

SERO, Sveriges Energiföreningars Riksorganisation  
Box 57, 731 22 KÖPING Tfn 0221-824 22 Fax 0221-825 22  
E-post: [info.sero@koping.net](mailto:info.sero@koping.net) [www.sero.se](http://www.sero.se)

2007 05 26

Näringsdepartementet

103 33 STOCKHOLM

### **Remissvar över rapporten "På väg mot ett oljefritt Sverige" N 2007/1050/E**

Rapporten beskriver den konsensus som finns bland kommissionens utvalda personer, med ett undantag tullskydd på inhemsk och EU-producerad etanol. Kommissionens teknikoptimism ser det som möjligt att göra landet oberoende av den fossila oljan till år 2020, dvs. det ska finnas alternativ enligt den väg som tas med i rapporten. Men om tekniklösningarna inte visar sig gångbara, på den korta tid som rapporten förutsätter eller de ekonomiska förutsättningarna inte kan infrias, sitter vi fast i ett högteknologiskt samhälle med mycket stora problem, inte minst att ha någon försörjningstrygghet på mat. Rapporten beskriver inte hur omställningen av det oljedrivna jordbruket och livsmedelsindustrin är tänkt att ske. Studier beskriver hur maten färdas kanske 2700 mil innan den finns på bordet och att det åtgår 10 liter olja för varje energienhet mat som jordbruket/matindustrin sedan andra världskrigets slut, på drygt 60 år rationaliserats till, dvs. ersatt hästar och manuellt arbete med traktorer och maskiner osv.

Vi gör samma bedömningar som kommissionen framför i rapporten på några områden, men på ett antal punkter har vi en annan uppfattning och de redovisas nedan.

#### **A. Drivmedel**

Under 2005 användes 47,4 TWh bensin och 37,7 TWh diesel, summa 85,1 TWh. Med lägre energianvändning genom effektivare motorer och en lättare bilpark samt övergång till fler dieselbilar antar vi att energianvändningen i nuvarande bensinbilar sjunker med 20 % till 38 TWh.

Före 2020 förutsätter vi att tekniken med elbilar och hybridbilar har utvecklats till massproducerade produkter. Dagens bensindrivna personbilar torde ha en medelförbrukning på ca 8 kWh per mil medan eldrivna bilar använder ca 1,5 - 2,5 kWh per mil.

Med en insats av 14 TWh el, motsvarande 35 TWh bensin samt 3 TWh biodrivmedel som komplettering kan energibehovet för de bilar som motsvarar dagens bensinbilar klaras.

När det gäller dieselanvändningen, 37,7 TWh år 2005 finns en besparingspotential i form av snålare motorer på minst 20 %. Kvar att ersätta av nuvarande dieselanvändning blir då 30 TWh. Samtidigt ökar förmodligen behovet av transportarbete men det får motsvaras av ökad användning av järnvägstransporter. Ett byte av diesel mot eldrift reducerar energiåtgången med en faktor 2,5. En insats av 10 TWh el skulle därmed motsvara 25 TWh av nuvarande dieselanvändning varefter det återstår att ersätta 5 TWh diesel med biodrivmedel.

År 2005 användes 23 TWh som bunkerolja. Den oljan är av låg kvalitet, närmast en restprodukt vid raffinering av råolja som vi bedömer det mindre angeläget att ersätta de närmaste åren med förnybar energi av högre kvalitet som bättre behövs i andra sektorer. Oljekommissionen berör för övrigt inte denna oljeanvändning vilket vi tolkar som att den får fortgå utan åtgärd tills vidare men med ett sparande på 35 % motsvarande 8 TWh.

När det gäller flygbränsle, 10,5 TWh under 2005 bör det vara möjligt med en besparing på 20 % så att behovet sjunker till 8,4 TWh. Av den volymen anser vi att 4,4 TWh kan ersättas med lämpligt biodrivmedel medan behovet av 4 TWh olja får kvarstå tills vidare. Försök pågår dock med att tillverka flygfotogen från biologisk råvara Vätgas prövas också som bränsle i flygplan. På sikt kan det därför vara möjligt att ersätta återstående eller mer olja med vätgas framställd med förnybar el eller vätgas framställd genom pyrolys av biomassa med träkol som slutprodukt förutom vätgas metan och koloxid. (Med hänsyn till en mycket låg totalverkningsgrad i vätgascykeln skulle det förmodligen behövas 6 TWh el för att ersätta 4 TWh flygbensin med vätgas.)

Nuvarande elanvändning för transporter, 2,8 TWh väntas dels fortsätta och dels öka med 2,2 TWh på grund av att volymen tågtransporter ökar.

Nuvarande, 2005 års användning av Eo 2-5, 0,8 TWh kan ersättas med bioolja liksom 0,2 TWh naturgas och gasol kan ersättas med biogas.

Nuvarande användning av biodrivmedel, främst etanol och RME 1,7 TWh fortsätter och kommer att utökas, vilket redovisas senare. Men med 20 % sparande (0,3 TWh) samt en insats av 0,5 TWh el, motsvarande 1,3 TWh etanol behövs bara en liten restpott på 0,1 TWh.

### **Sammanfattning, Drivmedel för transporter, TWh Läget 2005 enligt Energimyndighetens "Energiläget i siffror 2006" samt vår prognos för år 2020**

Drivmedel	Läge 2005	Spara 2020	El 2020	Biodrivm. 2020	Rest olja 2020	Anm.
Bensin	47,4	9,4	14	3	0	Sparande 20 %
Diesel/Eo 1	37,7	7,7	10	5	0	Sparande 20 %
El	2,8	0	5	0	0	Ökade järnvägstransporter
Bunkerolja	23	8	0	0	15	Spara 35 %
Eo 2-5	0,8	0,2	0	0,6	0	Spara 25 %
Flygbränsle	10,5	2,1	0	4,4	4	Spara 20 %
Naturgas inkl. gasol	0,2	0	0	0,2	0	Övergå till biogas
Etanol	1,7	0,3	0,5	0,1	0	Spara 20 %
Summa	124,1	27,7	29,5	13,3	19	

Anm. 1 TWh el ersätter 2,5 TWh av nuvarande oljeanvändning

Oljeanvändningen 2005: 124,1 TWh med avdrag för El, 2,8 TWh och Etanol 1,7 TWh var 119,6 TWh. Denna oljeanvändning kommer i vår prognos att ersättas med

Sparande	27,7 TWh	(23 %)
El	29,5 TWh	(2,8 TWh i dag)
Biodrivmedel	13,3 TWh	(1,7 TWh i dag)
Fortsatt oljeanvändning	19 TWh	(varav 15 TWh bunkerolja samt 4 TWh flygbränsle)

Med hänsyn till att Sverige har möjligheter att producera stora volymer biodrivmedel kan förmodligen en stor del av resterande oljeanvändning minska ännu mera fram till 2020.

Göran Persson skriver i förordet att alla goda krafter ska sträva mot samma mål, ”inte bara marknadens krafter i industrin, politiken eller enskilda jord- och skogsbrukare som ser framtidens möjligheter till avkastning”. Kommissionen föreslår som tredje punkt, att Vägtransporterna, inkl jord- och skog, fiske och byggande, bör till 2020 minska sin användning av bensin och diesel med 40-50 procent. Frågan är hur det ska ske inom primärproduktionen?

Förslagen går genomgående ut på att transportsektorn ska med stora genombrott i närtid få fram hybridfordon som spar 35 procent drivmedel. Vidare nämns eco-driving även för traktorer med uppföljning med s.k. sparcoachprogram. Ökande andel drivmedel från jord- och skogsbruket ska samtidigt ge nya drivkrafter och en bred plattform för teknik- och affärsutveckling i de gröna näringarna. Vidare läsning om transporter ger information om Gröna bilen, Satsning på teknikutveckling för ”grönare” flygplan men inget om grönare hybridtraktorer.

Volvo (och Scania) har inga traktorer i tillverkning och de är därför inte enligt kommissionen aktuellt med något program med kraftfulla satsningar på tillämpad traktorforskning, framtagning av prototyper och demosystem för att utveckla eldrift/hybridteknik samt att förbättra tekniken för att använda alternativa bränslen i traktorer, tröskor och andra självgående lantbruksmaskiner. Det här går inte ihop med skrivningen om att staten bör aktivt stödja utvecklingen av lokala och regionala infrastrukturer för biogas från rötning respektive förgasning av biomassa, med användning i såväl fordon (läs traktorer) som industriella processer.

Trots Stefan Edmans uttalade positiva syn på eldriftens/biogasens möjligheter har inte övriga medlemmar i kommissionen, eller de som medverkat vid hearingarna fått tillfört något som kommissionen tagit med i rapporten. Det är tvärtom genomgående i senare års utredningar och rapporter så att biogas/hybriddrift med elmotorer alltid betraktas för dyr, att framställa och använda till bl.a. traktorer. Detta beror på biogasen på höga investeringskostnader, för produktion, uppgradering och användning (höga tryck, dyra tankar osv.) hävdas det. Kommissionens rapport ger ingen förändrad syn på biogasens/hybriddriftens möjligheter fram till 2020.

Således fortsatt inlåsningseffekt för biogasutvecklingen i Sverige, speciellt från energirika grödor. Jämför Tysklands stora utveckling på biogas, speciellt sedan Bioenergilagen 2004, med nu över 3700 gårdsanläggningar som till övervägande del producerar grön el och värme.

Att inte beakta den stora potential, som gödsel, grödor och avfall kan ge, beräknat till mellan 20-30 TWh samt den inte obetydliga del växtnäring som koncentreras upp (gödselabrik) i biogasens gödseldel också sparar på främst fossilgasanvändningen vid tillverkning av handelsgödsel. Ofta utgör handelsgödseln bortåt 60 procent av energiinsatsen i modernt intensivt jordbruk.

Vi noterar också att Volvos vd Leif Johansson, i intervjuer efter arbetet i kommissionen sagt att hans ser positivt på DME som bränsle för tunga fordon men även biogas som ett ur många aspekter bra alternativ till diesel. Trots denna öppna syn så finns inte något i rapporten som visar hur lång körsträcka som tunga fordon kan erhålla med biogas per hektar och år. Se diagram s. 52 där bara Volvo redovisar RME, veteetanol och salix till olika alternativ.

Som underlag för vilka möjligheter som finns att på ett flexibelt och heltäckande sätt utnyttja den begränsade resurs som åkermarken utgör, även belysa de körsträckor som redovisas i

Tyskland. Där kommer i de bästa energiväxtföljderna för biogasutvinning uppgraderad biogas ut som det bästa alternativet per hektar och år. T.ex. redovisades under konferensen och mäs- san Biogas in Change 28 jan - 1 febr 2007 körsträckor på 18 000 mil för Opels senaste gasbil per hektar och år. Det innebär uppåt 80 MWh per hektar och år med en vintergröda (ex.v. råg) och sedan följt av silomajs. För en tung lastbil är det lika med 80 000 kWh / 50 kWh per mil = 1600 mil, att jämföra med de 200 till 1100 mil per hektar och år som redovisas i rapportens diagram.

## B. Varifrån skall elen till transporter komma?

Svaret blir från två håll. Dels kan den frigöras genom effektivisering och byte av energiform i befintlig elanvändning och dels genom nybyggd förnybar elproduktion.

Inom svensk tillverkningsindustrin finns en stor potential att spara el. Värdet 50 % är en bedömning gjord i en doktorsavhandling av Louise Trygg vid Linköpings Universitet som resultat av en undersökning. Av nuvarande elanvändning på 57 TWh inom industrin som helhet är det enligt en bedömning gjord av Tekn. Dr Göran Bryntse våren 2007 möjligt att spara 18-21 TWh, varav 7 TWh inom Massa och pappersindustrin. Elanvändningen inom industrin har legat på nivån 50 – 57 TWh de senaste 20 åren. Förutom sparande kan man också reservera utrymme för ökad elanvändning inom industrin med 8 TWh fram till 2020. Används 15 TWh av sparpotentialen skulle elanvändningen inom industrin år 2020 bli nuvarande 57 TWh minus sparande 15 TWh plus ev. ökat elbehov 8 TWh, dvs. 50 TWh, vilket innebär att 7 TWh av dagen elanvändning inom industrin frigörs för andra uppgifter.

Till elvärme användes 21,8 TWh (enl. EM ) under 2005. Potentialen för energisparande i nuvarande elvärmade hus är stor och vi uppskattar den till minst 15 % eller 3,3 TWh. Av resterande 18,5 TWh finns goda möjligheter att lönsamt ersätt ca 12 TWh av nuvarande elanvändning med värmepumpar, anslutning till fjärrvärme, användning av biobränsle samt solfångare för varmvattenberedning. Med en insats av 4 TWh el till värmepumpar kan 8 TWh energi hämtas från luft, mark och berg. Installation av värmepump innebär samtidigt en möjlighet att producera komfortkyla. Till detta reserveras ytterligare 1 TWh el.

Av de 6,5 TWh av nuvarande elanvändning som blir kvar efter värmepumpinstallationer bedömer vi att minst 2,5 TWh kan ersättas med icke elkrävande alternativ.

Nuvarande elvärme, direktverkande och vattenburen	21,8 TWh
Energisparande	- 3,3 TWh
Värmepumpar	- 12 TWh med en insats av 5 TWh el
Fjärrv., Biobränsle, sol	- 2,5 TWh
Resterande elanv.	- 4,0 TWh

Elanvändningen för att ersätta nuvarande elvärme sjunker därmed från 21,8 TWh till 9 TWh så att 12,8 TWh el frigörs för andra ändamål.

Minskad elanvändning i vår prognos för 2020 blir därmed 7 TWh i industrin samt 13 TWh i nuvarande elvärme, totalt 20 TWh

Tillförsel av ny el

Ur klimatsynpunkt är vindkraft bättre än biokraft (el från biobränsleeldade kraftverk) genom lägre utsläpp av klimatstörande gaser. En komplettering med elproduktion i befintliga hetvattencentraler eldade med biobränsle ger en produktionskostnad i storleksordningen 45-55 öre/kWh medan ny vindkraft på land kostar i storleksordningen 55-70 öre/kWh och havsbases-

rad ca 80 öre/kWh eller mer. Kalkylen baseras då på 15 års ekonomisk avskrivningstid (enligt gjorda erfarenheter) samt en drift- och underhållskostnad inkl. försäkring på 9 öre/kWh. Produktionskostnaden för vindel är dock starkt beroende av vindläge samt etableringskostnaden. Detta innebär att avräkningspriset på vindel just nu, 20 öre/kWh för elen, 20 öre/kWh för certifikaten samt miljöbonus 4 öre/kWh och ca 2 öre/kWh för nätnyttan, totalt 46 öre/kWh inte räcker för att motivera nyinvesteringar i vindkraft. Flera projekt läggs därför på is i väntan på att stödsystemet med elcertifikat skall reformeras.

Med hänsyn till vindkraftens stora klimat fördelar samt att den inte kräver några arealer för råvaruproduktion anser vi att 20 TWh ny vindkraft bör byggas ut till 2020.

När det gäller biokraft bör målet vara minst 20 TWh el från nybyggd eller komplettering med kraftvärme från större anläggningar samt 4 TWh el från småskaliga anläggningar. Frågan är också om det inte är ineffektivt att bara använda biokraftgenerering under eldningsäsong, dvs. vintertid och låta anläggningarna stå sommartid.

Ett alternativ som vi ser är att bygga för träkolsframställning och ta spillvärmerna till ånga för el och eller gaserna till turbiner eller drivmedel. Möjlighet för kombicykler finns därmed också, dvs. att göra el i två steg, först med gasturbin och sedan en ångcykel och därmed erhålls hög totalt andel el.

Askhanteringen bortfaller och koldioxid kan bindas för lång tid framöver i matjorden, för vilket många både stora och små anläggningar skulle erhålla betalt för koldioxidnegativa åtgärder. Mer om denna möjlighet nedan om Terra preta.

Storskalig vattenkraft kan genom uppgradering och ökad nederbörd förväntas producera 4 TWh mer än i dag och den småskaliga 1 TWh mer än i dag.

Fram till 2020 bör också några andra elproduktionsformer som vågkraft, solexel m.m. ha nått kommersiell mognad så att vi kan kalkylera med ett förväntat bidrag på 2 TWh. Solceller med 40 % el-verkningsgrad finns framtagna av forskare i USA. På lång sikt, 15 år eller mer, tror vi att solcelltekniken kommer så långt att massproducerade solceller kan ge el till så lågt pris att den tekniken kommer att bli den dominerande formen vid nyinvesteringar i ny elproduktion och göra investeringar som kräver långa ledtider, 10 år eller mer samt långa avskrivningstider, 25-50 år helt olönsamma vid en jämförelse med investeringar i solceller.

Sammandrag av ny förnybar elproduktion fram till 2020:

Vindkraft	20 TWh
Vattenkraft	5 TWh
Biokraft	24 TWh
Ny teknik	<u>2 TWh</u>
Summa	51 TWh

Jämfört med 2005 års elanvändning på 147 TWh kommer enligt vår prognos den att förändras på följande sätt:

Tillkommande ny förnybar elproduktion + 51TWh

El för transporter - 29,5 TWh

Energieffektivisering + 20 TWh

Totalt leder detta till ett el-överskott på 41TWh som kan användas dels som reserv om ovanstående prognoser inte infrias, för export eller för avveckling av kärnkraft.

## C. Hur skall drivmedlet produceras?

Genom en massiv insats av el i transportsektorn reduceras behovet att tillverka biodrivmedel. Kommissionen föreslår att staten bidrar till att möjliggöra ett antal pilot- och demoanläggningar som tillverkar ”andra generationens biodrivmedel” som DME, Dimetyleter, FTD, Fischer Tropsch diesel, metanol och biogas – producerade genom förgasning av bioråvaran – skogsbaserad etanol samt biogas ur de mest areal- kostnads- och energieffektiva bioråvarorna. Det återstår att se hur dessa anläggningar kan realiseras. En trolig väg är att det i Sverige, som hittills sker/skett genom att de stora aktörerna, bestämmer både dagordning och vilka projekt som ska komma till stånd.

Den stora omställning som det innebär att gå från oljesamhället till ett alternativt energisamhälle måste också innebära att de många små aktörerna, får samma möjligheter och villkor som det större annars tas inte omställningsmöjligheterna tillvara. Jämför vindkraften i Danmark respektive biogasen i Tyskland.

Att som idag renodla energiprojekt är i praktiken ofta en suboptimering, alla effekter måste vägas in, som för biogas, där bara gasen ofta blir för dyr, medan om vi också tar hänsyn till ”gödsel fabriken” dvs. växtnäringens värde och att hela produktionen kan ske utan insats av annan fossil energi, blir det väldigt intressant och konkurrenskraftigt.

En av kommissionen förbisedd möjlighet är att i både små och stora anläggningar producera träkol (Pyrolys av trä, växtdelar eller biomassa) som berikas med växtnäring (urin, gödsel eller rötrest odyl.) Brukas sedan detta berikade kol ned i marken kan vi som indianerna i Brasilien på 1400-talet åstadkomma Terra preta (svart jord) som är en mycket bra jord, som både ger höga skördar, behåller fukt och släpper växtnäring långsamt men framförallt är en mycket bra kolsänka. Görs kolningen på ett bra sätt, ex.v. med s.k. retort, där de energirika gaserna vid pyrolysen (förbränning vid syrebrist) antingen tas till vara eller förbränns för att snabba på kolningen, sker heller inga skadliga utsläpp till atmosfären av de energirika milgaserna (CO, CH<sub>4</sub> eller H<sub>2</sub>).

Det är därför angeläget att titta på formerna för hur ersättningen för nedbrukat kol från atmosfären ska kunna betalas ut till jord- och skogsbrukare, trädgårds- och fritidsodlare, som påbörjar detta som ett sätt att säkra både klimatet, odlings- och skogsjordens bördighet och därmed säkrar framtida skördar i trädgårdar, på åkern och i skogen. Inte minst för att få hållbar produktion av mat, fibrer och biodrivmedel/bioenergi. Som kommissionen framställt ett oljefritt Sverige så är det inte i den ordningen som marken ska utnyttjas, utan snarare tvärt om.

(Det uppskattade värdet av att plöja ner kol som olika grödor, främst skogsråvaror hämtat in som koldioxid från atmosfären kan ske genom en jämförelse med uppskattade kostnader för deponering långt under markytan av koldioxid från koleldade kraftverk.)

### **Satsa på torr biogasteknik från lantbruksgrödor**

Med en god kombination av effektiva, s.k. torra biogastekniker där biogasen tas om hand för drift av traktorer med hybridteknik (gasmotor som driver en generator som sedan via batterier driver elektriska hjulmotorer med hög verkningsgrad) och lokala gasfordon och återstoden används både direkt för gödsling av andra grödor eller ännu hellre blandas med träkol (kolat växtmaterial som halm, hampa odyl.) för att brukas ned i matjorden (skapa Terra preta). Fördelen med att blanda med kol är flera, växtnäringen läcker inte, mikroorganismerna i marken gynnas och skördarna blir säkrare och högre. Att dessutom kunna styra pyrolysen mot att ta ut den energirika syntesgasen också för energiändamål, gör det ännu bättre och flexiblere. På sikt det kanske blir mycket intressant att utvinna oljdestillatet ur pyrolysen och både gödsla

med det eller sälja det till vidare raffinering, till både FT-diesel eller kemiteknisk användning. Råvaran till den kemitekniska industrin är idag olja eller naturgas till största delen.

**Potentialen gaser kan därmed utökas från de via jäsnings teknikerna beräknade 20-30 TWh biogas till det dubbla, dvs. 40-60 TWh om allt torrt material också kolas, nära åkern eller skogen till vätgas, biometan resp. koloxid. Sedan är det upp till politiker-na/marknaden att prissätta hur stor andel av den i och för sig energirika träkolerna som hamnar, i matjorden eller i energisystemet. Träkol har ungefär det dubbla kolinnehållet mot den biomassa som den är framställd ur (den syrefattiga förbränningen/pyrolysen åstadkommer detta).**

**En ytterligare faktor av betydelse är att avgången av lustgas, dikväveoxid (N<sub>2</sub>O) minskar från åker och skogsmarken då kvävet binds in i träkolet. All gödslad mark, både åker och skog avger lustgas som är en starkt påverkande växthusgas. Det är därför inte så bra att öka skördarna med handelsgödselkväve, urin, stallgödsel eller rötrest för då ökar också lustgasavgången till men för klimatet. Kommissionen rapport bygger på fortsatt ökad produktivitet i jordbruket, med 0.5 procent per år, dvs. mer fossil kvävegödsel fram till år 2020. Vilket enligt LRF- och Lantmännen skulle innebära att det skulle finnas närmare 1 milj hektar åker för bioenergiödling i Sverige. Sedan förslås 300 000 – 500 000 salix/lövträdsodlingar som tillsammans med att 5 procent av skogsmarken ska gödglas för intensiv skogsbioenergiproduktion. Sammantaget innebär det att det blir betydande utsläpp av lustgas, vilket inte på något sätt tas hänsyn till i Kommissionens rapport och i slutänden betyder att minskningen av växthusgaser med biobränsle kanske inte blir så stor. Sedan finns det ingen beräkning över hur den ökade gödning ska kunna ske och med vad för slags gödsel. Idag importeras merparten av handelsgödseln, dvs. till stor del från naturgas som resulterar i klimateffekter utanför Sverige .**

I vår prognos för 2020 har vi reducerat behovet av drivmedel från skog och åker till 13 TWh. Genom att vi inte behöver ta svartluten, 37 TWh under 2005 i anspråk för elproduktion kan den disponeras fullt ut för framställning av biodrivmedel av skilda slag. Från svartluten anser vi det möjligt att framställa minst 15 TWh biodrivmedel. Förgasning av främst skogsavfall kan bidra med 5 TWh utan att industrins råvaruförsörjning äventyras. Detta räcker för att ersätta oljan som drivmedel i transportsektorn. Därutöver kan energi komma från åkermark där vi vill prioritera framställning av biogas från grödor. Skälen till detta är flera. Genom att använda inblandning av kvävefixerande växter i grödan binds kväve. Efter jäsnings till biogas stannar samtliga växtnäringsämnen inkl. kvävet kvar i rötresten som sedan kan spridas över hela gårdens åkermark och minska eller undanröja behovet av inköpt konstgödnings. Om biomassa däremot bränns försvinner kväveinnehållet bort med rökgaserna medan fosfor, kalium, kalcium och ett antal viktiga mikroämnen blir kvar i askan. För att dessa ämnen i vedaska inte skall hamna på tipp är det viktigt att organisera en askåterföring även från små förbrukare av t ex pellets.

För ett utökat ekologiskt mer kretsloppsanpassat lantbruk i framtiden är odling av energigrödor till jäsnings ett uthålligt produktions sätt som inte kräver så stora insatser av extern energi eller växtnäring. Energibalansen för biogasframställning är dessutom betydligt bättre än för oljeväxter och spannmål till etanol. På grund av höga investeringskostnader i form av röttank m.m. är det svårt att få ekonomi i biogasproduktion på rena jordbruksgrödor om bara värdet av biogasen räknas in. Mottagning mot betalning av jäsbart avfall av skilda sorter förbättrar ekonomin. Den totala mängden avfall i Sverige som kan användas för biogasframställning är begränsad. Därför behövs ett eller flera kompletterande stödsystem som gör det ekonomiskt lönsamt att i princip framställa biogas från rena lantbruksgrödor.

Eftersom investeringskostnaden är hög skulle lån från en speciellt inrättad energifond göra stor nytta. Lån med lång löptid, 15-20 år för biogasanläggningar samt låg ränta t. ex 3 % och små krav på säkerhet - inte hela gården i pant- skulle skapa en grundtrygghet i investeringen. Ges dessutom garanterade produktionspriser enligt tysk förebild kan investeringar i biogasproduktion på svenska lantbruk ta fart. Dåliga erfarenheter av de osäkra elcertifikaten till viss elproduktion gör att vi avråder från att inrätta någon form av ineffektiva och kraftigt "läckande" certifikatsystem för biogas. Ett system med garanterade minimipriser baserade på och satta med anläggningars storlek och använd råvara kan också finansieras genom bidrag från fonden.

Odling av oljeväxter representerar motsatsen. De kräver en stor insats av växtnäring och kemiska bekämpnings- och insektsmedel, särskilt dyrbart kväve för att ge en bra skörd. Den odlade arealen begränsas också av att samma åker bara kan besås med oljeväxter högst vart sjätte år för att undvika växtföljdsjukdomar samt att klimatet inte tillåter säker odling norr om Mälardalen. Detta innebär att bara en begränsad areal (200 000 hektar?) är möjlig att använda för produktion av biodrivmedel från oljeväxter.

När det gäller spannmålsodling för etanolproduktion krävs också stora insatser av växtnäring men energiutbytet jämfört med insatt totalenergi är inte särskilt imponerande eller ca 70 % mer än insatt energi. Om man däremot gör en emergianalys, där även infallande solljus (naturens bidrag) över åkern räknas in blir emergibalansen negativ för många grödor som förädlas till drivmedel/bioenergi, vilket väckt visst uppseende eftersom folk i allmänhet inte förstår de olika ramvillkoren då man gör en emergi- eller en energianalys där den gratis solinstrålningen inte räknas in. Biogas från vall försvarar, tillsammans med träkol sin roll även vid en emergianalys, givet att den bakomliggande indirekta energianvändningen är relativt låg.

Utökad odling av energiskog har fördelar ur energisynpunkt med också en del nackdelar då den tar god åkerjord ur gårdarnas växtföljder för mycket lång tid (20-30 år). Det är därför inte givet att lantbrukare är intresserade av denna s.k. energigröda, då den ej så lätt låter marken utnyttjas på ett flexibelt och marknadsmässigt sätt, vid t.ex. brist på mat i världen då oljan sänks. Produktionskostnaden är relativt låg och genom att löven, där den mesta växtnäringen finns, faller till marken och mulnar till ny näring reduceras behoven att tillföra växtnäring efter de första årens uppbyggnad av kretsloppet till ungefär en femtedel av vad intensivodlad spannmål kräver. Den årliga tillväxten i en välskött energiskog är ändå högre än spannmåls-skörden. Efter etableringsfasen behövs ingen energikrävande jordbearbetning, bara skörd vart fjärde år åtföljd av spridning av växtnäring t ex i form av vedaska, rent röt slam, rötrest efter biogasframställning eller handelsgödsel. Utslaget på en omloppstid på 20 år har energiskog den överlägset bästa emergibalansen jämfört med oljeväxter och spannmål.

Hampa och rörlan kan också användas som energigröda särskilt i Norrland där energiskogen har svårt att ge höga skördar.

I kommissionens rapport föreslås att mindre arealer (5 procent) granskog gödglas för att öka produktionen. Ett komplement eller alternativ till skogsgödsling kan vara att ordna en naturlig kväveförsörjning genom att nyttja skogens baljväxt, alen samplanterad med exempelvis stamformig salix. I Köping, på Lantbruksuniversitetets tidigare försöksstation Malmön fortsätter ett föga känt försök planterat 1987 med upprepning av planteringsmodellen 4 salix och en al, där alens upptag av mycket kväve genom rotsystemet gör att den på hösten kan slösa med växtnäringen genom att fälla bladen gröna med stort kväveinnehåll kvar som frigörs vid förmultningen för att senare tas upp av salixträden. Tillväxten i denna i dag högstammiga skog har varit mycket hög utan tillförsel av växtnäring utifrån. Som alternativ till handelsgödslad skog bör samplantering med al prövas i större skala på lämpliga marker för att få hög tillväxt



på ett ekologiskt mer tilltalande och uthålligt sätt. Efter hur lång tid träden skall skördas är inte utforskat ännu men troligen handlar det om 20-25 år innan tillväxten avtar.

### **Allmänna synpunkter**

Genom att använda mycket el som oljeersättning minskar vi trycket på behov av åkermark för energiproduktion samt konkurrensen om skogsråvara.

Nuvarande produktion av svartlut kan antingen användas till att producera el eller till drivmedel. I båda fallen måste i så fall värmebortfallet från nuvarande eldning av svartlut för torkning av pappersmassa ersättas med annat biobränsle t ex flis eller torv.

År 2005 tillfördes 110 TWh bioenergi till det svenska energisystemet. Fram till 2020 bedömer vi i likhet med oljekommissionen att tillförseln av bioenergi kan öka till 154 TWh. Med den volymen skapas också ett utrymme för viss export av drivmedel. För att genomföra omställningen behöver ett nytt stödsystem införas utöver att nuvarande stödsystem via elcertifikaten reformeras för vindkraftens del, annars kommer inte de investeringar som krävs att bli genomförda.

### **Utformning av stödsystem.**

#### **Elcertifikaten alltför osäkra – en fond för energiförnyelse behövs**

Tidigare är produktionskostnaden för nybyggd vind- och biokraft redovisad. Den är högre än avräkningspriset nu och forwardpriset de närmaste 5 åren. Därför finns det stor risk att många storstilade planer på att kraftigt bygga ut vindkraften, läggs på is. En jämförelse av olika stödsystem till förnybar energi som EU låtit Tekniska Universitetet i Wien och Fraunhoferinstitutet utföra gav utfallet att det svenska elcertifikatsystemet, som vi snart är ensamma om är det mest ineffektiva systemet av alla inom de undersökta EU-15 länderna. En ny utvärdering kommer i höst och bör rimligen påverka det svenska stödsystemet. Trots en hög kostnad, hittills har landets elkonsumenter från starten 1 maj 2003 betalat ca 11 miljarder för elcertifikaten, har utbyggnaden av ny förnybar elproduktion bara gett 1-2 TWh i årsproduktion, resten är bränslebyten till bioenergi. I stället har staten erhållit drygt 2 miljarder i ny moms och elhandeln uppskattningsvis tagit ut nästan lika mycket, det mesta som vinst på att administrera certifikaten.

För vind- och vattenkraftverk har dock de ca 15 % av konsumenternas kostnad för elcertifikaten, gett det nödvändiga bidrag som behövs för överlevnad och viss upprustning och nybyggnad. Men det stödet kunde ha finansierats till lägre totalkostnad för elkonsumenterna.

#### **Ny elproduktion behövs till oljeersättning**

Om vi på kort sikt skall kunna minska oljeanvändningen i transportsektorn behöver vi frigöra el till hybridbilar och rena batteribilar. Därför vore det olyckligt om utbyggnaden av ny elproduktion avstannar därför att vi har ett misslyckat ”marknadsanpassat” stödsystem som ger stor ryckighet och utan ansvar för övergripande klimatmål. Alltså behöver vi förbättra nuvarande elcertifikatsystem eller ersätta det med en svensk variant av de fastprissystem som bevisligen fungerar bra i andra länder. Fastprissystemet motarbetas dock av de stora elbolagen eftersom de till skillnad mot i certifikatsystemet, inte kan ta ut stora vinster på hanteringen. Attackerna sker bl. a. genom att försöka hänvisa till EU:s konkurrenslagstiftning.

#### **30 TWh el kan ersätta 75 TWh olja.**

Genom att en elmotor har över 95 % verkningsgrad, bensinmotorn 25 % och dieselmotorn 35 % behövs bara ca 30 TWh el för att i princip ersätta nästan all olja i transportsektorn. Den elen kan i Sverige bli tillgänglig om industrin fortsätter att kraftigt effektivisera sin elanvändning trots sänkta elpriser samt en fortsatt satsning på att bygga ut ny förnybar elproduktion. Men det senare är bara möjligt om våra politiker ger tryggare villkor för möjliga investeringar.

### **Övergång till fastpris vore bäst**

I ett fastprissystem erhåller olika produktionsformer ett garanterat minimipris under ett antal år, ofta 15 år. Garantipriset skulle i en svensk modell anpassas till olika behov och grundas på potentiella investerares granskade kalkyler. Efter granskning får investeraren ett bud på nivån och därefter får denne ta ställning till om man vill bygga eller avstå. Om marknadspriset är högre än garantipriset utfaller inget från garantin men är det lägre sker en utfyllnad upp till garantipriset. Pengar för detta kan tas in på olika sätt utanför budgeten. En generell höjning av nätavgiften med 1 öre/kWh skulle tillföra 1,3 miljarder kr till en garantifond och 1 öre höjd kärnkraftavgift tillföra 700 milj. kr per år. Båda modellerna kan tillämpas samtidigt. Administrationen av att betala ut ev. garantitillskott kan göras mycket billig via det nätbolag som tar emot producerad el. Dagens elcertifikat kostar upp mot 500 milj. kr per år att administrera (inkl. elhandelns vinst).

Ett sätt – om man av prestigeskäl – vill ha elcertifikaten kvar, vore att erbjuda investerare att i stället för att få elcertifikat få låna till investeringen ur en nyinrättad energilånefond som beskrivs nedan. Det viktiga är att – om vi tar klimathotet och befarad oljebrist på allvar – att nyinvesteringar för att ställa om det svenska energisystemet kan fortsätta under ordnade former. Marknadsekonomiska drivkrafter för detta finns inte. Därför måste våra politiker ha mod att ingripa och visa ledarskap med åtgärder som verkligen leder mot målet. En sådan åtgärd kan vara att inrätta en energilånefond.

### **Energilånefond**

År 1919 instiftades vattenkraftlånefonden med syfte att bevilja lån till låg ränta, lång amorteringstid och låga krav på säkerhet för att bygga ut den svenska vattenkraften. Den kom till god nytta och stora investeringar genomfördes med lån från fonden som upphörde 1979.

I dag finns samma problem vid investeringar i anläggningar för att producera förnybar energi. En projektör som går till banken för att låna pengar för att investera i ett vindkraftverk får ofta beskedet att förväntade intäkter från försäljning av elcertifikat betraktas som så osäkra att de inte beaktas vid bedömningen av projektets lönsamhet. Därför behövs ett annat finansieringsystem som kompletterar (ev. ersätter) nuvarande elcertifikatsystem så att investeringarna kan spridas över ett stort antal projektörer och att det inte blir så att externa kapitalstarka intressenter bygger vindkraftverk på gårdarna därför att lantbrukaren själv inte får låna till investeringen.

En fond behöver ett grundkapital som inte med nödvändighet behöver komma ur statens kassa. Eftersom det handlar om energiinvesteringar finns två modeller som kan användas var för sig eller i en kombination.

Den första är att ta ut en generell höjd nätavgift från alla elanvändare. Exklusive nätförluster blir underlaget ca 130 TWh och varje 1 öring/kWh i höjd nätavgift skulle tillföra fonden 1,3 miljarder kr per år.

Den andra modellen är att ta ut en höjd kärnkraftavgift. Vid en elproduktion på 65 TWh per år ger varje 2 öring/kWh också 1,3 Mdr kr till fonden. Ett motiv för att välja den senare modellen kan vara att man då skulle dra in något av kärnkraftföretagens kraftiga övervinster samt bygga vidare på att en energiform får medverka till att medfinansiera efterföljaren. Övervinster från vattenkraften pumpades in i utbyggnaden av kärnkraften varför det vore logiskt med nästa steg. En successivt höjd kärnkraftavgift som resulterar i en kraftig utbyggnad av förnybar elproduktion skulle så småningom leda till en brytpunkt då det inte längre blir lönsamt att driva kärnkraftverken vidare. Om kärnkraften dessutom påförs rättvisa försäkringskostnader med staten som försäkringsgivare kommer brytpunkten att nås snabbare.

En höjning av avgiften för svensk kärnkraft med 2 öre/kWh skulle höja medelproduktionskostnaden i Nordens elsystem med  $65/400 * 2\text{öre} = 0,33$  öre/kWh dvs. knappt märkbart för elanvändarna jämfört med höjd nätavgift. SERO tar inte ställning till hur fonden skall finansieras, ovanstående är bara förslag på tänkbara modeller och deras konsekvenser.

För att fonden skall slippa bekymmer med att pressas in under budgettak bör den administreras av t ex en fristående bank med regler för utlåning, bidrag med mera helt beslutat av regeringen. Med den konstruktionen slipper man dessutom bekymmer med EU:s konkurrenslagstiftning.

Förutom att låna ut pengar kan fonden ges flera andra uppgifter t ex produktionsstöd i form av minsta avräkningspris för el och biogas osv. Vidare finns möjlighet att med medel ur fonden bekosta stöd till demonstrationsanläggningar

Förslagsvis kan fonder för omställningen vara öppna för alla att söka ur för alla projekt som kan uppvisa minst 50 procent oljeomställning/alternativ ges minst 50 procent stöd som krävs för att åstadkomma demonstrationsåtgärden. Sedan kan projektstödet minska varje år fram till 2020, för nya projekt. I Nederländerna har projekt som kan uppvisa 50 procent reducering av koldioxidutsläpp, direkt erhållit 50 procent stöd av EU-medel och statliga medel för t.ex. hybridbussar med elektriska hjulmotorer.

Noteras bör att Norge nu tillför 20 miljarder till sin förnyelsefond samt inför fasta pristillägg på olika förnybara energikällor samt att presidentkandidaten Hillary Clinton föreslår en energiförnyelsefond på 80 miljarder dollar.

Enligt uppdrag

*Olof Karlsson*  
V. ordf. SERO

*Kurt Hansson*  
Ordf. SERO:s Bioenergisektion