



Styrning mot nollutsläpp 2050

LETS 2050 Slutrapport

LETS-rapport

Augusti 2013

Dokumentinformation

Titel: Styrning mot nollutsläpp 2050 – LETS 2050 Slutrapport

Förord

Den globala uppvärmningen skall begränsas till under två grader. Det är ett mål som Sverige liksom de flesta andra länder ställer sig bakom. För att lyckas med detta bör vi minska våra utsläpp av koldioxid och andra växthusgaser för att nå nära nollutsläpp om 40-50 år.

LETS startade januari 2009 och avslutades i juni 2013. Programmet har sysselsatt över 25 forskare från tio olika institutioner. LETS har finansierats gemensamt av Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Trafikverket och Vinnova.

Den här rapporten utgör forskningsprogrammets slutrapport till Naturvårdsverket och övriga finansiärer. Mer information om LETS, andra publikationer samt artiklar och forskningsresultat från LETS finns att hämta på www.lets2050.se. En mer utförlig slutrapport kommer att publiceras på engelska under hösten 2013. LETS-programmet har också gemensamt publicerat boken "I ljuset av framtiden – Styrning mot nollutsläpp år 2050" som kan laddas ned elektroniskt eller beställas i tryckt form på webbplatsen.

Vi vill tacka finansiärerna som genom sitt framsynta samarbete med en gemensam utlysning, gav oss möjligheten att arbeta mång- och tvärvetenskapligt med en av vår tids viktigaste frågor.

Vi vill också tacka alla medverkande forskare och andra som på olika sätt har medverkat till programmets framgångar.

Lund, augusti 2013

Lars J Nilsson

Programchef, LETS 2050

Annica Kronsell

Vice programchef, LETS 2050

Sammanfattning

Forskningsproblemet i LETS handlade om vad klimatomställningen innebär för samhällsutveckling och om och hur det är möjligt att styra mot nollutsläpp 2050. Forskningen i programmet har bidragit med ökad kunskap och förståelse, såväl som konkreta förslag på åtgärder inom en rad områden där klimatomställningen är särskilt viktig; urban och regional planering, infrastruktur, industri, bioenergi marknaden, logistik och godstransporter. Vårt fokus har varit på vilket sätt styrning och styrmedel måste förändras för att verka i riktning mot allt lägre utsläpp.

LETS har tagit fram styrmedelsförslag och åtgärder som bör genomföras, till exempel mer effektiva system för koldioxidsprissättning, reformer av planlagstiftningen, ökat teknikstöd, klimatdrivna offentliga upphandlingar. Ur ett långsiktigt klimatpolitiskt perspektiv är det mindre viktigt hur dagens styrmedel kan utformas på det mest kostnadseffektiva sättet för att nå kortsiktiga utsläppsminskningar. Den centrala frågan är vilken sorts samhälle vi vill ha i framtiden och hur samhällsutvecklingen kan bli förenlig med nollutsläpp av växthusgaser. Här har LETS bidragit med tankar och förslag.

LETS har visat på värdet av tvärvetenskaplig forskning. Vi har genererat nydanande kunskap och insikter om klimatomställningen genom att synsätt från olika discipliner kombinerats. Vi har upptäckt viktiga samband. Ett exempel är insikter om den regionala planeringens betydelse för att nå klimatmålen som vi fått när transportutveckling diskuteras i relation till regional utveckling och näringslivets lokalisering. Detta är möjligt när forskare med olika bakgrund samarbetat kring gemensamma forskningsfrågor. Nya perspektiv har lyfts fram och teorier och metoder utvecklats.

Många gemensamt författade vetenskapliga artiklar, rapporter och en bok är resultat av det tvärvetenskapliga arbetssättet. Programmet är av hög samhällsrelevans och därför har både intern och extern kommunikation varit viktiga byggstenar. Att genomgående engagera och kommunicera med finansiärerna, samhälleliga intressenter och andra forskare har varit viktigt för att få inspel på forskningen, och för att sprida forskningsresultat. Webbplatsen www.lets2050.se har varit vårt kommunikationsnav och fungerar nu som ett webbarkiv för alla intresserade.

Summary

The LETS program's overarching research puzzle dealt with the kinds of societal changes implied by a climate transition to zero carbon emissions by 2050. The question was by what means and mechanism could such a transition be governed. The LETS program, with more than 25 researchers from 13 departments/groups, has provided increased general knowledge about the climate transitions as well as specific findings about measures in the areas of particular importance like urban and regional planning, infrastructure, industry, bio-energy markets and the transport and logistics of goods. LETS's main concern was to understand how governance and governance mechanisms must change to achieve increasingly lower carbon emissions.

The research program has suggested governance mechanisms to achieve this, for example, by calling for more efficient systems of carbon pricing, for reforms in planning, support for technical innovation, etc. However, in the long-term perspective we found that it is less important how climate mechanisms are designed, what seems crucial is how societal development can support zero emission of greenhouse gases. This has to do with the much larger question about what kind of future society we want to live in. Here LETS has contributed with a few ideas and visions.

The LETS program has demonstrated the added value of interdisciplinary research and contributed with pioneering knowledge about the climate transition because we were able to combine perspectives and theories derived from the various disciplines. One such example is the connections discovered between transport demand, regional development and localization of industry pointing to the need for regional planning. New perspectives enriched the analysis. This was made possible when researchers with different backgrounds worked with common research questions.

The large number of co-authored articles, reports and a popular science book is a manifestation of the interdisciplinary methods used in LETS. The research was based on an important societal problem and thus, the continuous communication and interaction with societal stakeholders, policy makers, the financing agencies and other research communities has been central to ground and verify the research broadly. The website www.lets2050.se has been our communication hub and will continue as a web archive.

Innehåll

Förord

Sammanfattning

Summary

Innehåll

Inledning: kort om LETS 2050 **1**

Kommunikation och publikationer **3**

Forskning och resultat **4**

Övergripande slutsatser och förslag **10**

Utvalda referenser **13**

Inledning:

kort om LETS 2050

Klimatproblemet skiljer sig från tidigare miljöproblem såsom försurning, uttunning av ozonhålet, fotokemisk smog, partiklar, och miljögifter. Flera av dessa miljöproblem uppstod som en oönskad bieffekt av industriell verksamhet och har ofta kunnat lösas genom isolerade tekniska åtgärder, rening och substitution. Klimatförändringen är ett globalt sektorsövergripande problem med många utsläppskällor. Utsläppen kommer från olika aktiviteter; energianvändning, transport och konsumtion såväl som industrier. Att åtgärda klimatutsläppen har därför betydelse för alla delar av samhället.

För att klara det under klimatkonventionen antagna tvågraders-målet behöver de globala utsläppen åtminstone halveras till 2050. För industriländerna innebär detta minskningar med 80 % eller mer till 2050, d v s nära nollutsläpp. En lång rad studier har visat att detta är tekniskt och ekonomiskt möjligt. Möjligheterna till nollutsläpp var bakgrunden till LETS-programmets övergripande och vägledande forskningsfråga:

Vilka samhällseliga förändringar är förknippade med nollutsläpp och hur kan man styra en omställning mot nollutsläpp?

LETS-programmet har fokuserat på några särskilt relevanta teman i sex arbetspaket. Det sjätte om logistik och godstransporter tillkom efter att LETS beviljats utökad finansiering och den delen slutrapporteras även separat till Vinnova. De sex arbetspaketen är:

- Framtida scenarier och modeller
- Ekonomiska och politiska styrmedel
- Urban och regional planering samt infrastruktur
- Marknad och industri för framställning av bioenergi
- Frivilliga styrmedel på konsumentnivå
- Logistik och godstransporter

Forskningen i varje arbetspaket har bedrivits av en grupp forskare från olika vetenskapliga discipliner som gemensamt arbetat med temats forskningsfrågor. Forskarna kommer främst från Lunds Universitet och från följande avdelningar och institutioner:

- Avdelningen för miljö- och energisystem
- Statsvetenskapliga institutionen

- Nationalekonomiska institutionen
- Avdelningen för trafik och väg
- Institutionen för kulturgeografi och ekonomisk geografi
- Juridiska institutionen
- Avdelningen för förpackningslogistik
- Avdelningen för teknisk logistik
- Institutionen för sociologi
- Internationella miljöinstitutet
- Agrifood (tidigare Livsmedelsekonomiska institutet)
- Institutionen för ekonomi, teknik och samhälle vid Luleå tekniska universitet
- Trivector

Det forskningsintensiva konsultföretaget Trivector har medverkat i forskningen och också varit ansvarig för kommunikation och projektledning i samarbete med programledningen.

LETS har samfinansierats av flera myndigheter. Programmets sammanlagda forskningsbudget på 36,9 Mkr har finansierats med följande fördelning; Naturvårdsverket 10 Mkr, Energimyndigheten 6 Mkr, Trafikverket 6 Mkr och Vinnova 14,9 Mkr. 8 Mkr av totalbudgeten avser arbetspaketet om logistik och godstransporter och finansieras med 5 Mkr från Vinnova och 3 Mkr från Trafikverket.

Forskningen har till största delen bedrivits av disputerade forskare men också engagerad ett antal forskarstuderande. Nina Weber lade fram sin Licentiatavhandling i juridik 2012. Andra forskarstuderande står i begrepp att disputera: Roger Hildingsson (Statsvetenskap, 2014), Fredrik Pettersson (Miljö- och energisystem, 2013), Nora Smedby (Industriell miljöekonomi, 2015), Fredrik Eng Larsson (Teknisk logistik, 2014), Maisam Abbasi (Förpackningslogistik, 2014).

I denna relativt kortfattade slutrapport summerar vi de viktigaste resultaten, slutsatserna och förslagen. För mer information om medverkande, publikationer och aktiviteter inom programmet hänvisar vi till webbplatsen www.lets2050.se.

Kommunikation och publikationer

Både intern och extern kommunikation har utgjort viktiga byggstenar inom ramen för LETS eftersom programmet har involverat flera olika forskare spridda över olika discipliner, och samtidigt har haft som ambition att nå ut till relevanta målgrupper utanför den akademiska sfären. Samtliga insatser har tagit sitt avstamp i den kommunikationsstrategi som togs fram i programmets inledningsskede. Strategins grundläggande mål har varit att synliggöra LETS för målgrupperna (finansiärer, myndigheter, beslutsfattare, näringsliv, forskare utanför LETS m.fl.), att underlätta forskarnas arbete samt att skapa trovärdighet för programmet som helhet. Trivector har haft det övergripande ansvaret för kommunikationen.

Forskarnas medverkan vid allehanda seminarier, konferenser och externa möten har varit central för kommunikationen i och av LETS. Respektive WP har även kontinuerligt anordnat egna referensgruppsmöten eller motsvarande och träffat nyckelpersoner från de olika målgrupperna – med syftet att diskutera forskning och resultat. Exempel på andra sammanhang där forskare från LETS aktivt deltagit och kommunicerat LETS är medverkan i ett flertal aktiviteter i samband med Naturvårdsverkets färdplan 2050, Transportforum (sessioner och föredrag), Skånes Energitinget, seminarium på Rosenbad i samarbete med Naturvårdsverket och Regeringens Framtidskommission, deltagande i Trafikverkets så kallade kapacitetsutredning (klimatscenariot), samt i expertgrupper för nationell utredning om fossiloberoende fordonsflotta. Vi har haft en fortlöpande dialog med programmets finansiärer, inte minst genom LETS årskonferenser och ledningsmöten. Till detta kommer medverkan på ett stort antal internationella konferenser, möten och seminarier.

Utöver de enskilda forskarnas kommunikationsaktiviteter har webbplatsen www.lets2050.se varit ett central nav i vår interna och externa kommunikation. Den har i samband med slutrapporteringen omstrukturerats och kommer att fortsätta fungera som ett arkiv med programmets [publikationer](#), [aktiviteter](#), [nyheter](#), [nyhetsbrev](#) och annan projektdokumentation. För fullständiga förteckningar över publikationer av olika slag, se webbplatsen. Där finns också programmets gemensamma bok, ”I ljuset av framtiden – Styrning mot nollutsläpp år 2050” att ladda ned eller beställa i tryckt form.

Forskning och resultat

Väl medvetna om problemets omfattning har LETS-programmet aldrig haft ambitionen att täcka in alla aspekter på en klimatomställning. Programmet delades inledningsvis in i fyra arbetspaket (1-4) och ett samordnande och syntetiserande arbetspaket (0). Det sjätte arbetspaketet, logistik och godstransporter, tillkom år 2010.

En övergripande ambition i LETS har varit att generera nya forskningsfrågor och ny mång- och tvärvetenskaplig forskning kring viktiga styrningsutmaningar i en omställning. Häri ligger en del av värdet med programmet: att helt nya konstellationer av forskare från olika områden har arbetat tillsammans kring gemensamma frågor och genererat nya insikter, synsätt och resultat. Programmet har genererat nydanande kunskap och insikter om klimatomställningen genom att synsätt från olika discipliner kombinerats och viktiga samband upptäckts. Exempel är de insikter som kommit fram om den regionala planeringens betydelse för att nå klimatmålen genom att transportutveckling diskuteras i relation till regional utveckling och näringslivets lokalisering. Detta har skett genom att forskare med olika bakgrund samarbetat kring gemensamma forskningsfrågor. Likaledes har forskningen om godstrafiksektorns relation till koldioxidutsläpp tillfört ny kunskap, detta tack vare att man arbetat med en kombination av mikroanalys av företag och makroanalys av ekonomiska strukturer. På detta sätt har nya perspektiv lyfts fram och teorier och metoder utvecklats i LETS.

Det har också varit viktigt och värdefullt att engagera finansörerna och andra intressenter genom möten, workshops, seminarier, liksom att arbeta med en kommunikationsstrategi som varit nära integrerad med forskningen.

Forskningen och resultaten från arbetspaketen summeras kortfattat nedan. Resultat, slutsatser och förslag från det övergripande och syntetiserande arbetet återfinns under nästa rubrik.

Analys av klimatscenarier och effekter på övriga miljömål

Inledningsvis i LETS gjordes en kritisk genomgång av 20 scenariostudier som alla handlade om kraftiga minskningar av växthusgasutsläpp (Söderholm m fl, 2011). En huvudslutsats var att styrning och politiska aspekter behandlas i liten omfattning i scenariostudier. Ett implicit antagande var att policyprocesser är logiska och följer en steg-för-steg procedur. Studierna utgick i huvudsak från väldefinierade och uniforma styrmedel medan få studier tog hänsyn till politisk och institutionell förändring. I en annan explorativ studie kombinerades politiska och institutionella parametrar med scenarioanalys för att visa på möjligheterna med ett sådant angreppssätt (Nilsson m fl, 2011). Med utgångspunkt från koldioxidsnåla policy-scenarier i fem områden gjordes en analys som visade hur dessa scenarier var beroende av politiska och institutionella faktorer i form av omvärldssituation, regleringar, normer, och föreställningar. Analysen visade att olika politikområden har

olika känslighet för institutionella aspekter och att detta måste vara en väsentlig del av både scenarioanalys och policyutformning.

I detta arbetspaket gjordes även en studie av potentiella synergier och konflikter mellan minskningen av växthusgasutsläpp och andra miljömål (Johansson, 2012). Av de lösningar som studerats är bioenergi det alternativ som leder till störst potentiella konflikter med övriga miljömål, främst Levande skogar, Ingen övergödning och Ett rikt djur och växtliv. För att det ska vara möjligt med en kraftig ökning av bioenergin är det viktigt hur denna ökning går till i detalj och kompletterande styrmedel som styr markanvändningen specifikt kommer att vara nödvändiga. Detsamma gäller för målet Ett rikt odlingslandskap där bioenergi, jämfört med dagens markanvändning, kan bidra såväl positivt som negativt för måluppfyllelsen beroende på var biomassodlingarna lokaliseras. Det är ytterst viktigt att bioenergisystemen är effektiva från utvinning till slutlig användning för att de ska kunna spela en dominerande roll i energisystemet.

En större utbyggnad av vindkraft torde vara möjlig att lokalisera utan att miljömålen hotas. Den totala fysiska potentialen är mycket stor, även om flera potentiella områden inte kommer att kunna utnyttjas för vindkraftsproduktion på grund av buller, hot mot fauna, samt visuella effekter på landskapsbilden. Det kan innebära en viss ekonomisk kostnad eftersom det ibland kan vara de riktigt bra vindlägena som inte kan utnyttjas fullt ut. En minskad energianvändning och ett minskat transportarbete leder generellt till mindre konflikter med andra miljömål och ger ökade förutsättningar för att dessa ska kunna nås samtidigt. Det är idag omöjligt att säga säkert om kraftiga utsläppsminskningar av växthusgaser är förenliga med övriga miljömål eftersom det beror av vilka metoder som används, teknikutvecklingen och utvecklingen inom andra områden såsom livsmedelsförsörjningen. Det finns, med de osäkerheter som existerar, goda skäl att följa en försiktighetsprincip. Av vikt torde därför vara att man skapar styrningssystem som verkar på rätt nivåer (i allmänhet så nära den direkta miljöpåverkan som möjligt) och som sätter ramar för energi- och transportsystemens utveckling. Dessa styrsystem behöver då vara tillräckligt flexibla för att kunna reagera på ny kunskap och nya prioriteringar i samhället.

Ekonomiska och politiska styrmedel

Här har politiska och ekonomiska aspekter kring styrningsutmaningarna stått i fokus för forskningen. Den har genomförts bl a i form av makroekonomiska studier av den ekonomiska utvecklingsprocessen, intervjustudier och litteraturstudier. Viktiga frågor har varit betydelsen av institutionella innovationer i politiken och behovet av en dynamiskt konsistent klimatpolitik. Under projektets gång identifierades behovet av att närmare analysera två viktiga områden: den svenska klimatpolitiken samt ekonomisk utveckling ur ett långsiktigt strukturellt perspektiv. Detta resulterade 2011 i en omfattande intervjustudie med 59 expertintervjuer som belyste en rad relevanta frågeställningar (Kronsell m fl, 2011). Det handlade om framgångsfaktorer, om hinder och möjligheter, om vilka aktörer som anses vara väsentliga och om synen på omställning bland beslutsfattare, policyaktörer och intresseorganisationer på nationell nivå. En av de viktigaste slutsatserna är att det finns en grundläggande idékonflikt i synen på hur svensk klimatpolitiken bäst utformas. Denna idékonflikt berör synen på omställning och behovet av långsiktighet och kommer till uttryck bland de beslutsfattare som intervjuats, i transportpolitiken och i energipolitiken.

Det andra området vi identifierade var kopplingen mellan en klimatomställning och strukturell ekonomisk omvandling. Olika policylösningar för hur en kolsnål ekonomi kan skapas utvärderas ofta i enkla ekonomiska tillväxtmodeller. Dessa modeller tar dock inte hänsyn till två viktiga delar av den ekonomiska utvecklingen – kortsiktiga fluktuationer och långsiktig strukturell omvandling. Under 2010 analyserade vi hur den kortsiktiga ekonomiska utvecklingen kan förväntas påverka EU:s utsläppshandelssystem. Slutsatsen var att utsläppshandelssystemet inte är anpassat för att klara av normala konjunktursvängningar och en reformering av systemet till ett fastpris-system skulle ha många fördelar.

Arbetet därefter har belyst hur långsiktig strukturell omvandling förändrar ekonomins funktionssätt samt hur en sådan omvandling uppkommer. Resultaten visar att ekonomin över tid genomgår olika strukturomvandlingar som förändrar ekonomins funktionssätt på ett sätt som i förväg inte går att förutspå. Dessa strukturomvandlingar är dessutom en naturlig del av den långsiktiga ekonomiska utvecklingen varför denna utveckling bör förstås utifrån ett strukturcykelperspektiv. Var i strukturcykeln ekonomin befinner sig påverkar utsläppen av koldioxid bland annat för att efterfrågan på godstransporter varierar (Andersson och Elger, 2012). Resultaten visar även att politisk styrning påverkar inriktningen på strukturomvandlingen och därmed typen av ekonomisk utveckling. Ramarna skapas dock inte endast av rena ekonomiska styrmedel så som koldioxidskatter utan politiken måste ha en bredare inriktning och integreras med olika politikområden. En effektiv styrning bör dessutom fasas in med strukturcykeln så att grunden för en omvandling läggs under strukturkriser eftersom det är svårt att styra om ekonomin när ekonomin befinner sig i en expansiv fas (Andersson och Karpestam, 2012; 2013).

Urban och regional planering samt infrastruktur

I detta arbetspaket har planeringsfrågorna stått i fokus – vilken roll spelar utvecklingen av den byggda miljön för omställningen till hållbara energi- och transportsystem? Forskningen har genomförts inom tre integrerade delområden: verktyg och styrmedel för energieffektivisering i byggnader, regional och urban planering för mobilitet och tillgänglighet, och strukturell förändring i industriell och regional utveckling.

Forskningen kring energieffektivisering i byggnader har behandlat frågor kring energideklarationer, deltagande och dialog i processer för hållbar stadsutveckling, samt kommuners rådighet och möjligheter att styra mot ökad energieffektivisering (Smedby & Neij, 2013). Förslag på olika modeller för hur regler och implementering kring energideklarationer kan skärpas är ett resultat av dessa studier (Weber, 2012). Kommuner har spelat en viktig roll för att främja utvecklingen mot energieffektivisering i byggnader. Begränsad rådighet har stimulerat till olika innovativa ansatser för detta, såsom kunskaps- och relationsbyggande insatser, men även kravställande i markanvisningsavtal. Sloandet av kommunala särkrav har under tiden blivit föremål för hård debatt. Forskningen kring planeringsfrågor har syftat dels till en fördjupad förståelse kring sambanden mellan mobilitet och utsläpp på den regionala nivån (Holmberg 2011; Holmberg och Brundell-Freij, 2012) dels studerat samspelet mellan bebyggelse- och transportplanering på olika administrativa nivåer. Kopplat till detta har frågor kring industriell och regional utveckling

studerats med fokus på samspelet mellan lokalisering av industrier, transporter, och regional sårbarhet (Lundquist & Olander, 2011). Resultaten, i form av kunskap kring dessa samband, har varit en viktig input till arbetspaketet logistik och godstransporter.

Marknad och industri för framställning av bioenergi

En ökad andel förnybar energi, tillsammans med energieffektivisering, är kanske den viktigaste åtgärden för att minska utsläppen av växthusgaser. Här valde vi att fokusera på den ur styrningssynpunkt svåraste och mest komplexa förnybara energikällan: bioenergi. Syftet var att analysera bioenergins roll i en omställning och hur denna kan styras för att säkra en effektiv och hållbar användning av bioenergi. Ekonomiska modeller har använts för att analysera effekterna av ökad konkurrens om råvaror från jord- och skogsbruk och hur det kan påverka exempelvis skogsindustrins konkurrenskraft (Olsson, 2011; Hammarlund m fl, 2010). Styrmedel och policystrategier har utvärderats, inklusive frågor kring hållbarhetskriterier för biodrivmedel, och effekter på produktion som exporteras till EU. En analys av konflikterna mellan klimatomställningen och de andra miljömålen pekar ut just bioenergifrågan som tydligt den mest problematiska.

Analyserna visar att politiken hittills haft relativt liten påverkan på marknaderna för jord- och skogsbruksprodukter, och därmed inte orsakat råvarukonkurrens med exempelvis massa- och pappersindustrin (Wilhelmsson & Jansson, 2013). Denna bransch har framförallt påverkats indirekt av klimatpolitiken genom de höjningar av elpriserna som orsakats av EU:s system för utsläppshandel (Ericsson m fl, 2011). Målet om 10 % biodrivmedel innebär en begränsad ökning av markanvändningen för jordbruksändamål inom EU, men det kan leda till ganska omfattande omfördelningar i hur marken används och öknings i importen av jordbruksprodukter. En svår och komplex fråga i sammanhanget är hur man säkerställer att importerade biodrivmedel och jordbruksprodukter producerats på ett hållbart sätt (Di Lucia, 2010). Frågan har inget enkelt svar men en viktig aspekt är de exporterande ländernas deltagande i den europeiska policyprocessen för att ge legitimitet åt och förenkla genomförandet av hållbarhetskrav. Komplexiteten på bioenergiområdet talar för generella styrmedel såsom att sätta pris på utsläppen men detta behöver kompletteras med mer riktade styrmedel (Berglund m fl, 2010). Inte minst har Sverige en möjlighet, och kanske ett ansvar, att bidra till teknikutvecklingen inom det som kommit att kallas den biobaserade ekonomin.

Frivilliga styrmedel på konsumentnivå

Avvägningen och samspelet mellan tekniska lösningar å ena sidan, och förändringar i beteende och konsumtion å andra sidan, är en viktig del i diskussionen kring omställning till nollutsläpp (Paterson & Stripple, 2010). Många studier fokuserar på de tekniska lösningarna, vilket motiverade varför vi valde att lägga ett stort fokus på medborgarnas och konsumenternas roll. I denna del av programmet arbetade vi utifrån frågan: Hur kan vi möta den sociala motivationen så att medborgare och konsumenter blir en viktig och integrerad del av en omställning, en resurs snarare än ett hinder? Information uppifrån, t ex från statliga myndigheter, är viktig men den sociala motivationen bygger i mycket stor utsträckning på utbyte mellan individer

och hushåll. Man bör därför fundera på hur horisontell informations- och kunskapsspridning kan främjas. Historiska exempel på normförskjutningar ger stöd för tesen att det successivt kan byggas upp system för hårdare styrning. Det som var normalt för 40 år sedan behöver inte vara normalt idag och det som uppfattas som norm idag kan komma att uppfattas som oacceptabelt eller vulgärt 2050. Policy, styrmedel och ny teknik utvecklas ofta sekventiellt, i samspel med sådana normförskjutningar. Ekonomiska incitament är viktiga för vår ekonomiska motivation att ändra på oss men de är otillräckliga i den meningen att den sociala motivationen ofta är mycket starkare. På liknande sätt ger inte klimathotet i sig starka argument eller motivation för förändring av vanor, beteenden och konsumtionsmönster. Positiva hälsoaspekter kopplade till ökad motion och ändrad kost som även minskar utsläppen är mer motiverande. I utvecklingen av policystrategier för en långsiktig omställning är det alltså viktigt med en förståelse av den sociala dimensionen och hur acceptans och normer kan förändras över tid (Klintman, 2012).

Logistik och godstransporter

Forskning kring godstransporternas klimatutsläpp är begränsad i förhållande till den som finns inom områdena persontransporter och drivmedel. I detta arbetspaket har vi fokuserat på samspelet mellan utvecklingen av godstransporter, logistik och CO₂-utsläpp. Ett viktigt bidrag från forskningen inom arbetspaketet är ett nytt angreppssätt som består av ett nytt teoretiskt ramverk och beräkningsmodeller som inte utgår från en linjär framskrivning av tillväxten vilket är det dominerande antagandet i litteraturen och rapporter inom ämnesområdet (Pålsson m fl, 2013). Genom att förena tillväxtcykelteori, logistik och godstransportutsläpp kombineras makro- och mikroperspektivet, vilket är ovanligt inom transportforskning. Utifrån det nya angreppssättet analyseras hur olika faktorer påverkar godstransportutsläpp under tillväxtcykelns olika faser (Eng-Larsson m fl, 2012). Analysen bygger på att produktionen ändrar inriktning och karaktär och de ekonomiska aktörerna byter rationalitet i beslutsfattandet mellan de olika faserna. Analysen visar att linjära utvecklingstrender för transportutsläpp kan vara missvisande och leda till felaktiga slutsatser om sambandet mellan tillväxt och godstransportutsläpp vilket ökar risken för felaktiga val av styrmedel. Vi har kunnat belysa transportutsläpp både i det system där en direkt påverkan på omfattningen finns (dvs i kombinationen mellan varuägares materialflöden och transportföretags transportflöden), och i interaktionen med omvärldsfaktorer som ger förutsättningar och sätter begränsningar bl.a. energisystem, infrastruktur, institutioner och farkostteknologi. Exempelvis påverkas transportutsläppen av den energi som finns tillgänglig för transporter i form av el eller bränsle. Detta kräver både produktion och distribution, vilket i sin tur kräver anläggningar och infrastruktur.

Våra analyser av utvecklingen fram till 2020 visar att en väsentlig men otillräcklig reduktion av transportutsläppen kan göras genom direkt påverkan på och förbättring av den del av systemet som aktörerna inom gods och logistik råder över. Ur ett företagsperspektiv visar resultatet på potential, genomförandesannolikhet och hinder för olika företagsåtgärder för att reducera utsläpp, såsom förbättrad transportplanering, förpackningsdesign och logistikstrukturer. En slutsats är att styrning för perioden fram till 2020 respektive för perioden 2020-2050 bör behandlas med olika principer. Under den första perioden behöver systemet effektiviseras med direkt

påverkan på transportutsläppen. Styrningen bör inriktas på att öka interna motiv för varuägare och transportföretag att reducera transportutsläpp samtidigt som restriktioner och krav med lång framförhållning kontinuerligt ökar (Pålsson & Kovács, 2014).

Omvärldsfaktorerna består av strukturer som ofta tar lång tid att förändra. Våra resultat pekar på att dessa strukturer måste börja förändras i en koldioxidsnål riktning före 2020 för att de långsiktiga målen ska kunna nås fram till 2050 (Pålsson m fl, 2013). Vi diskuterar flera omvärldsfaktorer med indirekt påverkan på transportutsläppen och hur dessa principiellt bör utvecklas i olika tidsperioder framöver. Vårt förslag för att styra omvärldsfaktorerna är att stänga dörrar för koldioxidintensiva alternativ och hålla koldioxidsnåla alternativ öppna för att låta konkurrens, omvärldsförändringar och andra oförutsägbara händelser påverka slutgiltig riktning.

Övergripande slutsatser och förslag

Vi hade här kunnat presentera en lång lista över konkreta styrmedelsförslag och policyåtgärder som bör genomföras, till exempel mer effektiva system för koldioxidprissättning, ett bonus-malus system för miljöbilar, reformer av planlagstiftningen, ökat teknikstöd, klimatomställda offentliga upphandlingar och så vidare. Vi menar dock att det inte är någon större mening med att här upprepa dessa styrmedelsförslag som återfinns i ett antal utredningar och rapporter. Vissa behandlas mer i detalj i olika LETS-publikationer. Det råder ingen brist på idéer om åtgärder och styrmedel som styr i rätt riktning. Problemet ligger snarare i att dessa styrmedel inte beslutas och införs i tillräcklig omfattning, bland annat på grund av mål- och intressekonflikter, eller olika synsätt på vad som är statens roll. Därför menar vi att det är nödvändigt att gå bakom styrmedelsfrågan och istället peka på behov av förändringar i sättet hur vi ser på relationen mellan samhällsutvecklingen i stort och klimatomställningen. Vad är viktiga förutsättningar för en långsiktig och effektiv klimatompolitik?

I det korta perspektivet, fram till 2020, ser vi egentligen inga avgörande hinder för att Sverige skall kunna nå upp till klimatomålet om en minskning av växthusgaserna med 40 % jämfört med 1990 års nivå. Naturvårdsverkets utsläppsprognoser, baserade på dagens utsläppstrender och beslutade styrmedel, visar att utsläppen år 2020 skulle vara 18 % lägre än 1990 års nivå. En ytterligare minskning av utsläppen till 40 % av 1990 års nivå kräver visserligen skärpta åtgärder men kan mycket väl göras inom ramen för den nuvarande klimatompolitiska inriktningen. Det behöver sannolikt inte innebära några grundläggande teknik- och systemförändringar utan kan åstadkommas genom effektiviseringar och vissa bränslebyten.

Sverige har haft relativt goda förutsättningar att minska utsläppen sedan klimatomställningens början på 1990-talet, med exempelvis fjärrvärme, bioenergi och förnybar el. Däremot uppstår nya utmaningar genom att vi efter 2020 och 2030 behöver ta ytterligare steg på vägen mot nollutsläpp. Detta kommer bland annat att innebära att kraftigt fossilberoende verksamheter som industrin och transporterna, inklusive gods, också behöver avkarboniseras. Det ställer oss inför nya utmaningar i termer av storskalig introduktion av ny teknik, systemförändringar, och förändringar i normer och beteendemönster. För att kunna hantera dessa utmaningar är det nödvändigt att vi redan idag börjar förbereda oss, dels genom teknikutveckling och investeringar, men också genom att diskutera förändringar i synen på klimatomställningen och hur den hanteras politiskt.

Samhället förändras hela tiden och stora förändringar kommer att ske fram till 2050, oavsett klimatomfrågan. Välfärdsstaten står inför stora utmaningar och befinner sig idag under omvandling. Långsiktiga trender i form av en förändrad befolkningsstruktur, migrationsströmmar, förskjutningar i den globala ekonomin, normförändringar och teknisk utveckling påverkar hur framtiden kommer att se ut. Ur ett långsiktigt klimatompolitiskt perspektiv är den viktigaste frågan inte hur dagens styr-

medel kan utformas på det mest kostnadseffektiva sättet för att nå kortsiktiga utsläppsminskningar. Den centrala frågan är istället vilken sorts samhälle vi vill ha i framtiden och hur samhällsutvecklingen kan bli förenlig med nollutsläpp av växthusgaser. I Sverige finns ett brett politiskt stöd för de klimatpolitiska målen. Detta bör göra det möjligt att diskutera också mer principiella frågor kring den långsiktiga styrningen av klimatomställningen.

Inom LETS har vi gemensamt diskuterat behovet av att beakta långsiktig utveckling och förändring inom ekonomi, teknik, normer och politik för att ställa frågan hur detta på en övergripande nivå samspelar med klimattutmaningen¹. Hur kan en ekonomisk utveckling styras så att den gynnar branscher, näringar och tekniker som bidrar till snarare än försvårar utsläppsminskningar? Vilken typ av tekniker och system vet vi kommer att vara en nödvändig del av ett samhälle med nollutsläpp och hur kan sådana teknikförändringar stödjas och påskyndas? Hur sker långsiktiga normförändringar och vad kan göras för att stödja klimatsnåla normer och beteenden? Vilka är de politiska och institutionella förutsättningarna för en politik för omställning till nollutsläpp?

För den långsiktiga styrningen lyfter vi fram några förslag på åtgärder och förändringar i styrningsstrukturerna som kan vara viktiga för att säkra den långsiktiga inriktningen mot nollutsläpp.

Det går, och är nödvändigt att välja ”vinnare” genom en tydlig politik för industriutveckling och innovation. Huvuddragen i hur framtidens energi- och transportsystem bör se ut är väl kända. Energieffektivisering, utsläppsfri elproduktion, och ersättning av fossila bränslen med el är viktiga beståndsdelar. Vi vet vilka typer av tekniker och system som är viktiga i framtiden, exempelvis infrastrukturutveckling eller nya processer inom basindustrin. Inom sådana områden bör Sverige utveckla strategier och göra riktade satsningar.

En tydlig riktning och stabila investeringsvillkor kan skapa ”inlåsnings” till koldioxidsnåla utvecklingsvägar. EU:s utsläppshandelssystem, det svensk-norska elcertifikatsystemet, budgettak och centralbanker är exempel på mekanismer som syftar till att skapa långsiktiga villkor. En del länder överväger att införa en klimatlag, liksom i Storbritannien, för att stå emot kortsiktiga politiska prioriteringar och öka transparensen. I Sverige lagstiftar vi sällan om långsiktiga politiska mål på detta sätt, men har en tradition av att etablera breda politiska överenskommelser eller samhällskontrakt om genomgripande samhällsreformer som kan verka på liknande sätt. Klimatpolitiken kan dock inte begränsas till en miljöfråga eftersom den innebär stora samhällsförändringar. En omställning till nollutsläpp måste vara del av en vision om ett hållbart samhälle som inkluderar alla berörda politikområden.

Vår politiska tradition med samråd och dialog med berörda intressenter och samhällsaktörer, såsom genom det svenska remissväsendet, är en stor fördel för att säkerställa acceptans och demokratisk legitimitet för en långsiktig klimatpolitik, men det behövs ökad transparens och legitimitet. En öppen och levande samhällsdialog om lämpliga utvecklingsvägar och strategier är en grundförutsättning för att få olika samhällsintressen och aktörer att sluta upp kring klimatomställningen. I den

¹ Se rapporten ”I ljuset av framtiden – Styrning mot nollutsläpp år 2050” (Nilsson, m fl, 2013) och ”Vägval 2050 – Styrningsutmaningar och förändringsstrategier för en omställning till ett kolsnålt samhälle” (Khan m fl, 2011) som kan beställas eller laddas ner på www.lets2050.se

förda klimatpolitiken idag är denna dialog begränsad och i huvudsak inriktad på de dominerande ekonomiska aktörerna. Samråds- och dialogmekanismer bör stärkas för att öka deltagandet och bredda det samhälleliga engagemanget bortom snävt definierade ekonomiska intressen. Det är också viktigt att komplettera nuvarande kortsiktiga synsätt på ekonomin med ett mer långsiktigt och evolutionärt synsätt.

Slutligen behövs ökad samordning och integration. Administrativa och organisatoriska strukturer, inklusive frågor kring mandat och rådighet, är viktiga aspekter för samhällsutvecklingen, bland annat för samordning mellan administrativa nivåer, olika sektorer och politikområden. Tidigare erfarenheter visar på svårigheterna att i praktiken integrera olika politiska hänsyn över sektorsgränser, vilket reser frågor om den svenska förvaltningen är rätt organiserat för att genomföra en klimatomställning? Ett första steg är att ge klimatpolitiska verktyg såsom färdplaner och scenarioplanering en mer central och instrumentell roll för ökad samordning, integration och för utveckling av policystrategier. Scenarier och framtidsplaner är potentiellt viktiga verktyg för att (i) öka kunskapen om, (ii) skapa strategier och bredare stöd för, samt (iii) ha framförhållning i, en samhällsomställning där övergång till nollutsläpp är en viktig del.

Forskningen har inte svar på hur den typen av mekanismer och strukturer bör se ut i detalj. Det är ytterst en politisk fråga, varför utvecklingen och utformningen av omställningspolitikens former måste ske genom demokratiska processer. Ett brett deltagande i policyutveckling, beslutsprocesser och genomförande är avgörande för att vinna acceptans och legitimitet för de strategier och åtgärder som behövs.

Utvalda referenser

Abbasi, M. and Nilsson, F. (2012) Themes and challenges in making supply chains environmentally sustainable. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 17, No. 5, pp. 517-530.

Andersson, F.N.G. and Elger, T. (2012) Swedish Freight Demand: Short, Medium and Long Run Elasticities. *Journal of Transport Economics and Policy*, 46 (1), pp. 79-97.

Andersson, F.N.G. and Karpestam, P. (2012) The Australian Carbon Tax – An Initial Step but Not Enough. *Future Science - Carbon Management*, 3 (3), pp. 293-302.

Andersson, F.N.G. and Karpestam, P. (2013) CO2 Emissions and Economic Activity: Short- and Long-Run Economic Determinants of Scale, Energy Intensity and Carbon Intensity. Submitted to *Energy Policy*, in press.

Berglund, M., Kaspersson, E., Rabinowicz, E., Wall, A. och Wilhelmsson, F. (2010) *Jordbruket, växthusgarnerna och effektiva styrmedel*. AgriFood Rapport 2010:3, Lund University, Lund.

Di Lucia, L. (2010) External governance and the EU policy for sustainable biofuels: The case of Mozambique. *Energy Policy*, 38, pp. 7395-7403.

Eng Larsson, F., Lundquist, K-J., Olander, L-O., and Wandel, S. (2012) Explaining and forecasting freight transport CO2 emissions: A decomposition model based on growth cycle theory. *Transport Policy*, Vol. 23, pp. 79-87.

Ericsson, K., Nilsson, L.J., and Nilsson, M. (2011) New energy strategies in the Swedish pulp and paper industry: The role of national and EU climate policy. *Energy Policy*, 39:3, pp. 1439-1449.

Hammarlund, C., Johansson, H., Lundmark, R., Olsson, A. och Pavlovskaja, E. (2010) *Bränsle för ett bättre klimat*. AgriFood Rapport 2010:5, Lund University, Lund.

Holmberg B. (2011) *Bebyggelsestruktur och transporter. En litteraturinventering*. Bulletin 264, Trafik och väg, Lunds universitet.

Holmberg B. & Brundell-Freij K. (2012) *Bebyggelsestruktur, resande och energi för persontransporter*. Bulletin 275, Trafik och väg, Lunds universitet.

Johansson, B. (2012) *Klimatomställningens förenlighet med de svenska miljömålen*. Rapport nr 75, Miljö- och energisystem, Lunds universitet.

Khan, J., Hildingsson, R. och Klintman, M. (eds.) (2011) *Vägval 2050: Styrningsutmaningar och förändringsstrategier för en omställning till ett kolsnålt samhälle*. LETS rapport.

Klintman M. (2012) *Citizen-consumers and evolution. Reducing environmental harm through our social motivation*. Palgrave Macmillan.

- Kronsell A., Hildingsson R. & Khan J. (2012) *Intervjustudie om förutsättningar för en svensk klimatomställning - preliminära resultat*. LETS-rapport.
- Lundquist K-J. & Olander L-O. (2011) *Regioners sårbarhet. Godstransporter, konkurrenskraft och CO2-skatter*. Department of Human Geography, Research Report 2011:1.
- Nilsson, M., Nilsson, L.J., Hildingsson, R. and Stripple, J. (2011) The missing link: bringing institutions and politics into energy future studies. *Futures*, Vol. 43, No. 10, pp. 1117-1128.
- Nilsson L.J., Khan J., Andersson F.N.G., Klintman M., Hildingsson R., Kronsell A., Pettersson F., Pålsson H. & Smedby N. (2013) *I ljuset av framtiden - Styrning mot nollutsläpp år 2050*. Lunds universitet.
- Olsson, A. (2011) *Examining the competition for forest resources in Sweden using factor substitution analysis and partial equilibrium modelling*. Licentiate thesis, Luleå University of Technology.
- Paterson M. & Stripple J (2010) *My Space: Governing individuals' carbon emissions*. Environment and Planning D. Society and Space, volume 28.
- Pålsson, H. and Kovacs G. (2014) Reducing transportation emissions – a reaction to stakeholder pressure or a strategy to increase competitive advantage. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 44, No 5, issue to be published 2014.
- Pålsson, H., Olander, L-O., Lundquist, K-J., Eng Larsson, F., Wandel, S., Hiselius, L., Abbasi, M., Smidfelt Rosquist, L. och Stelling, P. (2013) *Mot koldioxidsnåla godstransporter – tillväxtdynamiskt perspektiv på logistik och godstransporter fram till 2050*. Trafikverket.
- Smedby N. & Neij L. (2013) *Experiences in urban governance for sustainability: the Constructive Dialogue in Swedish municipalities*. Special Issue of Journal of Cleaner Production: Advancing sustainable urban transformation, Volume 50.
- Söderholm, P., Hildingsson, R., Johansson, B., Khan, J. and Wilhelmsson, F. (2011) Governing the transition to low-carbon futures: A critical survey of energy scenarios for 2050. *Futures*, Vol. 43, No. 10, pp. 1105-1116.
- Weber N. (2012) *Regulating energy use in existing buildings – two models for legal implementation of energy use reduction measures*, Licentiatavhandling, Juridiska fakulteten, Lunds universitet.
- Wilhelmsson, F. and Jansson, T. (2013) *Assessing the impact of EU member states' plans for biofuel on land use and agricultural markets in the EU*. AgriFood Working Paper 2012:3, Lund University, Lund.