modernt samhälle. Endast ett fåtal kemiska produktgrupper kommer upp i liknande volymer och breda användningsområde.

Ett annat skäl till Göteborgs initiativ är att fortsätta och utveckla de samarbetsformer med näringslivet, Kemikalieinspektionen och andra aktörer som påbörjades i Miljöprojekt Göteborg och som fortsatt i Kemikaliesvepet och FörpackningsLyftet. Syftet har här hela tiden varit att uppnå konkreta resultat och att angripa miljöproblem redan i tillverkningen av en produkt.

Syfte och upplägg

Syftet med hydrauloljetestet är att stimulera och påskynda en produktutveckling av miljöanpassade hydrauloljor samt få igång en ökad användning av sådana produkter. Ett annat syfte är att påverka användningen inom den befintliga maskin- och fordonsparken. Ett tredje syfte är att vidareutveckla de arbetsmetoder som prövades i bl a Miljöprojekt Göteborg, med samarbete direkt med berörda företag och med inriktning på verkliga förhållanden "ute i fält".

Ren Smörja satte upp ett antal miljö- och hälsokrav för vad som kan betecknas

som en miljöanpassad hydraulolja (som oanvänd produkt). Det gjordes i samråd med bl a Kemikalieinspektionen. Kraven omfattar biologisk nedbrytbarhet, toxicitet, hälsoaspekter och max-gräns för additiv (tillsatser), se bilaga 9. Då resurserna i projektet varit begränsade har vi tills vidare lämnat frågan om livscykelanalyser.

Samarbete etablerades även med Statens Maskinprovningar i Umeå som på uppdrag av jordbruksdepartementet drivit ett parallellt testprojekt om miljöanpassade hydrauloljor, men med inriktning på funktion och drift (SM 1994:XX).

Inbjudan gick ut
Leverantörer och tillverkare inom Sverige bjöds in att delta med de produkter som klarar Ren Smörjas krav i ett fält-test i Göteborg. De sex företag som klarade kraven är: Binol Filium, Mobil, OK, Raisio/GA Lindberg, Shell och Statoil. Castrol anmälde också en produkt som klarade kraven, men det var för sent för att komma med i fält-testet.

De produkter som uppfyllde våra miljö- och hälsokrav var antingen vegetabiliska eller syntetiska estrar eller blandningar av dessa. En vegetabilisk hydraulolja består av en olja framställd av någon växt (t ex raps eller rybs) som basolja. En syntetisk ester eller esterolja är baserad på fettsyror och alkoholer som reagerat med varandra. Estrarna tillverkas vanligen av vegetabiliska fettsyror. En "blandolja" eller s k "del-syntet" är en blandning av vegetabilisk olja och syntetisk ester i ungefär lika stora andelar.

Ett företag ställde upp med vegetabilisk produkt, två företag med delsyntet (blandolja) och tre företag med syntetiska esteroljor. Dessutom användes även en referensolja - en mineraloljebaserad hydraulolja.

Fälttester
"Miljöoljorna" testades sedan under ett år ute i fält på sju olika fordon. Vi valde tre olika typer av fordon som sammantaget representerar en stor användargrupp. Renhållningsverket ställde två renhållningsfordon till förfogande, Göteborgs Lastbilscentral GLC två kranbilar och Schaktcentralen tre grävmaskiner, varav en referensmaskin.

För varje fordon gjordes två oljebyten före test-start för att få så liten restmängd mineralolja som möjligt.

Programmet för genomförandet av hela projektet redovisas i bilaga 13.

Prover togs ut vid tre tillfällen från fordonens hydraulsystem: vid start, i "halvlek" och efter "full tid". Tekniska analyser gjordes vid samtliga tillfällen av deltagande företag och KTH i Stockholm. Tre prover från "start" resp "full

tid" analyserades med avseende på miljöfarlighet.

Tre maskiner valdes ut för miljötesterna: en grävmaskin med en blandolja, en traktorgrävare med en syntetisk ester och en grävmaskin med mineralolja (referensolja). Här var syftet att få någorlunda jämförbara fordon och driftförhållanden för att bättre kunna jämföra miljöegenskaperna mellan olika typer av produkter.

För att få även miljödata från ett fordon utan restmängd av mineraloljeprodukt tog vi prov på ytterligare ett fordon fyllt från fabriksleverans med "miljöolja". Det var en nylevererad renhållningsbil fylld med en av de "miljögodkända" delsyntetiska hydrauloljorna.

Som stöd för projektet bildades en referensgrupp med deltagande företag som har träffats vid fem tillfällen under testets gång.

Resultat från miljötester

Den biologiska nedbrytbarheten förändrades inte av 1400-1700 timmars drift under den ett-åriga testperioden i grävmaskinernas hydrauliksystem för någon av de tre miljötestade produkterna. Se vidare bilagorna 15-17. Nedbrytbarhetstester och gaskromatografi-analyser har gjorts av NIVA i Oslo. Toxicitetstesterna har gjorts av Zoologiska Institutionen vid Göteborgs Universitet.

Mineraloljeprodukten var svår att bryta ned både före och efter användning - ca 20 % nedbrytning efter 28 dygn i båda fallen.

De två "miljöoljorna" var fortfarande relativt lätta att bryta ned. Den delsyntetiska produkten hade en nedbrytning på ca 70 % och den syntetiska estern ca 60 %, efter 28 dygn.

Inte heller eko-toxiciteten - giftigheten för i detta fall vattenlevande organsimer, Daphnia-alger - förändrades av användningen.

Mineraloljeprodukten ger utslag för hög toxicitet mot Daphnia-algerna både före och efter användning.

Den vegetabiliska produkten uppvisar ingen toxicitet, varken före eller efter användning.

Den syntetiska ester-produkten ger utslag för hög toxicitet - i klass med mineraloljeprodukten - både före och efter användning.

Gaskromatografi-analyserna av oljornas kemiska sammansättning visar att inga nämnvärda förändringar av produkterna skett under användning.

RESULTAT AV BIOTESTER

Oljetyp	Drifttid (tim)	Maskintyp	Nedbrytn före (OECD 301F)	Nedbrytn efter (OECD 301F)	Toxicitet före (EC_{50} Daphn.) mg/l	Toxicitet efter (EC_{50} Daphn.) mg/l
Mineral	1450	Grävmaskin	18% (28 d)	22% (28 d)	4,3 (24 h) 2,4 (48 h)	8,3 (24 h) 7,4 (48 h)
Syntetester	1670	Grävlastare	59% (28 d)	60% (28 d)	10,7 (24 h) 3,7 (48 h)	5,1 (24 h) 3.8 (48 h)
Blandolja veg.olja/synt.ester	1440	Grävmaskin	74% (28 d) 59% (10 d)	72% (28 d) 58% (10 d)	>100 (24 h) >100 (48 h)	>100 (24 h) >100 (48 h)
Vegetabilisk olja	—	Renhållningsbil	—	75% (28 d) 68% (10 d)	—	>100 (24 h) 82 (48 h)

Gränser: OECD 301F: Ready biodegradability >60% efter 10 dygns aktiv nedbrytning
Ren smörja: Högtoxisk <1 mg/l
Lågtoxisk >100 mg/l

Resultat från förarenkäter och tekniska analyser

Förarnas synpunkter
I stort är förarnas omdömen tämligen positiva. På frågan om funktion av miljöoljorna under normal drift finns 99 % av totalt 84 kryss i rutan "likvärdigt". Ca 85 % av kryssen har satts under "likvärdigt" när det gäller ett totalt allmänt omdöme. Se vidare bilagorna 1-7.

På grund av olika typer av fordon och stor variation ifråga om hydrauliksystemens arbetsförhållanden är det emellertid föga meningsfullt att jämföra de olika produkterna och fordonen med varandra.

Förarna på renhållningsbilarna ger mest positiva omdömen när det gäller "miljöoljorna". Endast vid två av 176 observationer har de noterat "något sämre" - för "funktion vid mycket varma förhållanden" och "luktmässig upplevelse".

Även kranbilsförarna svarar på de flesta frågor att miljöoljorna är likvärdiga, med undantag av "funktion vid kallstart". Där har en av förarna nästan 50 % av sina noteringar på "något sämre".

De två grävmaskinsförarna (med "miljöoljor") är de som har flest noteringar i "något sämre-sämre-kolumnerna". Det gäller framförallt "kallstart", "mycket varma förhållanden", "hälsomässig upplevelse", "hantering" och "allmänt omdöme". Den grävmaskin (traktorgrävaren) med syntetester fick vissa problem med ryckighet vid mycket varma förhållanden.

Grävmaskinsföraren med referensolja (mineraloljebaserad) har flera noteringar på både "plus"- och "minus-sidorna" ifråga om "hälsomässig upplevelse" och "luktmässigt" .

Driftmässigt har samtliga fordon varit i arbete under hela testet. Vissa driftstörningar har inträffat för tre av de sju deltagande fordonen. De två grävmaskinerna med syntetester resp delsyntet, fick vissa läckageproblem. I ena fallet av mindre omfattning, i det andra av större omfattning. I förstnämnda fallet uppstod även vissa problem med styrsystemet. I en av kranbilarna uppstod också ett mindre läckage. I samtliga fall åtgärdades läckagen genom byte av tätningar och packningar.

Tekniska analyser
De tekniska analyserna har gjorts på deltagande företags laboratorier och visade mycket god överensstämmelse sinsemellan.

Analysvärdena, som i de flesta fall är medelvärden av 5-6 värden, visar att

viskositet, viskositetsindex och vattenhalt under och efter testet är tillfredsställande för samtliga miljöoljor. Syratalet, som visar oljornas "åldrande", är bra med undantag av en vegetabilisk (på en renhållningsbil) och en syntetester (på en kranbil), där värdena är något över 1,0, som brukar betraktas som en varningsgräns. Å andra sidan är förhöjningen inte mer än 3 tiondelar på någon av de testade produkterna, vilket är ett positivt resultat. Se vidare bilagorna 1-7.

Slitagemetall-analyserna visar inga anmärkninsvärda resultat, utom möjligen för grävmaskinen med delsyntet och en kranbil med syntetester, där järnhalterna är något förhöjda.

Utseendemässigt är det två oljor som är helt "klara" utan synliga avlagringar eller föroreningar. Det är en delsyntet i en av renhållningsbilarna och mineraloljan (referensoljan). Övriga produkter visar avlagringar då provena stått ett tag. Trots filterbyte i tre fordon blev det avlagringar även i slutproverna.

Filtrerbarheten är relativt dålig för flera produkter. Endast mineraloljan och "vegoljan" har över 80 % filtrerbarhet. Se vidare bilaga 18.

Köldegenskaptesterna - för extrem kyla - uppvisar bra värden utom för en produkt, en syntetester (i traktorgrävaren). Ytterligare en produkt, också den en syntetester, har värden som tyder på dåliga köldegenskaper. "Vegoljan" uppvisar dåliga köldegenskaper endast i provet från test-start. Se bilaga 18.

Erfarenheter från arbetssättet

Vi vill rekommendera det arbetssätt som vi använt. Dvs samarbete mellan en offentlig institution som en kommun, och företag som är intresserade i den aktuella frågan. I vårt fall har alla som deltagit "vunnit på" projektet på olika sätt. Konkreta resultat har uppnåtts. En positiv och konstruktiv attityd bland alla som deltagit i projektet har märkts som blivit tydligare alltunder projektets gång.

Ser man till de sammanlagda resurser som lagts ned från alla deltagare, från fordonsförare till oljebolagens lab, innebär ett samarbete av detta slag att kommunen "sätter in en st peng och får tio tillbaka".

Vi tror det är speciellt viktigt när man arbetar med mer komplicerade miljöproblem där det krävs många olika kompetenser för att få en bra helhetslösning.

Diskussion

Utifrån vårt begränsade pilotprojekt kan följande resonemang föras.

Miljö

Miljötesterna visar att varken mineral- eller miljöoljorna, som vi testat i vårt pilotprojekt, förändrats efter 1400-1700 timmars drifttid i tre relativt likvärdiga och hårt arbetande grävmaskiner (en traktorgrävare). Viss utspädning i form av påfyllning med färsk produkt i hydraulsystemen skedde under projektets gång, men har troligtvis haft begränsad betydelse. Påfyllda mängder har hållit sig inom 10-20 % av totalvolymen olja.

Miljötesterna ger således ett positivt resultat för miljöoljorna där det länge diskuterats om inte dessa blir giftiga och svårnedbrytbara efter användning.

Mineraloljeprodukten är klart svårast att bryta ned, vilket var förväntat. Syntetestern och vegoljan var klart lättare att bryta ned. De höga nedbrytningsvärden som tillverkarna uppger för dessa produkter uppnås dock inte. Det beror med stor sannolikhet på restmängden av mineralolja i hydrauliksystemen (ca 10 %) och att företagen använt en annan testmetod.

I toxicitetstesterna ger mineraloljeprodukten som väntat utslag för hög ekotoxicitet. Troligtvis är det ämnen som ingår i additiven som tillsätts basoljan (mineraloljan) som "står för" den toxiska effekten.
Syntetestern ger också utslag för hög toxicitet - i klass med mineraloljeprodukten - vilket är förvånande. Att basoljan i denna produkt skulle vara toxisk är inte sannolikt. Påverkan från något som lösts ut från hydraulsystemet eller från den restmängd motorolja som fanns i systemet är tänkbara förklaringar. Vad som talar emot "motoroljeteorin" är att delsynteten inte uppvisar någon toxicitet, trots motsvarande resthalt motorolja. Viktigt att ta reda på är om den uppmätta toxiciteten är representativ för syntetestrar eller om det är något speciellt just med denna produkt eller förhållandena under just detta fälttest.

Delsynteten visar ingen toxicitet alls. Den delsyntetiska oljan från den fabriksfyllda renhållningsbilen visar en svag toxicitet. Möjliga förklaringar till det kan vara påverkan från additiven (tillsatserna i oljan) eller från utlösningar från hydraulsystemet.

Förarna

Förarnas synpunkter och enkätsvar tyder i stora drag på att miljöoljorna fungerat bra under normala driftförhållanden.

Renhållningsfordonen har uppenbarligen fungerat "bäst".

Vid kallstart på vintern och under mycket varma förhållanden på sommaren

tycks vissa av miljöoljorna i vissa av fordonen (i traktorgrävaren och i en av kranbilarna) fungera något sämre. Delsynteten i grävmaskinen har dock fungerat helt likvärdigt med normal hydraulolja enligt föraren. Något mönster är svårt att se.

När det gäller läckage och andra driftstörningar är det mycket svårt utan mycket noggranna undersökningar att uttala sig om orsaker till det ena och det andra som inträffat.

Det kraftigaste läckaget inträffade på grävmaskinen (årsmodell -85) med blandolja. Vi bedömer att det kan ha ett samband med byte från mineraloljeprodukt till vår miljöolja, då ett liknande läckage på detta fordon ej inträffat tidigare. Det började också läcka samtidigt på de tre största kolvarna. En trolig orsak kan vara att tätnings- och packningsmaterialet ifråga - som ej bytts tidigare - påverkades på ett negativ sätt på grund av olika egenskaper hos de olika oljorna.

De två övriga läckagen - i traktorgrävaren (årsmodell -86) med syntetester och i kranbilen (årsmodell -87) med syntetester - var av mindre omfattning men skedde samtidigt på i stort sett samtliga tänkbara läckagepunkter varför vi också här ser ett samband med bytena till miljöolja. Inte heller på dessa fordon har liknande läckage uppstått tidigare. Också här är den troliga orsaken densamma som för grävmaskinen, dvs påverkan på tätnings- och packningsmaterial, som inte heller i dessa fall bytts ut någon gång.

Ett visst mönster kan möjligen skönjas betr läckage-risk. Risken ökar för äldre fordon med "gamla" tätningar och packningar. Vi vill också peka på problem som kan orsakas av dålig blandbarhet mellan miljöoljor och mineraloljebaserade produkter. Det kan leda till dålig filtrerbarhet med ökade påfrestningar i systemet som följd.

De tekniska analyserna

En tolkning av de "normala" tekniska analyserna visar att de flesta miljöoljorna har bra värden. Två produkter (en av syntetestrarna i kranbilarna och vegoljan i en av renhållningsbilarna) uppvisar dock något höga syratal.

KTH's analyser visar dålig filtrerbarhet för flera miljöoljor. En förklaring kan vara att det uppstår "geler" eller någon form av utfällningar då miljöoljorna blandas med rester av motoroljor som funnits kvar i vissa hydrauliksystem. Motoroljor innehåller tensider såsom dispergenter och detergenter, vilket kan ge dessa effekter.

Det är intressant att notera att en av miljöoljorna (en delsyntet) i en av renhållningsbilarna har fungerat helt likvärdigt med mineraloljeprodukt och haft alltigenom goda analysresultat.

För ytterligare resonemang, jämförelser och utvärdering av tekniska och funktionsmässiga aspekter vill vi hänvisa till Statens Maskinprovningars rapport (SM juni---94).

Slutsatser och rekommendationer

Även om materialet och pilotprojektet vi arbetat med är begränsat vill vi dra ett antal slutsatser:

1. På miljö- och hälsosidan har hydrauloljetestet utfallit positivt. Produkter som från början är miljöanpassade är det även efter ett års användning. Några förändringar av oljornas miljöegenskaper har ej kunnat påvisas. Även om hälsoeffekter inte har testats på använd produkt, finns det skäl att anta att det inte heller här skett några förändringar. Mineraloljeprodukten som testats är lika toxisk (ekologiskt) och svår att bryta ned efter användning som den var före.

2. De miljö- och hälsokrav som Ren Smörja satt upp för miljöanpassade hydrauloljor kan utgöra en mall för att kalla en produkt miljöanpassad och bör kunna tillämpas som underlag för en "norm".

3. När det gäller funktion har samtliga testade miljöoljor vid normala driftförhållanden fungerat likvärdigt med vanliga mineraloljebaserade hydrauloljor. Ändå bör viss försiktighet iakttas innan man byter till miljöanpassad hydrarulolja i befintlig fordonspark.

4. Enklare hydraulsystem som i renhållningsbilar, kranbilar m fl fordon, där arbetstemperaturen inte är alltför hög, lägre än 85-90 °C, bör väljas i första hand.

5. Hydraulsystem som läcker mycket bör prioriteras.

6. Man bör se upp om det varit motorolja i systemet tidigare, det kan innebära problem med filtrerbarheten om det finns rester av motorolja kvar.

7. Äldre fordon, speciellt sådana med hög arbetstemperatur, höga tryck och med äldre tätningar och packningar kan innebära läckagerisker vid byte. Man bör noga kontrollera att tätnings- och packningsmaterialet är i god kondition och tål den aktuella miljöoljan. Samråd bör alltid ske med leverantör av olja och hydrauliksystem före byte till miljöolja.

8. Bäst är givetvis att redan då ett fordon levereras ha "fabriksfyllt" med lämplig miljöolja. Miljö- och hälsoproblemet finns dock i första hand i den befintliga fordonsparken varför det är viktigt att finna en strategi för de system och fordon, utöver skogsmaskinerna, som i första hand är lämpliga för byte till

miljöolja.

9. Miljötesterna, de tekniska analyserna och de samlade kunskaperna från fälttestet visar att "riktningen i nuvarande utveckling är rätt" men framförallt tekniksidan och miljötest-system behöver utvecklas. Vissa miljöolje-produkter behöver förbättras tekniskt, t ex ifråga om blandbarhet och filtrerbarhet. Hydraulik-, fordons- och komponenttillverkare behöver dras med i utvecklingsarbetet mer.

10. Sättet som vi arbetat på i Ren Smörja rekommenderas, speciellt när man behöver lösa miljöproblem i mer komplicerade system. En opartisk samhällsansvarig aktör samarbetar med användare och tillverkare för att få igång en utveckling och marknad för miljöanpassade produkter.

11. Smörjmedel är en av de största och viktigaste kemiska produktgrupperna från miljö- och hälsosynpunkt i vårt moderna samhälle. Någon eller några institutioner bör därför få i uppdrag att i samarbete med intresserade berörda företag, ta tag i och medverka i den fortsatta utvecklingen av miljöanpassade hydrauloljor och andra smörjoljor. Sådana insatser skulle gynna berörda företags konkurrenskraft samtidigt som miljö och hälsa kan förbättras. Medel för sådan forskning och utveckling borde kunna sökas t ex hos MISTRA, den miljöstrategiska forskningsfonden.

Litteratur

.....

No L 316/12 Official Journal of the European Communities 31. 10. 92

COUNCIL DIRECTIVE 92/81/EEC

of 19 October 1992

on the harmonization of the structures of excise duties on mineral oils

THE COUNCIL OF THE EUROPEAN COMMUNITIES,

Having regard to the Treaty establishing he European Economic Community, and in particular Article 99 thereof,

Having regard to the proposal from the Commission (1),

Having regard to the opinion of the European Parliament (2),

Having regard to the opinion of the Economic and Social Committee (3),

Whereas Directive 92/12/EEC (4) lays down provisions on the general arrangements for products subject to excise duty;

Whereas Directive 92/82/EEC (5) lays down provision in respect of the minimum rates of excise duty applicable to certain mineral oils;

Whereas it is important to the proper functioning of the internal market to determine common definitions for all mineral oil products which shall be subject to the general excise monitoring system;

Whereas it is useful to base such definitions on those in the combined nomenclature in force at the date of the adoption of this Directive;

Whereas it is necessary to lay down certain obligatory exemptions at Community level;

Whereas, however, it is appropriate to permit Member States to apply on an optional basis certain other exemptions or reduced rates within their own territory where this does not give rise to distortions of competition;

Whereas it is necessary to provide for a procedure to authorize the introduction of further exemptions or rate reductions;

Whereas it is necessary to provide for a review procedure for all the exemptions or reduced rates provided for in this Directive in order to monitor their continued compatibility with the proper functioning of the internal market,

HAS ADOPTED THIS DIRECTIVE:

I. Scope

Article 1

1. Member States shall impose a harmonized excise duty on mineral oils in accordance with this Directive.

2. Member States shall fix their rates in accordance with Directives 92/82/EEC on the approximation of the rates of excise duty on mineral oils.

Article 2

1. For the purposes of this Directive 'mineral oil' shall cover:

(a) products falling within CN code 2706;
(b) products falling within CN codes 2707 10, 2707 20, 2707 30, 2707 50, 2707 91 00 and 2707 99 (except 2707 99 30, 2707 99 50 and 2707 99 70);
(c) products falling within CN code 2709;
(d) products falling within CN code 2710;
(e) products falling within CN code 2711, including chemically pure methane and propane but excluding natural gas;
(f) products falling within CN codes 2712 10, 2712 20 00, 2712 90 31, 2712 90 33, 2712 90 39 and 2712 90 90;
(g) products falling within CN code 2713 with the exception of resinous products, used bleaching earth, acid residues and basic residues;
(h) products falling within CN code 2715;
(i) products falling within CN code 2901;
(j) products falling within CN codes 2902 11 00, 2902 19 90, 2902 20, 2902 30, 2902 41 00, 2902 42 00, 2902 43 00 and 2902 44;
(k) products falling within CN codes 3403 11 00 and 3403 19;
(l) products falling within CN code 3811;
(m) products falling within CN code 3817.

2. Mineral oils other than those for which a level of duty is specified in the rates Directive 92/82/EEC shall be subject to excise duty if intended for use, offered for sale or used as heating fuel or motor fuel. The rate of duty to be charged shall be fixed, according to use, at the rate for the equivalent heating fuel or motor fuel.

3. In addition to the taxable products listed in paragraph 1, any product intended for use, offered for sale or used as motor fuel, or as an additive or extender in motor fuels, shall be taxed as motor fuel. Any other hydrocarbon, except for coal, lignite, peat or other similar solid hydrocarbons or natural gas, intended for use, offered for sale or used for heating purposes shall be taxed at the rate for the equivalent mineral oil.

(1) OJ No C 322, 21. 12. 1990, p. 18.
(2) OJ No C 183, 15. 7. 1991, p. 289.
(3) OJ No C 69, 18. 3. 1991, p. 25.
(4) OJ No L 76, 23. 3. 1992, p. 1.
(5) See page 19 of this Official Journal.

However, coal, lignite, peat or any other similar solid hydrocarbons or natural gas may be subject to taxation in accordance with Article 3 (3) of Directive 92/12/EEC.

4. References in paragraph 1 above to codes of the Combined Nomenclature shall be to those of the version of the CN in force when this Directive is adopted.

II. Establishment of the excise duty

Article 3

1. In each Member State, mineral oils shall be subject to a specific excise duty calculated per 1 000 litres of product at a temperature of 15 °C. However, for products listed in Article 2 (1) used as heavy fuel oils, and for LPG and methane, the specific duty shall be calculated per 1 000 kilogram.

2. Member States may calculate the specific excise duty for heavy fuel oils, LPG and methane in a manner other than that provided for in paragraph 1. In that event they shall be obliged to calculate in proportion to the quantities.

Article 4

1. In addition to the general provisions defining the chargeable event and the provisions for payment of the excise duty set out in Directive 92/12//EEC, excise duty on mienral oils shall also become due on the occurrence of one of the chargeable events mentioned in Article 2 (3) of this Directive.

2. Member States may also provide that excise duty on mineral oils shall become due when it is established that a final use condition laid down in national rules for the purpose of a reduced rate of duty or exemption is not or is no longer fulfilled.

3. The consumption of mineral oils within the curtilage of an establishment producing mineral oils shall not be considered a chargeable event giving rise to excise duty as long as the consumption is for the purose of such production.

However, where such consumption is for purposes not related to that production and in particular for the propulsion of vehicles, this shall be considered a chargeable event giving rise to excise duty.

Article 5

1. Without prejudice to Article 6, an estabishment in which the products listed in Article 2 (1) are manufactured or subjected to a specific process within the meaning of Additional Note 4 to Chapter 27 of the combined nomenclature shall be considered an establishment for the production of mineral oils.

2. Without prejudice to the rules on movement laid down in Directive 92/12/EEC Member States need not consider 'establishments for the production of mieral oils' those establishments in which the only products manufactured are mineral oils for which a level of duty is not specified by Directive 92/82/EEC.

Article 6

Member States need not treat as 'production of mineral oils':

(a) operations during which small quantities of mineral oils are obtained incidentally;

(b) operations by which the user of a mineral oil makes its re-use possible in his own undertaking provided that the excise duty already paid on such oil is not less than the excise duty which would be due if the re-used oil were again to be liable to excise duty;

(c) the operation consisting of mixing, outside a production establishment or a bonded warehouse, mineral oils with other mineral oils or other materials, provided:

   (i) that excise duty on the components has been paid previously; and

   (ii) that the amount paid is not less than the amount of the excise duty which would be chargeable on the mixture.

   The first condition shall not apply where the mixture is exempted fo a specific use.

Article 7

On a change in one or more rates of excise duty, stocks of mineral oil put into consumption may be subject to an increase in or a reduction of the excise duty.

Article 8

1. In addition to the general provisions set out in Directive 92/12/EEC on exempt uses of excisable products, and without prejudice to other Community provisions, Member States shall exempt the following from the harmonized excise duty under conditions which they shall lay down for the purpose of ensuring the correct and straightforward application of such exemptions and of preventing any evasion, avoidance or abuse:

(a) mineral oils used for purposes other than as motor fuels or as heating fuels;

(b) mineral oils supplied for use as fuels for the purpose of air navigations other than private pleasure flying.

For the purposes of this Directive, 'private pleasure flying' shall mean the use o aircraft by its owner or the natural or legal person who enjoys its use either through hire or through any other means, for other than commercial purposes and in particular other than for the carriage of passengers or goods or for the supply of services for consideration or for the purposes of public authorities.

Member States may limit the scope of this exemption to supplies of jet fuel (CN code 2710 00 51);

(c) mineral oils supplied for use as fuel for the purposes of navigation within Community waters (including fishing), other than in private pleasure craft.

For the purposes of this Directive, 'private pleasure craft shall mean any craft used by its owner or the natural or legal person who enjoys its use either through hire or through any other means, for other than commercial purposes and in particular other than for the carriage of passengers or goods or for the supply of services for consideration or for the purposes of public authorities.

2. Without prejudice to other Community provisions, Member States may apply total or partial exemptions or reductions in the rate of duty to mineral oils used under fiscal control:

(a) in the process of producing electricity and in combined power and heat plants;

(b) for navigation on inland waterways other than for private pleasure craft;

(c) in the field of passenger transport, and the carriage of goods, by rail;

(d) in the field of pilot projects for the technological development of more environmentally-friendly products and in particular in relation to fuels from renewable resources;

(e) in the field of the manufacture, development, testing and maintenance of aircraft and ships;

(f) exclusively in agricultural and in horticultural works, and in forestry and inland fisheries;

(g) in respect of dredging operations in navigable waterways and in ports.

3. Member States may also, in the case of all or some of the following industrial and commercial uses, apply a reduced rate of taxation on gas oil and/or LPG and/or methane and/or kerosene used under fiscal control, provided that the rate charged is not less than the minimum rate set in Directive 92/82/EEC on the approximation of the rates of excise duty on mineral oils:

(a) for stationary motors;

(b) in respect of plant and machinery used in construction, civil engineering and public works;

(c) for vehicles intended for use off the public roadway or which have not been granted authorization for use mainly on the public highway.

4. The Council, acting unanimously on a proposal from the Commission, may authorize any Member State to introduce further exemptions or recutions for specific policy considerations.

A Member State wishing to introduce such a measure shall accordingly inform the Commission and shall also provide the Commission with all relevant or necessary information. The Commission shall inform the other Member States of the proposed measure within one month.

The Council shall be deemed to have authorized the exemption or recution proposed if, within two months of the other Member States' being informed as laid down in the second subparagraph, neither the Commission nor any Member State has requested that the matter be considered by the Council.

5. If the Commission considers that the exemptions or reductions provided for in paragraph 4 are no longer sustainable, particularly in terms of fair competition or distortion of the operation of the internal market, or Community policy in the area of protection of the environment, it shall submit appropriate proposals to the Council. The Council shall take a unanimous decision on these proposals.

6. In any event, and at the latest before 31 December 1996, the Council shall review the situation with regard to the exemptions or reductions set out in paragraph 4 on the basis of a report by the Commission and shall unanimously determine on a proposal from the Commission, after consultation of the European Parliament, whether any or all of them shall be ablished, modified or extended.

7. No later than 31 December 1997 the Council shall review the exemptions provided for in paragraphs 1 (b) and 2 (b), on the basis of a report by the Commission and taking account of the external costs entailed in such means of transport and the implications for the environment and shall decide unanimously, on a proposal from the Commission, whether to abolish or modify those exemptions.

8. Member States shall be free to give effect to the exemptions or reductions in the rate of duty set out in paragraph 4 by refunding the excise duty paid.

III. Controls

Article 9

By 31 December 1992 the Council, acting unanimously on the basis of a proposal from the Commission, shall adopt Community rules for the colouring or the marking of those mineral oils which are exempt from duty or which are subject to a reduced rate as fuel or as motor fuel.

IV. Final provisions

Article 10

1. Member States shall bring into force the laws, regulations and administrative provisions necessary to comply with this Directive not later than 31 December 1992. They shall forthwith inform the Commission thereof.

When Member States adopt these measures, they shall contain a reference to this Directive or shall be accompanied by such reference on the occasion of their official publication. The methods of making such reference shall be laid down by the Member States.

2. Member States shall communicate to the Commission the texts of the main provisions of natinal law which they adopt in the field governed by this Directive.

Article 11

This Directive is addressed to the Member States.

Done at Luxembourg, 19 October 1992.

For the Council

The President

J. COPE

Statens offentliga utredningar 1994

Kronologisk förteckning

1. Ändrad ansvarsfördelning för den statliga statistiken. Fi.
2. Kommunerna, Landstingen och Europa + Bilagedel. C.
3. Mäns föreställningar om kvinnor och chefskap. S.
4. Vapenlagen och EG. Ju.
5. Kriminalvård och psykiatri. Ju.
6. Sverige och Europa. En samhällsekonomisk konsekvensanalys. Fi.
7. EU, EES och miljön. M.
8. Historiskt vägval – Följderna för Sverige i utrikes- och säkerhetspolitiskt hänseende av att bli, respektive inte bli medlem i Europeiska unionen. UD.
9. Förnyelse och kontinuitet – om konst och kultur i framtiden. Ku.
10. Anslutning till EU – Förslag till övergripande lagstiftning. UD.
11. Om kriget kommit... Förberedelser för mottagande av militärt bistånd 1949-1969 + Bilagedel. SB.
12. Suveränitet och demokrati + bilagedel med expertuppsatser. UD.
13. JIK-metoden, m.m. Fi.
14. Konsumentpolitik i en ny tid. C.
15. På väg. K.
16. Skoterkörning på jordbruks- och skogsmark. Kartläggning och åtgärdsförslag. M.
17. Års- och koncernredovisning enligt EG-direktiv. Del I och II. Ju.
18. Kvalitet i kommunal verksamhet – nationell uppföljning och utvärdering. C.
19. Rena roller i biståndet – styrning och arbetsfördelning i en effektiv biståndsförvaltning. UD.
20. Reformerat pensionssystem. S.
21. Reformerat pensionssystem. Bilaga A. Kostnader och individeffekter. S.
22. Reformerat pensionssystem. Bilaga B. Kvinnors ATP och avtalspensioner. S.
23. Förvalta bostäder. Ju.
24. Svensk alkoholpolitik – en strategi för framtiden. S.
25. Svensk alkoholpolitik – bakgrund och nuläge. S.
26. Att förebygga alkoholproblem. S.
27. Vård av alkoholmissbrukare. S.
28. Kvinnor och alkohol. S.
29. Barn – Föräldrar – Alkohol. S.
30. Vallagen. Ju.
31. Vissa mervärdeskattefrågor III – Kultur m.m. Fi.
32. Mycket Under Samma Tak. C.
33. Vandelns betydelse i medborgarskapsärenden, m.m. Ku.
34. Tekniskt utrymme för ytterligare TV-sändningar. Ku.
35. Vår andes stämma – och andras. Kulturpolitik och internationalisering. Ku.
36. Miljö och fysisk planering. M.
37. Sexualupplysning och reproduktiv hälsa under 1900-talet i Sverige. UD.
38. Kvinnor, barn och arbete i Sverige 1850-1993. UD.
39. Gamla är unga som blivit äldre. Om solidaritet mellan generationerna. Europeiska äldreåret 1993. S.
40. Långsiktig strålskyddsforskning. M.
41. Ledighetslagstiftningen – en översyn. A.
42. Staten och trossamfunden. C.
43. Uppskattad sysselsättning – om skatternas betydelse för den privata tjänstesektorn. Fi.
44. Folkbokföringsuppgifterna i samhället. Fi.
45. Grunden för livslångt lärande. U.
46. Sambandet mellan samhällsekonomi, transfereringar och socialbidrag. S.
47. Avveckling av den obligatoriska anslutningen till studentkårer och nationer. U.
48. Kunskap för utveckling + bilagedel. A.
49. Utrikessekretessen. Ju.
50. Allemanssparandet - en översyn. Fi.
51. Minne och bildning. Museernas uppdrag och organisation + bilagedel. Ku.
52. Teaterns roller. Ku.
53. Mästarbrev för hantverkare. Ku.
54. Utvärdering av praxis i asylärenden. Ku.
55. Rätten till ratten - reformerat bilstöd. S.
56. Ett centrum för kvinnor som våldtagits och misshandlats. S.
57. Beskattning av fastigheter, del II - Principiella utgångspunkter för beskattning av fastigheter m.m. Fi.
58. 6 Juni Nationaldagen. Ju.
59. Vilka vattendrag skall skyddas? Principer och förslag. M.
59. Vilka vattendrag skall skyddas? Beskrivningar av vattenområden. M.
60. Särskilda skäl - utformning och tillämpning av 2 kap. 5 § och andra bestämmelser i utlänningslagen. Ku.
61. Pantbankernas kreditgivning. N.
62. Rationaliserad fastighetstaxering, del I. Fi.
63. Personnummer - integritet och effektivitet. Ju.
64. Med raps i tankarna? M.
65. Statistik och integritet, del 2 - Lag om personregister för officiell statistik m.m. Fi.
66. Finansiella tjänster i förändring. Fi.
67. Räddningstjänst i samverkan och på entreprenad. Fö.
68. Otillbörlig kurspåverkan och vissa insiderfrågor. Fi.

Statens offentliga utredningar 1994

Kronologisk förteckning

69. On the General Principles of Environment Protection. M.
70. Inomkommunal utjämning. Fi.
71. Om intyg och utlåtanden som utfärdas av hälso- och sjukvårdspersonal i yrkesutövningen. S.
72. Sjukpenning, arbetsskada och förtidspension – förutsättningar och erfarenheter. S.
73. Ungdomars välfärd och värderingar – en undersökning om levnadsvillkor, livsstil och attityder. C.
74. Punktskatterna och EG. Fi.
75. Patientskadelag. C.
76. Trade and the Environment – towards a sustainable playing field. M.
77. Tillvarons trösklar. C.
78. Citytunneln i Malmö. K.
79. Allmänhetens bankombudsman. Fi.
80. Iakttagelser under en reform – Lägesrapport från Resursberedningens uppföljning vid sex universitet och högskolor av det nya resurstilldelningssystemet för grundläggande högskoleutbildning. U.
81. Ny lag om skiljeförfarande. Ju.
82. Förstärkta miljöinsatser i jordbruket – svensk tillämpning av EG:s miljöprogram. Jo.
83. Övergång av verksamheter och kollektiva uppsägningar. EU och den svenska arbetsrätten. A.
84. Samvetsklausul inom högskoleutbildningen. U.
85. Ny lag om skatt på energi.
    En teknisk översyn och EG-anpassning.
    - Motiv. Del I.
    - Författningstext och bilagor. Del II. Fi.
86. Teknologi och vårdkonsumtion inom sluten somatisk korttidsvård 1981-2001. S.
87. Nya tidpunkter för redovisning och betalning av skatter och avgifter. Fi.
88. Mervärdesskatten och EG. Fi.
89. Tullagstiftningen och EG. Fi.
90. Kart- och fastighetsverksamhet – finansiering, samordning och författningsreglering. M.
91. Trafiken och koldioxiden – Principer för att minska trafikens koldioxidutsläpp. K.
92. Miljözoner för trafik i tätorter. K.
93. Levande skärgårdar. Jo.
94. Dagspressen i 1990-talets medielandskap. Ku.
95. En allmän sjukvårdsförsäkring i offentlig regi. S.
96. Följdlagstiftning till miljöbalken. M.
97. Reglering av vattenuttag ur enskilda brunnar. M.
98. Beskattning av förmåner. Fi.
99. Domaren i Sverige inför framtiden – utgångspunkter för fortsatt utredningsarbete. Del A+B. Ju.
100. Beskattningen vid gränsöverskridande omstruktureringar inom EG, m.m. Fi.
101. Höj ribban! Lärarkompetens för yrkesutbildning. U.
102. Analys och utvärdering av bistånd. UD.
103. Studiemedelsfinansierad polisutbildning. Ju.
104. PVC - en plan för att undvika miljöpåverkan. M.
105. Ny lagstiftning om radio och TV. Ku.
106. Sjöarbetstid. K.
107. Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader. M.
108. Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader – Underlagsrapporter. M.
109. Tåget kommer. K.
110. Omsorg och konkurrens. S.
111. Bilars miljöklassning och EG. M.
112. Konsumenterna och livsmedelskvaliteten. En studie av kvalitetsupplevelser. Jo.
113. Växande råvaror. M.

Statens offentliga utredningar 1994

Systematisk förteckning

Statsrådsberedningen

Om kriget kommit... Förberedelser för mottagande av militärt bistånd 1949-1969 + Bilagedel. [11]

Justitiedepartementet

Vapenlagen och EG [4]
Kriminalvård och psykiatri. [5]
Års- och koncernredovisning enligt EG-direktiv. Del I och II. Ju. [17]
Förvalta bostäder. [23]
Vallagen. [30]
Utrikessekretessen. [49]
6 Juni Nationaldagen. [58]
Personnummer - integritet och effektivitet. [63]
Ny lag om skiljeförfarande. [81]
Domaren i Sverige inför framtiden - utgångspunkter för fortsatt utredningsarbete. Del A+B. [99]
Studiemedelsfinansierad polisutbildning. [103]

Utrikesdepartementet

Historiskt vägval – Följderna för Sverige i utrikes- och säkerhetspolitiskt hänseende av att bli, respektive inte bli medlem i Europeiska unionen. [8]
Anslutning till EU – Förslag till övergripande lagstiftning. [10]
Suveränitet och demokrati + bilagedel med expertuppsatser. [12]
Rena roller i biståndet – styrning och arbetsfördelning i en effektiv biståndsförvaltning. [19]
Sexualupplysning och reproduktiv hälsa under 1900-talet i Sverige. [37]
Kvinnor, barn och arbete i Sverige 1850-1993. [38]
Analys och utvärdering av bistånd. [102]

Försvarsdepartementet

Räddningstjänst i samverkan och på entreprenad. [67]

Socialdepartementet

Mäns föreställningar om kvinnor och chefskap. [3]
Reformerat pensionssystem. [20]
Reformerat pensionssystem. Bilaga A. Kostnader och individeffekter. [21]
Reformerat pensionssystem. Bilaga B. Kvinnors ATP och avtalspensioner. [22]
Svensk alkoholpolitik – en strategi för framtiden. [24]
Svensk alkoholpolitik – bakgrund och nuläge. [25]
Att förebygga alkoholproblem. [26]
Vård av alkoholmissbrukare. [27]
Kvinnor och alkohol. [28]
Barn – Föräldrar – Alkohol. [29]
Gamla är unga som blivit äldre. Om solidaritet mellan generationerna. Europeiska äldreåret 1993. [39]
Sambandet mellan samhällsekonomi, transfereringar och socialbidrag. [46]
Rätten till ratten - reformerat bilstöd. [55]
Ett centrum för kvinnor som våldtagits och misshandlats. [56]
Om intyg och utlåtanden som utfärdas av hälso- och sjukvårdspersonal i yrkesutövningen. [71]
Sjukpenning, arbetsskada och förtidspension - förutsättningar och erfarenheter. [72]
Teknologi och vårdkonsumtion inom sluten somatisk korttidsvård 1981-2001. [86]
En allmän sjukvårdsförsäkring i offentlig regi. [95]
Omsorg och konkurrens. [110]

Kommunikationsdepartementet

På väg. [15]
Citytunneln i Malmö. [78]
Trafiken och koldioxiden - Principer för att minska trafikens koldioxidutsläpp. [91]
Miljözoner för trafik i tätorter. [92]
Sjöarbetstid. [106]
Tåget kommer. [109]

Finansdepartementet

Ändrad ansvarsfördelning för den statliga statistiken. [1]
Sverige och Europa. En samhällsekonomisk konsekvensanalys. [6]
JIK-metoden, m.m. [13]
Vissa mervärdeskattefrågor III – Kultur m.m. [31]
Uppskattad sysselsättning – om skatternas betydelse för den privata tjänstesektorn. [43]
Folkbokföringsuppgifterna i samhället. [44]
Allemanssparandet - en översyn. [50]
Beskattning av fastigheter, del II - Principiella utgångspunkter för beskattning av fastigheter m.m. [57]
Rationaliserad fastighetstaxering, del I. Fi. [62]
Statistik och integritet, del 2
- Lag om personregister för officiell statistik m.m. [65]
Finansiella tjänster i förändring. [66]
Otillbörlig kurspåverkan och vissa insiderfrågor. [68]
Inomkommunal utjämning. [70]
Punktskatterna och EG. [74]
Allmänhetens bankombudsman. [79]
Ny lag om skatt på energi.
En teknisk översyn och EG-anpassning.
- Motiv. Del I.
- Författningstext och bilagor. Del II. [85]

Statens offentliga utredningar 1994

Systematisk förteckning

Nya tidpunkter för redovisning och betalning av skatter och avgifter. [87]
Mervärdesskatten och EG. [88]
Tullagstiftningen och EG. [89]
Beskattning av förmåner. [98]
Beskattningen vid gränsöverskridande omstruktureringar inom EG, m.m. [100]

Utbildningsdepartementet

Grunden för livslångt lärande. [45]
Avveckling av den obligatoriska anslutningen till studentkårer och nationer. [47]
Iakttagelser under en reform – Lägesrapport från Resursberedningens uppföljning vid sex universitet och högskolor av det nya resurstilldelningssystemet för grundläggande högskoleutbildning. [80]
Samvetsklausul inom högskoleutbildningen. [84]
Höj ribban!
Lärarkompetens för yrkesutbildning. [101]

Jordbruksdepartementet

Förstärkta miljöinsatser i jordbruket – svensk tillämpning av EG:s miljöprogram. [82]
Levande skärgårdar. [93]
Konsumenterna och livsmedelskvaliteten. En studie av kvalitetsupplevelser. [112]

Kulturdepartementet

Förnyelse och kontinuitet – om konst och kultur i framtiden. [9]
Vandelns betydelse i medborgarskapsärenden, m.m. [33]
Tekniskt utrymme för ytterligare TV-sändningar. [34]
Vår andes stämma – och andras.
Kulturpolitik och internationalisering. [35]
Minne och bildning. Museernas uppdrag och organisation + bilagedel. [51]
Teaterns roller. [52]
Mästarbrev för hantverkare. [53]
Utvärdering av praxis i asylärenden. [54]
Särskilda skäl – utformning och tillämpning av 2 kap. 5 § och andra bestämmelser i utlänningslagen. [60]
Dagspressen i 1990-talets medielandskap. [94]
Ny lagstiftning om radio och TV. [105]

Näringsdepartementet

Pantbankernas kreditgivning. [61]

Arbetsmarknadsdepartementet

Ledighetslagstiftningen – en översyn [41]
Kunskap för utveckling + bilagedel. [48]
Övergång av verksamheter och kollektiva uppsägningar. EU och den svenska arbetsrätten. [83]

Civildepartementet

Kommunerna, Landstingen och Europa. + Bilagedel. [2]
Konsumentpolitik i en ny tid. [14]
Kvalitet i kommunal verksamhet – nationell uppföljning och utvärdering. [18]
Mycket Under Samma Tak. [32]
Staten och trossamfunden. [42]
Ungdomars välfärd och värderingar – en undersökning om levnadsvillkor, livsstil och attityder.]73]
Patientskadelag. [75]
Tillvarons trösklar. [77]

Miljö- och naturresursdepartementet

EU, EES och miljön. [7]
Skoterkörning på jordbruks- och skogsmark. Kartläggning och åtgärdsförslag. [16]
Miljö och fysisk planering. [36]
Långsiktig strålskyddsforskning. [40]
Vilka vattendrag skall skyddas? Principer och förslag. [59]
Vilka vattendrag skall skyddas? Beskrivningar av vattenområden. [59]
Med raps i tankarna? [64]
On the General Principles of Environment Protection. [69]
Trade and the Environment - towards a sustainable playing field. [76]
Kart- och fastighetsverksamhet – finansiering, samordning och författningsreglering. [90]
Följdlagstiftning till miljöbalken. [96]
Reglering av vattenuttag ur enskilda brunnar. [97]
PVC – en plan för att undvika miljöpåverkan. [104]
Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader. [107]
Säkrare finansiering av framtida kärnavfallskostnader – Underlagsrapporter. [108]
Bilars miljöklassning och EG. [111]
Växande råvaror. [113]

FRITZES
Postadress: 106 47 Stockholm
Fax 08-20 50 21, Telefon 08-690 90 90

ISBN 91-38-13768-2
ISSN 0375-250X