



Åsa Borin  
Kanslichef

Regeringskansliet  
Miljö- och energidepartementet

## Remiss av underlag inför beslut om riktlinjer för forskning och innovation på energiområdet för perioden 2017 -2020.

Yttrandet har på rektors uppdrag utarbetats av Områdesnämnden för naturvetenskap. Ärendet har beretts av professor Hans-Christen Hansson, Institutionen för miljövetenskap och analytisk kemi, professor Lennart Bergström, Institutionen för material- och miljökemi och universitetslektor Joseph Samec, Institutionen för organisk kemi

I Energimyndighetens huvudrapport (avsnitt 5.1) föreslås att insatserna för energiforskning och -innovation ska öka från dagens 1,3 miljarder kronor till 1,76 miljarder kronor per år från 2017. Ökningen föreslås bli finansierad genom omfördelning av forskningsanslagen. Detta förslag till omfördelning motsätter sig Stockholms universitet.

Därutöver har Stockholms universitet valt att koncentrera sitt yttrande till några av de olika temaområdena.

### Bränslebaserade energisystem

(yttrandet berett av universitetslektor Joseph Samec)

Rapporten behandlar främst hur biobaserat bränsle kan ersätta andra energikällor för att producera el, värme och kyla.

Det är svårt att diskutera de bränslebaserade energisystemen utan att inkludera drivmedel, om ambitionen är att minska fossilberoendet eller sänka koldioxidutsläppen vilka verkar vara två av huvudsyftena med rapporten. Enligt grafen på sida 32 i rapporten är användningen av råolja produkter motsvarande ca 160 TWh där den största delen går till drivmedelssektorn. Vidare så står den tänkbara ökningen av bioenergi enligt tabell 1 (sid 30) för nästan hälften av totalen (42 TWh/109 TWh) av konvertering till biobränslen. Valet att inte inkludera biodrivmedel i UP rapporten förvånande (sid 7).

Med tanke på att Sverige importerar runt 10 miljoner kubikmeter råolja per år så gör varje substitution till ett inhemskt producerat biodrivmedel även en stor skillnad i bytesbalansen. Denna potential borde tas upp som en ytterligare effekt i rapporten.

I och med att en stor del av den fordonsflotta som rullar på våra vägar idag även kommer att rulla på våra vägar 2030 så är det sannolikt att biodrivmedel är den viktigaste enskilda faktorn för att minska fossilberoendet. Vidare att en teknikutveckling för att producera drop-in

## Områdesnämnden för naturvetenskap

bränslen kommer att vara nödvändig. Ett trist, men ganska talande exempel på att försöka styra biodrivmedlens tillgång och efterfrågan samt teknik med politiska styrmedel är etanolen. Här beslutades att alla mackar skulle utrustas med speciella pumpar som de fick bekosta själva vilket ledde till att flera familjeföretag fick lägga ner sin verksamhet i utsatta områden. Ett decennium senare så produceras nästan inga etanolbilar. Att spekulera kring hur el kommer att användas för transporter (sid 7) är därför vanskligt och bör undvikas i rapporten. I varje fall med målet 2030 som är ett viktigt delmål för de bränslebaserade energisystemen.

Ytterligare en aspekt som rapporten nämner men som kanske bör diskuteras djupare är den politiska beslutsgången mellan EU parlamentet och Sveriges riksdag. Ett stort hot som inte redogörs tillräckligt för i rapporten är olika länders syn på biodrivmedel där flera länder i särskilt södra Europa vill införa restriktioner mot de nordliga ländernas skogsanvändning. Detta bör tas upp på flera olika platser i rapporten (t.ex. sid 9).

En stor del av rapporten återkommer till CCS och CC tekniker för att lagra koldioxiden. Detta kan säkert bli relevant för vissa industrier (betong, stål, etc.) men kommer bli svårt att implementera på till exempel enskilda fordon. Då fordonen står för en så stor del av utsläppen har dessa tekniker därmed en begränsad verkan för Sveriges totala koldioxidutsläpp. Särskilt då Sveriges elproduktion till stor del är koldioxidneutral. Därför bör rapporten tona ner detta om inte ambitionen är att producera el från brunkol, vilket inte framgår.

Ytterligare en återkommande teknik är pyrolystekniken som spås vara på väg att kommersialiseras. Författarna till rapporten kan ha information som inte är tillgänglig men faktum är att flera pyrolysisprojekt har lagts ner. Bland annat ett större projekt där BillerudKorsnäs var inblandade. Även om tekniken är väl beprövad så har inte denna teknik lyckats särskilt väl. Problemet är att produkten har ett högt syre- och syratalt samt hög vattenhalt som gör den olämplig i flera applikationer och svår att motivera kostnadsmässigt.

Rapporten beskriver bränslen från skogen och fokuserar ganska mycket på odling av energiskog, grot och andra energigrödor. Det skulle vara intressant om rapporten tog upp en diskussion kring jordbruksmarkens användning idag där flera intressenter har påkallat att det finns stora jordbruksarealer som växer igen och detta har stora konsekvenser för biodiversitet. Dessutom har det spekulerats i att det kan vara av nationellt intresse att ha en aktiv jordbrukssektor som fungerar och som vid behov skulle kunna ställas om för att producera livsmedel.

Rapporten tar upp restströmmar från befintliga industrier såsom bark, spån och även lignin. I ligninfallet så spekuleras att det sannolikt kan räcka även till biodrivmedel (sid 10). Detta är en underdrift. Det finns flera undersökningar bland annat från Valmet och Innventia som snarare talar om att två miljoner ton lignin kan tas ut från existerande massabruk utan att ersätta energiförlusten och att ytterligare två miljoner ton kan tas ut och där energin kan ersättas med en fastfasbränslepanna. Om dessa fyra miljoner ton kan konverteras till biodrivmedel så skulle utsläppen från transportsektorn nästan halveras. Även ytterligare lignin

kan tas ut som kräver viss ombyggnation av massabruken. Sverige har utvecklat teknik för att ta ut lignin (Lignoboost av Innventia och Chalmers). Tekniken ägs idag av Valmet och där två fabriker idag producerar lignin (Sunila och Domtar).

På sidan 11 i rapporten nämns flera olika tekniker för att konvertera biomassa till biobränsle. Vi saknar kemiska tekniker på särskilt ligninsidan som håller på att utvecklas på flera platser runt om i Sverige och även utomlands. Då de har potentialen att mest effektivt sänka det totala koldioxidutsläppet så borde de redogöras för.

Om man gör en tillbakablick på det senaste decenniet så kan man konstatera att det är väldigt svårt att sja om framtiden. Mycket beror på politiska beslut som främst tas på Europainivå. Det skulle vara eftersträvansvärt att de nordiska länderna sammankallade sina resurser för att skapa en starkare röst för en bioekonomi från skogsråvara. Det är viktigt att både industri och politiker samarbetar i denna fråga. Att inte göra detta skulle till och med kunna nämnas som risk i denna rapport, där tunga intressenter på jordbrukssidan på kontinenten lägger stora resurser på lobbying mot att använda skogen som resurs för biobränslen.

Det är tvivelaktigt att rekommendera fokuserade utlysningar med tanke på den teknikutveckling som sker och det politiska läget särskilt med bara 10 års tillbakablick (sid 23). Bättre är att använda öppnare utlysningar där samspel mellan akademi och befintliga och dedikerade industrier finns med i ett relativt tidigt skede. Det behöver inte betyda att industrin är med och finansierar grundvetenskapliga projekt utan att referensgrupper med industrianknytning används inom projekten.

Något som saknas i rapporten (kanske sid 21-23) och som är oerhört viktigt för att kommersialisera innovationer är frågor om immateriella rättigheter. Sverige har tyvärr en ganska naiv syn på immateriella rättigheter och det finns även en tro att innovationerna skulle bli mer tillgängliga utan skydd. När dessutom enskilda forskare ska ta beslut och bekosta skyddet för sina innovationer så är det lätt att viktiga upptäckter högst när en vetenskaplig publikation. Om Sverige ska ha en fossilfri fordonsflotta 2030 så kommer de upptäckter som görs redan idag att vara viktiga instrument för denna utveckling. Därför är det viktigt att de forskare som är aktiva inom detta nationellt viktiga forskningsfält har en mogen syn på immateriell rätt och har en strategi för att skydda sina innovationer. Detta bör de myndigheter som beviljar bidrag kräva redan vid grundvetenskapliga projekt.

### **Transportsystemet**

(yttrandet berett av professor Hans-Christen Hansson)

Rapporten utgår ifrån ett begränsat synsätt på utveckling av transportsystem och framtagande av ett framtida hållbart transportsystem. Man fastslår utan att redovisa underlag att "Förbränningsmotorer bedöms på både kort och lång sikt vara ett avgörande utvecklingsområde". Man nämner dock även effektivare hybrid och helelektriska drivlinor. Utifrån detta perspektiv så genomsyras rapporten av behovet av lösningar för energieffektiva

system och förnybara bränslen för att nå visionen för 2050: ”ett energieffektivt transportsystem utan nettoutsläpp av växthusgaser, som står mot svängningar i omvärlden samt bidrar till hållbar utveckling”. Uttrycket nettoutsläpp indikerar möjligen att man hoppas på koldioxidsänkor för att nå målet.

Detta synsätt ger en begränsad utvecklingslinje och därmed forskningsbehov. Man nämner dock som slutsats behovet av att ytterligare studera transportsystem. Man skriver ”Det finns fortfarande ett behov av att övergripande studera hur ett hållbart transportsystem kan se ut, och hur det kan passa in i det större energisystemet, samt att sammanställa, komplettera och dra slutsatser från befintliga systemstudier.” Som det framstår är förväntningarna låga på att andra alternativ finns. Vad säger forskarna om detta synsätt? Eller är detta mer en förhoppning från industrin, som dominerar kommittén bakom rapporten? Man nämner inte andra typer av motorer, t.ex. bränsleceller. Man diskuterar t.ex. inte att fokusering på biobränsle innebär en konkurrens med produktion av mat och andra skogsprodukter. Med tanken på de krav som visionen ställer krävs mycket omfattande sänkningar av utsläpp av växthusgaser och därmed en mångfald i åtgärdsalternativ för att finna den effektiva mixen.

Man nämner inte andra betydande målkonflikter vad gäller utsläpp av andra luftföroreningar och buller. Luftföroreningar nämns i dag av WHO som det mest omfattande hotet mot människors hälsa på jorden. Bara i Sverige uppskattas antalet förtida dödsfall till ca 5000 per år pga dålig luftkvalitet, främst pga höga halter av föroreningspartiklar och kväveoxider. Inom EU uppskattas motsvarande antal till ca 350-400 000 per år. För att minska dessa betydande och kostsamma hälsoeffekter har man utvecklat European Emission Standards (Euro 1 till Euro 6) inte bara för CO<sub>2</sub> utan även för partiklar och kväveoxider som alla nya motorer måste uppfylla. Transportemissioner är en av de viktigaste och mest förekommande orsakerna till dålig luftkvalitet. Man bortser även från andra miljöstörningar som oljespill, spridning av metaller och buller som dagens transportsystem orsakar. Ett hållbart transportsystem måste även vara rent och inte orsaka omfattande hälsoproblem, vilket det gör idag. I rapporten har man helt förbigått denna aspekt.

Man utgår även från en centrering på Sverige och nationella åtgärder och fördelar, vilket med på tanke på att transportsystem tillhandahålls på en mycket stor internationell marknad framstår som begränsande. En förändring av de svenska transportsystemen beror på hur den internationella marknaden utvecklas. Man nämner samarbete med nära grannländer och möjligen indikerar behovet av ett internationellt samarbete. Självklart måste svensk forskning gynna svensk industri och ge denna marknadsfördelar, men det krävs också en omfattande omvärldskunskap och förståelse för hur detta kan utnyttjas både för att stödja svensk industri och för att utveckla ett säkert, rent och hållbart transportsystem för Sverige. Denna aspekt måste ha en framskjuten roll i forskningen kring transportsystem, styrmedel och energieffektiva fordon.

Den föreslagna prioriteringen av forskningen är huvudsakligen en fortsättning av redan pågående forskning, vilken karakteriseras huvudsakligen av att man söker lösningar som steg

för steg minskar utsläpp av växthusgaser genom huvudsakligen ökad energieffektivitet och genom styrmedel och samhällsplanering inriktad på minskade energiåtgång. Visionen är dock att nå noll utsläpp av växthusgaser men ca 90 % av all transportenergi kommer idag från fossila bränslen vilket ger 40 % av Sveriges totala CO2 emissioner. Denna omställning skall ske på ca 30 – 35 år. Med tanke på att omställningstiden för en transportflotta är uppskattningsvis 20 år är det synnerligen stora steg som måste tas.

De prioriterade forsknings- och utvecklingsområdena som föreslås i rapporten bör utifrån ovanstående kritik utvecklas och omformuleras enligt:

- energi- och transportsystemstudier med inriktning på ett rent, säkert och hållbart system,
- styrmedel och beteende, inbegripet internationella aspekter och möjligheter
- samhällsplanering,
- rena, hållbara, säkra, energieffektiva transportlösningar,
- rena, hållbara, säkra, energieffektiva fordon och farkoster,
- förnybara och hållbara drivmedel.

Rapporten saknar tyvärr många viktiga aspekter och förlorar därmed i användbarhet och giltighet som underlag till ett nytt forskningsprogram. Förslagsvis inhämtas kunskap och aspekter från en kommitté med internationell forskarrepresentation från flera olika relevanta forskningsdiscipliner samt från övriga relevanta myndigheter som t.ex. Naturvårdsverket och Boverket.



Anders Karlhede  
Vicerektor för det naturvetenskapliga  
området



Åsa Borin  
Kanslichef