

Om konsten att minimera risken för suboptimering i den svenska energi- och klimatpolitiken

Per Kågeson
Nature Associates
2015-10-30

På uppdrag av Eneff-forum

1. Inledning

Avsikten med denna rapport är att belysa risken för suboptimering om man i arbetet med att utforma den långsiktiga energipolitiken i otillräcklig grad beaktar systemperspektiven. Det innebär att kostnadseffektiviteten i klimat- och miljöpolitiken står i fokus. Skillnaden mellan en illa och en väl utformad politik kan i det korta perspektivet räknas i miljarder kronor per år och i det längre i flera tiotals miljarder.

Rapporten redovisar fem exempel på områden där valet av systemgränser kan påverka utfall och kostnadseffektivitet hos olika åtgärder eller där risk föreligger att omotiverad särbehandling kan leda till suboptimering. Tre av dem är hämtade från kraft- och värmesektorn och två från transportområdet.

Energikommissionen tar på regeringens uppdrag fram underlag för ett kommande energipolitiskt beslut. Förhoppningen är att i tre steg lägga grunden för en samsyn som kan möjliggöra ett långsiktigt och blocköverskridande riksdagsbeslut. Fokus ligger på elförsörjningen men även andra aspekter ska enligt direktiven belysas.

Betydelsen av att anlägga ett systemperspektiv nämns i regeringens direktiv bara på ett enda ställe och då avseende den kunskapsammansättning som utgör första fasen av kommissionens arbete: *”Kommissionen ska med ett brett systemperspektiv belysa samverkan mellan olika energislag och energibärare, liksom olika typer av intressekonflikter.”* I syfte att undvika suboptimering är det emellertid viktigt att detta synsätt blir vägledande också för kommissionens analys av olika handlingsalternativ och för den politiska diskussionen.

Avsikten med denna rapport är att översiktligt och med redovisning av relevanta exempel belysa risken för suboptimering om man i arbetet med att utforma den långsiktiga energipolitiken i otillräcklig grad beaktar systemperspektiven. Av stor vikt i detta sammanhang är att inse betydelsen av att välja systemavgränsningar som i möjligaste mån fångar in indirekta effekter av olika vägval. Beträffande kostnader och nyttor utgör det långsiktiga perspektivet (2030 och 2050) en betydande svårighet, eftersom teknikutveckling, nya miljökrav och konkurrens om knappa resurser kan förändra relativpriserna på sätt som kan vara svåra att förutse. Ett sätt att hantera sådan osäkerhet är att systematiskt använda sig av känslighetsanalys.

Spåren förskräcker

Det är viktigt att lära både av erfarenheterna av framgångar, t.ex. elcertifikatsystemet, och misslyckandena. De senare finns framför allt i transportsektorn där de inhemska klimatpolitiska åtgärderna ofta medfört höga kostnader till ringa nytta.

De tydligaste exemplen på suboptimering är pumplagen (som berörda myndigheter avrådde regeringen från att införa) och den missriktade subventioneringen av s.k. miljöbilar. Den senare innebär att bilar som utöver bensin kan gå på etanol (E85) eller biogas länge tilläts förbruka 82 procent mer drivmedel per km än andra ”miljöbilar”. Den tillåtna merförbrukningen har sänkts men uppgår fortfa-

rande till 58 procent. Denna frikostighet från lagstiftarens sida har lett till att bränsleflexibla bilar som sålts i Sverige förbrukar väsentligt mer än motsvarande modeller som bara kan gå på bensin. Som Riksrevisionen (2011) påpekar har detta motverkat syftet och idag körs dessutom en del av dessa bilar enbart på bensin av sina nuvarande ägare. Sverige har varit ensam i Europa att driva denna linje.

Fler mål än klimatfrågan

Klimatfrågan dominerar den energipolitiska debatten och behovet av att snabbt minska utsläppen av växthusgaser har hög prioritet. Men det är viktigt att inte glömma bort andra potentiella mål för energipolitiken som luftkvalitet och självförsörjningsgrad och att inte blunda för målkonflikter, t.ex. med andra miljömål.

Nya miljöproblem kan främst förväntas uppstå till följd av utvinning och användning i stor skala av olika material, t.ex. metaller som förekommer i så låga halter att hanteringen av toxiska restprodukter och avfall kan skapa problem liknande dem vid utvinning av uran. Svårigheter kan också uppkomma vid försök till återvinning av material i komplexa och integrerade blandningar. Det är angeläget att problematiska jordartsmetaller och andra sällsynta mineral, som bl.a. används i vindkraftverk, vissa solceller, batterier och bränsleceller, antingen så långt möjligt ersätts av mindre vådliga ämnen eller blir föremål för långtgående återvinning. Vid en alltför endimensionell energipolitisk analys riskerar man att bortse från de problem som är förknippade med dem. Vid framställning av biodrivmedel är effekter på biologisk mångfald och på vattenanvändning i främst andra delar av världen problem som behöver uppmärksammas.

Utformning av styrmedel

Miljöpolitiken bygger på en blandning av regleringar, inklusive förbud, och utnyttjande av ekonomiska styrmedel. Regleringarna är numera i hög utsträckning styrda av olika EU-direktiv medan medlemsländerna har betydande frihet att själva utforma skatter och avgifter. För drivmedel finns dock gemensamma miniminivåer som inte får underskridas och bidrag i olika former, inklusive skatteundantag, får inte utformas så att de bryter mot EU:s statsstödsregler. Men även med dessa begränsningar finns betydande frihet för medlemsländerna att utforma sina egna fiskala regelverk och stödssystem. Med friheten följer fördelar men också risk för att ekonomiska styrmedel används på sätt som skapar inlåsningseffekter och snedvrider konkurrensen. I detta sammanhang kan det vara värt att uppmärksamma att även skatter som tillkommit av fiskala skäl kan verka snedvridande och få handelshinderliknande effekter.

Klimatfrågan utgör kanske den största utmaning som mänskligheten hittills ställts inför. För att klara det uppställda tvågradersmålet kommer stora summor under relativt kort tid att behöva investeras i effektiviseringsåtgärder och i icke-fossila bränslen och kraftproduktion. En ytterligare förutsättning för framgång är att ledtiderna för teknisk förändring och förnyelse kan kortas rejält. Men brådska medför ökad risk för misslyckanden. Om beslut om styrmedel och åtgärder är dåligt underbyggda kan viktig tid gå mer eller mindre förlorad. För att en ambitiös klimatpolitik ska få fortsatt stöd hos konsumenterna och skattebetalarna är det viktigt att den utformas så kostnadseffektivt som möjligt.

Kostnadseffektivitet bör stå i fokus

Hittills har större delen av klimatpolitikens kostnader betalats med skattemedel och konsumenterna har inte belastats i någon kännbar grad. En sådan linje blir svår att följa när reduktionen av växthusgaser med tiden måste omfatta mycket större volymer. Hittills har det partiella skiftet till biodrivme-

del och el inom vägtrafiken kostat skattebetalarna ca 3 kronor per kilo bortfallande CO₂ (Riksrevisionen, 2011, och FFF-utredningen, 2013). Att bli kvitt ytterligare 45 miljoner ton CO₂ med så kostsamma åtgärder skulle kosta nästan 135 miljarder kronor per år.¹ Sådana utgifter för klimatpolitiken kommer knappast att få plats i statens och kommunernas budgetar och har små utsikter att få allmänhetens stöd i så hög grad att kostnaden i huvudsak kan övervältras på konsumenterna. Därför behöver de fortsatta ansträngningarna inriktas på att minimera kostnaderna för klimatpolitiken och i det sammanhanget måste också utfasningen av de åldrade svenska kärnkraftverken tas med i beräkningen.

Målet bör vara att klimatomställningen ska klaras till låg genomsnittlig kostnad och att marginalkostnaden för de sist vidtagna åtgärderna inte tillåts skena. Vid en långsiktigt bestående genomsnittskostnad på 70 öre per kilo CO_{2e} skulle målet kunna nås till en årlig total kostnad på 35-40 miljarder kronor när man i mitten av seklet närmar sig nollutsläpp. Fortsatt teknisk utveckling kan senare reducera kostnaden och det är viktigt att komma ihåg att en del av åtgärderna, rätt utformade, också kan medföra betydande positiva bieffekter, främst avseende luftkvalitet och hälsa.

Stora värden på spel

För att få ett grepp om vilka summor det handlar om kan det vara värt att påminna om att produktion och distribution av el omsätter ca 100 miljarder kronor per år, inklusive nätkostnader och elcertifikat men exklusive punktskatten på el och moms. Drivmedelsmarknaden omsätter, exklusive skatter, omkring 65 miljarder per år. Därtill kommer den del av värmemarknaden som utgörs av bränslen (ca 40 mdr exklusive skatter) samt processindustriernas användning av gas, olja, stenkol och biobränslen. Totalt omsätts över 200 miljarder kronor (exkl. skatter) på marknader som berörs av klimat- och energiomställningen. För varje procent som kostnaden för vår energiförsörjning (vid oförändrad volym) ökar till följd av klimatomställningen så växer således notan med drygt 2 miljarder kronor per år. Det nyss återgivna exemplet med en merkostnad på 35-40 miljarder per år, när vi närmar oss nollutsläpp av växthusgaser, skulle (allt annat lika) fördyra energiförsörjningen med nästan 20 procent.

Av det redan anförda framgår att illa utformade styrmedel och åtgärder kan komma att fördyra klimatpolitiken med flera tiotals miljarder per år när vi närmar oss måluppfyllelse. De ekonomiska effekterna av sådana misslyckanden kan på kort sikt te sig måttliga och kanske bortförklaras som effekter av "barnsjukdomar" eller accepteras i tro att teknisk utveckling på sikt kommer att reducera kostnaderna. I en del fall är det också troligt att kostnaderna med tiden kommer att falla, men om lagstiftaren har byggt in snedvridande skatter, avgifter eller bidrag som inte motsvaras av tydliga för- eller nackdelar är risken stor för en bestående suboptimering av energi- och klimatpolitiken. Samma risk följer av tokigt utförda systemavgränsningar. Det innebär att inledande små till måttliga negativa effekter kan följas av stora onödiga merkostnader på längre sikt.

Nedan följer fem exempel på områden där valet av systemgränser kan påverka utfall och kostnadseffektivitet hos olika åtgärder eller där risk föreligger att omotiverad särbehandling kan leda till suboptimering. Texten inleds med tre exempel från kraft- och värmesektorn. Därefter följer två fall hämtade från transportsektorns drivmedelsförsörjning.

¹ Därtill kommer processrelaterade utsläpp av CO₂ samt utsläpp av övriga växthusgaser

2. Faktorer som påverkar utnyttjandet av fjärrvärmeunderlaget för kraftproduktion

Kraftvärmeproduktionen har bättre tidsmässig samstämmighet med efterfrågan på el än andra kraftslag. Den har därför goda förutsättningar att bidra till täckande av effektbehovet under kalla vinterdagar. Befintliga stödsystem som premierar energi snarare än tillgänglighet och som inte likabehandlar alla former av förnybar kraft kan dock hämma kraftvärmens möjligheter. Boverkets förslag till systemgräns för s.k. nära-nollenergihus (inköpt energi) motverkar också ett optimalt utnyttjande av fjärrvärme och därmed det framtida underlaget för kraftvärmeproduktion.

När de gamla kärnkraftverken successivt avvecklas och den intermittenta kraftproduktionens bidrag till Sveriges elförsörjning växer kommer risken för effektbrist under delar av vinterhalvåret att öka. I det sammanhanget blir det viktigare än tidigare att på ett optimalt sätt använda fjärrvärmeunderlaget för elproduktion. Kraftvärmens tidsmässiga bättre samstämmighet med efterfrågetopparna än övriga kraftslag vilket bör påverka dess intjäningsförmåga i positiv riktning (Kågeson, 2014b).

Lösningen av en del av elmarknadens problem står således att finna i värmemarknaden. För att denna potential ska kunna tillvaratas på ett samhällsekonomiskt optimalt sätt krävs dock att de politiskt fastställda reglerna beaktar kraftvärmens betydelse. Detta gäller såväl utformningen av beskattning och subventioner som regler som påverkar fastighetsbeståndets energianvändning.

Fjärrsynsprojektets rapporter visar att många faktorer påverkar fjärrvärme- och kraftvärmemarknadens utveckling men att på kort sikt beror kraftvärmens framtid framförallt på hur elpriset utvecklas och i mindre utsträckning på hur värmebehovet förändras (Wahlström et al, 2013).

Fjärrvärme är det dominerande energislaget för uppvärmning av flerbostadshus och lokaler och andelen har ökat under perioden 2002 – 2013 från 84 till 92 procent för flerbostadshus och från 65 till 79 procent i lokaler (Energimyndigheten, 2014b).

I scenarier över Sveriges energisystem anger Energimyndigheten (2014a) i sitt referensscenario att användningen av fjärrvärme kommer att vara i stort sett oförändrad år 2030, medan elanvändningen för uppvärmning minskar från 18 TWh 2011 till 11 TWh. Energimyndigheten bedömer dock att fjärrvärmens kan komma att minska till följd av energieffektivisering och konkurrens från alltmer effektiva värmepumpar i större byggnader som flerbostadshus och lokaler. Myndigheten anger dock att dessa bedömningar är behäftade med stor osäkerhet.

Med ca 45 procents utnyttjande av värmeunderlaget har Sverige en förhållandevis låg andel kraftvärme. Historiska förklaringar till detta är riklig tillgång på vattenkraft och kärnkraft och på senare år konkurrens från värmepumpar. Profu (2011) bedömer emellertid att minst 60 procent av den svenska fjärrvärmens ekonomiskt sett borde kunna utnyttjas för produktion av el. Svensk Fjärrvärme (2013) gör bedömningen att kraftvärmepotentialen för el kommer att vara 14,7 TWh både 2020 och 2030. Under de senaste fem åren har produktionen varierat inom intervallet 7-12 TWh.

Energimyndigheten (2013) anser att det finns potential att ersätta hetvattenproduktion med kraftvärme motsvarande några TWh el till år 2030. Dessutom nämns möjligheten av ett högre elutbyte genom övergång till gasdrift. Potentialen för mikrokraftvärme uppskattas bara till 0,3 TWh år 2020 och finns framförallt i områden med naturgasnät, men rapporten anger att det på sikt kan bli tekniskt möjligt att använda förgasade biobränslen i småskalig tillämpning.

Den reduktion av värmeunderlaget som följer av effektiviseringsåtgärder i det berörda fastighetsbeståndet och ökad användning av värmepumpar kan helt eller delvis komma att uppvägas av den snabba befolkningsökningen som i SCB:s högprognos anges till 28 procent mellan 2012 och 2050. Befolkningsstillväxten är särskilt märkbar i storstadsområdena där förutsättningarna för fjärrvärme är goda. Eftersom tillväxten till övervägande del är ett resultat av nettoinvandring av förhållandevis resurssvaga människor finns det skäl att tro att behovet av bostäder i hög grad kommer att behöva tillgodoses genom ökat byggande av flerbostadshus. Men om de nya fastigheterna är nära-nollenergihus kanske inte deras uppvärmning och försörjning med tappvarmvatten räcker för att motivera en anslutning till fjärrvärmesystemen.

Utformningen av samhällets energieffektivitetskrav på byggnader och reglerna för beskattning av el och värme påverkar konkurrensytan mellan värmepumpar och fjärrvärme samt möjligheterna till samtidig produktion av el och värme. Området är mycket komplext och svåröverskådligt och bedömningarna av det framtida underlaget för kraftvärme varierar beroende på vilka antaganden om en rad parameterar som görs.

Det befintliga fastighetsbeståndet

Användning av specifik nettovärme inom det totala fastighetsbeståndet minskade snabbt efter första oljekrisen men började plana ut i början av 1980-talet och har sedan dess varit svagt sjunkande. Det återstående ekonomiskt lönsamma utrymmet för effektivisering av befintliga flerbostadshus bedöms i genomsnitt uppgå till 30-35 procent vid dagens energipriser. Förbättrad ventilation i syfte att i högre grad än för närvarande klara socialstyrelsens rekommendation kan uppväga en del av tendensen till minskade fjärrvärmeleveranser.

Krav på nyproduktionen

Efter en skärpning av kraven med 10 procent jämfört med 2011 års regler får nya flerbostadshus i klimatzon III (Stockholm och Mälardalen mm) som inte värms med el, enligt BBR 22, använda högst 80 kWh/kvm och år medan nya hus som värms med el får förbruka högst 50 kWh/kvm. Kraven varierar något mellan fyra olika klimatzoner (Boverket, 2015a).

BBR 22 anger minimikrav så det finns inga hinder att på frivillig väg driva utvecklingen mot mer energieffektiva byggnader längre genom upphandlingskrav, t.ex. kopplade till något av de certifieringssystem som finns på marknaden. Antaganden om byggkostnader och använd kalkylränta samt lokala förutsättningar påverkar ekonomin och det finns exempel på byggherrar som funnit det ekonomiskt att ställa krav betydligt över miniminivån.

Nära-nollbyggnader (NNE-hus)

Enligt i Energiprestandadirektivet om byggnaders energiprestanda ska medlemsländerna senast vid utgången av 2021 ha infört lagstiftning om nära-nollenergibyggnader. Dessa definieras i artikel 2(2) som byggnader ”som har mycket hög energiprestanda” med tillägget att ”den mycket låga mängden

energi som krävs bör i mycket hög grad tillföras i form av energi från förnybara energikällor, inklusive energi från förnybara energikällor som produceras på plats, eller i närheten”.

Direktivet grundas på ett antagande om att införande av energikrav som är mer ambitiösa än vad som på kort sikt motsvarar kostnadsoptimala nivåer med tiden kommer att generera dynamiska effekter i form av teknisk utveckling och därtill knutna positiva samhällsekonomiska effekter. Dessa positiva effekter förväntas neutralisera de merkostnader som kravskärpningen initialt medför.

Boverket har haft regeringens uppdrag att föreslå vad nära-noll ska innebära i Sverige i form av krav på byggnaders energiprestanda. Ett förslag har tagits fram som redovisar hur kraven ska ställas, det vill säga vilken energimängd som ska räknas in i byggnadens energiprestanda, och vilka nivåer på energiprestandan som ska gälla för nära-nollenergibyggnader (Boverket, 2015b).

Boverket föreslår att systemgräns *levererad (köpt) energi* ska användas för nära-nollenergibyggnader i Sverige. Det innebär att den mängd energi som energiprestandakraven relateras till är den energi som levereras till byggnadens tekniska system för uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och för byggnadens fastighetsdrift, exklusive fritt flödande energi som kan tillvaratas på plats eller i närheten.

Att exkludera fritt flödande energi ses av Boverket som ett sätt att uppfylla energiprestandadirektivets krav på att särskilt främja användningen av energi från förnybara energikällor och enligt förslaget bör energi från sol, vind, mark, luft och vatten som producerats i byggnadens närhet inte inräknas. Anläggningar för utnyttjande av sådan energi kan, under vissa förutsättningar, vara placerade utanför tomtgränsen.

Myndigheten har i sitt arbete övervägt olika ambitionsnivåer och funnit att det mot bakgrund av dagens situation på bostadsmarknaden skulle medföra alltför stor risk att välja *tekniskt möjlig nivå* som definition för nära-nollenergibyggnader. Den allra högsta ambitionsnivån, *nivå som kräver teknisk utveckling*, är av samma skäl inte heller aktuell. Boverket föreslår i stället att *tekniskt tillgänglig nivå* ska bestämma ambitionen för vad som ska gälla för de tekniska lösningarna i nära-nollenergibyggnader.

En effekt av den valda systemgränsen är att omvandlingsförluster som sker i byggnaden, det vill säga inom systemgränsen, inkluderas i byggnadens energianvändning men inte förluster som inträffar utanför den. Med en sådan systemgräns gynnas i vissa fall kollektiva lösningar framför individuella, som till exempel fjärrvärme kontra värmepannor i den egna byggnaden.

Att fritt flödande energi på plats eller i närheten får tillgodoräknas medför däremot att individuella lösningar gynnas framför kollektiva. I detta fall gynnas värmepumpar av valet av systemgräns men även lokalt producerad solvärme, solel eller vindkraft.

Enligt Boverket är systemgränsen *levererad (köpt) energi* inte teknikneutral och behöver därför kompletteras med en viktningsfaktor för elenergi som är högre än för andra energislag. Boverket föreslår därför att el som används för uppvärmning, komfortkyla och varmvatten ska viktas med en faktor på 2,5 medan övriga energislag föreslås få viktningsfaktorn 1. Detta bedöms styra mot begränsad el-

vändning för uppvärmning, komfortkyla och varmvatten. Faktorn är också tänkt att utjämna skillnaderna mellan värmepumpar och andra uppvärmningsformer och därmed åstadkomma beakta teknikneutralitet.

För byggnader i Stockholm och övriga delar av zon III får den specifika energiåtgången inte överstiga de nivåer som framgår av tabellen där de föreslagna nära-nollkraven jämförs med BBR 22. För byggnader placerade i övriga landet tillkommer en justering för skillnader i klimatet. För elvärmade byggnader tillkommer omräkning med viktningsfaktorn 2,5. Flerbostadshus med hög andel små lägenheter (max 35 kvm) får använda 65 kWh/kvm.

Tabell 1. Kravnivåer i BBR 22 och förslaget till regler för NNE-hus. kWh/kvm och år.

	BBR 22	NNE-kraven
Småhus	90	80
Flerbostadshus	80	55
Lokaler	70	50

Analys av Boverkets val av systemgränser

Boverket har som alternativ systemgräns övervägt *nettoenergi* samt *levererad energi*. I det först nämnda av dessa två alternativ dras gränsen i byggnadens klimatskal och i det andra innefattas all levererad energi, inklusive sådan som inte köpts in.

Energimyndigheten anger i ett yttrande (som finns med som bilaga K till Boverkets rapport) att man inte kan ställa sig bakom valet av systemgräns samt införande av viktningsfaktorn. De skäl som anges är att myndigheten anser att det redovisade underlaget är otillräckligt och att förslagen inte är tillräckligt konsekvensbelysta. Energimyndigheten menar dessutom att en annan tolkning av EU-direktivet kan ge utrymme för alternativa systemgränser. Yttrandet innehåller emellertid ingen konkret kritik och Energimyndigheten presenterar inte något förslag till alternativ modell eller systemgräns.

Ett motiv för att inte inkludera utnyttjandet av fritt flödande energi kan vara befarade mät- och verifieringsproblem. Det vore t.ex. konstigt att acceptera solinflöde genom en fastighets fönster men betrakta värme som tillförs genom en enkel solfångare som förvärmer tilluften eller höjer temperaturen på den luft som utnyttjas av en luftvärmepump som tillförd utifrån.

Boverkets val av systemgräns, "köpt energi", innebär emellertid att hus som använder "fri energi" inte behöver ha ett lika effektivt klimatskal eller lika god värmeåtervinning som andra hus. En annan konsekvens är att olika former av tillförd förnybar energi inte behandlas likvärdigt. Dessutom strider konceptet mot förhållningssättet att byggreglerna bör styra hur man bygger men inte avgöra valet av uppvärmningskälla.

Vidare kan Boverkets frikostiga gräns för vad som ska kunna rymmas inom begreppet "närheten" ifrågasättas. Verket menar att definitionen gör det möjligt att förse en grupp av byggnader med energi från en gemensam anläggning. Anläggningen ska vara särskilt uppförd för att tillgodose de aktuella byggnadernas behov och distributionen av energin får inte ske över ett allmänt nät för led-

ningsbunden energi, till exempel el, fjärrvärme och gas. Fastighetsägarna ska ha rådighet över anläggningen och dess fortbestånd ska vara varaktigt säkerställd.

Med denna definition kommer inte den energi som levereras från en för byggnaderna gemensam solcells- eller solvärmeanläggning att inräknas som köpt om det inte sker genom en transaktion. Det är möjligt att delägarna vill försäkra sig om en rättvis fördelning av kostnaderna för den gemensamma anläggningen och därför installerar utrustning för mätning och avräkning och i så fall handlar det rimligen om köpt energi, men helt säker kan man inte vara. Om man inte behöver räkna in energi som tillförts på detta sätt blir det lättare att klara normen utan långtgående energieffektiviseringsåtgärder. Konkurrensytan mot fjärrvärmens påverkas av detta till fjärrvärmens nackdel.

Boverket uppmärksammar inte förhållandet att byggnader under sin livstid kan komma att utnyttja olika variationer av elvärme och annan värme och att olika kombinationer kan vara möjliga även under ett och samma år beroende på relativpriserna. Småhusens kombipannor är ett exempel. Det förefaller dessutom troligt att många hetvattencentraler och en del fjärrvärmesystem kommer att utnyttja billig överskottsenergi under perioder då goda vindförhållanden ger upphov till högre produktion i vindkraftverken än vad marknaden i övrigt efterfrågar. Fortfarande uppskattas ca 2 000 MW elpannor finnas kvar i fjärrvärmesystemen (Engström, 2015). Ska värme baserad på sådan el i så fall betraktas som inköpt elvärme, medan elvärme som tillkommer genom egen produktion av el i byggnadens närhet inte räknas som tillförd genom köp? En näraliggande fråga är hur man ska hantera fastighetens eventuella egna leveranser av el till nätet. Får anläggningen användas för sådana leveranser samtidigt som en del av energin förbrukas i fastigheten utan att den betecknas som köpt?

Beträffande valet av kravnivåer för olika byggnader kan det potentiellt vara viktigt att beakta att marginaleffekterna av energieffektivisering skiljer sig mellan eluppvärmda hus och bebyggelse som ingår i underlaget för kraftvärmeproduktion. Långtgående effektivitetskrav i fjärrvärmad bebyggelse som avser byggnadens uppvärmning reducerar underlaget för kraftproduktion, medan eleffektivisering i fjärrvärmade byggnader ökar underlaget eftersom byggnaden inte längre tillförs lika mycket spillvärme från elinstallationerna. I elvärmad bebyggelse vinner man inte lika mycket vintertid på att minska användningen av el för t.ex. vitvaror och belysning, medan bra isolering och god värmeåtervinning reducerar effektbehovet liksom skifte till nya värmepumpar med högre årsvärmeffaktor.

En intressant framtida möjlighet är att installera värmedrivna vitvaror. Nedre gränsen för framledningstemperaturen i lågenergihus beror på krav på tappvarmvattentemperatur, det vill säga 50-60°C. Temperaturbehoven hos fjärrvärmvärmda vitvaror ligger i samma storleksordning. Resultat från Fjärrsynsprojektet visar att värmebehoven ökar med upp till 15 procent om värmedrivna vitvaror ansluts i ett lågenergihus. Det kan förbättra fjärrvärmens lönsamhet i värmeglesa områden (Wahlström et al, 2013) och öka underlaget för kraftproduktion.

I frånvaro av en redovisad analys är det svårt att veta om Boverket missat något i dessa avseenden. Förhållandet att Sverige troligen kommer att få betydande problem med att möta effekttopparna vintertid i ett elproduktionssystem som allt mer påverkas av intermittent kraft talar för att frågeställningen inte är irrelevant. Ett problem i sammanhanget är förstås att en byggnad som kanske kommer att användas i hundra år kan komma att helt eller delvis skifta uppvärmningsform under sin livstid. Den använda utrustningen har mycket kortare avskrivningstid än byggnaden.

Boverket tar inte heller upp frågan om i vilken utsträckning som långtgående krav på byggnadens klimatskal och utrustning kan medföra betydande utsläpp av klimatgaser från framställning av material och/eller under byggprocessen trots att man haft ett parallellt regeringsuppdrag om livscykelutsläpp från byggnader (Boverket, 2015c). IVL (2014) visar att för moderna flerbostadshus är bidraget till klimatpåverkan ungefär lika stort vid byggnationen som för driftsenergin under 50 år. IVA (2014) beräknar att det årliga utsläppet av växthusgaser från byggprocesserna (inklusive uppströmsutsläpp från materialframställning) är ungefär densamma som växthusgasutsläppen från all personbilstrafik i Sverige. En besvärlig fråga i sammanhanget är dock hur man ska se på utsläpp som sker från anläggningar som omfattas av taket i EU:s utsläppshandelsystem.

Konkurrens från värmepumpar

Värmepumpar av olika slag har i stor utsträckning kommit att ersätta direktverkande elvärme i landets småhusbestånd och används också i viss utsträckning i andra typer av fastigheter. De har förmågan att kunna klara både värme- och kylbehov. Kombinationer av frånluftsvärmepumpar och fjärrvärme ofta lönsamma.

Teknikutvecklingen fortsätter och på marknaden finns värmepumpar med en årsvärmefaktor mellan 3 och 4 och den tekniska potentialen kan uppskattas till minst 5 och ännu högre om skillnaden i temperatur mellan värmekällan och radiatorerna är liten till måttlig. Trenden går mot golvvärme som genom stor avgivande yta inte behöver högre temperatur än 25-30 grader C. Tappvarmvatten måste dock hålla 60 grader C för att man ska undvika risk för uppkomst av legionärssjuka.

Även om värmepumparna blir allt mer effektiva kvarstår att behovet av elvärme är störst under vintern då man vanligen toppar med elpatroner eller elradiatorer som främst används under perioder då framtida effektbrist kan komma att uppstå.

En avgörande faktor för när värmepumpen är konkurrenskraftig är att kostnaden för fjärrvärme varierar stort mellan landets kommuner.

Faktorer som påverkar valet mellan fjärrvärme och värmepumpar

Utöver redan nämnda faktorer som teknikutveckling och byggnormer så påverkas valet av uppvärmningssystem av skatter, avgifter och subventioner samt av elpriset och dess variationer över året. Boverket uppmärksammar inte att dagens ekonomiska styrmedel är allt annat än teknikneutrala. Enligt en analys utförd av SWECO (2015) på uppdrag av IVA:s projekt Vägval El motsvarar nettot av skatter/avgifter och olika stöd som biobaserad kraftvärme kommer i åtnjutande av ett tillskott om 16 öre per kWh, medan motsvarande netton för egenanvänd småskalig vindkraft och respektive solkraft uppgår till 49 öre och 136 öre/kWh. För småskalig solkraft som matas ut på nätet är nettoeffekten hela 167 öre per kWh.

För att få en säkrare bild av hur Boverkets val av systemgränser påverkar konkurrensen mellan fjärrvärme/kraftvärme och lokala energisystem måste man beakta graden av subventionering som, om den skulle bli bestående under längre tid, påtagligt kommer att påverka aktörernas val av uppvärmningssystem. Om subventioner medför att man bygger ut mer sol- och vindkraft (inklusive storskalig sådan) än vad som är samhällsekonomiskt optimalt kan det leda till betydande elöverskott, främst under sommaren men också vintertid under vindrika perioder.

Eftersom dessa överskott med stor sannolikhet kommer att dumpas i fjärrvärmesystem (på samma sätt som skedde när den snabba utbyggnaden av kärnkraften skapade överskott), kommer det att påverka lönsamheten hos andra kraftslag, inklusive kraftvärmeverken. Den allvarligaste effekten av detta är att kraftvärmen, vars produktion har mycket god samstämmighet med vinterhalvårets effektfrågetoppar, riskerar att inte byggas ut optimalt till följd av försämrade intjäningsförmåga under delar av uppvärmningssäsongen. En förkortad uppvärmningsperiod till följd av mera energieffektiva klimatskal och effekter av klimatförändringen kan komma att bidra till detta. Eftersom det handlar om en investeringstung bransch kan känsligheten för sådana förändringar vara betydande.

Kraftvärmeverken har dock fördel av att relativt sett fånga in fler vinterdagar med höga spotpriser än vad ny kärnkraft eller ytterligare vindkraft kan göra. Pågående studier inom Fjärrsynsprojektet indikerar att kraftvärmen därför har goda ekonomiska förutsättningar i ett fall med hög andel intermittent kraftproduktion och avvecklad kärnkraft (Profu, 2015). Möjligen blir kraftvärmeverkens medelsårspris så högt att det blir lönsamt höja elutbytet genom att investera i förgasning av biomassa i kombination med kombicykel. Det skulle på lång sikt kunna dubblera elutbytet.

Men en sådan utveckling förutsätter att stödsystemen inte snedvrider konkurrensen mellan de olika förnybara kraftslagen. Ett sätt att minska risken för suboptimering skulle kunna vara att komplettera elcertifikatsystemet med ett bidrag som premierar tillgänglighet under årets kallaste månader. Det skulle också göra det mer attraktivt att investera i kapacitet som medger en kondenssvans under perioder med effektunderskott. Utgifterna för denna typ av åtgärder måste dock vägas mot kostnaden för att istället installera fler gasturbiner som effektreserv och/eller satsa på flerdygnslagring av el från intermittenta kraftkällor.

3. Hur bidrag och beskattning av el från solceller påverkar effektutbudet över året

Fortsatt stöd till utbyggnaden av solkraft snedvrider konkurrensen mellan kraftslagen och minskar vindkraftens intjäningsförmåga samt skapar effektöverskott sommartid och underskott under de mörka månaderna. Att beakta direkta och indirekta effekter av avtagande marginalnytta/intjäningsförmåga vid stigande marknadspenetration av solceller och vindkraftverk är viktigt. Med tanke på den ökade betydelsen av intermittent kraftproduktion måste en sådan analys betraktas som en av Energikommissionens viktigaste uppgifter.

Solkraft kommer att utgöra en viktig del av lösningen på världens energiproblem. Kostnaden för solceller har fallit drastiskt och tekniken kommer att få stor betydelse för elförsörjningen, främst i områden där solinflödet är någorlunda jämnt fördelat över året och där maxeffekten tidsmässigt sammanfaller väl med efterfrågetopparna. Men dessa förhållanden gäller inte hos oss.

Sverige ligger i sin helhet norr om 55° nord och förutsättningarna skiljer sig markant från dem som gäller längre söderut. Men av världsbefolkningen bor bara ca 1,5 procent norr om 55:e breddgraden!

Solceller i Sverige kan ge betydande bidrag sommartid men bidrar i ringa grad under den kalla årstiden då elbehovet är mycket större än på sommaren. Solel bidrar i huvudsak under perioden mars till september samt i februari i goda lägen med snöreflexion. Det är inte bara antalet soltimmar som begränsar produktionen utan också solvinkeln och risken för skuggning av träd och byggnader.

En omfattande satsning på solel leder till effektöverskott sommartid och brist på vintern. Batterier kan användas för att lagra el till nattens behov och till att spara el från soliga till molniga dagar, men inte för årstidslagring.

Till solenerginns fördelar hör att den har högst areaverkningsgrad av de förnybara energislagen, att tekniken ljudlös och att den i hög grad kan integreras i befintlig bebyggelse utan att ytterligare mark tas i anspråk. Egenproducerad el minskar dessutom behovet av överföring av el och reducerar ledningsförlusterna, dock utan att dämpa behovet av kapacitet för kraftöverföring annat än marginellt.

Solel är för närvarande föremål för omfattande subventioner i form av bl.a. ett investeringsstöd som i budgetpropositionen tilldelats 225 miljoner kronor 2016 och 390 miljoner under vardera 2017, 2018 och 2019. Men även utan sådana bidrag bör man vid fortsatt fallande produktionskostnader räkna med att solceller kommer att användas i ökad utsträckning. Hushåll som producerar för eget bruk kan utnyttja ROT-avdrag för installationsarbetet samt slippa elskatt, moms och kostnader för elcertifikat och den rörliga delen av nätavgifterna. För hushåll i den södra halvan av landet innebär detta att man kan undvika utgifter som motsvarar ungefär halva produktionskostnaden. För att den privata kalkylen ska gå ihop krävs emellertid att det marknadspris med vilken den egna elproduktionens kostnad ska jämföras inte sjunker till allt för låg nivå under den del av året då solcellerna ger ett bra utbyte.

Marginellt avtagande intjäningsförmåga

Vid fortsatt utbyggnad av intermitternt kraft kan priset på el periodvis komma att bli mycket lågt. I ett sådant läge kommer producenter av intermitternt kraft att konkurrera med varandra.

För att förstå situationen behöver man veta att under nuvarande förhållanden efterfrågas sällan mer än 10 000 till 15 000 MW under sommarhalvåret och att vindkraften för att nå en årsproduktion på 40 TWh måste ha en installerad effekt i storleksordningen 15 000 MW. Därtill kommer att all tillrinning inte kan lagras i vattenkraftverkens magasin. För att inte överskrida tillåtna regleringsamplituder måste drygt 30 procent av vattenkraftverkens totalt installerade effekt användas en genomsnittlig sommardag. Det motsvarar ca 5 000 MW. Om dessutom solkraften sommartid bidrar med några tusen MW under dagtid så inser man att elpriset stundtals kommer att vara mycket lågt och kanske negativt. Att exportera överskottet till de närmaste grannländerna är knappast någon framkomlig utväg eftersom de också satsar på en utbyggnad av sol och vind. Sammantaget kan detta leda till att genomsnittsintäkten blir för låg för att ge tillräcklig avkastning på investerat kapital. Detta förhållande kan i frånvaro av subventioner förmodas hålla tillbaka investeringarna.

Problemet med avtagande marginalnytta och sjunkande intäkter vid stigande bidrag från sol och vind i Nordvästeuropas elsystem har analyserats av Hirth (2015) som fann att den optimala andelen för solkraft är mindre än 4 procent även i ett fall där man antar att kostnaden faller med 60 procent från dagens nivå.² Det beror på att värdet av produktionen sjunker snabbt när utbudet blir så stort att solkraft på allvar börjar konkurrera med solkraft. Men en del entusiaster kanske väljer att investera trots att kalkylen visar på underskott?

Vindkraftens utbud har bättre tidsmässig samstämmighet med efterfrågan, eftersom ca 60 procent av produktionen sker under vinterhalvåret (Engström, 2015). Vindkraften drabbas dock av försämrad intjäningsförmåga när allt fler vindkraftverk konkurrerar med varandra och det gäller särskilt under blåsig perioder då intäkterna annars kunde förväntas vara som högst.

En omfattande utbyggnad av solkraften skulle påtagligt försämra de övriga kraftslagets intjäningsmöjligheter under sommarhalvåret. Det kan göra det svårt att finansiera kraftverk som behövs under vinterhalvåret men som för sin lönsamhet också behöver tjäna pengar under sommaren. Detta drabbar även vindkraften vars bidrag behövs under den mörka delen av året. Fortsatta statliga subventioner av solkraften riskerar således att försämra vindkraftens intjäningsförmåga och leder till att konkurrensen mellan de båda kraftslagen snedvrids.

Subventionerna kan ta många uttryck. Ett inslag i floran av stöd består av nettodebitering som tillämpas av flera av kraftföretagen och innebär att bolagen låter egenproducenter av sol- och vindkraft leverera sitt överskott till nätet och växla det mot uttag av motsvarande storlek vid någon annan tidpunkt. Om nettodebitering sker genom kvittning kWh mot kWh, oavsett ekonomiskt värde, uppkommer en betydande förmögenhetsöverföring, eftersom värdet på el i framtiden kommer att vara mycket högre i januari än under soliga sommardagar med överskott. Däremot bör man kunna tillämpa en nettodebitering som utgår från det vid varje tidpunkt aktuella priset (exkl. skatt) på inmatad respektive uttagen el. Det innebär att solkraftleverantören ersätts för det värde som faktiskt levereras och tvingas betala för att få leverera el till nätet under överskottstimmar då elpriset är negativt.

² Hirth beräknar den optimala andelen för vindkraft till 20 %.

Svårt att få bra betalt för överskottet

Som ytterligare framgår av avsnitt 6 av denna rapport kan det visa sig bli svårt att utveckla affärsmo-
deller som gör det möjligt att få avsättning för överskottsel på villkor som ger lönsamhet hos både
kraftproducenten och dennes potentiella lågpriskunder. Beträffande solkraften har föreslagits att
överskott skulle kunna användas för att sommartid ersätta biobränslen i fjärrvärmesystemen med el.
Men varför i så fall ta omvägen över el och värmepumpar om det bara är 60-gradigt tappvarmvatten
som ska produceras? Det kan alternativt ske med solvärme.

I motsats till el kan solvärme lagras för användning vintertid och bl.a. utnyttjas för att höja utbytet
hos värmepumpar. Om radiatorytan är tillräckligt stor i förhållande till den volym som ska värmas,
t.ex. i form av golvvärme, behöver temperaturen hos den tillförda energin inte vara högre än 30 gra-
der. Redan på 1970-talet byggdes småhus med sådan uppvärmning och idag finns flera företag som
säljer system för marklagring av solvärme. Ett sådant utnyttjande av solenergi kan bidra till att redu-
cera effektefterfrågetopparna vintertid.

En av energikommissionens viktigaste uppgifter

För att undvika en snedvridning av marknaden och förvärrade problem med effektobalans bör solel
inte subventioneras på annat sätt än att kommersiell produktion får elcertifikat så länge det stödet
finns kvar. I sammanhanget är det intressant att notera att företrädare för branschen har en skeptisk
inställning till ökade bidrag till solceller även om deras tveksamhet främst bygger på farhågor om att
luften kan gå ur marknaden den dag då subventionerna avskaffas.³ Erfarenheterna från tidigare stöd
till bl.a. solvärme och ackumulatortankar talar för att detta kan inträffa.

Vid jämförelse med dagens situation är det viktigt att inse att den förnybara kraften på sikt inte
längre kommer att ha kvar fördelen av elcertifikat. För närvarande tjänar vindkraftbolagen uppemot
20 öre per kWh på certifikaten även under dagar då elpriset ligger nära noll. Det har givetvis stor
betydelse för lönsamheten. Bergman (2014) har i en bilaga till Långtidsutredningen anfört att värdet
på certifikaten borde tillåtas återspegla variationerna i spotpriset över året eftersom det skulle pre-
miera kraftproduktion som är tillgänglig vid tidpunkter när effektbrist riskerar att uppkomma.

En slutsats är att Energikommissionen bör låta genomföra simuleringar baserade på vinddata, över-
föringskapacitet och efterfrågemönster i Sverige och Norden för att närmare se hur mycket vindkraf-
tens intjäningsförmåga på sikt försämras av mer vindkraft och konkurrens av solceller. Sådana studier
behövs både som underlag för investeringsbeslut och som vägledning för politikernas ställningsta-
ganden till krav på ytterligare subventioner av sol och vind.

Marcantonini & Ellerman (2015) beräknar att det implicita priset för att reducera koldioxidutsläppen i
Tyskland med hjälp av solel under åren 2006-2010 uppgick till ca 500 euro per ton CO₂ medan kost-
naden för vindkraftens motsvarande bidrag låg ca en tiopotens lägre. Författarna noterar att effek-
terna av en positiv lärlkurva inte påtagligt påverkat utfallet. Det innebär att produktionskostnaden
måste falla till extremt låg nivå för att solkraften ska bli en samhällsekonomiskt lönsam klimatåtgärd,
medan utsikterna för vindkraften ser mycket bättre ut.

Det är också angeläget att närmare analysera hur bidrag till och beskattning av solcellsel påverkar
investeringarna och indirekt det totalt tillgängliga effektutbudet under vintermånaderna. I detta
sammanhang är utnyttjande av känslighetsanalys centralt, eftersom kostnadsutvecklingen hos olika

³ Dagens Nyheter 2015-09-17 *Ökat stöd till solceller tas emot med skepsis.*

former för flerdygns- och säsongslagring av energi påverkar utfallet. Att beakta direkta och indirekta effekter av avtagande marginalnytta/intjäningsförmåga vid stigande marknadspenetration av solceller och vindkraftverk är viktigt. Med tanke på den ökade betydelsen av intermitterent kraftproduktion måste denna analys betraktas som en av Energikommisionens allra viktigaste uppgifter.

4. Villkoren för ny kärnkraft påverkar systemeffektiviteten

Effektskatten tar inte hänsyn till skillnader i säkerhet mellan reaktorer. För att ge incitament till höjd ambitionsnivå behöver den differentieras. Kravet på att en gammal reaktor bara får ersättas av en ny försvårar byggande av små reaktorer med högre säkerhet, kortare byggtid och mindre behov av reservkraft. De nuvarande reglerna leder till suboptimering.

Riksdagen beslutade 2010 att upphäva lagen (1997:1320) om kärnkraftens avveckling och slopa nybyggnadsförbudet i lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet. Förbudet upphävdes ”i syfte att skapa förutsättningar för ett generationsskifte i kärnkraftsbeståndet” (Prop. 2009/10:172, s. 33). Samtidigt infördes en bestämmelse i 17 kap. miljöbalken som ger regeringen möjlighet att tillåta en ny kärnkraftsreaktor om denna ersätter någon av dagens reaktorer och uppförs på en plats där reaktorer finns i drift idag. Eftersom antalet reaktorer inte får öka förutsätter detta att en befintlig reaktor stängs innan en ny tas i bruk.

Ett antal faktorer påverkar förutsättningarna för uppförande av nya reaktorer i Sverige. Till dem hör säkerhetskraven, effektskatten och principerna för kärnkraftens avgifter till kärnavfallsfonden samt på systemnivå frågan om hur behovet av effektreserv påverkas.

Motiv för effektskatten

Effektskatten infördes år 2000 som ersättning för en tidigare produktionsskatt. Beskattningen har fiskala motiv och kan åtminstone delvis ses som ett sätt för staten att tillgodogöra sig en del av de ”övervinster” som förväntades uppkomma i de fossilfria kärnkraftverken till följd av påverkan på elpriserna av den europeiska handeln med utsläppsrätter. Varken allianspartierna eller de röd-gröna har fört på tal att avskaffa effektskatten, men oppositionen motsätter sig regeringens beslut att höja den. Vad Energikommissionen kan komma fram till är ännu okänt. Men utifrån partiernas ställningstaganden kan man förvänta sig att skatten blir kvar på åtminstone 2014 års nivå, vilket i så fall innebär att reaktorerna belastas med 12 648 kr per MW termisk effekt och kalendermånad. Det motsvarar ca 6 öre per kWh el.

Effektskatten skulle alternativt kunna ses som ett sätt att internalisera kärnkraftens återstående externaliteter i olika led av kärnbränslecykeln. Det skulle i så fall innebära en omdefinition av syftet liknande den som energiskatten på drivmedel genomgått. Fram till början av 1990-talet fanns bara punktskatter på bensin och diesel, men efter införandet av koldioxidskatt har den återstående delen av den gamla skatten betecknats som energiskatt. Ansvariga myndigheter som SIKA (numera Trafikanalys), Vägverket/Trafikverket och VTI har i beräkningar jämfört samhällets kostnader för vägtrafiken med intäkterna av energiskatten i syfte att bedöma internaliseringsgraden.

Det begränsade kravet på ansvarsförsäkring är troligen kärnkraftcykelns största externa kostnad. Allt sedan den civila kärnkraftens tillkomst har bolagens ansvar för effekter av stora olyckor begränsats till vissa belopp, vilket ansetts nödvändigt för att få någon att vilja bygga och driva dem. Enligt Atomansvarighetslagen (1968:45) behöver kärnkraftsoperatörer i Sverige bara betala ut ersättningar på omkring 3 miljarder kronor för att täcka skador på utomstående av en olycka, men enligt ett riks-

dagsbeslut ska beloppet höjas till 1 200 miljoner euro (ca 11,2 miljarder kr). Den nya lagen träder dock inte i kraft förrän efter beslut av regeringen, som avvaktar att ett tilläggsprotokoll till Pariskonventionen ska ratificeras av tillräckligt många länder för att träda ikraft.

En allvarlig reaktorolycka kan orsaka kostnader som med god marginal överstiger 11 miljarder kronor. De svenska reaktorernas filter har dock förutsättningar att begränsa utsläppen från en härdsmälta så att det i huvudsak blir ädelgaser som slipper ut. Efter en utlösande händelse som ger ett snabbt olycksförlopp och skadar inneslutningen ger filtret dock inte ett tillräckligt skydd. Det kan handla om konsekvenser av störtande flygplan, krigshandlingar eller terroråd eller ett större brott på reaktortanken till följd av materialutmatning (Kågeson, 2014b).

Det är inte säkert att försäkringspremien för ett obegränsat ansvar skulle bli avskräckande hög. Amerikanska forskare har vid några tillfällen gjort försök att bedöma hur stor subvention av kärnkraften som det begränsade ansvaret motsvarar. Den senaste av dem beräknade värdet för en medelstor reaktor till 33 miljoner dollar, vilket motsvarar ca 280 miljoner kr (Heyes, 2003). Som jämförelse kan nämnas att effektskatten uppgår till ca 370 miljoner kronor för Ringhals 1.

Medelvärden döljer dock att risken varierar mellan reaktorer beroende på konstruktion, ålder och läge. Ett utökat ansvar skulle tvinga försäkringsbolagen att bedöma risken för olika reaktorer betydligt mera ingående än vad som är fallet idag och leda till att premien skulle bli väsentligt större för äldre reaktorer än för nyare konstruktioner.

Enligt ekonomisk teori bör alla kraftslag betala de externa kostnader (i form av påverkan på natur, miljö och människors hälsa) som verksamheten ger upphov till i olika led, för kärnkraftens del inklusive uranbrytning och avfallshantering. I första hand bör detta ske genom regler och krav som minimerar risker och miljöpåverkan. Den restpåverkan som sedan återstår kan bli föremål för avgifter eller skatt. Det är vad som sker med utsläpp av koldioxid som antingen utsätts för beskattning eller är föremål för handel med utsläppsrätter. Som framgått ovan kan man se effektskatten som ett sätt att internalisera kärnkraftproduktionens externa kostnader. Men för att följa skolboken bör skatten i så fall belasta den faktiska elproduktionen och inte som nu den installerade effekten.

Potentiella fördelar med små reaktorer

Om riksdagen vill hålla dörren öppen för nya reaktorer bör den se till att säkerhetskraven utformas på ett sätt som eliminerar den mänskliga faktorn och säkerställer passiv kylning av kärnan ända till dess resteffekten är så låg att någon kylning inte längre behövs. Därtill behöver anläggningarna skyddas bättre mot terrorangrepp än dagens reaktorer. En möjlighet att säkerställa detta skulle kunna vara att satsa på små reaktorer med passiva säkerhetssystem som förläggs i bergrum eller i en betongsilo under mark. Babcock & Wilcox har tagit fram konceptet till en sådan reaktor på 180 MWe. Men 2010 års riksdagsbeslut om att en gammal reaktor bara får bytas mot en ny har i det närmaste omöjliggjort det alternativet för svensk del. Det hade varit bättre att sätta en övre gräns för totalt installerad effekt istället för att låta villkoren styra mot megareaktorer (Kågeson, 2014b).

De små reaktorerna har förmodligen bättre förutsättningar än stora kärnkraftverk av konventionell typ att möta framtida efterfrågan om denna inte kan klaras med enbart förnybar kraftproduktion. Små bergrumförlagda aggregat ger kortare byggtid, minskad finansiell risk och säkrare reaktorer samt mindre behov av reservkraft. Betydelsen av den sistnämnda aspekten bör inte underskattas eftersom det knappast kommer att finnas utrymme för mer än en eller annan ny reaktor om man satsar på

aggregat i storleksklassen 1 500 MWe. En konsekvens av att bygga en ny stor kärnreaktor är att följderna för effektbalansen av ett oplanerat stopp kan bli betydande i synnerhet om detta skulle råka ske vintertid och i en situation när vindkraftens bidrag är litet. Att istället satsa på flera små reaktorer kan vara ett sätt att påtagligt begränsa risken för ett stort momentant effektbortfall. Med stora reaktorer krävs en större effektreserv.

De små reaktorerna kan dock visa sig kosta något mer per MW att anlägga än de större, eftersom fördelarna med serietillverkning och kort byggtid kanske inte helt uppväger de stora reaktorernas ekonomiska skalfördelar. I detta sammanhang kan de av riksdagen bestämda regelverket bli avgörande för valmöjligheten. Det handlar dels om villkoret för att få bygga på en plats där en befintlig reaktor tagits ur bruk, dels om effektskattens utformning.

Differentiera effektskatten

Genom att effektskatten inte tar hänsyn till skillnader i säkerhet mellan reaktorer skapar den inget incitament att gå längre i säkerhetsambition än vad Strålsäkerhetsmyndigheten kan komma att kräva. Om man ska se effektskatten som något annat än en (i så fall ganska omotiverad) fiskal pålaga bör den differentieras så att den väl återspeglar de risker som inte täcks in av reaktorinnehavarnas försäkringsansvar. Annars leder reglerna till suboptimering.

5. Styrmedel som påverkar användningen av biomassa och el i transportsektorn

Det samhällsekonomiskt mest effektiva sättet att säkerställa en successiv minskning av transportsektorns fossilbränsleanvändning är införande av en obligatorisk och över tid växande biodrivmedelskvot. En sådan kvotplikt fungerar även vid full beskattning av biodrivmedlen. Skillnaden vid jämförelse med partiell skattebefrielse av biodrivmedel är att bilistkollektivet får bära hela kostnaden och att statens intäkter från drivmedelsbeskattning ökar.

Biodrivmedelskvoten bör inte höjas i snabbare takt än att den kan uppfyllas utan nettoimport av biodrivmedel. En avvägning behöver ske mot klimatnyttan av att använda bioenergiressurerna för andra ändamål, inklusive kraft- och värmeproduktion i Sverige eller utomlands.

För naturgas behövs ett eget kvotpliktssystem som för att bli kostnadseffektiv bör omfatta all användning av fossil gas som inte äger rum under taket för EU:s utsläppshandelsystem.

I Sverige förbrukar den inhemska transportsektorn, inklusive arbetsmaskiner, ca 93 TWh drivmedel per år varav merparten utgörs av diesel och bensin (44 respektive 31 TWh år 2014). Det finns inget transportsektorspecifikt reduktionsmål för koldioxid, men riksdagen har uttalat att Sverige år 2030 ska ha "en fossiloberoende fordonsflotta" som etappmål på vägen mot visionen om nettonollutsläpp från alla samhällssektorer år 2050. Vad som menas med fossiloberoende fordonsflotta är oklart. Varken den förra eller den nuvarande regeringen har presenterat någon proposition om detta varför stor osäkerhet föreligger om ambitionsnivån.

Enligt Energimyndigheten (2015a) kommer energianvändningen för inrikes transporter vara i stort sett oförändrad under de närmaste åren (92-93 TWh), medan förbrukningen av oljeprodukter (avseende samtliga sektorer) förväntas sjunka från 158 TWh år 2015 till 155 TWh 2017. Då återstår 12 år till 2030.

I sina försök att reducera användningen av fossil energi inom den inhemska transportsektorn har regering och riksdag hittills främst förlitat sig på skattebefrielse av biodrivmedel samt diverse subventioner av alternativbränslebililar inom ramen för fordonsskatten och beskattningen av förmånsbilar samt genom premier vid inköpstillfället. Därtill har många kommuner och landsting sökt stimulera utvecklingen genom förmånliga parkeringsvillkor och krav inom ramen för upphandling av taxi, färdtjänst och kollektivtrafik. Under senare år har sådana stimulansåtgärder i ökad utsträckning riktats mot laddhybrider och batteribilar, främst i form av den statliga s.k. supermiljöbilspremien.

Frågan om hur den del av klimatpolitiken som avser transportsektorns utsläpp utformas har stor betydelse både för den övergripande kostnadseffektiviteten hos klimat- och energipolitiken och för hur resurser som alternativt kan användas i andra sektorer och för andra ändamål utnyttjas.

Införande av kvotplikt

Alliansregeringen föreslog riksdagen att införa en begränsad kvotplikt avseende biodrivmedlens andel av totalt försålda drivmedelsvolym. Kvotplikt är som framgår av namnet en tvingande metod för att säkerställa en stegvis övergång till biodrivmedel och liknar i så måtto handel med utsläppsrät-

ter under ett tak som successivt sänks. I båda fallen vet man utfallet men kan inte vara säker på kostnaden.

Internationell handel med biodrivmedel förekommer och nettoimport kan användas i både Sverige och andra länder för att säkerställa måluppfyllelse. Konkurrensen om de godkända drivmedlen och de råvaror och halvfabrikat som behövs för deras framställning påverkas av skillnader i regler och kvoternas höjd i olika medlemsländer. Dessutom påverkar kvotpliktens höjd och övriga krav konkurrensen med andra sektorer om användning av bioråvaror som alternativt kan brukas som industriella råvaror eller som bränslen för uppvärmning och kraftproduktion.

Alliansregeringen fick tummen ner från EU-kommissionen när den ville kombinera kvotplikten med fortsatt skattebefrielse av biodrivmedel. En sådan lösning bedömdes strida mot principen om att obligatoriska åtgärder inte får backas upp av statsstöd, till vilka befrielse från skatt räknas. Till följd av detta fattades beslut om att riva upp kvotpliktsreformen och sedan dess har frågan om en svensk kvotplikt beretts i regeringskansliet.

Biodrivmedel har under många år gynnats genom befrielse från både energi- och koldioxidskatt. Men nu återstår bara några månader innan Sveriges undantag från energiskattedirektivets regler om att även biodrivmedel ska beskattas löper ut. I detta läge är enda möjligheten om man vill behålla och successivt öka användningen av biodrivmedel att införa kvotplikt som ålägger distributörerna att en viss andel av försäljningen ska utgöras av icke-fossila drivmedel. Nästan alla EU-länder har infört kvotplikt men ofta på låg nivå.

Regeringen förefaller fortfarande hoppas på att kunna utverka ett godkännande från EU-kommissionen för någon form av partiell skattebefrielse. Men en partiell skattebefrielse är vid dagens skillnad i produktionskostnader inte tillräcklig för att ensam göra det lönsamt att ersätta bensin och diesel med förnybara drivmedel. Detta kan bara åstadkommas med kvotplikt och en sådan fungerar även vid full beskattning av biodrivmedlen. Skillnaden vid jämförelse med partiell skattebefrielse är att bilisterna får bära hela kostnaden och att statens intäkter från drivmedelsbeskattning växer (Kågeson, 2014a).

De kvotpliktiga företagen tvingas prissätta sina fossila och icke-fossila produkter så att de klarar kvoten. Om en ökande svensk kvot efter någon tid leder till att skillnaden i pris vid pump gentemot mindre ambitiösa grannländer blir för stor, kan Sverige sänka drivmedelsskatten så länge skatterna på bensin och diesel inte understiger energiskattedirektivets respektive miniminivåer. Vi har god marginal till dem idag.

Kvotpliktens utformning

Kvotplikten kan vara gemensam för hög- och låginblandade biodrivmedel. En gräns mellan dem skulle bli godtycklig och låginblandning i diesel är på väg mot 50 procent. Man kan dock överväga separata kvoter för bensin och diesel under en övergångsperiod för att underlätta något för E85.

En fördel med att successivt höja inblandningen av bioenergi i all bensin och diesel är att man kan öka användningen i alla fordon och slippa extra kostnader för motoranpassning och distributionssystem. Det går därför att expandera snabbt och till förhållandevis låg kostnad.

EU har bestämt att medlemsländerna får använda högst 7 procent åkerbaserade drivmedel för att klara kravet om minst 10 procent förnybara drivmedel år 2020. Det kan tala för att kvotplikten bör

bestå av en mindre del som får uppfyllas med råvaror som konkurrerar med livsmedelsproduktionen och en växande del som baseras på avfall, restprodukter, cellulosa och lignin. Alternativt kan man utifrån reglerna i förnybartdirektivet tillåta de kvotpliktiga företagen att dubbelräkna drivmedel producerade från avfallsprodukter vid avräkning mot kvoten. En särskild kvot för avfall, restprodukter, cellulosa och lignin skulle stärka svensk industri, men ungefär samma effekt kan uppnås med dubbelräkning. I båda fallen gynnas användning av skogens restprodukter jämfört med annan användning av dessa rester.

Sveriges nuvarande användning av biodrivmedel baseras till tre fjärdedelar på import. Men svenska företag utvecklar nu teknik för att i stor skala framställa bioråolja ur främst lignin som är en biprodukt vid produktion av pappersmassa. För att våga investera i sådan produktion behöver de snarast få besked om de långsiktiga villkoren.

Utöver att fatta ett principiellt beslut om införande av kvotplikt måste regering och riksdag bestämma sig för om kvotplikten ska avse volym, energi eller koldioxidutsläpp. Nuvarande fokus på volym bör undvikas. Särskilt viktigt är att beskatta efter energiinnehåll i stället för volym på grund av skillnader i energidensitet – särskilt alkoholerna vid jämförelse med diesel och bensin. EU:s bränslekvalitetsdirektiv (FQD) är energibaserat liksom förnybartdirektivet (RED), medan huvudregeln för drivmedel i energiskattedirektivet (ETD) är volymbaserad beskattning. Tänkbara grunder för ett svenskt undantag (övergång till beskattning per energienhet) finns i direktivets art. 5 och skäl 9.

Svårt att fastställa en optimal kvot långt i förväg

Vid införande av kvotplikt behöver bolagen och de som överväger att investera i ny produktion veta villkoren i 8-10 år framåt. Kvoten/kvoterna bör öka över tid men vid fastställande av dem måste hänsyn tas till en rad faktorer som påverkar framtida efterfrågan av oljebaserade drivmedel i Sverige. Till dem hör befolkningstillväxt och ekonomisk utveckling samt eventuella trendbrott av typ "Peak Car" och mera påtagligt förändrade marknadsandelar för olika transportslag samt fördelningen mellan el, gasformiga och flytande drivmedel.

Flera av dessa faktorer är svårbedömda. De som tror att Sverige nått en topp i utnyttjandet av bilar och andra fordon tenderar att övertolka förhållandet att antalet fordon per 1 000 invånare planat ut och att antalet körda mil per invånare minskat en aning. Den snabba flykting- och migrantinvandringen gör att en växande andel av befolkningen inte har råd med bil och körkortsfrekvensen bland utlandsfödda är mycket mindre än bland dem som vuxit upp i Sverige. Detta gäller särskilt kvinnor. Man kan dock förmoda att många av de nyanlända kommer att skaffa körkort och bil när de får råd.

Eftersom den rörliga kostnaden för att ha bil sjunker i takt med att fordonen blir snålare talar mycket för att bilutnyttjandet kommer att förbli på minst dagens nivå. Faktorer som kan verka i motsatt riktning är främst att en växande andel av befolkningen bor i storstäder med bra kollektivtrafik och betydande kostnader för parkering och trängselavgifter. I storstädernas ytterområden ligger emellertid bilinnehavet (med undantag för invandrartäta områden) på ungefär samma nivå som i mindre städer.

FFF-utredningens (SOU 2013:84) förslag att genom "stadsmiljöavtal" mellan staten och kommunerna stimulera de senare att vidta åtgärder som minskar behovet av bil har anammats av regeringen, men de anvisade medlen ligger bara på en femtedel av den nivå som föreslogs av utredaren. Ett bekymmer är också att kollektivtrafikens kostnader under senare tid ökat i snabbare takt än resandet. Inte heller syns någon påtaglig överströmning av gods från väg till järnväg. De båda transportslagens

marknadsandelar har varit i stort sett oförändrade under flera årtionden trots betydande investeringar i järnvägsnätet.

Mot denna bakgrund kan ett rimligt antagande vara att trafikarbetet med bil och lastbil kommer att fortsätta att öka i takt med befolkningstillväxten och den ekonomiska utvecklingen. Man bör dock räkna med en osäkerhet i storleksordningen ± 15 procent.

Eftersom befolkningstillväxten är ungefär lika snabb som den årliga genomsnittliga förbättringen i fordonens bränsleeffektivitet (lätta + tunga fordon) kan energipolitiken behöva ta höjd för att drivmedelsförbrukningen kan förbli i stort sett oförändrad till år 2030 i ett fall där elektrifieringen blir blygsam. Mellan 2005 och 2014 minskade vägtrafikens totala drivmedelsanvändning med några få procent, men det var under en långsammare befolkningstillväxt än den som nu synes komma att äga rum.

Betydelsen av partiell elektrifiering av vägtrafiken

Antalet elbilar och laddhybrider ökar snabbt men från mycket låg nivå. Efterfrågan styrs i hög grad av tillgång till supermiljöbilspremier och fortsatt nedsättning av förmånsvärdet för sådana bilar. Försök med elektrifierad lokal busstrafik förekommer, men ett omfattande genomslag kommer att ta tid eftersom kollektivtrafikhuvudmännen ofta upphandlar trafik för perioder på upp till åtta år och är bundna av ingångna avtal. Delar av motorvägsnätet kan komma att elektrifieras för att göra det möjligt för lastbilar i fjärrtrafik att köras på el. Två korta provsträckor har upphandlats av Trafikverket och försöken ska utvärderas innan ytterligare steg tas. I bästa fall kan de tungt trafikerade stråken mellan landets tre storstäder vara elektrifierade kring 2025. Det innebär i så fall att en mera betydande dämpande effekt på efterfrågan av flytande drivmedel kan inträffa först något efter 2030.

Möjligen kan elektrifiering omfatta 10 procent av det totala vägtrafikarbetet år 2030 (och betydligt mer 2035).⁴ Det innebär i så fall att vi under antagande om i stort sett oförändrad efterfrågan i övrigt bör räkna med att flytande och gasformiga drivmedel motsvarande ca 80 TWh omsätts i Sverige år 2030 jämfört med dagens 93 TWh.

År 2014 uppgick biodrivmedelsanvändningen i Sverige till 10,4 TWh, vilket motsvarade 9,5 procent av årets totala inhemska förbrukning av diesel och bensin (SPBI, 2015). Under de senaste åren har användningen av HVO ökat snabbt medan efterfrågan på etanol minskat, främst genom avtagande intresse för E85.

Måttlig ambitionsnivå kan vara bättre än en mycket hög kvot

En avgörande fråga vid fastställande av framtida biodrivmedelskvoter är om ambitionsnivån ska utgå från vad man bedömer kan komma att produceras inom landet eller om man ska bortse från var råvarorna och de färdiga produkterna kommer från. I debatten tycks man i huvudsak utgå från att kvotplikten ska uppfyllas med drivmedel som produceras inom landet trots att vår nuvarande förbrukning till övervägande del klaras genom import (samtidigt som viss export förekommer).

Oavsett om biodrivmedlen produceras från inhemska råvaror eller importeras kommer framställningen av dem att konkurrera om biologiska råvaror med andra potentiella användare. I Sverige siktar drivmedelsföretagen främst på lignin från massaindustrins lutar. Det skulle för merparten av bru-

⁴ Med en verkningsgrad räknat från tank eller batteri hjul som är ca 2,5 gånger högre än för förbränningsmotorerna.

ken innebära att de behöver ersätta förbränning av lutar med grot för att tillgodose sina processin-
terna värme- och kraftbehov. Så länge det finns överskott på grot kommer det inte att minska till-
gången för andra användare, som t.ex. kommunala värme- och kraftvärmeverk. Men priset kan öka
när fler intressenter bjuder på begränsade kvantiteter och medeltransportavstånden kan påverkas.
Vid ett högre pris ökar utbudet, men det sker sannolikt främst genom att resurser med låg lönsamhet
tar sig över lönsamhetsgränsen.

Om plikten skulle komma att utformas så att kvoten successivt höjs så att den år 2030 hamnar på 40
procent kan det, baserat på ovanstående antaganden om total efterfrågan, innebära att biodrivme-
del vid denna tidpunkt behöver leverera minst 32 TWh. Det är något mer än vad Börjesson et al
(2013) i en underlagsrapport till FFF-utredningen bedömer vara möjligt baserat på inhemska råvaror.
De anger ett intervall på 25-30 TWh förutsatt att ett genomsnittligt biodrivmedelsutbyte på 50 pro-
cent kan uppnås.

Även om verkningsgraden i processen från lignin till bioråolja, ur vilken syntetisk bensin och diesel
framställs i ett raffinaderi, är ganska hög så kommer betydande mängder bioenergi att behöva tillfö-
ras framställningsprocesserna. Enligt Börjesson et al finns emellertid på 30 till 50 års sikt möjlighet att
öka biomassa uttaget för energiändamål med 75-90 TWh. Det kan jämföras med att den svenska an-
vändningen (inklusive import men exklusive avfall och torv) år 2010 uppgick till 118 TWh.

Harrison et al (2014) bedömer att hittills outnyttjade rester från jord- och skogsbruk samt organiskt
hushållsavfall, om de används för framställning av avancerade biodrivmedel, skulle kunna ersätta 16
procent av efterfrågan på drivmedel i Europa år 2030. Klimateffektiviteten bedöms kunna hamna
mellan 60 och 90 procent. För EU som helhet är förutsättningarna således betydligt sämre än i Sve-
rige. Detta kan tala för att biodrivmedelskvoten i Sverige inte bör sättas så högt att en påtaglig risk
uppkommer för att den bara kan uppnås genom nettoimport.

Hänsyn kan också behöva tas till att ändrade naturvårdshänsyn kan komma att begränsa det framtida
utrymmet för uttag av skogsråvara, inklusive grot. Inom EU diskuteras att införa ILUC-krav⁵ inte bara
på jordbruksgrödor utan också på skogsbruket.

Därtill kommer att klimatpolitiken kan komma att utvecklas i en riktning där det blir mera angeläget
att behålla bestånd än att avverka och nyplantera. Visserligen skulle i det senare fallet de nya träden
med tiden lagra lika mycket kol som de som avverkats, men om det börjar bli bråttom att dämpa
halten av växthusgaser i atmosfären kanske man inte längre kan betrakta en rotationstid på 100 år
som förnybar? Eldning av grot leder till ökande emissioner genom utsläppen tidigareläggs jämfört
med bakteriell nedbrytning i skogen. Det kan handla om ökade utsläpp under 15-30 år och till att
nettoutsläppet i det korta tidsperspektivet motsvarar upp till 60 procent av utsläppen från motsva-
rande användning av eldningsolja om man också tar hänsyn till behovet av att ersätta den minskande
näringstillförseln till skogsmarken (Wibe, 2012).⁶

Man kan också föreställa sig möjligheten att det över tid sker en förskjutning inom skogsindustrin
från massaproduktion till sågade trävaror. Om klimatfrågan får större genomslag i befolkningsrika

⁵ iLUC = indirect land-use change (indirekta markanvändningseffekter)

⁶ Problem av liknande karaktär uppkommer också vid byggande i betong och vid anläggande av vägar och järn-
vägsbanor med stort inslag av broar och tunnlar. Det är t.ex. svårt att i ett 50-årsperspektiv återbetala koldiox-
idskulden från byggande av banor för höghastighetståg i Sverige (Westin & Kågeson, 2012).

länder med snabb tillväxt och stora behov av att bygga ut bostadsbeståndet kan en konsekvens bli ökad efterfrågan på trähus och ett minskat intresse för att använda betong. Trä använt på detta sätt utgör en varaktig kolsänka och borde kanske premieras ekonomiskt på samma sätt som utsläpp av kol bestraffas. Trähus har potential att bli en stor svensk exporttillgång vid en tuffare europeisk och global klimatpolitik.

Eftersom kvoten utgör en andel av total förbrukning är det att vara svårt att många år i förväg veta vad en viss kvot kommer att motsvara i ton eller mängd energi. Med tanke på att mängden bioråvara är begränsad kan det vara bättre att ta till lite i underkant på vad man bedömer vara maximalt möjligt. Viktigt i sammanhanget är också att analysera om råvarorna kan få större klimateffekt om de används på annat sätt, t.ex. för värme- och kraftproduktion, och då inte bara i Sverige utan i andra länder. Det kan vara bättre för klimatet att Sverige exporterar bioenergi än förbrukar de inhemska resurserna helt på hemmaplan.

Man kan också notera att en eventuell målsättning om 100 procent fossilfri vägtrafik i Sverige skulle innebära att vår ambitionsnivå mycket påtagligt avviker från dem inom EU. EU-kommissionen (2011) föreslår i *Färdplan för ett konkurrenskraftigt utsläppsnålt samhälle 2050* att det gemensamma koldioxidmålet för transportsektorn (inklusive flyg men exklusive sjöfart) ska vara minus 54-67 procent vid mitten av seklet jämfört med 1990. För att nå detta mål bedöms utsläppen behöva minska med 30 procent till år 2030.

Beträffande subventioner av ytterligare drivmedelsalternativ finns skäl att fundera över hur många och vilka drivmedel som det finns det underlag för i glesbygdssverige. Ju fler alternativ, desto längre kommer det att bli till macken eftersom fördyrande krav medverkar till nedläggning av servicestationer.

En separat kvotplikt för naturgas

Naturgas behöver inte hanteras inom samma kvotpliktssystem som diesel och bensin. Den andel av den fossila gasen som förbrukas i transportsektorn är mycket liten jämfört med förhållandena för oljeprodukter. Det kan därför vara bättre att införa en kvotplikt som är gemensam för all användning av fossil gas som inte äger rum i verksamheter vars utsläpp ligger under taket för EU:s utsläppshandelssystem. Av ca 12 TWh naturgas som årligen konsumeras i Sverige förbrukas ungefär hälften i den icke-handlande sektorn, varav ungefär en tiondel i fordon. Därtill kommer 1,8 TWh biogas varav ca hälften används som drivmedel.

År 2014 svarade biogas för 9 procent av konsumtionen av förnybara drivmedel i Sverige och 1 procent av den totala drivmedelsförbrukningen. Tillväxten är långsam och beroende av låg beskattning av naturgas samt höga subventioner av fordonen. Andrahandsmarknaden är mycket svag. Att distribuera fordonsgas över hela landet vore mycket dyrt och klimatmässigt ineffektivt. Det kan vara bättre använda biogasen i vissa fordonsnischer eller för el- och värmeproduktion. I det senare fallet slipper man kostnaden och energiåtgången för att uppgradera rötgasen till fordonskvalitet. Den nuvarande inhemska produktionen av biogas motsvarar ungefär 23 procent av gasanvändningen i den icke-handlade sektorn (inklusive drivmedel).

Sverige har enligt ETD rätt att undanta biogas från beskattning. Annars skulle den enligt direktivets grundprincip ha beskattats på samma sätt som naturgas. Den fossila gasen åtnjuter i Sverige fördelen av mycket låg beskattning när den används som drivmedel. Energiskatten på eldningsolja är lägre än

motsvarande skatt på diesel för fordonsbruk, vilket är rimligt, eftersom den senare användningen ger upphov till mycket högre externaliteter. Men för naturgas är energiskatten noll när den fossila gasen används som drivmedel, medan skatt tas ut på ungefär samma nivå som för eldningsolja när gasen är föremål för stationär användning!

För optimal resurshushållning och jämlika konkurrensvillkor borde naturgas beskattas efter samma principer som andra fossila drivmedel, men beträffande koldioxidskatten naturligtvis med hänsyn tagen till gasens lägre innehåll av kol per energienhet jämfört med olja.

6. Politiska beslut som påverkar valet mellan batteri- och bränslecellsfordon

På bilmarknaden konkurrera olika typer av eldrivna fordon med varandra. Batteribilarnas totalverkningsgrad är emellertid ca tre gånger högre än bränslecellsfordonens. För att klimatpolitiken ska bli kostnadseffektiv är det således viktigt att el som används för framställning av vätgas som utnyttjas i bränsleceller beskattas på samma sätt som el som tillförs batteribilar. Vätgasinfrastrukturen bör av samma skäl inte subventioneras i högre utsträckning än vad som gäller för elbilarnas laddstationer.

Elektriskt drivna fordon utgör en mycket liten del av den svenska fordonsflottan, men tillväxten är snabb och de kan komma att utgöra 3-6 procent av personbilarna år 2025 (och betydligt mer av nybilsförsäljningen). Till denna kategori hör batteribilar (BEV), elhybrider (PHEV) och bränslecells-bilar (FCEV). Hur marknaden kommer att fördelas mellan dessa tre typer bestäms inte bara av deras kostnader utan påverkas i hög grad av hur de politiskt fastställda styrmedlen utformas. Att skattemässigt gynna någon av dem kan snedvrída konkurrensen dem emellan och skapa betydande samhällsekonomisk ineffektivitet. Eventuella skillnader i beskattning och premier bör därför väl återspegla respektive fordonskategoris externa nyttor och kostnader.

En grundläggande skillnad mellan de tre typerna är att PHEV och FCEV har samma ungefärliga räckvidd som konventionella bilar som drivs med bensin eller diesel, medan BEV med dagens batterier sällan har längre faktisk räckvidd än ca 150 km. Med PHEV uppnås normal räckvidd emellertid till priset av att resor som är längre än 30 till 50 km delvis måste ske med hjälp av fordonets förbränningsmotor. Under långa resor dominerar den. Men eftersom normalbilistens vardag till stor del består av korta resor kan eldriften i de flesta fall ändå klara mer än hälften av årets totala körsträcka. Dessutom är en fördel med PHEV att antalet kallstarter reduceras högst avsevärt vilket innebär att dess bidrag till god luftmiljö blir mycket större än man förleds tro om man bara utgår från bränsleförbrukningen.

Vätgas i bränsleceller

Bränslecellsdrift ser ut att bli flera av de största biltillverkarnas svar på den räckviddsångest som förknippas med batteribilar. Avgörande för denna strategis möjligheter till kommersiell framgång är emellertid hur el och naturgas beskattas samt hur ansvaret för infrastrukturkostnaderna kommer att fördelas.

Vätgasdrivna bränsleceller ger inte upphov till emissioner som påverkar den lokala luftkvaliteten och har även fördel av en bred energibas. Vätgas kan produceras både från metan (naturgas/biogas) och genom elektrolys. Till skillnad från PHEV erbjuder bränslecellsfordonet långa körsträckor utan andra utsläpp än vattenånga.

I slutet av 1990-talet utlovade flera biltillverkare serietillverkning av bränslecellsfordon inom några år, men satsningen kom av sig till följd av höga kostnader och kort livslängd hos den tidens bränsleceller. Under de senaste åren har emellertid utvecklingen av bränslecellstekniken gått snabbt och

kostnaderna har sjunkit med ca 80 procent samtidigt som livslängden hos cellerna förbättrats. Kostnaden fortsätter att sjunka och \$30 per kW anses möjlig att nå kring 2017 (Bergman et al, 2013).

Daimler, Ford, GM/Opel, Honda, Hyundai, Kia, Renault, Nissan och Toyota meddelade 2009 i ett gemensamt uttalande att flera hundratusen elbilar med bränsleceller kommer att produceras från och med 2015. Riktigt så fort har det inte gått men flera av dessa koncerner tillverkar nu bränslecells-bilar i liten skala. Företagningen är svårbedömd, men det är beträffande fordonskostnaden inte osannolikt att FCEV kan bli billigare än BEV med batterier som klarar 200 km eller mer. Beträffande driftkostnad kommer dock inte FCEV att kunna nå batteribilens låga kostnader. Det beror på att dess energiverkningsgrad bara uppgår till ca en tredjedel av batteribilens.

Vätgas produceras med hjälp av andra energikällor. Det billigaste sättet är genom ångreformering av naturgas varvid den fossila gasens innehåll av kol släpps ut i atmosfären som koldioxid. Alternativt kan vätgas framställas genom elektrolys av vatten. I det senare fallet blir bränslecellsbilens totalverkningsgrad från kraftkälla via elektrolys och bränslecell till hjul drygt 25 procent om vätgasen lagras som komprimerad gas och kring 20 procent om vätgasen görs flytande. Om man i stället använder samma mängd el för att ladda en batteribil blir totalverkningsgraden ca tre gånger högre.

Därtill kommer att utsläppen av CO₂ från tillverkning av bilen utslaget över en livstidskörsträcka på 150 000 km och under antagande om att en genomsnittlig återvinningsgrad på 30 procent blir väsentligt högre för FCEV (68 g/km) än för BEV (60 g), PHEV (50 g) och konventionella bilar (46 g/km) (Steen et al, 2013).

Ett kilo vätgas innehåller ungefär 30 kWh och kräver vid elektrolys närmare 50 kWh för sin framställning. Verkningsgraden är idag i bästa fall kring 70 procent och därtill kommer förluster på 5-10 procent för komprimering av gasen. Vid ett elpris på 50 öre per kWh inklusive kostnaden för överföring och elcertifikat (men exklusive skatt) motsvarar enbart den rörliga kostnaden ca SEK 8:30 per liter bensinekvivalent. Om elen beskattas som den elektricitet som förbrukas av hushåll, servicenäringar och småindustri tillkommer ca SEK 2:90 per liter bensinekvivalent. Därtill kommer elektrolysorens kapital- och bemanningskostnad mm samt anläggningens avkastningskrav. Man får nog räkna med en total kostnad som energimässigt ligger i nivå med 2015 års beskattade bensinpris. Det innebär att framställning av vätgas för användning i mobila bränsleceller är mycket känslig för elpriset som i framtiden kan komma att bli väsentligt högre än SEK 0,50 per kWh under delar av året, inklusive kostnader för överföring och elcertifikat.

Beskattning och kostnadsansvar

Bränslecellsbilens förespråkare efterfrågar stöd till utbyggnad av infrastrukturen (se nedan) och hoppas att bränslet inte ska beskattas. För att inte snedvrider konkurrensen med andra "emissionsfria" fordon och riskera att fördyra klimatpolitiken är det emellertid angeläget att de olika koncepten behandlas lika med avseende på beskattning och statligt stöd. Bränslecellsbilens dåliga energiverkningsgrad jämfört med BEV och PHEV gör det särskilt angeläget att förhindra konkurrens på villkor som missgynnar de mera effektiva koncepten.

Framför allt bör lagstiftaren inför utformning av villkoren inte låta sig påverkas av de berörda tillverkarnas utsagor om de egna produkternas positiva kostnadsutveckling i förhållande till andra alternativ. Budskapet brukar vara att "ge oss bara stöd under några år så klarar vi resten själva". Fordonsutvecklingen går i rätt riktning och allt talar för fortsatt minskande kostnader för både bränsleceller och

batterier. Mera osäkert är om elektrolys av vatten till vätgas och syre (som är en sedan länge etablerad teknik) kommer att bli särskilt mycket billigare. Frågetecken finns också för bränslecellernas och batteriernas livslängd. Batterier som inte längre klarar bilens behov kan ha ett restvärde, något som är mindre troligt för uttjänta bränsleceller.

Om fordonstillverkarna, som alla är storföretag, tror att deras elektrifierade bilar redan om några år klarar sig utan stöd så borde de själva kunna ta den kommersiella risken och låta sig nöja med lagkrav och skattevillkor som är lika för alla och som beträffande differentiering bygger på en rimlig värdering av de klimat- och miljöfördelar som olika typer av motorer och drivlinor kan vara förknippade med.

För att undvika suboptimering är det viktigt att el som används för elektrolys blir föremål för samma punktskatt som den el som används för laddning av batterier. I större delen av Sverige uppgår skatten till 29,4 öre per kWh. Om vätgas produceras från naturgas måste den fossila gasen beskattas på samma sätt som övrig användning i sektorer vars utsläpp inte ligger under taket för EU:s utsläppshandelsystem.

Svårförenliga affärsmodeller

En av vätgasens fördelar som energibärare är att den kan lagra energi från många energikällor, såväl förnybara som fossila och kärnkraft. Detta förhållande har väckt tanken om att lagra överskottsel från vind- och solkraftverk genom att med elektrolys framställa vätgas (Byman, 2015). Den möjligheten anförs ibland som skäl för staten att stödja både denna form av energilagring och vätgasens användning i bränsleceller. Men även i denna fråga finns anledning att tänka sig för.

Elektrolys är kapitalkrävande och förutsätter för rimlig ekonomi att utrustningen används många timmar per år och helst kontinuerligt. Men tanken att använda överskottsel bygger på att vätgasproducenten ska kunna köpa el till mycket låg kostnad under perioder då mycket vind eller sol driver elpriset mot noll. Men sådana perioder får varken bli många eller särskilt långa om någon ska finna det lönsamt att investera i vindkraft eller solceller. Vindkraftverk producerar vid full effekt bara under en liten del av årets timmar och investerarnas intresse avtar om de får dåligt betalt när det blåser som mest. Solkraften kommer att medverka till överskott under soliga dagar sommartid men inte nattetid eller under andra delar av året.

En fjärdedel av ett genomsnittligt vindkraftverks årliga produktionstid motsvaras bara av ca 700 timmar. Om man jämför dessa potentiella lågpristimmar med vätgasproducentens intresse av att köra elektrolysören 7 000 till 8 000 timmar per år så inser man att de två affärsmodellerna är svårförenliga och att denna metod för lagring av överskottsel sannolikt kommer att i hög grad förbli beroende av statliga bidrag. Att i stor skala bygga samman näten över hela Europa kan vara en mera kostnadseffektiv lösning av utjämningsproblemet – men det tar tid.

Kostsam distribution av vätgas

Vätgas kan produceras i en storskalig anläggning och distribueras till användarna, vilket är vanligast i dag. Den kan alternativt tillverkas lokalt i liten skala. Om vätgasen framställs genom reformering kan det senare alternativet vara att föredra. Väterika energibärare som metanol, etanol, naturgas och biogas eller biogas har högre energidensitet, vilket gör att transportvolymerna blir mindre och lättare att hantera. El är också lättare att distribuera än vätgas men vid småskalig elektrolys riskerar produktionsmetodens ekonomiska skalfördelar att gå förlorade.

Ett alternativt sätt att transportera och lagra vätgas är att kyla den till flytande form (minus 253 grader) och förvara den i kryotankar. Lagringen kräver då mindre utrymme men nedkylningen ger en energiförlust på cirka 30 procent. Dessutom sker viss avdunstning, vilket bidrar till ytterligare energiförluster. Både trycksatt och flytande vätgas kan transporteras med lastbil eller tåg.

Förhållandet att distribution och lagring av vätgas är komplicerad och kostsam är en utmaning. I Sverige finns ca 3 000 tankställen för bensen och diesel och även om vätgasstationerna inte behöver bli lika många skulle en täckning av hela landet kräva investeringar på många miljarder kronor. Ett tankställe för vätgas kostar 10 till 15 miljoner kronor och det behövs flera hundra för att någorlunda täcka Sverige. Detta kommer knappast att ske utan betydande subventioner.

Enligt Direktiv 2014/94/EU om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen är vätgasförsörjning av vägtransporter något som medlemsländerna kan överväga men inte är tvungna att säkerställa. Däremot måste de se till att ett lämpligt antal LNG-tankstationer är tillgängliga för allmänheten senast 2025, åtminstone längs det befintliga TEN-T-stomnätet, för att säkerställa att tunga motorfordon som drivs med LNG kan köras överallt där efterfrågan finns, såvida kostnaderna inte är oproportionella i förhållande till fördelarna, inbegripet miljöfördelarna.

Medlemsstaterna ska enligt direktivet också se till att ett lämpligt antal CNG-tankstationer är tillgängliga för allmänheten senast 2020, för att säkerställa att CNG-motorfordon kan köras i stadsbebyggelse/förortsbebyggelse och andra tätbefolkade områden och, där så är lämpligt, inom nät som fastställs av medlemsstaterna.

Ett problem i detta sammanhang är att efterfrågan på drivmedel kommer att minska i takt med att fordonen blir mer effektiva och delar av trafiken elektrifieras. Det kommer att göra det successivt svårare att försörja hela Sverige med flera olika drivmedel från så många servicestationer att täckningen ger rimliga avstånd även för konsumenterna i glesbygden. Batteribilar förknippas mest med storstadsområdena men kan med tiden bli vanliga i glesbygden, eftersom tillgången till el är mycket bättre där än tillgängligheten till diesel och bensen och det mesta av laddningen sker hemma. Särskilt laddhybrider kan bedömas komma att bli intressanta i detta sammanhang, men det innebär att underlaget för distribution och försäljning av diesel och bensen försämras ytterligare.

Det är svårt att se hur det i sådana delar av landet dessutom skulle finnas utrymme för kommersiell försäljning av drivmedel som vätgas och biogas utan uppbackning av betydande subventioner. Om det dessutom skulle visa sig att bränsleceller för att kunna användas i personbilar med rimlig ekonomi behöver kombineras med batterier (en PHEV-liknande lösning) så riskerar underlaget för distribution och försäljning av vätgas att bli väldigt liten i större delen av landet.

Likabehandla alternativen

Beträffande alternativa drivmedel är det viktigt att regering och riksdag tänker igenom förutsättningarna och klargör de långsiktiga villkoren så att intressenterna vet vad de kan förvänta sig. Den viktigaste åtgärden när det gäller elektrifiering är att inte skattevägen gynna något alternativ framför de andra. El som används för elektrolys måste beskattas som annan användning av el.

Den lagstiftare som överväger att subventionera bränslecellsfordon och/eller produktion, lagring och distribution av vätgas behöver överväga hur man ska hantera de risker som hanteringen av vätgas

medför i bilverkstäder, större parkeringsgarage och långa vägtunnlar. Med hög andel av trafikarbetet i tunnlar riskerar både vätgas och biogas att göra Stockholmstrafiken sårbar.

Det kan tänkas uppkomma framtida nischer för vätgas och bränsleceller. En sådan kan vara i fjärrlastbilar, om utvecklingen i grannländerna går i den riktningen. Men utrymmet är begränsat, eftersom sådana bilar sannolikt får konkurrens inte bara från biodiesel utan också från LNG och elektrifiering av delar av huvudvägnätet. Det sistnämnda alternativet ger ännu högre verkningsgrad än batteridrift och kommer med stor sannolikhet att ge både lägre kapital- och driftkostnader än vätgas i bränsleceller.

På lång sikt kan konkurrensen mellan de olika alternativen för elektrifiering påverkas av förändrade relativpriser till följd av teknisk utveckling som ger högre verkningsgrad och lägre kapitalkostnader för ett eller flera av koncepten. Men detta är svårt att veta långt i förväg och bör inte tas som intäkt för stödprogram innan man har rimlig grund att anta att förhoppningarna kommer att infrias.

7. Ytterligare exempel

Det finns förstås fler områden där risk för suboptimering kan föreligga. Här nämns två sådana.

Nätkostnader och balansansvar

En utmaning är hur ansvaret för balanshållning och utbyggd kraftöverföringskapacitet ska utformas i ett läge med en hög och fortsatt växande andel intermittent kraft samt ökande grad av självförsörjning hos hushåll och företag genom egenproduktion av el.

För lågspänningsabonnenter utgörs idag i genomsnitt ca 60 procent av nättarifferna av fasta avgifter och 40 procent av rörliga. Tendensen är att den fasta delen ökar, vilket medverkar till att den som är uppkopplad men har låg förbrukning ändå tvingas bära en icke-obetydlig del av ansvaret.

Mikroproduktionen reducerar nätförlusterna men ökar komplexiteten genom att försvåra balanshållningen i lågspänningsdelen. Det är svårt att veta hur den utmaning detta medför ska hanteras när det gäller kostnadsansvar. Strategierna varierar mellan olika länder med snabbt växande mikroproduktion och "prosumers" som i en del fall sannolikt siktar på att göra sig helt oberoende av nätet. I Sverige är det senare emellertid svårare eftersom solkraften bidrar så lite under de mörkaste månaderna.

Politiskt kommer man också att behöva tackla förhållandet att genomsnittskostnaden för nätet räknat per abonnent ökar i avfolkningsbygderna. Idag finns många olika prisområden. Ett enhetligt Sverigepris skulle nog av många uppfattas som rättvist men har nackdelen att inte stimulera till effektivitet. Ett bättre alternativ skulle kunna vara att lagstadga om en begränsad fast gemensam komponent vars intäkter får användas för geografisk korssubventionering. Beträffande upplevda orättvisor kan det vara värt att påminna sig om att konsumenterna i norra Sverige betalar en lägre skatt på el än invånarna i övriga delar av landet.

Möjligen skulle man via en Sverigegemensam komponent också kunna finansiera investeringar i den effektreserv som kommer att bli nödvändig om vindkraftens andel av produktionen fortsätter att öka. Vindkraften behöver en back-up som vid en årsvolym över ca 30 TWh (och utbyggnad av intermittent kraft i grannländerna) inte ser ut att kunna klaras med bara befintlig vattenkraft. För att klara balanseringen kommer sannolikt en betydande gasturbineffekt att behöva tillkomma och det är svårt att se hur den affärsmodell skulle se ut som kan klara den uppgiften på kommersiella villkor.

Kombinat

Ofta bedöms olika former för produktion av el och bränslen för sig och utan att belysa möjligheterna till samverkan i olika former. Kraftvärme och industriell mottryckskraft är etablerade former för samproduktion men nya typer av kombinat kan tillkomma och det är från kostnadseffektivitetssynpunkt viktigt att systemgränserna inte bestäms på ett sätt som utesluter dem från analysen.

Pyrolys är en form av energiomvandling som skulle kunna användas i kombinat. En variant innebär att gasen utnyttjas i kraftvärmeverk för att höja elutbytet av värmeunderlaget genom skifte från ångtill gasturbin. Den träkol som produceras under processen kan potentiellt ersätta koks i metallurgisk industri. Ett sådant försök genomförs för närvarande i Höganäs.

I Finland har Fortum tagit i drift en storskalig anläggning för pyrolys som är integrerad i företagets kraftvärmeverk i Joensuu. Avsikten är att inledningsvis låta pyrolysoljan ersätta eldningsolja, men på sikt kan den komma att användas som råvara för drivmedel (Energimyndigheten, 2014c).

I ett tidigare avsnitt nämndes möjligheterna att använda lignin från massaindustrins lutar för produktion av en sorts biologisk råolja ur vilket man i raffinaderierna kan framställa biosyntetisk bensin och diesel.

Det är viktigt möjligheterna till samproduktion av flera olika nyttigheter (i kombinat eller i någon form av kaskad) för avsättning på skilda marknader beaktas i den energipolitiska analysen.

8. Avslutande reflexioner

Subventioner snedvrider konkurrensen och kan skapa betydande inlåsningseffekter om de används i stor skala och under lång tid. Stöd till marknadsintroduktion av ny teknik bör därför vara tidsmässigt begränsade och utformas så teknikneutralt som möjligt. Vid stor osäkerhet om vilken teknik som har bäst långsiktiga förutsättningar är det bättre att satsa på generella styrmedel. För de delar av de svenska utsläppen av koldioxid som inte ligger under taket för EU:s utsläppshandelsystem kan man överväga att skapa ett inhemskt handelsystem med ett över tid sjunkande tak.

Om Sverige vill gå före bör det ske genom kostnadseffektiva åtgärder som också kan användas av andra länder. Annars blir vi inget föredöme.

Det är viktigt att Energikommissionen redovisar en kvalificerad konsekvensanalys av sina förslag som visar effekterna vid olika val av systemgränser. Konsekvensanalysen behöver förberedas i ett tidigt skede av utredningsarbetet både med avseende på utformning och kvalitet och säkerställande av tillräckliga resurser.

Det är uppenbart att valet av systemgränser påverkar utfallet av olika potentiella åtgärder. Ett sätt att bedöma om den gjorda avgränsningen är styrande kan vara att pröva om utfallet ändras påtagligt vid alternativa systemgränser avseende t.ex. mål utöver climateffekt, horisontår och geografisk avgränsning.

I några av de ovan redovisade fallen kan utfallet av åtgärderna påverkas av om analysen begränsas till Sverige eller om hänsyn också tas till internationell handel med råvaror, el och drivmedel. Med tanke på att den ekonomiska integrationen fortskrider och avsikten är att skapa en gemensam elmarknad är det viktigt att belysa hur den europeiska systemeffektiviteten och samhällsekonomiska nyttan påverkas av svenska beslut. Som ett minimum bör en sådan analys utgå från att grannländerna inom ramen för sina förutsättningar kan komma att vilja göra som vi. Effekterna på utbud, efterfrågan (inklusive energi och effekt) av detta behöver beaktas.

Undvika inlåsningseffekter

Att val av ekonomiska styrmedel och deras omfattning och inriktning spelar stor roll inom energipolitiken är uppenbart. Av exemplen framgår att fiskala skatter kan vara styrande och snedvrider konkurrensen mellan olika tekniker och åtgärder och att en icke-teknikneutral utformning av internaliserande skatter också kan leda till suboptimering. Därtill kommer att subventioner definitionsmässigt skapar inlåsningseffekter till fördel för den teknik som får stöd och till nackdel för alla andra teknologier. Av det skälet bör de stöd som kan behövas för att hjälpa en ny teknik över marknadströskeln vara kortlivade och fasas ut på förutsägbart sätt. En väg kan vara att redan vid införandet av ett stöd klargöra hur länge det kommer att finnas och hur det ska avvecklas.

Elcertifikatsystemet är ett exempel på en stödform som infördes i syfte att under begränsad tid och på marknadskonforma villkor öka andelen förnybar kraftproduktion och hjälpa ny teknik i form av vind- och solkraft över marknadströskeln. Men när certifikaten började falla i pris till följd av minskande anläggningskostnader för nya vindkraftverk så ledde det till problem för dem som investerat tidigt i anläggningar med högre produktionskostnad. Den typen av marknadsrisker måste investerarna vara beredd att ta. Därtill kommer ett politiskt tryck på att öka takten i omställningen som fått en del politiker att vilja utvidga och förlänga stödsystemen. Beträffande kraftproduktionen kan detta visa sig vara fåfängt eftersom dess växthusgasutsläpp i Europa totalt sett avgörs av i vilken takt som taket i EU:s utsläppshandelssystem sänks.

Att subventioner kan skapa mera bidragsberoende än teknikutveckling är ett bekymmer, i synnerhet som stödet också skapar och/eller stärker de intressentgrupper som lever av dem. Genom att bidragen skapar förväntningar och beroende hos intressenterna och deras lobbyister kan det bli svårt att få politisk majoritet för att avveckla subventioner som visat sig vara misslyckade eller som till följd av partiell framgång i form av sjunkande enhetspriser mer eller mindre spelat ut sin roll. Därför finns det anledning att påminna om att det är lättare att beskatta eller avgiftsbelägga utsläpp eller andra problem som man vill bli av med än att ekonomiskt stödja vissa utvalda tekniker. Det har alltför ofta visat sig att politikernas favoriter inte håller måttet och att stöden försvårar för andra tekniker som kan ha bättre långsiktiga förutsättningar. Därtill kommer att subventioner ökar utrymmet för höjda marginaler hos tillverkarna och minskar pressen på att sänka kostnaderna.

En viktig lärdom är också att misslyckanden till följd av dåliga beslutsunderlag och partiell analys kan försena klimatarbetet. Önsketänkande i form av för stor tilltro till nya koncept och frånvaro av hinderanalys kan alltså få allvarliga konsekvenser. Eftersom en betydande del av de långsiktiga förutsättningarna är svårbedömda är risken för felbedömningar påtaglig. Tills viss del handlar det om beslutsfattande under genuin osäkerhet och man kan fråga sig om det meningsfulla i att fatta detaljerade beslut om inriktning och villkor, om den underliggande analysen är mycket ofullständig och osäker. Kanske är det i ett sådant läge bättre att förlita sig på så generella styrmedel som nödvändigt.

Utvidga handeln med utsläppsrätter?

En alternativ möjlighet skulle kunna vara att införa ett nationellt handelssystem för de svenska utsläppen av koldioxid från den icke-handlande sektorn. Taket i ett sådant handelssystem skulle kunna sänkas med någon viss procent per år med sikte på att nå riksdagens vision om netto-nollutsläpp år 2050. Med en sådan lösning behöver inte kvotplikt för biodrivmedel införas och beskattningen av drivmedel kan utgå från fiskala behov och/eller baseras på andra externaliteter än koldioxid. Nilsson (2014) har presenterat en sådan lösning. Han föreslår att riksdagen ska utfärda säljbara fossila drivmedelsrättigheter som liksom handel med utsläppsrätter sätter ett tak för hur mycket fossil energi som får användas och att antalet årligen utfärdade rättigheter ska reduceras successivt.

Eftersom det är fråga om förhållandevis få företag som importerar och distribuerar naturgas, olja och kol för användning inom den icke-handlande sektorn kan man genom att förlägga ansvaret för handeln uppströms säkerställa att systemets administrationskostnader hålls på låg nivå (Kågeson, 2004). Eventuellt skulle ett sådant handelssystem kunna utformas gemensamt med de nordiska grannländerna som står inför samma problem som Sverige. Det skulle ha fördelen att öka likviditeten i systemet genom att antalet handlande företag i så fall skulle bli fler än om Sverige agerar unilateralt.

Men handel med utsläppsrätter löser inte alla problem. De ansvariga företagen kommer att inrikta sig på att utnyttja de billigaste åtgärderna före de mera kostsamma och att uppnå kostnadseffektivitet är ju avsikten med generella styrmedel. Men detta kan, som kritikerna brukar framhålla, leda till att aktörerna skjuter beslut om mera långtgående insatser framför sig vilket i värsta fall leder till att ny teknik utvecklas och införs i för långsam takt. I så fall kommer priset på utsläppsrätter att bli högre (för att dämpa marknadens efterfrågan på fossil energi i tillräcklig grad) jämfört med om nya tekniker och andra anpassningsåtgärder hunnit växa fram. Det innebär att tidsmässigt begränsade stödsystem kan behövas även i ett fall med utsläppshandel. Därtill kommer att åtgärder inom ramen för stads- och samhällsplanering styrs av andra mekanismer än marknadens och således behöver bli föremål för politiska överväganden.

EU har inte en konsekvent syn på styrmedlen

Ett märkligt förhållande, som kan vara värd att uppmärksammas både av energibranschen och av den svenska regeringen, är att det europeiska regelverket är inkonsekvent när det gäller vilka styrmedel som får kombineras.

Beträffande kvotplikt anser EU-kommissionen att den inte får förenas med någon form av stöd eftersom kvoten är obligatorisk. Verksamheter vars utsläpp ligger under taket för EU:s utsläppshandelssystem är med något undantag⁷ befriade från energiskatt i syfte att förhindra att ett styrmedel stör funktionen hos ett annat. Men detta synsätt har inte hindrat kommissionen från att godkänna mycket omfattande nationella system för stöd till utbyggnad av förnybar kraftproduktion i en rad medlemsländer trots att sådan kraftproduktion tillhör den arsenal som aktörerna behöver utnyttja för att hålla utsläppen under det successivt sjunkande taket. Eftersom det inte bara handlar om stödformer som är tydligt begränsade beträffande volym och varaktighet medför den nuvarande politiken att marginalkostnaden för att hålla emissionerna under taket inte tillåts påverka priset på utsläppsrätter. Därigenom försvåras marknadsintroduktion av andra åtgärder som också kan behövas för att klara den ambitiösa långsiktiga målsättningen.

Den förda politiken innebär dessutom att man kan befara en mycket kraftig prisuppgång på utsläppsrätter när de nuvarande stöden till slut fasas ut samtidigt som utsläppstaket under tiden hunnit sänkas betydligt. Då finns risk för att en majoritet av medlemsländerna antingen omprövar den snabba sänkningen av utsläppstaket eller beslutar att införa nya subventioner i syfte att hålla nere prisökningen. Det senare skulle ytterligare förskjuta ansvaret från konsumenterna till skattebetalarna och riskera att göra den europeiska klimatpolitiken allt annat än kostnadseffektiv.

Sveriges roll i världen

En fråga som diskuteras i ringa utsträckning i Sverige är hur vår ambitionsnivå när det gäller reduktion av växthusgaser bör förhållas till planerna i andra länder. Om skillnaden gentemot andra EU-länder blir betydande kommer det med stor säkerhet att leda till höga marginalkostnader för åtgärder med relativt ringa nytta. Att gå lagom mycket före kan däremot motiveras dels som en pådrivande faktor, dels som ett utslag av att vi naturgeografiskt har bättre förutsättningar än många andra länder.

Vi måste räkna med att marginalkostnaden för att minska de inhemska utsläppen kan komma att öka påtagligt när vi når höga reduktionstal. Det är sannolikt insikten om detta som fick alliansregeringen

⁷ Hetvattenpannor i fjärr värmenäten är belagda med energiskatt och 80 % av koldioxidskatten.

att i 2009 års klimatproposition bestämma att visionen skulle vara att nå nettonollutsläpp vid mitten av århundradet. Denna skrivning lämnar dörren öppen för att acceptera vissa utsläpp från svenska källor förutsatt att de kompenseras av åtgärder i andra länder som finansieras av oss.

I detta sammanhang bör man påminna sig att Sverige skulle kunna kompensera en del inhemska utsläpp genom att till betydligt lägre kostnad köpa utsläppsrätter på den europeiska marknaden och sedan annullera dem i syfte att förhindra att de alls får ligga till grund för utsläpp. Därigenom skulle vi också i någon mån kunna bidra till att priset på utsläppsrätter ökar. För närvarande ligger priset på utsläppsrätter kring 7 öre per kilo, vilket kan jämföras med den svenska koldioxidskatten (ca 110 öre/kg) och de hittills genomförda åtgärderna i syfte att öka den inhemska användningen av biodrivmedel (ca 300 öre/kg).

Under inga omständigheter kan man sägas föregå med gott exempel om politiken i betydande utsträckning leder till suboptimering eller om de åtgärder som vidtas inte är möjliga att genomföra i andra länder. Men beträffande energieffektivisering och stadsplanering bör det finnas åtgärder som kan genomföras till rimliga kostnader och som kan stimulera andra att följa efter. Hittills har Sverige dock, fränsett en del åtgärder inom industrin, inte varit speciellt framstående inom dessa områden.

Energikommissionens konsekvensanalys

2015 års energikommission är den tredje i sitt slag. Sådana kommissioner har tillsatts med ca 20 års mellanrum i syfte att söka lösa konflikter kring kärnkraften och i förhoppning om att kunna lägga grunden för en långsiktigt hållbar politik. Framgångarna i dessa avseenden har varit begränsade. Kanske är förutsättningarna beträffande kärnkraften bättre denna gång, men istället har klimatfrågan vuxit i betydelse och komplexitet.

När detta skrivs återstår bara lite mer än hälften av Energikommissionens utredningstid. En viktig fråga är därför hur kommissionen kan använda sina resurser och den återstående tiden på bästa sätt.

Det är mycket vanligt att remitterade utredningsbetänkanden får utstå skarp kritik från bl.a. Riksrevisionen och Konjunkturinstitutet för bristfällig konsekvensanalys. Beträffande mera komplicerade utredningsuppdrag – Energikommissionens måste definitivt räknas till dem – är det ovanligt att man förmår leva upp till direktivens krav när det gäller konsekvensanalys. Det är en starkt bidragande orsak till att förslag från sådana utredningar sällan leder till långtgående beslut. Istället följs de ofta efter någon tid av nya utredningar och så går värdefull tid förlorad. När det gäller klimatproblematiken är förseningar mera besvärande än i de flesta andra sammanhang.

Förekomst av bristfällig konsekvensanalys kan bero på att en utredning försummat att i ett tidigt skede förbereda den och avsätta tillräckliga resurser i form av tid och upphandlad kompetens. Eftersom det i Energikommissionens fall kan skilja tiotals miljarder för skattebetalarna och/eller konsumenterna mellan en väl respektive en mindre skickligt utformad politik är det extra angeläget att konsekvensanalysen planeras tidigt och får en genomtänkt utformning.

I syfte att undvika återvändsgränder och spara tid kan det vara klokt att under utredningsarbetets gång utsätta potentiella förslag för en överslagsmässig kostnadsnyttoanalys. Bra i detta sammanhang är att också använda sig av känslighetsanalys i syfte att se om utfallet påtagligt påverkas av t.ex. förändrade verkningsgrader, produktionskostnader eller systemavgränsningar. Redan användning av ett ganska enkelt Excel-ark kan vara till god hjälp.

Som framgår av ovanstående exempel och analys är det ingen överdrift att påstå att en illa utformad energi- och klimatpolitik kan medföra årliga merkostnader på åtskilliga miljarder i det korta perspektivet och flera tiotals miljarder per år om några årtionden. Därför får energikommisionen inte slarva med sin konsekvensanalys och regeringen bör inte tveka att tillföra utredningen de medel som kan behövas för att säkerställa att den genomförs på rätt sätt. Kostnaden för detta är småpengar vid jämförelse med de värden som står på spel.

Referenser

- Bergman, L. (2014), *De svenska energimarknaderna – en samhällsekonomisk analys*. SOU 2014:37. Bilaga 2 till Långtidsutredningen 2015.
- Bergman, S., Berg, H, Georén, P. (2013), *Kostnadsutveckling hos batterier och bränsleceller fram till 2025 – en sammanställning*. Underlag till FFF-utredningen. StonePower AB, Libergreen AB och KTH.
- Boverket (2015a), *Konsekvensutredning BBR. Ändring av Boverkets byggregler (BBR) – avsnitt 9 Energihushållning*.
- Boverket (2015b), *Förslag till svensk tillämpning av nära-nollenergibyggnader*. Rapport 2015:26.
- Boverket (2015c), *Byggnaders klimatpåverkan utifrån ett livscykelperspektiv. Forsknings- och kunskapsläget*.
- Byman, K. (2015), *Lokaliseringsstudie för Power to gas. Systemlösning för framtidens energisystem*. ÅF Infrastruktur AB.
- Börjesson, P., Lundgren, J., Ahlgren, S., Nyström I. (2013), *Dagens och framtidens hållbara biodrivmedel*. Underlagsrapport från f3 till utredningen om fossilfri fordonstrafik. F3 2013:13.
- Energimyndigheten (2013), *Heltäckande bedömning av potentialen för att använda högeffektiv kraftvärme, fjärrvärme och fjärrkyla. Främjade av effektiv värme och kyla i enlighet med bestämmelser i artikel 14 (1) i Energieffektiviseringsdirektivet*. ER 2013:24.
- Energimyndigheten (2014a), *Scenarier över Sveriges energisystem*. ER 2014:19.
- Energimyndigheten (2014b), *Energistatistik för småhus, flerbostadshus och lokaler 2013*. ES 2014:06.
- Energimyndigheten (2014c), *Marknaderna för biodrivmedel 2014*. ER 2014:27.
- Energimyndigheten (2015a), *Kortsiktsprognos. Över energianvändning och energitillförsel år 2015–2017*. ER 2015:19.
- Energimyndigheten (2015b), *Värmepumparnas roll på uppvärmningsmarknaden*. ER 2015:09.
- Engström, S. (2015), *Historien om den svenska vindkraften. Hur det började. Läget idag. Framtid*. Ägir konsult AB.
- EU-kommissionen (2011), *Färdplan för ett konkurrenskraftigt utsläppsnått samhälle 2050*. Meddelande från kommissionen till europaparlamentet, rådet, europeiska ekonomiska och sociala kommittén samt regionkommittén. KOM (2011) 112 slutlig.
- Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda.
- Europaparlamentets och Rådets direktiv 2014/94/EU om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen.
- FFF-utredningen (2013), *Fossilfrihet på väg*. Utredningen om fossilfri fordonstrafik. SOU 1983:84.
- Harrison, P., Malins, C., Searle, S., Baral, A., Turley, D., & Hopwood, L. (2014), *Wasted: Europe's untapped resource*. International Council on Clean Transportation (ICCT).
- Heyes, A. (2003), *Determining the price of Price-Anderson*. Regulation 25 (4): 122-124.

- Hirth, L. (2015), *The Optimal Share of Variable Renewables. How the Variability of Wind and Solar Power affects their Welfare-optimal Deployment*. The Energy Journal 36(1), 127-162.
- IVA (2014), *Klimatpåverkan från byggprocessen*. Ingenjörsvetenskapsakademien och Sveriges Bygginstitut.
- IVL (2014), *Hållbar användning av naturresurser (BWR7) – andelen nedströms klimatpåverkan för byggnader*. IVL- Svenska miljöinstitutet 2014.
- Kågeson, P. (2004), *Bör Sverige utnyttja möjligheten till opt-in?* Bilaga 3 till FlexMex2-utredningens betänkande *Handla för bättre klimat – från införande till utförande* (SOU 2005:10),
- Kågeson, P. (2014a), *Införande av generell biodrivmedelskvotplikt i Sverige*. Nature Associates.
- Kågeson, P. (2014b), *Farväl till kärnkraften?* Nature Associates Förlag.
- Marcantonini, C. & Ellerman, D. (2015), *The Implicit Carbon Price of Renewable Energy Incentives in Germany*. The Energy Journal. Vol. 36 (4).
- Nilsson, M. (2014), *Uppdatera klimatpolitiken. Klimatpolitisk handbok för en ny regering*. Arena idé.
- Profu (2011), *Fjärrvärmens i framtiden*. Fjärrsyn rapport 2011:2.
- Profu (2015), *El och fjärrvärme – samverkan mellan marknaderna - elpriser och påverkan på fjärrvärmeproduktion*. Nyhetsblad juni 2015.
- Regeringens skrivelse 2011/12:131, *Vägen till nära-nollenergibyggnader*.
- Riksrevisionen (2011), *Biodrivmedel för bättre klimat. Hur används skattebefrielsen?* RiR 2011:10.
- SPBI (2015), *Branschfakta 2015*. Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet.
- Steen, B., Kushnir, D., Ljunggren Söderman, M., Nordelöf, A., Sandén, B. (2013), *Emissioner av växthusgaser och förbrukning av naturresurser vid tillverkning av personbilar med olika drivkällor ur ett livscykelperspektiv*. Institutionen för Miljö och Energi, Avd. för Miljösystemanalys, Chalmers Tekniska Högskola.
- SWECO (2015), *Skatter och subventioner vid elproduktion*. En rapport till Vägval El, IVA.
- Svensk Fjärrvärme (2013), *Potentialen för kraftvärme, fjärrvärme och fjärrkyla*. Fjärrsyn Rapport 2013:15.
- Sköldberg, H. & Rydén, B., (red.) (2014), *Värmemarknaden i Sverige – en samlad bild*. Värmemarknad Sverige.
- Wahlström, Å., Göransson, A. & Wennerhag, P. (2013), *Fjärrvärmens roll i energiomställningen*. Svensk Fjärrvärme AB.
- Westin, J. & Kågeson, P. (2012), *Can high speed rail offset its embedded emissions?* Transportation Research Part D, 17 1–7.
- Wibe, S. (2012), *Carbon dioxide emissions from wood fuels in Sweden 1980-2100*. Journal of Forest Economy.
- WSP (2012), *Samhällsekonomisk analys av skärpta energikrav för byggnader*.