

Faktaunderlag med klimatutmaningar för Västra Götaland

Ett gott liv i en fossiloberoende region



Kunskapsunderlag

Denna rapport är en del av det material som tas fram under arbetet med ”Ett gott liv i ett fossiloberoende Västra Götaland”. Syftet med rapporten är att sammanställa väsentliga delar av det aktuella kunskapsläget för Västra Götaland inom viktiga områden som innebär en stor klimatpåverkan. Underlaget har tagits fram i samarbete mellan Länsstyrelsen, Västra Götalandsregionen och forskare från Göteborgs miljövetenskapliga centrum. Det har resulterat i antal klimatutmaningar som behöver lösas för att nå en fossiloberoende region. Dessa utmaningar beskrivs här tillsammans med ett kunskapsunderlag som så långt det är möjligt baseras på fakta som är relevanta för Västra Götaland.

Följande personer har skrivit rapporten

Jesper Adolfsson, Länsstyrelsen, Eva Andersson, Chalmers, Petra Andersson, Göteborgs universitet, Sara Borgström, Länsstyrelsen, Anders Carlberg, Västra Götalandsregionen, Tomas Ekberg, Västra Götalandsregionen, Camilla Funke, Länsstyrelsen, Hans Fogelberg, Västra Götalandsregionen, Maria Grahn, Chalmers, Hanna Jönsson, Västra Götalandsregionen, Jörgen Larsson, Chalmers, Berit Mattsson, Västra Götalandsregionen, Birgit Nielsen, Länsstyrelsen, Birgitta Nilsson, Västra Götalandsregionen, Gustaf Zettergren, Västra Götalandsregionen, Tomas Österlund, Västra Götalandsregionen.

Med kunskapsstöd från en lång rad andra personer. Petra Andersson, Göteborgs universitet, har fungerat som redaktör. Tack till er alla!

Innehållsförteckning

1. En region som föregångare	s. 4
2. Statistik och klimatmål för Västra Götaland	s. 8
3. Den lokala klimatpolitiska verktygslådan	s. 20
4. Fysisk samhällsplanering	s. 27
5. Förnybar energi	s. 39

Utmaning 1. Hur kan Västra Götalands aktörer maximera produktionen av förnybar, hållbar el?

Utmaning 2. Hur ska vi kunna distribuera elen dit den behövs, när den behövs?

Utmaning 3. Hur kan vi producera bioråvara effektivare och mer hållbart?

Utmaning 4. Hur kan vi anpassa systemen av värme och kyla till ett förändrat och föränderligt behov?

6. Energismarta och sunda bostäder och lokaler	s. 53
--	-------

Utmaning 5. Hur kan vi bo och arbeta energismart och hållbart i befintliga byggnader?

Utmaning 6. Hur bygger vi nytt energismart och hållbart?

7. Hållbara transporter	s. 63
-------------------------	-------

Utmaning 7. Hur kan vi minska transportbehovet genom planering och innovationer?

Utmaning 8. Hur får vi förnybara, hållbara och säljbara drivmedel?

Utmaning 9. Hur får vi effektivare fordon med energieffektiv framdrift?

8. Fossilfri industri

s. 82

Utmaning 10. Hur kan utsläppen av växthusgaser minska?

Utmaning 11. Hur kan industrins fossila insatsvaror ersättas av förnybara?

9. Klimatanpassade måltider

s. 89

Utmaning 12. Hur kan klimatanpassade matval bli förstaalternativet?

Utmaning 13. Hur kan matsvinnet minska?

10. Hållbar turism och resurseffektiv konsumtion

s. 102

Utmaning 14. Hur kan vi erbjuda attraktiv semester utan flyg?

Utmaning 15. Hur kan vi få mer resurseffektiva varor och tjänster?

1

En region som föregångare



Klimatfrågan som en positiv förändringskraft

”2030 är den västsvenska ekonomin inte längre beroende av fossil energi och medborgarna och näringslivet har en trygg och långsiktigt hållbar energiförsörjning. Boende, transporter och produktion såväl som konsumtion av varor och tjänster är resurssnåla, energieffektiva och baserade på förnybar energi. Sammantaget har detta bidragit till en stark ekonomi och ett innovativt och konkurrenskraftigt näringsliv.”

Ur Klimatstrategi för Västra Götaland

I Västra Götaland finns sedan 2009 en klimatstrategi som över 70 stora organisationer, som kommuner, universitet, kyrkan och företag, undertecknat. Klimatfrågan är också prioriterad i Västra Götalands vision ”Vision Västra Götaland – Det goda livet” och i ”Strategin för tillväxt och utveckling Västra Götaland 2020”. Antagna regionala klimatmål leder i samma riktning. Många insatser pågår redan idag inom forskning, näringsliv, offentliga organisationer med flera, några av dem kan man läsa om i detta underlag. Men det är ett ambitiöst mål och ska vi lyckas behöver tempot höjas i utvecklingsarbetet. Denna omställning ger goda möjligheter till ett positivt utvecklingsarbete.

Västra Götalandsregionen och Länsstyrelsen har ett uppdrag att ta fram regionala prioriteringar för hur vi ska nå ett gott liv i en fossiloberoende region till 2030, samt för hur den förändringen ska kunna bli en innovativ förändringskraft som skapar utveckling i Västra Götaland. Under 2014/2015 har olika underlagsmaterial tagits fram, där detta faktamaterial är ett av dem. Hösten 2015 kommer dialog ske med olika samhällsaktörer och regionens invånare genom workshops, sociala medier mm för att få fram förslag till lösningar till hur målet med en fossiloberoende region kan nås och vilka aktörer som kan bidra. Förslagen kommer efter analys och bearbetning att bli underlag till prioriteringar för politiska beslut under våren 2016. Det sker idag många spridda insatser och med olika intensitet, som prickarna på en stänktapet. Ambitionen är att delar av dessa ska förenas i några kraftiga breda ränder där man från den regionala nivån kan bidra till att stärka klimatarbetet hos aktörer i Västra Götaland. På så vis kan vi koncentrera resurserna där de gör störst nytta utifrån den rådighet och de förutsättningar som finns i Västra Götaland. För att lyckas med det krävs en rejäl kraftsamling hos många aktörer.

Ett gott liv i en fossiloberoende region

Miljömässigt ska de prioriterade områden som tas fram för att nå målet innebära att fossil energi fasas ut och att den globala klimatpåverkan från invånarnas konsumtion minskar betydligt. De lösningar som tas fram ska även bidra till att människor kan leva ”ett gott liv” i Västra Götaland i framtiden. Den politiska vision som politikerna har enats om: ”Vision Västra Götaland – Det goda livet”, vad regionens invånare enligt olika enkätundersökningar, tycker är viktigt för att leva ett gott liv, och vad den så kallade ”lyckoforskningen” lyfter fram

som viktiga faktorer har många likheter och kan sammanfattas i följande kriterier:

Sysselsättning för alla i en ekonomi med hög effektivitet

En omställning behöver ske på ett sätt som bidrar till fler jobb och en mer innovativ och högeffektiv ekonomi samtidigt som de åtgärder som genomförs är kostnadseffektiva.

Delaktighet och entreprenörskap

En omställning behöver ske på ett sätt som engagerar invånarna och skapar delaktighet. Det handlar om kommunikation, dialog och att skapa möjligheter till engagemang, entreprenörskap och företagande i olika former och bland en bred uppsättning aktörer.

Utveckling i alla delar av, och för alla i, Västra Götaland

Omställningen behöver ske på ett sätt som tar tillvara de resurser som finns i hela regionen och som stärker banden inom och mellan olika delar av regionen. Den får inte äventyra invånarnas tillgång till regionens samlade resurser när det gäller privat och offentlig service, högre utbildning, kvalificerad vård, fritid och kultur osv. Det handlar om effekterna på regional balans, jämlikhet och allas möjligheter att utvecklas.

Ökad hälsa, jämställdhet och integration

Hälsa är den enskilt viktigaste faktorn för hur nöjda invånarna är med sina liv i Västra Götaland. Frågan om integration är sedan länge en av våra största gemensamma samhällsutmaningar. Omställningen behöver ske på ett sätt som bidrar till bättre hälsa och som utnyttjar den kraft som finns genom en ökad jämställdhet och en god integration.

Bakgrund

Klimatstrategi för Västra Götaland

”Västsveriges engagemang, kunskaper, kompetens och företagande inom energi, miljö och hållbar utveckling är starkt också i ett internationellt perspektiv. Det ska inte råda någon tvekan om att Västsverige är en region där hållbara effektiva lösningar och beteenden är norm och det som långsiktigt lönar sig”

Ur Regionrapport 2012

Redan 2007 gjordes en utredning för att kartlägga förutsättningarna för Västra Götaland att gå före i klimatarbetet. Resultatet blev rapporten; En mindre fossiloberoende region – kan en region gå före? Kan Västra Götaland gå före?¹ Rapporten visade att Västra Götaland är en av

¹ Rapport 2007-022, Econ, Kanenergi

² Detta kallas ibland för produktionsperspektivet. Det är detta perspektiv som används i FN:s

få regioner som har vad som krävs för att göra en mer samlad och offensiv satsning för att gå före mot en mindre fossilberoende ekonomi. Den nödvändiga kompetensen och utvecklingsresurserna ansågs finnas i regionen, och det fanns redan ett prioriterat, framsynt och ofta framgångsrikt arbete. Det fanns också goda förutsättningar för nyskapande och konkurrenskraft i kunskapsekonomin. Men det är ändå inte helt riskfritt för en region att gå före i klimatarbetet. Rapporten lyfter fram vikten av ett starkt politiskt ledarskap och vikten av att offentliga organisationer fungerar som föredöme för att skapa attraktivitet, att bidra till ett livskraftigt näringsliv som ger en ökad sysselsättning. Politiska besluts tog om att göra ett kraftfullt arbete för en fossiloberoende region. Ett omfattande förankringsarbete startade tillsammans med över 600 aktörer i Västsverige och 2009 antogs *Klimatstrategi för Västra Götaland* av regionfullmäktige i Västra Götalandsregionen. Klimatstrategin har därefter undertecknats av över 70 aktörer inom kommunerna, näringslivet, kyrkan och olika organisationer.

Följande sex fokusområden prioriterades:

1. Effektiv energianvändning i bostäder och lokaler.
2. Effektiva godstransporter – grön logistik.
3. Effektiva persontransporter – mobilitet.
4. Alternativa drivmedel och effektivare fordon samt sjöfart.
5. Ökad produktion av energi från jord, skog, sol, vind och vågkraft.
6. Livsstil, konsumentmakt och producentansvar.

Klimatstrategi för Västra Götaland är en politiskt styrd process i Västra Götaland som kommuner, företag och organisationer är välkomna att delta i. Alla undertecknare åtar sig att minska fossiloberoendet i sin egen organisation genom konkreta åtgärder som följs upp årligen. Västra Götalandsregionen bidrar med omfattande medel till regionala utvecklingsprojekt för att minska klimatpåverkan utifrån handlingsplaner inom energi, transporter och livsmedel/gröna näringar. När kunskapen finns och det är dags för implementering av åtgärder startas överenskommelser där olika organisationer med intresse för samma fråga samverkar för att dela erfarenheter och spara resurser.

Länsstyrelsens energi- och klimatuppdrag

Länsstyrelsen har sedan 2008 regeringsuppdraget att ”med ett långsiktigt perspektiv samordna och leda det regionala arbetet med att förverkliga regeringens politik avseende energiomställning”. Detta ska ske genom regionala klimat och energistrategier och sedan 2008 har Länsstyrelsen haft en regional energi- och klimatstrategi som slår fast målet om en fossiloberoende region Västra Götaland till år 2030. Inom ramen för detta uppdrag har Länsstyrelsen en aktiv dialog med länets aktörer för att främja samordningen mellan aktörer i Västra Götaland, bland annat med länets kommuner. Sommaren 2011 bestämde regeringen att Sverige ska ta fram en färdplan för hur Sverige ska bli fritt från nettoutsläpp av växthusgaser till år 2050, *Färdplan 2050*. Länsstyrelsens uppdrag har varit att efter en bred dialog redovisa vilka särskilda utmaningar och möjligheter en sådan färdplan rymmer för Västra Götalands

län. Länsstyrelsen har därför genomfört regionala dialoger med representanter från bland annat näringslivet, den offentliga verksamheten, akademin och andra organisationer i regionen. Resultatet av Länsstyrelsens dialog blev följande tio strategiska områden för Västra Götaland.

1. Järnväg i Väst
2. Nationell hamn- och sjöfartsstrategi
3. Klimatföretagande genom pilotprojekt och demonstrationsarenor
4. Renovera mera och bygg klimatsmart
5. Strategisk och tillämpad forskning för framtidens energi- och transportlösningar
6. Från petrokemi till biokemi och framtidsraffinaderi
7. Nya drivmedel och fordonsteknik
8. Energi från sol, vind och vatten
9. Klimatsmart samhällsplanering
10. Livsstil och konsumtionsmönster

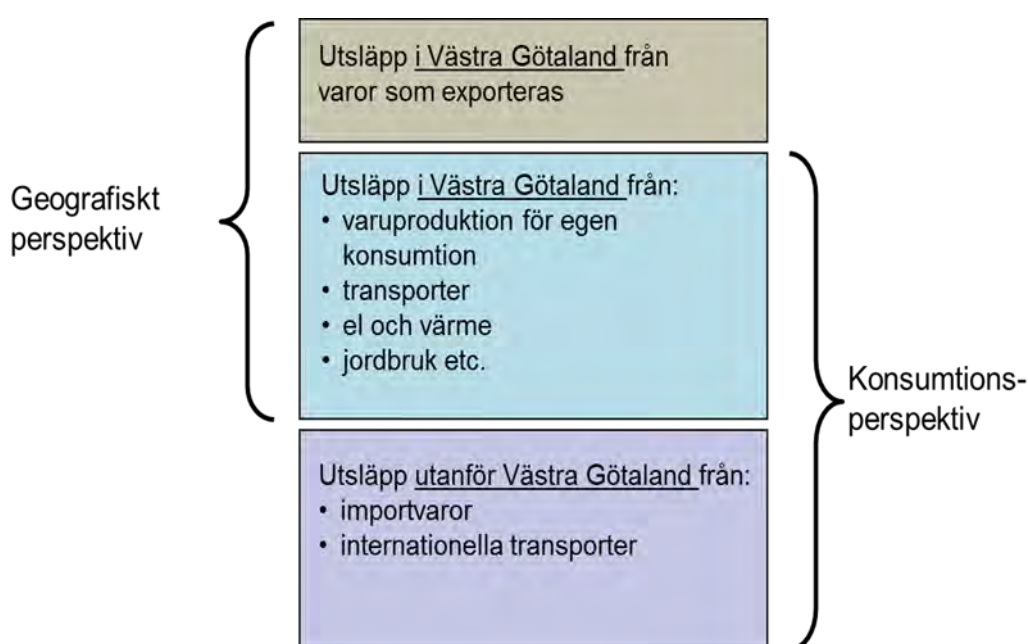
2

Statistik och klimatmål för Västra Götaland



Introduktion

För att få en heltäckande bild av klimatpåverkan behövs både ett geografiskt perspektiv och ett konsumtionsperspektiv. Det geografiska perspektivet är det mest etablerade² och där är fokus, i det här fallet, de utsläpp av växthusgaser som sker i Västra Götaland från bland annat varuproduktion, transporter och el- och värmeförsörjning. Konsumtionsperspektivet beskriver istället den klimatpåverkan som västsvenskarnas konsumtionsmönster orsakar både i Västra Götaland och i resten av världen. Skillnaden mellan dessa två perspektiv framgår av bild 2.1.



Figur 2.1. Två olika perspektiv på växthusgasutsläpp.

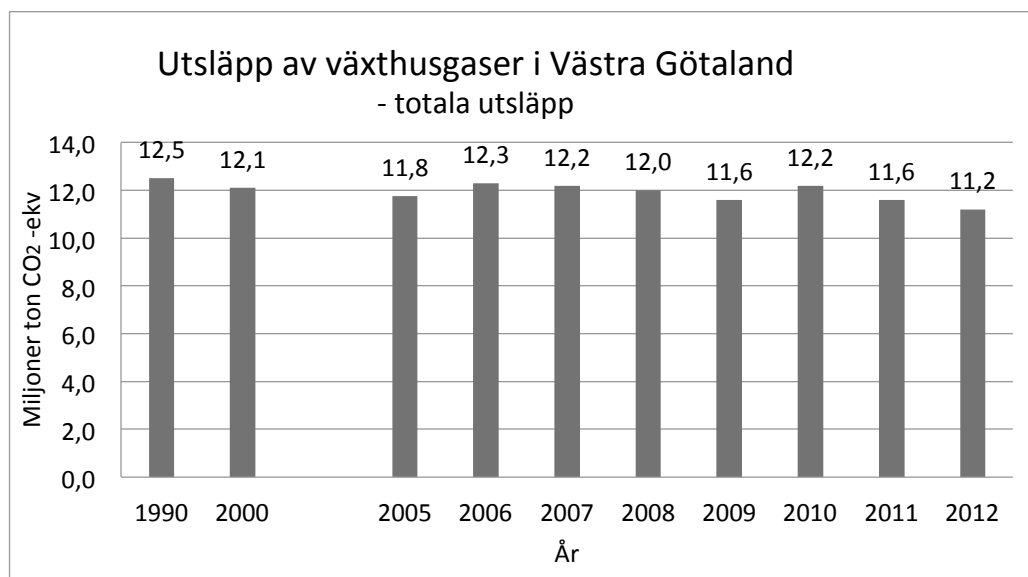
Geografiskt perspektiv på växthusgasutsläpp

I följande avsnitt beskrivs utsläppen av växthusgaser ur ett geografiskt perspektiv. Utsläppen av växthusgaser orsakas av förbränning av fossila bränslen som till exempel när olja och naturgas används för el- och värmeförsörjning, industriprocesser, transporter och arbetsmaskiner. Även jordbruket står för utsläpp av växthusgaser i form av till exempel metan från djurhållningen. De olika luftföroreningar som påverkar klimatet kallas för växthusgaser

² Detta kallas ibland för produktionsperspektivet. Det är detta perspektiv som används i FN:s klimatförhandlingar.

och man anger de samlade utsläppen av dem med hjälp av måttenheten koldioxidekvivalenter, som ofta förkortas CO₂-ekv.³

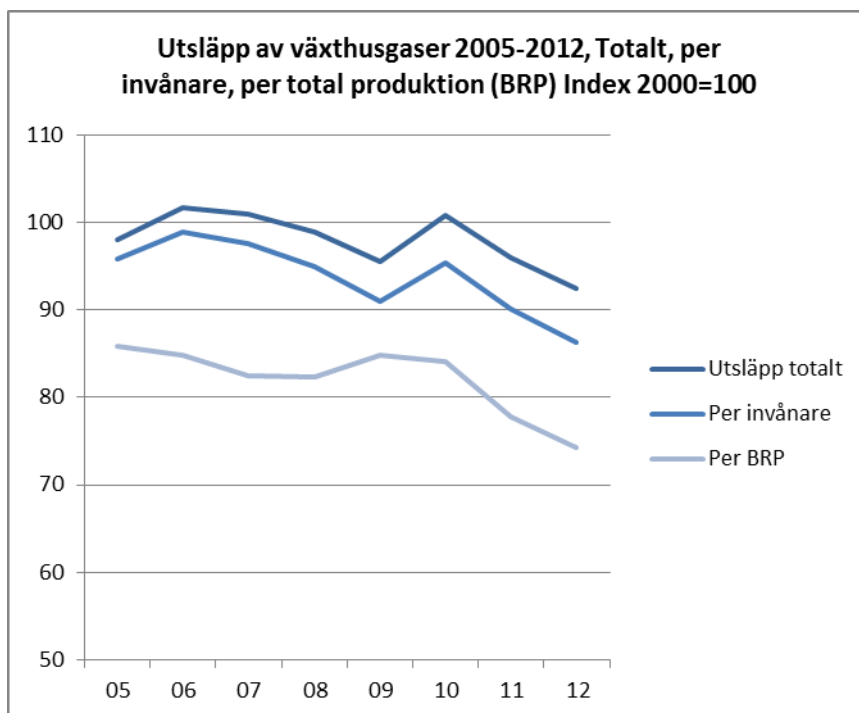
Utsläppen av växthusgaser i Västra Götaland har minskat med 10 procent, eller 1,3 miljoner ton, sedan 1990. Av figur 2.2 framgår att utsläppen minskat successivt på senare år. Under 2009 var utsläppen från industrin temporärt lägre på grund av den ekonomiska krisen. Vidare utmärker sig 2010, det var ett kallt år med ett större utsläpp från energiförsörjningen som följd.



Figur 2.2. Växthusgasutsläpp i Västra Götaland 1990-2012 – totala utsläpp.

Utsläppen av växthusgaser påverkas också av befolkningsstorleken och konjunkturläget. Den årliga förändringen av utsläppen i förhållande till detta framgår av figur 2.2.

³ Koldioxidekvivalenter tar hänsyn till att olika växthusgaser (koldioxid, metan, lustgas etc.) har olika grad av påverkan på den globala uppvärmningen (s.k. Global Warming Potential som oftast beräknas utifrån en tidshorisont på 100 år, GWP-100). Genom att utsläpp uttrycks i relation till hur mycket koldioxid som skulle behöva släppas ut för att ge samma påverkan på klimatet blir det möjligt att jämföra och addera olika gasers bidrag till växthuseffekten.

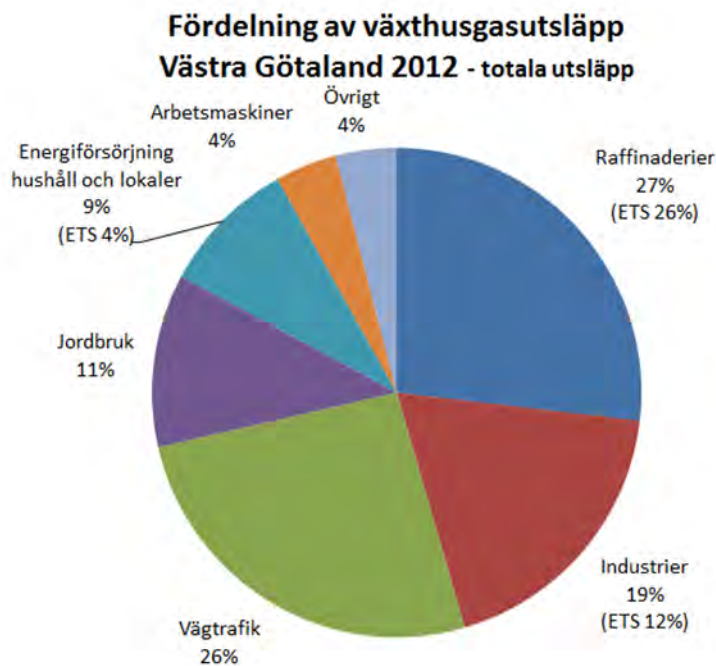


Figur 2.3. Utsläpp av växthusgaser i Västra Götaland 1990-2012. Totala utsläpp relaterat till utsläpp per invånare i ett produktionsperspektiv och BRP per invånare.

Utsläppen av växthusgaser per invånare⁴ minskade från 8,1 ton år 2000 till 7,0 ton år 2012. Under samma tidsperiod minskade utsläppen i förhållande till den samlade produktionen i Västra Götaland med hela 25 procent. En bidragande orsak till denna relativt dramatiska utveckling var en fortsatt generell strukturomvandling i industrin samtidigt med en snabb omvandling från industriell produktion till kvalificerad tjänsteproduktion.

Den största enskilda källan till utsläpp i Västra Götaland är raffinaderierna. All industriverksamhet, det vill säga raffinaderier och annan industri tillsammans, står för nästan hälften av de totala utsläppen i regionen. Vägtrafiken utgör en fjärdedel av de totala utsläppen. Detta framgår av figur 2.4 som visar hur de totala utsläppen av växthusgaser är fördelade mellan olika verksamheter i Västra Götaland 2012.

⁴ Beräknat i ett geografiskt perspektiv, d.v.s. utifrån de totala utsläppen som sker inom regionen.



Figur 2.4. Olika sektors utsläpp Västra Götaland år 2012, procent – totala utsläpp. Inom parentes anges hur stor andel av respektive sektors utsläpp som ingår i systemet för handel med utsläppsrätter, ofta förkortat ETS (Emissions Trading System).

Utsläppen i regionen har som nämnts ovan minskat med 1,3 miljoner ton sedan 1990. I tabell 2.1 framgår hur mycket utsläppen från olika verksamheter förändrats i förhållande till 1990. Det framgår att den största utsläppsminskningen skett inom energiförsörjningen. Förklaringen är främst övergången från oljeeldning till fjärrvärme och att utsläppen från industrins energiförsörjning har minskat. Vidare har utsläppen från avfallssektorn minskat avsevärt. Utsläppen från vägtrafiken och arbetsmaskiner har däremot inte minskat. Raffinaderiernas totala utsläpp har ökat kraftigt jämfört med 1990 som följd av en ökad produktion. Merparten av Sveriges raffinaderier ligger på Västkusten och utsläppen härifrån omfattar i stort sett Sveriges samlade utsläpp från raffinaderiverksamhet. Det är bakgrunden till att utsläppen i Västra Götaland inte minskat i samma takt som för Sverige som helhet. Mellan 1990 och 2012 minskade utsläppen i regionen med totalt 10 procent. Under samma period minskade utsläppen i Sverige med 21 procent. Om raffinaderiverksamheten istället legat utanför regionen, så hade de totala utsläppen från Västra Götaland också minskat med just 21 procent.

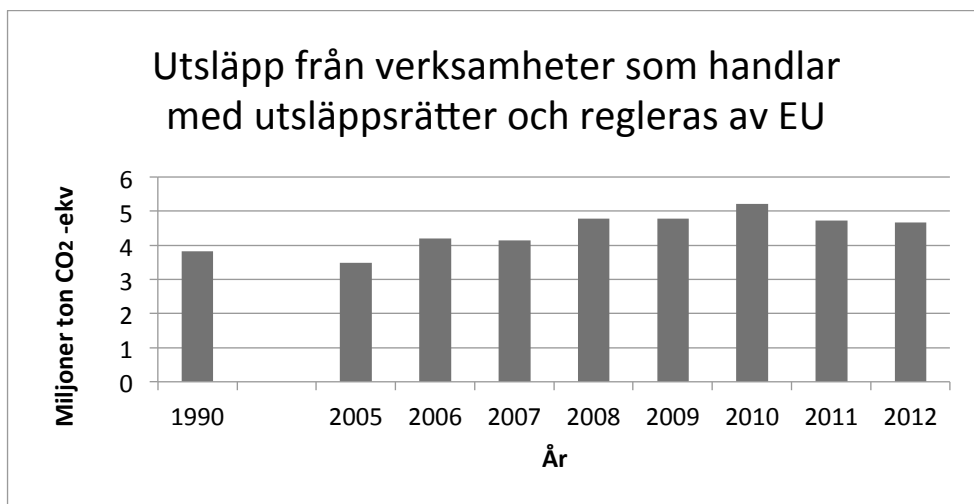
Sektor (inom parentes: de största undersektorernas utsläpp)	2012	Förändring 1990 – 2012
Raffinaderier	3,0	+ 0,95
Industri (exklusive raffinaderier) (Ind. energianvändning 1,46 och industriprocesser 0,62)	2,1	-0,37
Vägtrafik (bl a personbilar 1,77, tunga lastbilar och bussar 0,85)	2,9	+ 0,05
Jordbruk (bl a gaser från idisslare 0,41, kogödsel 0,20)	1,3	-0,29
Energiförsörjning hushåll och lokaler (el- och värmeverk 0,78)	1,0	-1,27
Arbetsmaskiner	0,5	+0,07
Övrigt (avfall och avlopp, lösningsmedelsanvändning, inrikes sjöfart och flyg, militära transporter)	0,4	-0,42
Totalt	11,2	-1,3

Tabell 2.1. Olika sektors utsläpp i Västra Götaland, 2012 jämfört med 1990 – totala utsläpp Miljoner ton koldioxidekvivalenter

I klimatarbetet behöver man inte bara förhålla sig till de totala utsläppen av växthusgaser, utan också känna till att utsläppen delas upp mellan vad som kallas den handlande sektorn och den icke handlande sektorn. Bakgrunden är att det finns två strategier för att nå EU:s klimatmål till 2020. Handeln med utsläppsrätter är den ena och den omfattar större industrier, samt el- och värmeverk inom EU. För att minska utsläppen från övriga delar av samhället som vägtrafik, mindre företag och jordbruk gäller den andra strategin som innebär specifika krav på medlemsländerna. Denna sistnämnda sektor, som inte handlar med utsläppsrätter, kallas för den icke handlande sektorn.

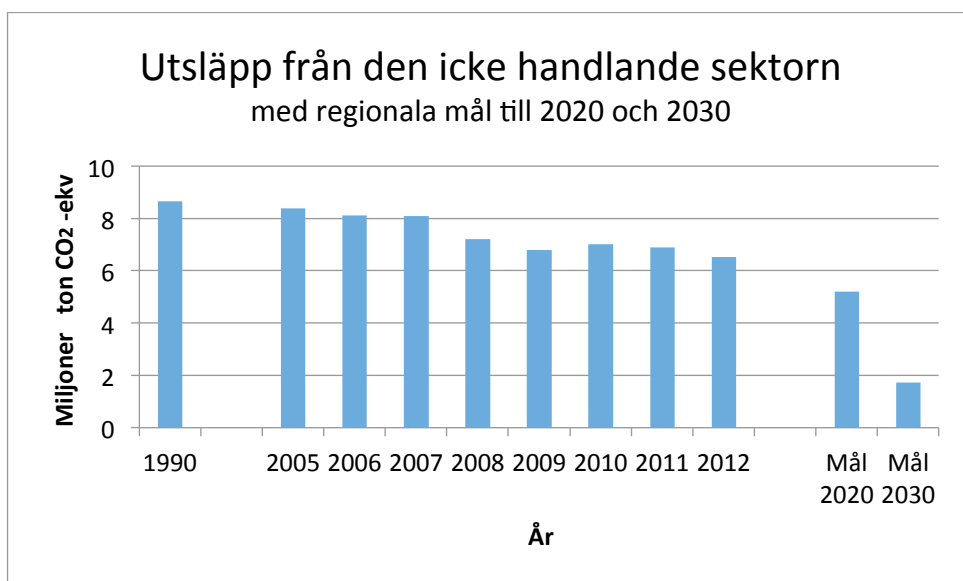
Den handlade sektorn i Västra Götalands län består bland annat av raffinaderier, petrokemiindustri och andra större industrier samt energianläggningar som Rya kraftvärmeverk. Tillsammans stod den handlande sektorn för 42 procent av utsläppen i Västra Götaland år 2012, vilket motsvarar 4,67 miljoner ton växthusgaser. Sverige och andra medlemsstater får inte ställa utsläppsvillkor som gäller växthusgaser för verksamheter som omfattas av handeln med utsläppsrätter. I figur 2.5 visas utvecklingen av utsläppen från den handlande sektorn.⁵

⁵ År 2008 utvidgades handeln med utsläppsrätter att omfatta några fler branscher. Under handelsperioden 2013 – 2020 har en större utvidgning skett bl.a. verksamheter med avfallsförbränning övergått från den icke handlande sektorn till handelssystemet. När utsläppsuppgifter för 2013 finns tillgängliga kommer därför fördelningen av utsläpp mellan handlade och icke handlande sektorn att förändras.



Figur 2.5. Utsläpp från verksamheter i Västra Götaland som handlar med utsläppsrätter (regleras av EU).

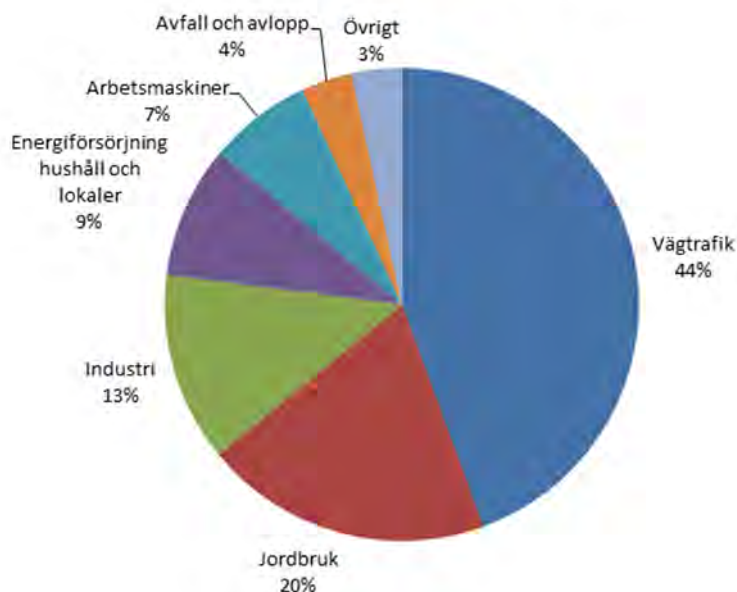
Sedan 1990 har den handlande sektorns utsläpp ökat med 0,84 miljoner ton. Den sektor som inte handlar med utsläpp har däremot minskat sina utsläpp med 2,1 miljoner ton. I figur 2.6 visas den icke handlande sektorns utsläpp och de regionala klimatmål som gäller för Västra Götaland.



Figur 2.6. Utsläpp från verksamheter i Västra Götaland som inte handlar med utsläppsrätter, samt regionala mål till 2020 och 2030.

Av figur 2.6 framgår att utsläppen från den icke handlande sektorn minskat betydligt sedan 1990. Inom den icke handlade sektorn är utsläppsminskningen 25 procent under perioden 1990-2012. I figur 2.7 visas hur utsläppen av växthusgaser i den icke handlande sektorn är fördelade mellan olika verksamheter i Västra Götaland 2012.

Fördelning av växthusgasutsläpp år 2012 - icke handlande sektorn



Figur 2.7. Fördelning av utsläpp från verksamheter i Västra Götaland som inte handlar med utsläppsrätter.

I tabell 2.2 visas hur utsläppen inom den icke handlande sektorn förändrats 2012 jämfört med 1990. Den största utsläppsminskningen har gjorts inom sektorn *Egen uppvärmning i småhus*, som följd av övergången till fjärrvärme eller förnybart. Utsläppen från övriga sektorer har också minskat med undantag för sektorerna *Vägtrafik* och *Arbetsmaskiner*.

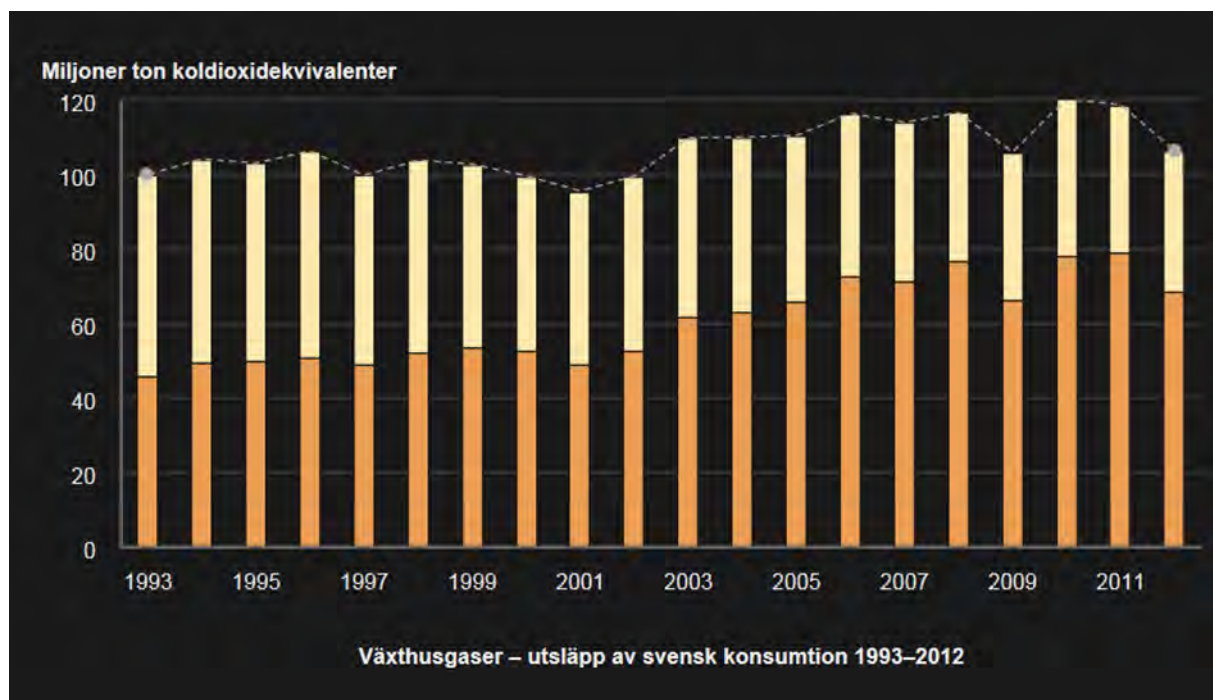
Sektorsindelningen i tabellen är gjord så den kan jämföras med de mål som finns för den icke handlande sektorn till 2020 och 2030.

Sektor	2012 miljoner ton CO ₂ -ekv	Förändring 1990 – 2012 miljoner ton CO ₂ - ekv
Vägtrafik	2,90	+0,05
Jordbruk	1,28	-0,29
Energiförsörjning* och Industriprocesser (exkl. Egen uppvärmning i småhus som särredovisas nedan)	1,31	-0,57
Egen uppvärmning i småhus	0,13	-0,96
Arbetsmaskiner	0,46	+0,07
Avfall och avlopp	0,23	-0,24
Övrigt (lösningsmedelsanvändning, inrikes sjöfart och flyg, militära transporter)	0,22	-0,22
Summa	6,53	-2,16

Tabell 2.2. Olika sektors utsläpp i Västra Götaland, 2012 jämfört med 1990 – verksamheter som inte handlar med utsläppsrätter. Miljoner ton koldioxidekvivalenter.

Konsumtionsperspektiv på växthusgasutsläpp

Ett annat sätt att beskriva påverkan på klimatet är att koppla utsläppen till människors konsumtionsmönster. Då utgår beräkningen istället från vad den svenska konsumtionen ger upphov till, oavsett var i världen utsläppen sker. Utöver utsläpp på hemmaplan från till exempel bilkörning och uppvärmning räknar man i konsumtionsperspektivet de utsläpp som uppstår utomlands till följd av vår konsumtion av till exempel importerat nötkött och andra importerade varor, samt utrikes flygresor. Medan utsläppen i Sverige minskar när man använder ett geografiskt perspektiv så har de inte minskat sedan 1990-talets början när man använder ett konsumtionsperspektiv. I figur 2.8 visas de totala utsläppen orsakade av svensk konsumtion de senaste 20 åren, här framgår att numera sker huvuddelen av utsläppen i utlandet.



Figur 2.8. Utsläpp av växthusgaser från svensk konsumtion i Sverige och i andra länder.⁶

Figurens övre ljusa del av stapeln visar de utsläpp som sker i Sverige och den nedre mörka delen visar de utsläpp som sker i andra länder till följd av vår konsumtion. Stapelns hela längd utgör de sammanlagda utsläpp som svensk konsumtion ger upphov till.

Befolkningen i Sverige har ökat sedan 1993 och fördelat per person är utsläppen år 2012 lika stora som 1993, nämligen cirka 11 ton koldioxidekvivalenter per person. Det är viktigt att komma ihåg att 11 ton per invånare är ett genomsnitt. Det är stor skillnad mellan de som ger upphov till de minsta respektive de största utsläppen i Sverige. Utsläppen per person kan

⁶ www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser--utslapp-av-svensk-konsumtion/

variera från till exempel 2,5 ton växthusgaser (boende i flerbostadshus, ingen egen bil, semesterresor utan flyg, låg köttkonsumtion) till mer än 20 ton växthusgaser (boende i villa, två bilar, två längre flygresor per år, hög köttkonsumtion).⁷ Siffrorna gäller för genomsnittssvensken men det finns ingen anledning att tro att de skulle se annorlunda ut om man gjorde analyser för just invånare i Västra Götaland.

Göteborgs stad har i samverkan med forskare beräknat vilka delar av en persons livsstil och konsumtionsmönster som är de centrala ur klimatsynpunkt, se figur 2.9.



Figur 2.9. Klimatpåverkan ur ett konsumtionsperspektiv uppdelat på olika utsläppsområden.⁸

Offentlig konsumtion utgörs bl.a. av vård, skola, omsorg, administration och försvar. Övrig konsumtion är hushållens konsumtion utöver mat, flyg, bil, el och värme och utgörs bl.a. av kläder, skor, möbler, förbrukningsvaror, hemelektronik och restaurangmåltider.

⁷ Sådana beräkningar kan enkelt göras via klimatkontot: <http://www.klimatkontot.se/>

⁸ Uppgifterna är hämtade från "Klimatstrategiskt program för Göteborg" www.goteborg.se. Den avser en genomsnittsperson i Göteborg och bygger på data från rapporten *Klimatomställning Göteborg 2.0 Tekniska möjligheter och livsstilsförändringar*. Mistra Urban Futures Reports 2014:02. Larsson, J., & Bolin, L. (2014).

Klimatmål

Som framgick i inledningen av det första kapitlet är målet att Västra Götaland ska bli fossiloberoende till år 2030. Målet om en ekonomi oberoende av fossila bränslen formuleras på följande sätt.

*”År 2030 är den västsvenska ekonomin inte längre beroende av fossil energi och medborgarna och näringslivet har en trygg och långsiktigt hållbar energiförsörjning. Boende, transporter och produktion såväl som konsumtion av varor och tjänster är resurssnåla, energieffektiva och baserade på förnybar energi. Sammantaget har detta bidragit till en stark ekonomi och ett innovativt och konkurrenskraftigt näringsliv.”*⁹

Begreppet fossiloberoende definieras ofta som att växthusgasutsläppen minskar med 80 procent.¹⁰ Figur 2.10 illustrerar vad 80 procents minskning jämfört med 1990 innebär för Västra Götaland.

Sverige har visionen att år 2050 ha en hållbar och resurseffektiv energiförsörjning utan några nettoutsläpp¹¹ av växthusgaser till atmosfären.¹² Nollvisionen utgår från tvågradersmålet samt ambitionen att stabilisera koncentrationen av växthusgaser i atmosfären till 400 ppm koldioxidekvivalenter. Vid FN:s klimatkonferens i Cancun år 2010 åtog sig alla industriländer att ta fram nationella långsiktiga strategier för att åstadkomma låga växthusgasutsläpp. Sveriges bidrag heter *Färdplan 2050*¹³ och ett av underlagen var de regionala dialoger som genomfördes vintern 2011/2012.¹⁴

⁹www.vgregion.se/upload/Regionkanslierna/Milj%c3%b6sekretariatet/Smart%20Energi/Presentationsmaterial/Smart%20Energi%20klimatstrategi%20f%c3%b6r%20V%c3%a4stra%20G%c3%b6taland.pdf

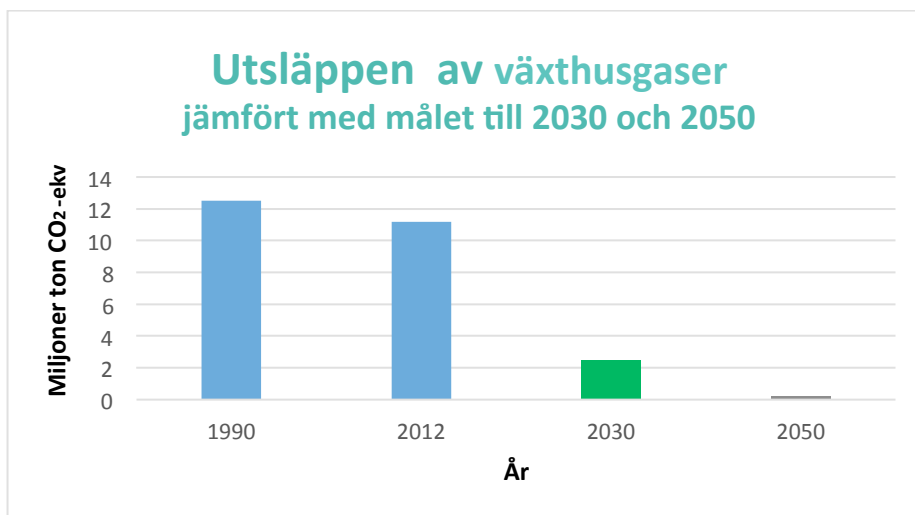
¹⁰ Fossilfrihet på väg, SOU 213:84 <http://www.regeringen.se/sb/d/17075/a/230739>

¹¹ Netto nollutsläpp innebär att även andra åtgärder utöver kraftiga utsläppsminskningar behövs, t.ex. bidrag från ett ökat nettoupptag av koldioxid i skog och mark.

¹² En sammanhållen klimat- och energipolitik – Klimat (prop 2008/09:162).

¹³ www.naturvardsverket.se/fardplan2050

¹⁴ www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/miljo-och-klimat/klimat-och-energi/Energi-och-klimatpaverkan/Pages/fardplan-2050.aspx?keyword=f%c3%a4rdplan



Figur 2.10: Utvecklingen sedan 1990 jämfört med målet till 2030 och 2050 – totala utsläpp.

Figur 2.10 visar att ambitionen att bli fossiloberoende förutsätter en kraftigt ökad förändringstakt de närmaste 15 åren jämfört med tidigare. Det finns möjligheter att uppnå radikala utsläppsminskningar i Västra Götaland, samtidigt påverkas möjligheterna att uppnå målet av ambitionerna och politiken i övriga Sverige och internationellt.

Klimatmål för Västra Götaland

Länsstyrelsen och Västra Götalandsregionen har tillsammans utarbetat följande detaljerade klimatmål som antogs 2015.

1. Minskade utsläpp av växthusgaser

År 2020 ska alla verksamheter som ligger utanför handeln med utsläppsrätter sammantaget ha minskat utsläppen av växthusgaser med 40 procent jämfört med år 1990. År 2030 ska utsläppen vara 80 procent lägre jämfört med år 1990. Utsläppen av växthusgaser minskas enligt följande

- Vägtrafik: År 2020 med 40 procent jämfört med 1990. År 2030 med 80 procent jämfört med 1990.
- Jordbruk (exklusive arbetsmaskiner): År 2030 med 20 procent jämfört med 1990.
- Energiförsörjning¹⁵ och industriprocesser: År 2020 med 40 procent jämfört med 1990. År 2030 med 80 procent jämfört med 1990.
- Arbetsmaskiner: År 2020 med 25 procent jämfört med 1990. År 2030 med 80 procent jämfört med 1990.

¹⁵ Sektorn Egen uppvärmning i småhus ingår inte i målet om minskade utsläpp från Energiförsörjning och Industriprocesser ovan. Bakgrunden är att denna sektor redan minskat med nästan 90 procent jämfört med 1990.

2. Ökad andel förnybar energi

År 2020 ska andelen förnybar energi öka till minst 60 procent. År 2030 ska andelen förnybar energi öka till minst 80 procent.

3. Minskad klimatpåverkan från vår konsumtion

År 2030 har en klimatsmart konsumtion minskat utsläppen av växthusgaser med 30 procent jämfört med 2010. År 2050 har utsläppen, sett ur ett konsumtionsperspektiv, minskat till en klimatomfattigt hållbar nivå vilket idag beräknas till 1-3 ton koldioxidekvivalenter.

Det första målet omfattar den icke handlade sektorn till 2020 och 2030, som ett led i att konkretisera målet att bli en fossiloberoende region. Målet om förnybar energi siktar på satsningar inom såväl den handlande som den icke handlande sektorn. Det tredje målet om minskade utsläpp från vår konsumtion utgår från ett konsumtionsperspektiv och speglar även målet till 2050 om ett Sverige utan nettoutsläpp av växthusgaser. För att nå det övergripande målet om fossiloberoende ekonomi till 2030 behöver även den handlande sektorn i regionen minska sina utsläpp mer än vad som krävs inom handelssystemet.

3

Den lokala klimatpolitiska verktygslådan



Introduktion

Om Västra Götaland ska kunna bli fossiloberoende till år 2030, kräver det mycket omfattande förändringar inom områden som energi, transporter och konsumtion. För att uppnå detta är det helt avgörande att effektiva styrmedel på nationell nivå införs (till exempel skatter och lagar). Det finns dock också ett betydande lokalt utrymme för att bidra till minskade växthusgasutsläpp. Med lokalt avses här aktörer som kommunerna, regionen/landstinget, industrin, handeln, näringslivsorganisationerna, universiteten, civilsamhället och länsstyrelsen. Den stora potentiella fördel som finns på lokal nivå, till skillnad från nationell och internationell nivå, är närheten mellan olika aktörer. Om ett antal lokala aktörer bestämmer sig för att genomföra något så är möjligheterna att man lyckas goda.

En förutsättning för att få en snabb utveckling i en önskvärd riktning är att många olika aktörer agerar kraftfullt. För till exempel företag handlar det inte bara om att minska sina egna direkta utsläpp, utan också om att utveckla och marknadsföra nya produkter och tjänster som medför markant lägre klimatpåverkan. För universiteten handlar det till exempel om att ta fram ny kunskap som är relevant för en klimatomställning och att granska och samverka med företag och offentlig sektor. Det här kapitlet tar dock sin utgångspunkt i vad kommunerna, regionen och länsstyrelsen kan göra, antingen själva eller tillsammans med företag och andra aktörer. Med lokala offentliga aktörer avses kommuner, regionen och länsstyrelsen.

Avsikten med detta kapitel är inte i första hand att problematisera eller analysera det arbete som görs idag, utan snarare att beskriva, lyfta fram och kategorisera olika typer av lokala klimatpolitiska verktyg som används av lokala offentliga aktörer samt peka på vissa utvecklingsmöjligheter.

Den lokala klimatpolitiska verktygslådan kan kategoriseras på många olika sätt. I det här kapitlet gör vi en uppdelning på följande sju områden

- Förändra kommunens egen verksamhet och policy
- Offentlig upphandling
- Planera och investera
- Utbilda och påverka invånarna
- Bidra till minskade utsläpp från företag
- Stödja klimatinnovationer
- Verka för nationella/internationella klimatstyrmedel

Verktygslåda på lokal/regional nivå

Förändra kommunens/regionens egen verksamhet och policy

Kommunerna och regionen har en omfattande egen verksamhet. Denna verksamhet sysselsätter tiotusentals anställda inom bland annat vård, skola, omsorg och en mängd offentligägda bolag. Att arbeta seriöst för att minska klimatbelastningen från den egna verksamheten genererar inte bara minskade utsläpp, utan det är också en trovärdighetsfråga som är extra viktig då man förväntar sig att privatpersoner och företag ska bidra aktivt till en klimatomställning. Utöver att ledningarna för förvaltningar och bolag själva kan initiera klimatåtgärder så kan politiker ge specifika uppdrag (till exempel i budgeten) men också inarbeta ett generellt uppdrag om att arbeta med klimatfrågan i det som ofta kallas för ägardirektiven (bolag) och reglementet (förvaltningar). Klimatmässigt relevanta förändringar av förvaltningar och bolag kan grovt sett delas in två typer.

Den ena typen är *förändringar i den egna löpande verksamheten*. Det handlar till exempel om att byta bränslen i fordonen, att introducera bilpool på arbetsplatsen, att energieffektivisera byggnader och utrustning eller att minska antalet tjänsteresor med flyg. Arbetsgivaren har också en del ansvar och inflytande över den klimatpåverkan som uppstår genom de anställdas resande till och från arbetsplatsen. Här kan till exempel möjligheter till distansarbete förbättras och möjlighet att parkera vid arbetsplatsen försämrats. För skolor, sjukhus med flera som serverar mat är exempelvis åtgärder för att minska matsvinn och konsumtion av nötkött och mjölkprodukter viktigt.

I arbetet med att förändra den egna löpande verksamheten kan det som kallas ”nudging”, eller ”knuff-metoden”¹⁶, ge nya idéer. I Naturvårdsverkets rapport om nudging förklaras det som att ”försiktigt leda människor i en önskvärd riktning, utan att använda vare sig morot eller piska”¹⁷. En variant av knuff-metoden handlar om att förändra den fysiska utformningen, till exempel genom att gå över till mindre tallrikar för att därigenom minska matsvinnet. Ett annat sätt är att använda ett standardalternativ som är bättre för miljön, till exempel att vid konferenser servera vegetarisk kost om deltagarna inte aktivt uppger att de vill ha något annat.

Den andra typen omfattar *förändrade regler/policies som berör medborgare och företag*. Offentliga organ beslutar om regler, avgiftsnivåer med mera som kan påverka klimatmässigt relevanta beslut och beteenden hos medborgare och företag. Exempel är nivån på kollektivtaxor, rörliga avgifter för varmvattenförbrukning, tillstånd för elfordon att få köra i bussfiler, nivå på parkeringsavgifter, minska normen för antalet parkeringsplatser per lägenhet och att förenkla bygglovsansökan för solceller. Ännu ett exempel på förändrade regler/policies är att ”divestera”, det vill säga att sälja aktier/fonder med företag som verkar inom fossilindustrin.

¹⁶ Caroline Petersson (2015), Möjliggöra hållbara val i vardagen.

¹⁷ Naturvårdsverket (2014, sid 7) *Nudging. Ett verktyg för hållbara beteenden?*

Offentlig upphandling

Att kommuner, regioner och staten ställer olika former av krav i samband med upphandling är ett viktigt klimatpolitiskt verktyg. En typ är krav på att leverantörsföretagen har ett eget aktivt miljöarbete. Man kan också ställa specifika krav, till exempel att lastbilarna som levererar varorna drivs med förnybart bränsle eller att leveranser inom staden görs genom samarbete med andra leverantörer. Ytterligare en typ av upphandling syftar till att stimulera företag att ta fram nya och mer klimatsmarta produkter. Detta kallas ibland för innovationsupphandlingar. Ett exempel är att Göteborgs stad genom sin strategi för att enbart upphandla ekologiskt kött fått till stånd att leverantörer nu erbjuder kött från uttjänta värphöns (som tidigare gick till destruktion). I andra fall kan upphandlingar förutsätta att många kommuner, regionen och staten går samman för att få till stånd tillräckligt stora inköpsvolymen för att kunna påverka en större förändring.

Planera och investera

Kommunerna, regionen och länsstyrelsen har genom sitt ansvar för markanvändningen ett viktigt verktyg för att uppnå en klimatomställning.¹⁸ Den ena delen av det handlar om den fysiska planeringen och att den på ett aktivt sätt stödjer utvecklingen mot ett hållbart samhälle. Den andra lika viktiga delen är att besluten i kommunernas byggnadsnämnder och i regionens infrastruktursatsningar ligger i linje med planerna. Markanvändningen påverkar till exempel hur omfattande det framtida transportarbetet blir baserat på om nya bostäder byggs där det finns en utbyggd kollektivtrafik eller inte. En annan klimatomställning relevant del i den fysiska planeringen är att peka ut områden som är lämpliga för vindkraftverk.

Ännu en viktig del i planeringen är att eftersträva att människor har god tillgång till kollektivtrafik och att de har korta avstånd till offentliga institutioner som skola, sjukvård och barnomsorg samt till andra funktioner såsom handel och nöje. Kommunen och kommunala bostadsbolag kan också tillgodose behov av ytor för aktiviteter som kan förändra människors vardagliga konsumtionsmönster, som till exempel möjliggör odling eller att människor kan dela verktyg med varandra.

Den fysiska planeringen är ofta kopplad till att offentliga aktörer gör investeringar. På transportområdet finns aktuella exempel som att bygga bussfiler, cykelbanor och pendeltågsparkeringar. Den offentliga sektorn kan också göra andra typer av investeringar som tydligt kopplar till klimatfrågan. Det kan till exempel handla om att allmännyttan investerar i energieffektivisering av bostäder, eller att energibolag investerar i produktion av förnybar energi.

¹⁸ Planering nämns bara kortfattat här då det beskrivs utförligt i kapitel 5.

Utbilda och underlätta för invånarna

Förutom att lokala offentliga aktörer påverkar invånarna genom vilka policies som tillämpas och genom planering/investeringar som beskrivs ovan, så har offentliga aktörer också andra möjligheter att påverka invånarnas privata konsumtionsmönster och deras attityd till klimatpolitiska satsningar. Kommunerna och regionen har direktkontakt med invånarna vilket ger olika former av påverkansmöjligheter.

Ett område är naturligtvis *klimatutbildning i skolan*. Klimatfrågan kan komma in i de flesta skolämnen, växthuseffekten i NO-ämnet, miljörättvisa i filosofiämnet, politisk styrning i samhällskunskap och kunskaper kring alternativ till nötkött/mejeriprodukter i hemkunskapen. Dessutom skulle man naturligtvis kunna göra särskilda satsningar så som man idag gör kring rökning och droger. Genom skolan når man inte bara eleverna utan också i viss mån deras föräldrar.

En verksamhet som har funnits länge är att *tillhandahålla klimatinformation* bland annat om möjliga åtgärder som hushållen själva kan vidta. Det kan till exempel ske genom information på kommunernas hemsidor eller genom kommunernas energi- och klimatrådgivning. Vid sidan av att sprida information som är positiv för klimatet så skulle lokala offentliga aktörer kunna verka för att minska information som är negativ för klimatet. Främst handlar det då om reklam för särskilt klimatbelastande konsumtion, till exempel reklam för flygresor på bussar.

Utöver detta kan man naturligtvis driva olika former av *klimatkampanjer* för att påverka invånarna. Dessa syftar till att motivera och underlätta för invånarna så att de själva blir motiverade att genomföra åtgärder för att minska sin klimatpåverkan. I projektet ”Nya vägvanor” har till exempel över 100 000 personer kontaktats per telefon och brev i syfte att få dem att ersätta bilen med kollektivtrafik, cykel och gång.¹⁹ Ett aktuellt exempel är projektet greenhackGBG²⁰ som Göteborg stad driver. Ett sätt att öka effekten av klimatkampanjer kan vara att använda sig av sociala normer, till exempel genom att lyfta fram hur andra agerar, och att skapa system där människor får kunskap om vilken klimatpåverkan deras livsstil medför, och hur mycket den minskar om de genomför olika åtgärder.²¹ Utöver den direkta miljönytta som följer av att en enskild individ förändrar sitt beteende kan det finnas andra positiva effekter av klimatkampanjer. En sådan effekt är att dessa personer i sin tur kan inspirera andra. En annan är att när man i en klimatkampanj föreslår normbrytande beteende kan det bidra till att normalisera dessa. I vissa sociala sammanhang är det till exempel normbrytande att köpa begagnade kläder, att äga saker ihop med andra eller att sluta att köpa nötkött.

För att nå tillräckliga utsläppsminskningar i framtiden krävs stora förändringar, till exempel utfasning av bensin/dieselmotorer och förändring i konsumtionen av mat och flyg. Det finns idag dock knappast opinionsmässigt stöd för den politiska styrning som krävs för att uppnå detta. Förhoppningsvis kan ovan nämnda informations- och kampanjarbete bidra till mer positiva attityder till styrmedel och konkreta satsningar. Handlingsutrymmet hos kommuner och andra offentliga aktörer för att ägna sig åt direkt opinionsbildning är dock begränsat. En möjlighet är emellertid att *finansierat stödja civilsamhällets opinionsarbete*, till exempel

¹⁹ www.limatesolutions.plan.aau.dk/index.php?title=Nya_V%C3%A4gv%C3%A4n%C3%B6r_i_G%C3%B6teborg

²⁰ www.greenhackgbg.se

²¹ Se till exempel www.svalna.se som används inom greenhackGBG

miljöorganisationer, ungdomsorganisationer,²² trossamfund och pensionärsföreningar. SIDA och EU har en del finansiering av den här karaktären, det är dock en möjlighet också för lokala offentliga aktörer.

Bidra till minskade utsläpp från företag

Länsstyrelsen och kommunerna har ett delat ansvar för miljötillsynen av företag i enlighet med miljöbalken. Detta gäller främst företagens direkta växthusgasutsläpp. Genom ett nytt EU-direktiv om energitillsyn finns det dock möjligheter att ställa hårdare krav på ett aktivt arbete för att minska energianvändningen, bland annat genom krav på att det ska göras en energikartläggning.

Utöver detta kan lokala offentliga aktörer arbeta för att stimulera företagens frivilliga miljöarbete. En variant är att granska och godkänna verksamheter genom så kallad miljödiplomerings. En annan variant är att erbjuda en arena för samverkan mellan olika företag, ett exempel är Uppsala klimatprotokoll.²³ Utöver att minska sina utsläpp och sin energianvändning har företag en avgörande uppgift i att utveckla och marknadsföra nya produkter och tjänster med lägre klimatbelastning. Nästa avsnitt handlar just om nya klimatinnovationer.

Stödja klimatinnovationer

Olika klimatmål, inte minst målet om att bli fossiloberoende i Västra Götaland till år 2030, kräver mycket snabba förändringar. Långsamma årliga förbättringar kommer inte att vara tillräckligt utan nya klimatinnovationer behöver utvecklas och spridas. Med klimatinnovationer avses här nya produkter och tjänster som medför markant lägre klimatpåverkan. Innovationsbegreppet används ofta på det tekniska området men de flesta lösningar har både tekniska och beteendemässiga aspekter. I konkreta termer handlar det om att hitta nya klimatsmarta lösningar för behov som finns, till exempel för att producera el, för att leverera gods, för persontransporter, för att få omväxling och stimulans under semestern, eller för att få barnen mätta efter skollunchen.

Lokala offentliga aktörer kan tillsammans med andra aktörer initiera, driva och finansiera olika utvecklingsprojekt som syftar till att utveckla och/eller sprida klimatinnovationer. Grunden för en sådan strategi behöver vara en analys där de mest centrala områdena för klimatinnovationer pekas ut. Att peka ut sådana områden innebär i sig en form av styrning som man kan kalla för diskursiv styrning. När en inflytelserik aktör pekar ut ett område på det viset påverkar det människors föreställningar om vad som är problemet. Att formulera sig kring detta kan bidra till att normalisera området och att erbjuda ett sätt att tala om det. Om till exempel en lokal offentlig aktör pekar ut området ”alternativ till flygsemester” som ett centralt område för att minska klimatpåverkan skulle det kunna utgöra en form av diskursiv styrning genom att sättet att tänka på och prata om semesterresor kan ändras. Sedan centrala områden har pekats ut finns det olika sätt för att stödja framväxten av klimatinnovationer.

²² Se till exempel www.ungdomar.se/we_change

²³ www.klimatprotokollet.uppsala.se/

Ett sätt är att bidra med *finansiering till utvecklingsprojekt* som experimenterar och utvecklar nya lösningar. En variant är att initiera och finansiera stora och långsiktiga satsningar, till exempel Biogas Väst som arbetar för ökad produktion och användning av biogas i Västra Götaland. Det kan också handla om att bidra med finansiering till utvecklings- eller forskningsprojekt som till exempel UbiGo, som är en resetjänst som ska minimera bilkörningen för storstadshushåll,²⁴ eller mindre projekt som till exempel en app för att underlätta samåkning på landsbygden.²⁵ Utöver att använda egna medel för finansiering så kan man lokalt arbeta med att stötta olika aktörer med att söka nationella medel och EU-pengar. Ett exempel är EU:s nya landsbygdsprogram som har både energi- och klimatinriktning.

En del klimatinnovationer förutsätter att det skapas nya företag. Offentliga aktörer kan här *ge lån till företag som satsar på klimatinnovationer*.²⁶ Att erbjuda lån till företag med stor miljöpotential lyfts fram som en strategi som kan ge stor miljönytta i en analys av påverkansmöjligheter inom finansområdet.²⁷

Verka för nationella/internationella klimatstyrmedel

Även om det finns ett betydande handlingsutrymme för att agera lokalt i klimatfrågan så ligger ändå besluten om införandet av styrmedel som till exempel nya lagar och nya klimatskatter på nationell nivå. Hur andra länder agerar är naturligtvis också helt centralt för möjligheterna att nå klimatmålen. Lokala offentliga aktörer behöver dock inte förhålla sig passivt till detta utan kan aktivt verka för förstärkta styrmedel på nationell nivå och för att påverka beslutsfattare internationellt.

Nationella politikernas möjligheter att införa nya styrmedel påverkas av acceptansen för dessa hos allmänheten. Här kan lokala offentliga aktörer spela en roll genom att utbilda och påverka invånarna som beskrivits ovan. En annan möjlighet är att mer direkt försöka påverka beslutsfattare på nationell och internationell nivå. Göteborg stad har till exempel gjort det avseende förändrade regler för reseavdrag, förmånsbilar och definitionen av miljöbilar. En annan regeländring som skulle kunna drivas nationellt är att kommuner skulle få rätt att ta ut en avgift från arbetsgivare som erbjuder fri parkering för sina anställda (för att därigenom göra alternativ till bilen mer konkurrenskraftiga). Liknande direkt påverkansarbete skulle naturligtvis kunna finnas på andra områden än lokala transporter, till exempel när det gäller styrmedel för att minska klimatpåverkan från energi-, mat- eller flygområdet.

Man kan tänka sig olika former för hur man lokalt kan verka för starkare nationella/internationella styrmedel. Grundläggande är att lokala politiker är involverade i

²⁴ www.web.viktoria.se/ubigo/

²⁵ www.broddetorp.se/mobilsamakning/

²⁶ Detta görs redan i viss mån, t ex <http://www.vgregion.se/sv/Vastra-Gotalandsregionen/startsida/Regionutveckling/Naringsliv/Innovationer-och-nyforetagande/Inkubatorer/>

²⁷ Joakim Sandberg, Göteborgs universitet (2014) *Sparande för en bättre miljö?* Naturskyddsföreningen.

klimatarbetet och att de arbetar internt inom sitt parti för att driva på för specifika förändringar av partiets nationella klimatpolitik. En annan form för att verka för förändrad nationell politik är att lokala politiker och tjänstemän tillsammans uppvaktar till exempel en minister med konkreta önskemål om till exempel nya regler, skatter eller investeringsstöd. Ytterligare en form för att påverka är att samverka med andra lokala offentliga aktörer, till exempel i det nationella nätverket ”klimatkommunerna” eller det europeiska nätverket ”Eurocities”. Till sist så kan man naturligtvis anställa tjänstemän som arbetar med att påverka nationellt/internationellt. Ett exempel på det är Västra Götalandsregionens nyöppnade kontor i Stockholm.

Fysisk samhällsplanering



Introduktion

Ett hållbart Västra Götaland består av flera hållbara delar, som storstaden, småstaden och landsbygden. En huvudfråga med bäring på samhällsplanering är hur dessa delar hänger ihop: **Hur ska samspelet mellan stad och land bidra till en hållbar region och hur kan idén om den hållbara regionen omfatta varje del?** Hur ska vi utnyttja stadens stora potential för ett energieffektivt liv samtidigt som staden erbjuder ett gott liv? Hur ser den hållbara landsbygden ut i ett Västra Götaland oberoende av fossila bränslen? Hur kan fler orter få större möjligheter att vara mångsidiga boende-, service- och verksamhetsorter?

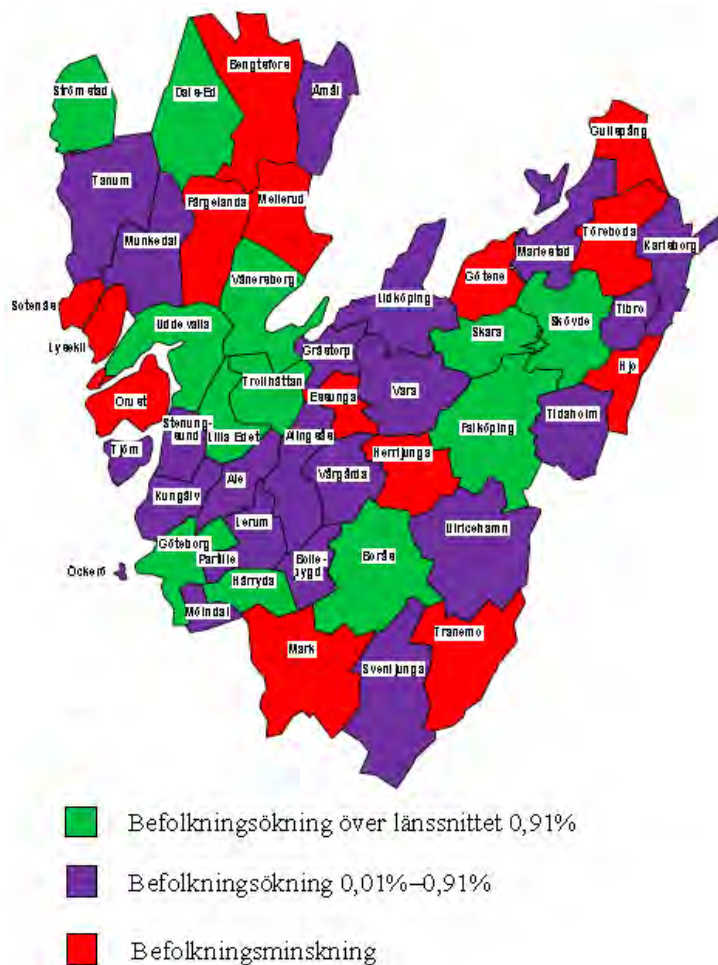
Varje del innebär dessutom sina olika utmaningar, och skillnaderna inom Västra Götaland när det gäller sådant som befolkningstäthet och befolkningstillväxt skapar olika förutsättningar för att lösa utmaningarna. Detta är viktigt att beakta när man diskuterar möjligheter och svårigheter med att få bort klimatpåverkande utsläpp fram till 2030.

Befolkningen i länet uppgick vid årsskiftet 2013-2014 till drygt 1,615 miljoner invånare.²⁸ Under 2013 ökade befolkningen med nästan 15 000 invånare (en ökning med 0,91 procent). Det är mer än under 2012, då befolkningen ökade med knappt 10 000 invånare (eller 0,62 procent). Ökningen är den procentuellt högsta på 20 år.

Befolkningen ökar i och kring Göteborg, men också på andra håll i Västra Götaland. Tolv kommuner ökade befolkningen mer än länsgenomsnittet, fem kommuner i Fyrbodalen, tre i Skaraborg respektive Göteborgsområdet och en i Sjuhärad. Det är tydligt att befolkningen minskar i små kommuner långt från Göteborg, medan befolkningen ökar i de större kommunerna och i kommunerna nära Göteborg.

Det är de unga vuxna som flyttar mest i och mellan alla kommuner. Även kommuner med minskad och oförändrad befolkning har en stor inflyttning av unga vuxna, men eftersom fler unga flyttar därifrån, blir flyttnettot negativt. Eftersom många unga flyttar till högskoleorterna är det naturligt att orter långt från högskolor och universitet ”förlorar” unga vuxna.

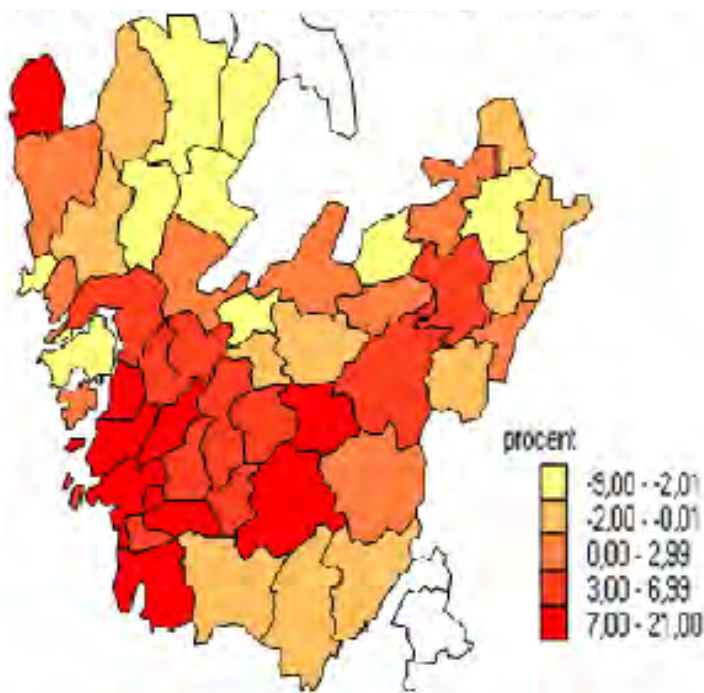
²⁸ Bostadsmarknadsanalys, Länsstyrelsen Västra Götalands län 2014.



Figur 4.1. Befolkningsförändring Västra Götaland, 2013. Källa: SCB 2014-04-24
Bild från Bostadsmarknadsanalys Västra Götalands län 2014, Länsstyrelsen i Västra

Kommuner med minskad befolkning minskar alltså på grund av att fler invånare flyttar därifrån än vad som flyttar in. I dessa kommuner har man även en naturlig befolkningsminskning, det vill säga att fler dör än föds. Eftersom befolkningsprognoser visar att andelen äldre invånare sannolikt kommer att öka är det troligt att den naturliga befolkningsförändringen kommer att fortsätta att vara negativ. I de kommuner där befolkningen ökar sker ökningen delvis på grund av att fler flyttar till dessa kommuner från kommuner med minskad eller oförändrad befolkning, än vad som flyttar i andra riktningen. Detta bidrag är dock mindre än vad invandringen och den naturliga befolkningsökningen är i kommunerna där befolkningen ökar. Detta är alltså vad urbaniseringen till största delen beror på, den beror inte på en omfördelning av befolkning från landsbygd till stad. I länet slutade flyttningsnettot 2013 på drygt 10 000 personer av den totala ökningen 15 000. De tre största grupperna som flyttade till Sverige 2013 var svenskar, somalier och syrier.²⁹

²⁹ Västra Götalandsregionen, Demografi och flyttmönster i Västra Götaland 1990-2012, Rapport 2014:3.



Figur 4.2. Procentuell ändring av befolkningens mängden Västra Götaland, 2012-2020, prognos. Bild från Fakta & Analys 2013:2, Västra Götalandsregionen

Västra Götalandsregionens befolkningsprognos visar att befolkningen i Västra Götaland beräknas bli 1,740 miljoner invånare år 2025.³⁰ Det är en ökning med 140 000 personer och en årlig befolkningstillväxt på 0,6 procent. Befolkningsökningen är koncentrerad till Göteborgsregionen, med viss befolkningstillväxt i Sjuhärad, medan befolkningens mängd förblir närmast oförändrad i Fyrbodalen och Skaraborg. Ökningen i länet är något lägre än i riket.

Prognosen redovisas per kommun fram till år 2020. Den procentuellt största ökningen under perioden 2010-2020 förväntas ske i Ale, Göteborg, Partille, Kungälv, Härryda och Strömstad. De kommuner som ökar mest ligger i områden med differentierade arbetsmarknader, medan de som minskar ligger längre från sådana områden. Pendlingsmöjligheter och goda livsmiljöer i övrigt är också viktiga för en ortens attraktivitet. Göteborgsregionens dominans ökar och i alla delregioner är det en tydlig utveckling mot en koncentration av befolkningen till de större kommunerna.

I en lite mindre skala finns i huvudsak tre pågående huvudtendenser som alla kan härledas från urbaniseringen och som påverkar transporterna, energianvändningen och utsläppen av växthusgaser:

- Decentralisering, genom dels utvidgning av förortsområden, dels genom att tätorter på större avstånd från varandra knyts samman – urban sprawl eller stadsutbredning.
- Centralisering, med förtätning i centrala lägen som innebär en förstärkning av den enkärniga strukturen. Detta är en motsatt utveckling till urban sprawl, det vill säga en urban koncentration där den täta och blandade staden har fått en ökad attraktivitet. Denna utveckling går snabbast i storstadsregionerna, till exempel Göteborg.

³⁰ Västra Götalandsregionen, Befolkningsprognos Västra Götaland 2013–2025, Fakta & Analys 2013:2.

- Fortsatt förstoring av de lokala arbetsmarknaderna i hela Västra Götaland och framväxt av flerkärniga stadsregioner med hög täthet i nya centra och knutpunkter. Städernas funktioner kompletterar varandra och samarbetar för att åstadkomma en stadsregion.

Politiska beslut

Sverige har ett plansystem där det enligt **plan- och bygglagen (PBL)** ”... är en kommunal angelägenhet att planlägga användningen av mark och vatten.” Detta så kallade planmonopol ger kommunerna rätt att reglera mark- och vattenområden och bebyggelse genom översiktsplan, detaljplan och områdesbestämmelser.

Kommunerna har via sitt planmonopol en stor potential att **minska utsläppen av växthusgaser genom hur markanvändningen planeras**. PBL ger dessutom förutsättningar för planering på regional nivå, där ett regionplaneorgan kan samordna mellankommunala planeringsfrågor. Genom strategisk planering av bebyggelse, trafikinfrastruktur, energiförsörjning, grönstruktur med mera i översiktsplaneringen kan samhällets klimatpåverkan minskas. Samhällsplanering är dessutom nödvändigt för att hantera den ökande konkurrensen om marken som är följden både av energiomställningen och av klimatförändringen.

Den fysiska strukturen är en viktig del för att skapa en hållbar utveckling. **Strategisk fysisk planering**, andra fysiska åtgärder, ekonomiska incitament och informationsspridning kan utgöra samordnade verktyg för att påverka transporter och energianvändning. Socioekonomiska faktorer och hushållsfaktorer har betydelse för val av färdmedel, reslängder och energianvändning. Baserat på Vägverkets Klimatstrategi 2004 har Trivector gjort en uppskattning av hur olika verktyg påverkar utsläppen av växthusgaser.³¹ De verktyg som ger störst utslag på både kort och lång sikt är reglering och ekonomiska styrmedel. Beteendeförändringar är viktiga på kort- och medellång sikt medan samhällsplanering och infrastruktur har stor påverkan på längre sikt. Alla dessa verktyg relaterar dessutom till varandra, ny teknik kan leda till nya beteenden och en viss samhällsplanering kan skapa ett behov av ekonomiska styrmedel osv.

³¹ Planer som styrmedel för att minska samhällets klimatpåverkan, Boverket 2010.

Figur 4.3. Förhållande mellan åtgärder och utsläpp. Vilka åtgärder ger nytta? Källa: Trivector Traffic AB. Matris från Planer som styrmedel för att minska samhällets klimatpåverkan, Boverket 2010.

Målår	Samhällsplanering infrastruktur, utbud	Reglering & ekonomiska styrmedel	Ny teknik	Beteenden	Total effekt (milj ton CO ₂)
2010	9%	67%	7%	17%	-5,0
2020	22%	50%	16%	13%	-9,4
2050	20%	33%	39%	8%	-19,8



Figur 2.3. Strukturbilden i Göteborgsregionen. Bild från Göteborgsregionens kommunalförbund

Flera planeringsfrågor är gränsöverskridande och får effekter även utanför den enskilda kommunen. Ett regionplaneorgan kan anta en regionplan som anger grunddrag för användning av mark- och vattenområden, samt riktlinjer för lokalisering av bebyggelse. Regionplanen är vägledande för beslut om översiktsplaner, detaljplaner och områdesbestämmelser.

Det finns ingen heltäckande regionplanering i Västra Götaland, men i Göteborgsregionen finns ett regionplaneorgan, som dock inte har utnyttjat möjligheten att utarbeta en regionplan. Här har de 13 kommuner som utgör **Göteborgsregionens kommunalförbund**, GR, enats kring en gemensam strukturbild som anger hur den regionala strukturen bör utvecklas.³² Det innefattar till exempel att stadskärnan är central och en gemensam angelägenhet och att det redan utbyggda stadsområdet med kollektivtrafik ska kompletteras och stärkas i första hand.

Skaraborgs kommunalförbund arbetar med en strukturbild som är att jämföra med ett

³² Strukturbild för Göteborgsregionen: www.grkom.se

kommungemensamt översiktsplaneprogram.³³ Här fokuserar man på Skaraborg som en nätverksregion med många likvärdiga orter, småorter och landsbygdsområden. Syftet är att stärka samverkan mellan kommunerna och på så sätt stärka de lokala och regionala förutsättningarna för långsiktigt hållbar tillväxt. Det pågår även mellankommunala samarbeten kring fysisk planering utmed kusten i både **norra Bohuslän**³⁴ och **södra Bohuslän**.³⁵

Det är obligatoriskt för kommuner att ha en översiktsplan som omfattar hela kommunen. Planen ska redovisa hur mark- och vattenområden och den byggda miljön ska användas, utvecklas och bevaras samt hur allmänna intressen, riksintressen och miljö kvalitetsnormer ska tillgodoses. Planen ska också redovisa hur kommunen avser att ta hänsyn till nationella och regionala mål, planer och program. Planen redovisar kommunens långsiktiga målsättning för den fysiska miljön och är kommunens instrument för att styra utvecklingen i en önskvärd riktning. Översiktsplanen visar även kommunens roll i den regionala utvecklingsplaneringen och i frågor rörande statliga infrastruktursatsningar. Samtidigt fungerar planen som en vägledande plattform för de bygg- och tillståndsbeslut som kommunen tar. En övergripande vision om ett hållbart samhälle beträffande klimatpåverkan för kommunen kan som nästa steg innebära att man tar fram en klimatstrategi eller energiplan med konkreta mål vad gäller utsläpp av växthusgaser. Klimatstrategin och energiplanen kan sedan läggas till grund för bebyggelse-, trafik- och grönstrukturplaneringen i kommunen och vice versa.

En analys som länsstyrelsen i Västra Götalands län tagit fram inom projektet STRU-X, visar vid en första anblick att översiktsplaneringen fungerar: majoriteten av nya bostäder har uppförts inom områden som omfattas av översiktsplanernas rekommendationer om bostadsändamål. Om man sedan tittar närmare på det så är det i en väldigt liten del, ungefär 20 procent, av alla de utpekade bostadsområdena som det faktiskt uppförs bostäder. Detta indikerar att kommunerna har en överplanering av bostäder vilket försvagar styrningen jämfört med att det var färre eller mindre områden att välja mellan.³⁶

Ett exempel på hur översiktlig planering hänger ihop med klimat och energi finns i **Göteborgs stads Klimatstrategiska program**³⁷ där man har strategier kring ett energi- och transportsnålt samhälle samt en klimatsmart regionförstoring. Ett syfte är att minska göteborgarens utsläpp av växthusgaser från 8 ton per år till 3,5 ton per år. Ett annat exempel på ett strategiskt arbete med bäring på planering i Göteborg är **Cykelprogram för en nära storstad 2015-2025**³⁸ som syftar till att tredubbla antalet cykelresor till 2025.

³³ Strukturbild Skaraborg: www.skaraborg.se

³⁴ Tillväxt norra Bohuslän: www.tillvaxtbohuslan.se/#

³⁵ Kustzonplanering södra Bohuslän: www.grkom.se/toppmenyn/samverkansomraden/miljosamhallsbyggnad

³⁶ Länsstyrelsen i Västra Götalands län, STRU-X: Var byggdes bostäderna? En analys av 10 kommuners översiktsplaner.

³⁷ Göteborgs stad: www.goteborg.se/wps/portal/invanare/miljo/det-gor-goteborgs-stad/klimatstrategiskt-program

³⁸ Göteborgs stad, Trafikkontoret, Cykelprogram för en nära storstad 2015-2025, rapport 2:2015, ISSN 1103-1530.

Även i **detaljplanen** finns det möjligheter till att minska utsläppen av växthusgaser genom att reglera och föreskriva fysiska åtgärder. Detaljplaner och områdesbestämmelser är kommunens instrument för att juridiskt reglera och pröva ett mark- eller vattenområdes lämplighet för bebyggelse och för att reglera bebyggelsens utformning. Genom detaljplanen implementerar kommunen den lokala bebyggelsepolitiken genom att pröva efterföljande bygglov gentemot detaljplanen och det är kommunen själv som beslutar när och var en detaljplan ska tas fram. Hur stor potentialen är beror på flera faktorer. En liten detaljplan, som till exempel omfattar en enskild villa, har mycket liten effekt. Genomförs åtgärderna i flera detaljplaner så att åtgärderna omfattar ett större område, och om dessa dessutom kopplas till en övergripande planering, är potentialen stor.

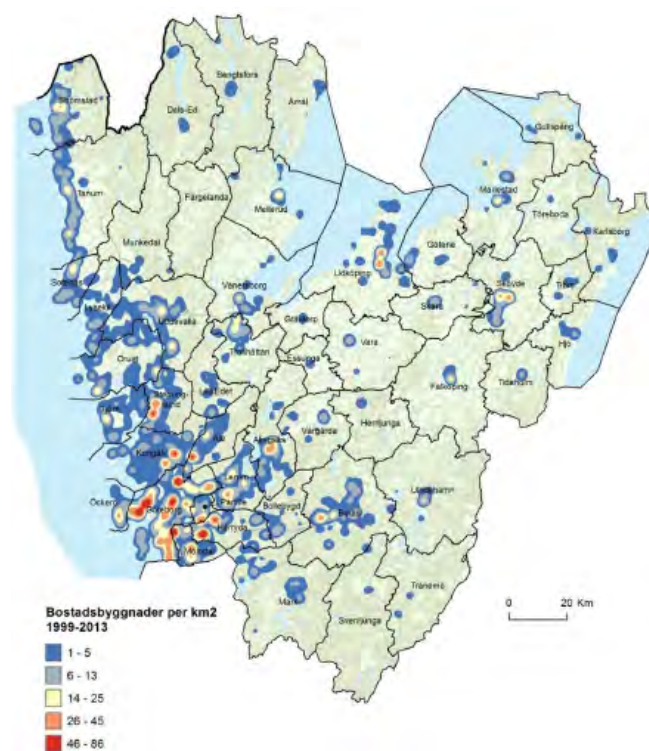
Det är viktigt att påpeka att den positiva betydelsen av samhällsplanering och verktygen ovan är potentiell, och bygger på att viljan till att planera, bygga och bosätta sig i energieffektiva strukturer finns. Det svenska planmonopolet ger kommunerna en stark position i planeringen, och planeringen kan leda åt fel håll beroende på hur man väljer. Trots att kommunerna måste följa nationella politiska mål och lagstiftning inom EU och trots att länsstyrelserna bedriver tillsyn för att kontrollera att kommunerna följer de statliga intressena, kan man nog konstatera att det hittills inte lett till energieffektiv bebyggelse. Det finns möjligheter för länsstyrelserna att överpröva kommunala beslut om detaljplaner i de fall de till exempel innebär att miljö kvalitetsnormer för buller eller luft överskrids. Dessa regler kan dock ofta motverka tätning, då tätare bebyggelsestrukturer åtminstone på kort sikt innebär en koncentration av till exempel trafikbuller och luftföroreningar. En detaljplan utanför den befintliga stadsbebyggelsen är lättare att driva igenom eftersom att det är färre motstridiga intressen, trots att det är en sämre lösning ur ett energiperspektiv och troligtvis ger mer trafik och innebär sämre resurshushållning ur flera andra perspektiv.

Ett annat dilemma som Trafikverket själva beskriver är att dess planering i hög grad bygger på en prognos utifrån fattade beslut och styrmedel, som förutser ökad biltrafik.³⁹ Samtidigt har Trafikverket tagit fram ett klimatscenario som visar att ökad biltrafik inte är förenlig med klimatmålen. Planeringen ska utgå från fyrstegsprincipen, vilket innebär att man i första hand ska söka lösningar som minskar efterfrågan på transporter och i andra hand lösningar som effektiviserar användningen av befintligt transportsystem. I sista hand ska ombyggnad och nybyggnad övervägas. De samhällsekonomiska modellerna visar dock ofta på lönsamhet för nyinvesteringar i väginfrastruktur med höga trafikflöden och höga hastigheter, eftersom summan av restidsvinsterna blir väldigt stor och därmed ger stor nytta enligt den samhällsekonomiska modellen. Nyinvesteringar är dock inte förenliga med målet om begränsad klimatpåverkan, eftersom utbyggd och förbättrad väginfrastruktur leder till en ökad biltrafik. Kalkylerna bygger också på Trafikverkets prognoser för person- och godstransporter som i sig innehåller en kraftig trafik tillväxt. Det gör att tidsvinsterna blir ännu större. Om nyinvesteringen syftar till att öka kapaciteten och attraktiviteten för att gå, cykla eller åka kollektivt, bidrar den oftast till klimatmålet. I miljökonsekvensbeskrivningen till den nationella transportplanen framgick att om planeringen skulle utgå från ett klimatscenario skulle knappt 40 procent av de projekt som ingick i planen och som översteg 200 miljoner

³⁹ Trafikverket. Trafikverkets Kunskapsunderlag och Klimatscenario för Energieffektivisering och begränsad klimatpåverkan, TRV 2014:137

vardera vara lönsamma enligt den samhällsekonomiska kalkyl som Trafikverket använder.⁴⁰ På senare tid har de samhällsekonomiska modellerna utvecklats till att på ett bättre sätt ta hänsyn till faktorer som specifikt gäller cykeltrafik, vilket också gör det möjligt att redovisa värdet av investeringar i cykelåtgärder. Samtidigt har man i modellen ett lågt skadevärde på utsläpp av fossil koldioxid, som inte förändrats sedan år 2000, trots att klimathotet blivit allt allvarligare.⁴¹

En rapport som Statistiska centralbyrån tagit fram på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län visar att ny bebyggelse inte stödjer transportsnåla strukturer i nämnvärt högre grad än tidigare.⁴² Å ena sidan prioriterar kommunerna bostadsbyggande i områden med existerande kollektivtrafik, men å andra sidan leder det inte till förtätning utan till att man bygger i utkanten av befintliga tätorter. Rapporten definierar dessutom kollektivtrafiknära på ett ganska generöst sätt: 1500 meter till hållplats. Rapporten visar i övrigt att länets bostadsbyggnader uppförda under perioden 1999-2013 är tydligt koncentrerade till kusten och Göteborgsområdet (se figur 4.4). Störst andel bostadsbyggnader uppförda under perioden 1999-2013 har Stenungsund, Härryda och Strömstad, över 13 procent. Flest har Göteborg.



Figur 4.4. Koncentrationer av bostadsbyggnader i Västra Götalands län 1999-2013. Antal bostadsbyggnader per km². Bild från Analysrapport STRU-X - Analys av bebyggelseutvecklingen i Västra Götalands

Andelen uppförda bostadsbyggnader inom respektive utanför tätort varierar över tid. För bostadsbyggnader med byggår före 1999 är det 58 procent som ligger inom tätort. För bostadsbyggnader mellan 2009-2013 faller sedan andelen till 53 procent vilket beror på att

⁴⁰ Trafikverket. Förslag till nationell plan för transportsystemet 2014–2025. Underlagsrapport – miljökonsekvensbeskrivning. TRV 2012/38626.

⁴¹ Trafikverket. Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5.2 2015-04-01. Värdet har sänkts från 1,45 kr/kg koldioxid till 1,08, se vidare s 3.

⁴² SCB. Analysrapport STRU-X. Analys av bebyggelseutvecklingen i Västra Götalands län, 2014-05-06.

nybyggnationen sker strax utanför befintlig bebyggelse. Detta leder till en successiv tätortsutvidgning.

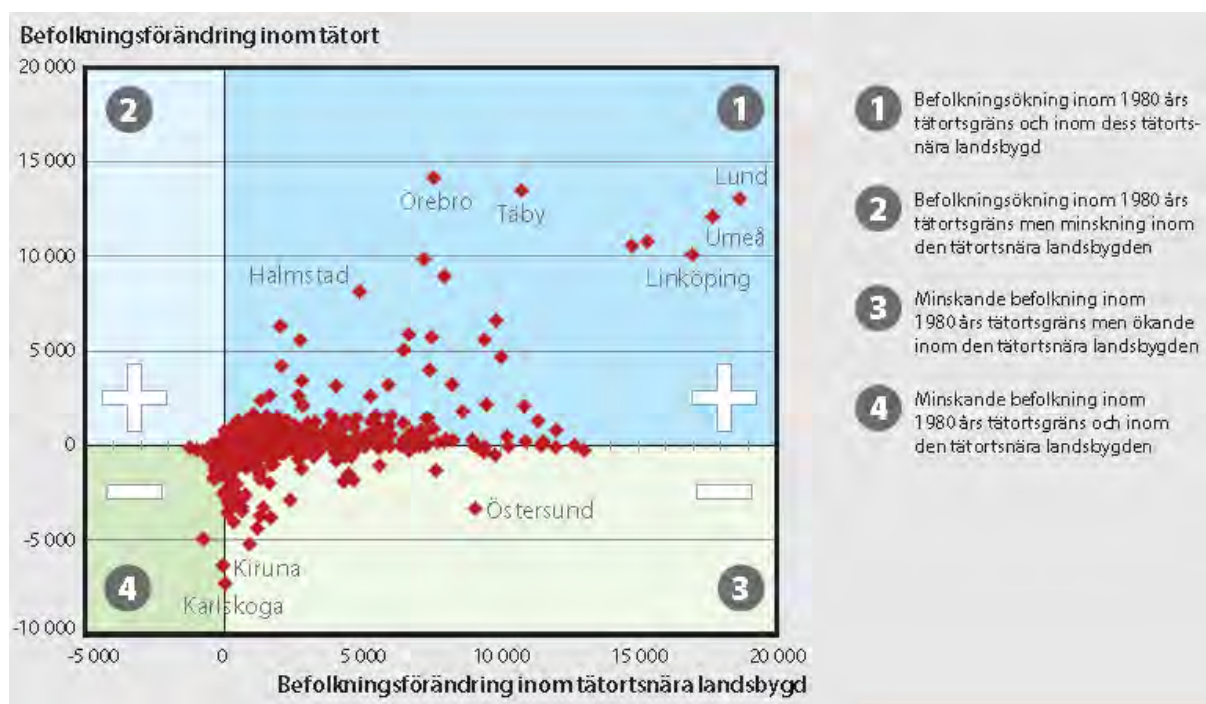
Av länets totala bostadsbyggnadsbestånd finns 75 procent inom 1500 meter från hållplats som trafikeras med 10 eller fler dubbelturer per dag. Det är samma som för bostadsbyggnader uppförda före 1999. Denna andel har ökat när det gäller bostadsbyggnader med nyare byggår, 1999 och framåt, men sedan minskar det mellan 1999-2013. I intervallet 1999-2003 är det 84 procent och mellan 2009-2013 är det 82 procent.

Trots visioner om förtätning och trender med ökande urban koncentration pågår i praktiken en fortsatt stadsutglesning.⁴³ För att åstadkomma hållbara strukturer behöver ytterligare utbredning av tätorterna undvikas och tätheten behöver öka centralt. Funktionsblandningen mellan bostäder, arbetsplatser och service behöver öka och ytterligare externa handelsetableringar undvikas. Staden, gatunätet inte minst, behöver också utformas utifrån gående och cyklister, och med minskat utrymme för biltrafiken. Det behövs också samordnade godstransporter, där hastigheten anpassas utifrån gående och cyklister. Omvandlingstakten till mer sammanhållna och funktionsintegrerade städer är låg och ökningen av kollektivtrafikandelen går långsamt.

Dessutom ger stadsutvecklingsidealet inget entydigt svar på hur mindre orter och landsbygdsområden kan utvecklas mot hållbarhet. Sverige har sedan många decennier haft en fortlöpande regionförstoring. Tågtrafiken skapade redan på 1800-talet samspelande stråk av orter och biltrafiken utvidgade de lokala omlanden.⁴⁴ Modern regiontågstrafik har möjliggjort regionförstoring och effektivare arbets- och utbildningspendling som skapar förutsättningar för lokala arbets- och bostadsmarknader. Regionförstoringen går dock långsamt i regioner med långa tidsavstånd mellan städer och större tätorter. I mindre orter och områden som befinner sig utanför det storregionala samspelet utarmas såväl offentlig som kommersiell service.

⁴³ SCB, Tidskriften Valfärd 3:2013, Störst tillväxt utanför gamla stadskärnor, Stefan Svanström.

⁴⁴ Delegationen för hållbara städer. Femton hinder för hållbar stadsutveckling. M 2011:01/2012/66.



Figur 4.5: Befolkningsförändring mellan 1980 och 2010 inom 1980 års tätortsgrenar. Befolkningen ökar mest på den tätortsnära landsbygden. Diagram från Stefan Svanström, SCB från artikeln "Störst tillväxt utanför gamla stads kärnor", Velfärd nr 3, 2013.

Hur ska vi utnyttja stadens stora potential för ett energieffektivt liv samtidigt som staden erbjuder ett gott liv?

Skillnaderna mellan hushållens utsläpp av växthusgaser är inte så stora som de "borde" vara, mot bakgrund av var man bor.^{45,46,47} Potentialen i urbaniseringen används inte och städerna verkar växa på fel sätt ur ett energiperspektiv. Samtidigt är det i städerna som många av lösningarna finns – eftersom städer står för en oproportionerligt hög andel produktion, konsumtion, avfall och utsläpp, finns det stora potentialer i effektivisering av nuvarande system.

En växande stadsbefolkning innebär dessutom direkta lokala utmaningar för miljön. En påtaglig effekt av urbanisering är att naturområden exploateras för bebyggelse, för boende och produktion. Tätheten i sig skapar utmaningar för avfall, energi, vatten och gods- och persontransporter. Mycket ska hända på en liten yta. Ytterligare en påtaglig konsekvens av snabb

⁴⁵ Svenska kommuners koldioxidfotavtryck, WWF, 2010.

⁴⁶ Jordbruksverket. AOL1:7, Allt om miljö och hållbarhet på landsbygden.

⁴⁷ Göteborgs stad. Klimatstrategiskt program. 2014-09-04.

urbanisering har hittills varit ökad trafik, vilket ger föroreningsproblem, buller och dessutom begränsar rörligheten. Urbaniseringen leder inte till täta och transportsnåla stadsstrukturer och utbyggnaden av infrastrukturen hinner inte alltid med befolkningstillväxten.

En hållbar stadsutveckling kräver naturligtvis ett antal fysiska förändringar av städerna, men även förändrade levnadsmönster, vilket ger upphov till ytterligare utmaningar. Det är av stor betydelse att de nya invånarna i städerna bosätter sig centralt med möjlighet till ett liv utan bil, snarare än i lantliga förortsmiljöer där bilen fortfarande är norm. Det finns en inbyggd motsättning i det hälsosamma livet i villa nära staden som bygger på bil – en luftförorenande livsstil med ren luft i boendemiljön å ena sidan, och livet i sotet och larmet i staden utan bil – en transportsnål livsstil i en luftförorenad boendemiljö å den andra. Att bosätta sig långt från sitt arbete innebär ökade reskostnader och ökad tidsåtgång. Samtidigt som det kan innebära lägre boendekostnader eller högre boendestandard till samma kostnad. Dessa inbyggda motsättningar gäller även för företag. Företagsetablering på platser som leder till ökade transporter, lönar sig så länge inte transportkostnaden väger tyngre än fördelarna med etableringsorten, eller om de ökade transport-, infrastruktur- och miljökostnaderna bärs av någon annan – kunder, leverantörer, samhället – är det ekonomiskt rationellt för verksamheter att välja transportintensiva, externa etableringar.⁴⁸

Hur ser den hållbara landsbygden ut i ett Västra Götaland oberoende av fossila bränslen?

I arbetet för ett Västra Götaland oberoende av fossila bränslen är det viktigt att definiera landsbygdens roll. Det hållbara samhället studeras idag främst utifrån ett stadsperspektiv där landsbygden blir problematiserad. I stora delar av regionen kan det till exempel vara svårt att nå målet att ta bort klimatpåverkande utsläpp, eftersom man inte ser några möjligheter att klara transporter i glest befolkade områden på annat sätt än med bil och lastbil. Den spridda småhusbebyggelsen som inte går att kollektivtrafikförsörja ökar dessutom, eftersom enskilt boende i attraktiva lägen nära vatten ses som det man kan konkurrera med för att locka nya människor att bosätta sig i kommunen. Intresset för hållbarhetsfrågor och kollektivtrafikanpassning kan bli underordnat när de närliggande överlevnadsfrågorna är i fokus.⁴⁹

Samtidigt är landsbygden en livsavgörande miljö avseende bland annat framtida behov av råvaror, energi och livsmedel, varför det vore felaktigt att studera landsbygden utan hänsyn till dess roll som producent. Konsumenterna får idag det mesta av råvaror, energi och livsmedel från andra platser än sitt närområde, vilket kan göra det svårt att koppla ihop stad och land och se det ömsesidiga beroendet. Det behövs ett integrerat perspektiv på produktions- och konsumtionssystemen som kopplar ihop flödena inom Västra Götaland och som dessutom ser till de socio-ekonomiska aspekterna. Vi måste ställa oss frågan vad landsbygden behövs till i Västra Götaland? Mat, energi, råvaror, upplevelser, rekreation?

⁴⁸ Planer som styrmedel för att minska samhällets klimatpåverkan, Boverket 2010.

⁴⁹ Färdplan 2050 – Nulägesanalys samhällsplanering, Länsstyrelsen Västra Götalands län 2011.

Hur kan fler orter få större möjligheter att vara mångsidiga boende-, service- och verksamhets-orter?

De stora städerna växer och de stora städerna ”vet” vi hur vi ska göra hållbara⁵⁰ – men hur ser det ut när det gäller de mindre orterna? I hur små orter är det möjligt och relevant att applicera våra vanligaste stadsprinciper som ofta handlar om täthet? I de mindre orterna kan det finnas befolkningskoncentration och resurser nog för att bygga koncentrerat och stadslikt i goda kollektivtrafiklägen, utan att behöva belastas av storstadens problem. Men det är ofta svårare att styra bebyggelsen till goda kollektivtrafiklägen i mindre orter, då det är enkelt och efterfrågat att bygga och bo mer spritt i många andra lägen.

En svårighet som belyses i *Den attraktiva regionen – en antologi om tillgänglighet och regional utveckling*,⁵¹ är att de samlade rörelsemönstren går de mindre orterna förbi. Relationen mellan landsbygd, mindre orter och de större städerna utvecklas alltmer mot att rörelsemönstren inte passerar de mindre orterna. Människor på den kringliggande landsbygden gör serviceärenden i samband med pendling till arbetet i de större orterna. Detta är ett problem om vi vill skapa förutsättningar för att kunna leva hållbart i hela regionen. Ungefär en tredjedel av regionens invånare bor i kommuner som inte är städer, eller förorter till städer. Till detta kommer en tilltagande åldersegregation. Flytt från glesbygd sker ofta till närmaste större ort, varifrån flytt sker till regionala centra och därifrån till storstadsområden – det vill säga mot successivt större städer. Effekterna av detta avspeglas i sambandet mellan åldersstruktur och ortsstorlek; ju mindre ort desto högre medelålder. Mindre städers mer begränsade serviceutbud gör att handeln har svårare att konkurrera med externetableringar. De mindre orternas sårbarhet ökar således på grund av flyttmönster, pendlingsmönster, konkurrenssituation och en åldrande befolkning. Om tätorterna blir för små försvinner förutsättningarna för desamma. De mindre tätorterna har som regel dagligvaruhandel, förskola och grundskola. När tätorter har en storlek omkring 1000 invånare är detta emellertid inte någon självklarhet. Däremot har tätorter med 2500-3000 invånare eller mer som regel denna service.⁵²

⁵⁰ UN Habitat. A New Strategy Of Sustainable Neighbourhood Planning: Five Principles.

⁵¹ www.trafikverket.se/denattraktivaregionen/

⁵² Den attraktiva regionen 2013. Lars Pettersson, Tillgänglighet och ortsattraktivitet.

5

Förnybar energi



För att uppnå en fossiloberoende region behöver följande utmaningar lösas inom området *förnybar energi*:

Utmaning 1. Hur kan Västra Götalands aktörer maximera produktionen av förnybar och hållbar el?

Utmaning 2. Hur ska vi kunna distribuera elen dit den behövs, när den behövs?

Utmaning 3. Hur kan vi producera bioråvara effektivare och mer hållbart?

Utmaning 4. Hur kan vi anpassa systemen av värme och kyla till ett förändrat och föränderligt behov?

Introduktion

Världens energitillförsel består till drygt 80 procent av fossila bränslen.⁵³ Råvaran till dessa bränslen finns till stor del i politiskt instabila områden, som Mellanöstern och Ryssland. Många länder har en stark önskan att minska beroendet av energi från dessa regioner, något som drivit på både utvinningen av skiffergas i till exempel USA och produktionen av förnybar energi i många av världens länder. Priset på förnybar energi har sjunkit mycket och tillsammans med styrmedel har detta lett till en kraftig ökning av förnybar energi. Ett exempel är att vind- och solkraft tillsammans stod för över 73 procent av all ny eleffekt i EU under 2014. Prognoser för energisystemets utveckling visar dock att omställningen till förnybar energi går mycket långsammare än vad som krävs för att klara tvågradersmålet.⁵⁴

Andelen förnybar energi var 31 procent i Västra Götaland år 2012, jämfört med 48 procent i Sverige. Anledningen till den stora skillnaden är att Västra Götalands har ett antal stora punktutsläppskällor som till exempel raffinaderierna. Målet är att andelen förnybar energi ska öka till 60 procent i Västra Götaland till år 2020. Inget mål finns för år 2030 eller senare. Kraftfullt ökade insatser krävs för att nå förnybarhetsmålet och därigenom bidra till att uppnå målet om en fossiloberoende ekonomi.

Politiska beslut

Kärnkraften spelar en avgörande roll för hur elsystemet, inte minst i Sverige, utvecklas och dess framtid är osäker. Det illustreras bland annat av att ingen ny kärnkraftseffekt

⁵³ Vägval och utmaningar för energisystemet. ET 2015:10. Energimyndigheten.

⁵⁴ IPCC Fifth Synthesis Report 2014, ipcc.ch. och Scenarier över Sveriges energisystem. 2014 års långsiktiga scenarier, ett underlag till klimatrappporteringen. ER 2014:19 och World Energy Outlook 2014. IEA.

installerades i EU under 2014.⁵⁵ Dagens inriktning i Sverige är att kärnkraften kan ersättas, men utan statliga garantier vid stora olyckor, vilket i praktiken innebär att det inte är intressant med ny kärnkraft.⁵⁶ Dagens energisystem bygger på fossil energi och stora aktörer. Fossil energi erhåller också omfattande subventioner.⁵⁷ Morgondagens energisystem spås bli betydligt mer komplext, vilket kräver ökad samverkan och nya affärsmodeller. En illustration till detta är uttalanden från konferensen Energy Outlook 2014 där Elisabeth Heider, Skanska, säger att partnerskap är det nya ledarskapet. På samma konferens säger Jan Rotman, Rotterdam School of Management, att vi på lång sikt inte kommer att behöva de stora energiföretagen.⁵⁸

Sverige har ett marknadsbaserat stödsystem, **elcertifikatsystemet**, som det främsta styrmedlet för att öka produktionen av el från förnybara energikällor. Ambitionsnivån kommer troligtvis att höjas. Det nya målet blir 30 TWh ny förnybar elproduktion till 2020 jämfört med 2002.

Riksdagen har beslutat om en nationell planeringsram för vindkraft motsvarande en årlig produktionskapacitet på 30 TWh år 2020 varav 20 TWh till lands och 10 TWh till havs.

Utmaningar

Utmaning 1. Hur kan Västra Götalands aktörer maximera produktionen av förnybar, hållbar el?

Idag finns ett antal prognoser och scenarios på nationell och regional nivå som undersöker hur energisystemets utveckling kan se ut fram till 2030. I figur 5.1 presenteras Energimyndighetens scenario över energianvändningen respektive -tillförseln på nationell nivå, förutsatt att dagens beslutade klimat- och energipolitiska styrmedel fortsätter användas. Den visar att dagens styrmedel⁵⁹ inte på långa vägar är tillräckliga för att vi ska kunna få en energiproduktion baserad på förnybar energi.

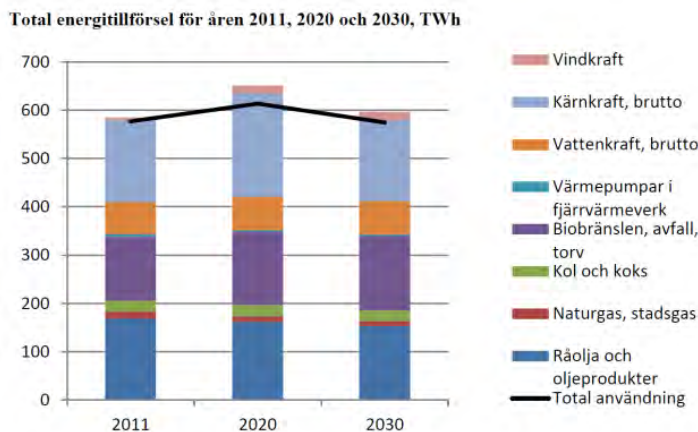
⁵⁵ Wind in power. 2014 European Statistics. EWEA. Feb 2015.
www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/EWEA-Annual-Statistics-2014.pdf

⁵⁶ Erik Brandsma. Gd Energimyndigheten. Under konferensen Energiutblick maj 2014.

⁵⁷ Under 2013 subventionerades fossila bränslen på olika sätt med 550 miljarder dollar. Detta ska jämföras med investeringarna i förnybar energi på 260 miljarder dollar årligen under de senaste fem åren. The Economist. January 17th-23rd 2015. Special Report Energy and technology. Sidan 4.

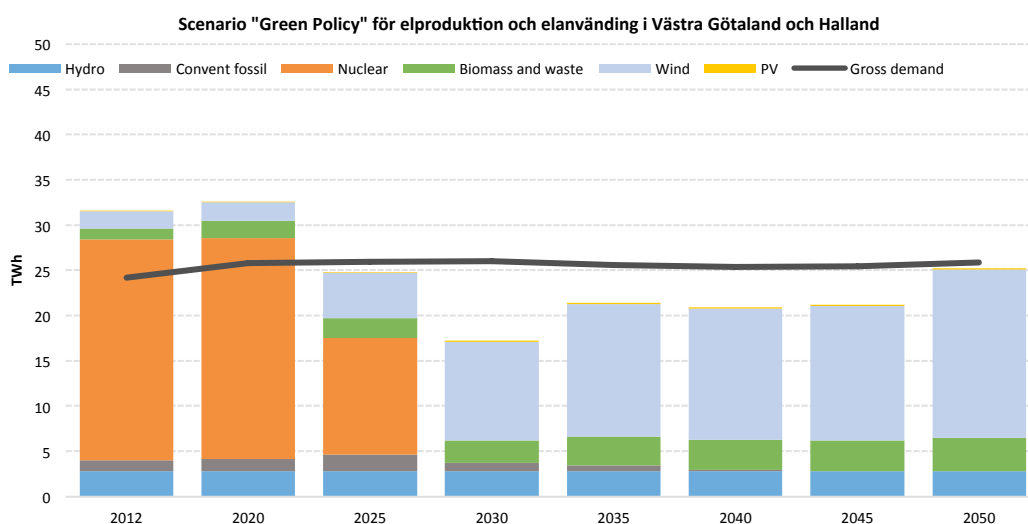
⁵⁸ <http://www.energimyndigheten.se/Om-oss/Var-verksamhet/Energiutblick/>

⁵⁹ Scenarier över Sveriges energisystem. 2014 års långsiktiga scenarier, ett underlag till klimatrappporteringen. ER 2014:19.



Anm: Skillnaden mellan total tillförsel (staplarna) och användning (linjen) i figuren utgör nettoexport av el.

Figur 5.1. Nationell prognos baserad på dagens styrmedel..



Figur 5.2: Ett scenario för energiproduktion och -användning i Västra Götaland och Halland, baserat på mycket kraftiga styrmedel.

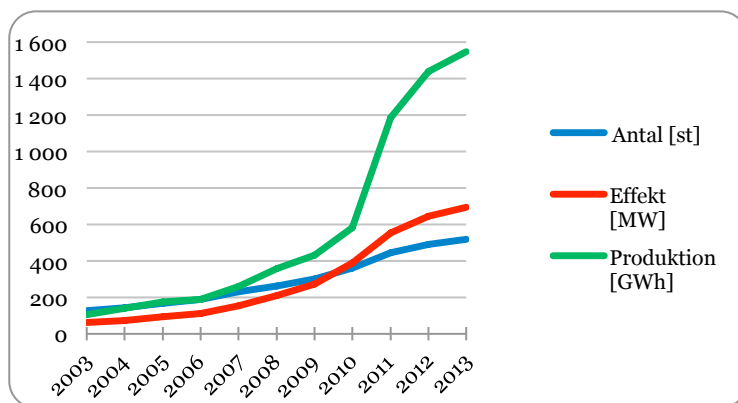
En färsk modellering från Chalmers⁶⁰ visar ett scenario för hur Västra Götaland och Halland kan utvecklas till år 2030 och 2050, se figur 5.2. Detta scenario bygger på mycket starka styrmedel mot förnybar energi. Inte heller i detta scenario producerar Västra Götaland så mycket förnybar energi som länets aktörer använder. Andra scenarier visar dock att det finns potential att täcka elbehovet med produktion från förnybar energi.⁶¹ Det ska dock framhållas att det inte blir meningsfullt att betrakta elsystemet i Västra Götaland separat, det måste ses

⁶⁰ Transforming the energy System in Västra Götaland and Halland – linking short term actions to long term visions. Prel. Version. Dep. of Energy and Environment, Energy Technology, Chalmers University of Technology.

⁶¹ Förnybara möjligheter. En idéskiss från Förnybarhetsrådet. September 2013. Förnybarhetsrådet består av fyra branschorganisationer för förnybar energiframställning.

som en del av ett större energisystem. Det följande handlar därför om hur Västra Götaland kan maximera produktionen av förnybar el och bioenergi på ett hållbart sätt.

Vindkraften ökar stort och Västsverige leder utvecklingen



Antalet **vindkraftverk**, installerad effekt och producerad el har ökat stort under de senaste tio åren i Västra Götaland. Utvecklingen av elproduktion från vindkraft i Västra Götaland kan utläsas i figur 5.4. Under 2013 producerade vindkraftverken i Västra Götaland 1,55 TWh el, att jämföra med nätverket Power Västs mål på 5 TWh i Västra Götaland till 2020.

Figur 5.4: Utvecklingen av elproduktion från vindkraft mellan 2003 och 2013.⁶²

Västra Götaland är det län som har högst vindelsproduktion av alla Sveriges län. I Västsverige finns nätverket Power Väst, som vill skapa samverkan mellan västsvenska aktörer inom vindkraftsområdet. Nätverket menar att Västra Götaland har goda förutsättningar för att bygga ut vindkraften och för att utveckla av näringen. Här finns både forskning, industriella aktörer och energibolag med stor kompetens. Länsstyrelsen har regeringsuppdraget att verka för att öka andelen förnybar energi i länet, särskilt avseende insatser för att uppnå planeringsmässiga förutsättningar inom den nationella planeringsramen för vindkraft.

Solelens roll är marginell, men växer mycket snabbt

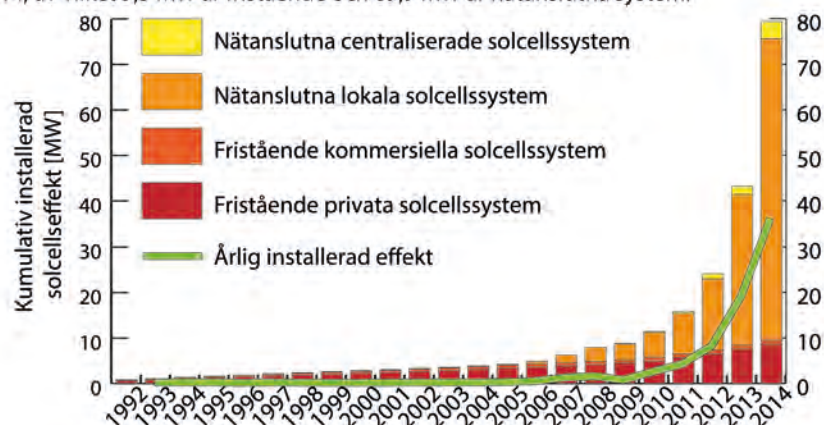
2012 producerades 0,002 TWh el från sol i Västra Götaland,⁶³ alltså en mycket liten andel av länets elproduktion. Utvecklingen av installerad solcellskapacitet i Sverige framgår av figur 5.5. Den snabba tillväxten beror främst på sjunkande systempriser. Prisutvecklingen för solcellssystem framgår av figur 5.6. En annan anledning till intresset är att man blir oberoende av elföretagen.

⁶² Källa Power Väst. <http://www.powervast.se/sv/Ovriga-sidor/Power-Vast/Power-Vast/Vindkraft-i-Vastra-Gotaland/>

⁶³ Källa: Länsstyrelsens utdrag över färdigställda solcellsanläggningar som ansökt och beviljats stöd till och med 2014-02-20.

Installerad solcellskapacitet i Sverige

Under 2014 installerades det totalt 36,2 MW solcellseffekt i Sverige, varav 1,1 MW var fristående system och 35,1 MW nätanslutna. Den kumulativa kapaciteten uppgick till 79,4 MW i slutet av 2014, av vilket 9,5 MW är fristående och 69,9 MW är nätanslutna system.



Figur 5.5. Installerad solcellskapacitet i Sverige 1992-2014.⁶⁴

Prisutvecklingen för solcellssystem i Sverige

Typiska medelpriser för nyckelfärdiga solcellssystem (exklusive moms) inrapporterade av svenska installationsföretag.



Figur 5.6. Prisutveckling för solcellssystem i Sverige.⁶⁵

⁶⁴ Energimyndigheten.

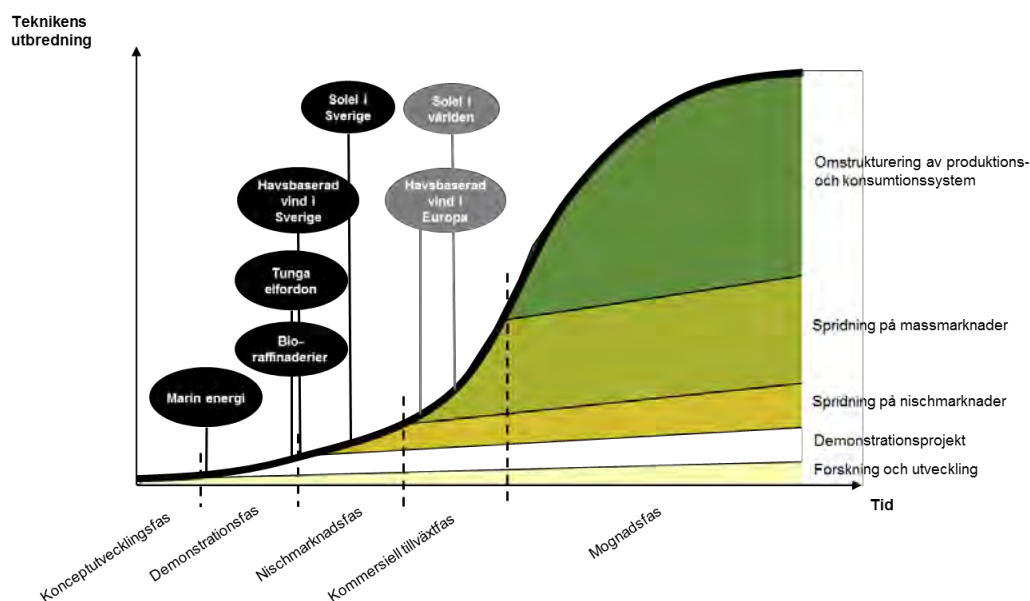
⁶⁵ Energimyndigheten.

I Västra Götaland pågår en överenskommelse för installation av solceller, **Sol i Väst**, som leds av Skövde kommun och drivs i samverkan med Länsstyrelsen, Västra Götalandsregionen och Hållbar utveckling Väst. I Sverige finns idag ett **statligt stöd för företag och privatpersoner** för installation av solceller, som administreras av Länsstyrelsen.⁶⁶ För att underlätta bland annat solesproduktion kan privatpersoner få en skattereduktion för egen elproduktion.⁶⁷

Hur kan vi skapa goda förutsättningar för nya sätt att producera el?

Det finns ett antal lovande nya tekniker för energiomställning. Energimyndigheten har låtit göra en analys av hela det innovationssystem som krävs för att fem av dessa tekniker ska kunna gå från idé till konkurrenskraftiga alternativ, som kan växa av egen kraft. Systemen är havsbaserad vindkraft, marin energi, solceller, elektrifierade tunga fordon och bioraffinaderier, alla områden där satsningar finns i Västra Götaland.

En slutsats är att alla innovationssystemen behöver stöd från styrmedel, men eftersom de befinner sig i olika mognadsfaser (se figur 5.7), är det olika styrmedel som krävs för de olika systemen. Gemensamt för systemen är att dagens styrmedel är svaga i den senare delen av utvecklingen.



Figur 5.7. Innovationssystemens mognadsgrad.⁶⁸

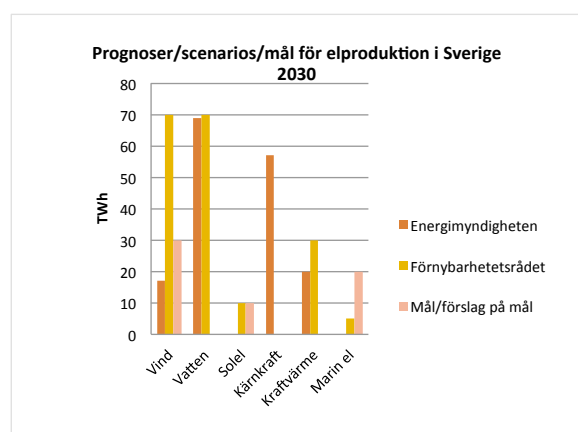
⁶⁶ www.lagboken.se/Views/Pages/GetFile.ashx?portalId=56&cat=24593&docId=2253075&propId=5

⁶⁷ www.skatteverket.se/privat/fastigheterbostad/mikroproduktionavfornybare/skattereduktionformikroproduktionavfornybare.4.12815e4f14a62bc048f4220.html

⁶⁸ Teknologiska innovationssystem inom energiområdet. En sammanfattning av rapporten Teknologiska innovationssystem inom energiområdet: En praktisk vägledning till identifiering av systemsvagheter som motiverar särskilda åtgärden. ER2014:31. Energimyndigheten 2014

Innovationssystemen befinner sig således i olika utvecklingsfaser. Samtidigt skiljer sig Sveriges position i den internationella teknikutvecklingen åt mellan de olika områdena. Sverige ligger långt fram i den internationella utvecklingen inom områdena marin energi, tunga elektrifierade fordon och avancerade bioraffinaderier. Inom områdena havsbaserad vindkraft och solceller ligger Sverige betydligt efter den internationella utvecklingsfronten.

Hur kan Västra Götalands aktörer bidra till den globala energiomställningen?



Förutsättningarna för produktion av energi från förnybara källor varierar över världen, liksom behoven. Sverige och Västsverige har relativt god potential att producera el från förnybara källor. En möjlighet är att **Västra Götaland skulle kunna exportera förnybar energi**. En utveckling av bättre överföringskapacitet mellan den nordiska elmarknaden och den tyska skulle möjliggöra för Sverige, med goda förutsättningar för förnybar elproduktion, att exportera el till övriga Europa.

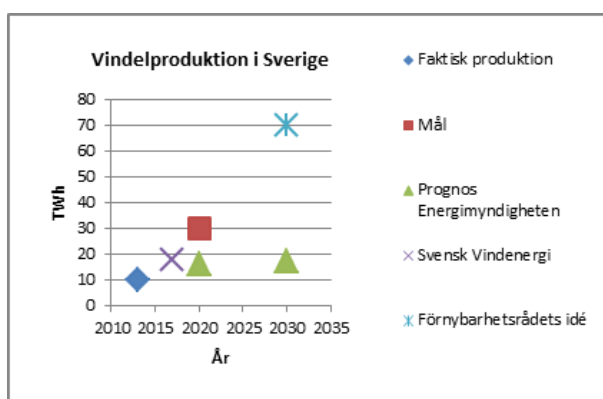
Tabell 5.1. Jämförelse mellan nationella prognoser/scenarier och beslutade/föreslagna mål.⁶⁹

Kommentar		Källa
Energi-myndigheten	Prognos. Förutsätter att dagens klimat- och energipolitiska styrmedel används.	Scenarier över Sveriges energisystem. 2014 års långsiktiga scenarier, ett underlag till klimatrappporteringen. ER 2014:19
Förnybarhets-rådet	Visar möjligheten att producera 100 procent förnybar energi 2030. Marin energi är våg och strömkraft.	Förnybara möjligheter. En idéskiss från Förnybarhetsrådet. September 2013. Förnybarhetsrådet består av fyra branschorganisationer för förnybar energiframställning.
Mål/förslag på mål för Sverige	Planeringsram för vindkraft motsvarande 30 TWh till 2020. Mål för Solenergi framtaget av Svenska Solenergiföreningen. Marin energi är havsbaserad vindkraft. Inget mål för våg/strömkraft. Förslag på mål för marin energi är havsbaserad vindkraft, framtaget i Energimyndighetens rapport Teknologiska innovationssystem utgått från i sin analys.	Vind: Regeringens mål för vindkraft. Sol: Solenergi i Sverige. Mars 2013. Version 10. Svensk solenergi. Marin el: Teknologiska innovationssystem inom energiområdet. En sammanfattning av rapporten ”Teknologiska innovationssystem inom energiområdet: en praktisk vägledning till identifiering av systemsvagheter som motiverar särskilda politiska åtaganden”. ER 2014:31

⁶⁹ I tabell 5.1 presenteras de antaganden och utgångspunkter som varit grund för de prognoser som illustreras i figur 5.8, samt källor.

Enligt forskning på Chalmers skulle det vara **kostnadseffektivt att bygga vindkraft** i Västra Götaland och i Norge, samt att investera i kablar till kontinenten istället för att bygga vindkraft direkt i Tyskland.⁷⁰ Det är framförallt vindkraft som ses som en förnybar kraftkälla med stor potential fram till 2030, men även solel lyfts fram som intressant. **Marin energi** i form av havsbaserad vindkraft, vågkraft och strömkraft är främst intressant på längre sikt. Se figur 5.8, för en jämförelse av olika prognoser/scenarios/mål för Sverige 2030.

Vindel kan ha en mycket större potential än vad Energimyndighetens prognos⁷¹ visar, se figur 5.8. Förnybarhetsrådets idé⁷² och branschens prognos⁷³ pekar på en mycket högre potential.



Figur 5.8. Vindelproduktion i Sverige

Potentialen att producera vindel i Västssverige har analyserats bl.a. av Chalmers, som visar att Västra Götaland och Halland skulle kunna producera 20-25 TWh/ år.⁷⁴ Det bör dock nämnas att vid en jämförelse med de halländska kommunernas vindbruksplaner var den utpekade ytan betydligt mindre än den yta som modelleringen utgår från. Ingen motsvarande jämförelse finns för Västra Götaland.

All energiproduktion medför påverkan på omgivningen, till exempel på den biologiska mångfalden eller genom föroreningar. Förnybar energiproduktion, till exempel vindkraft, ger också positiv påverkan genom minskad klimatpåverkan. Hur mycket förnybar

⁷⁰ www.powervast.se/upload/Regionkanslierna/MiljoprocentC3procentB6sekretariatet/ENERGI/Vindkraft/Rundabordssamtalprocent202011-0121/2procent20Sverige,procent20enprocent20framtidaprocent20exportprocentC3procentB6rprocent20avprocent20vindkraftsel.pdf

⁷¹ Scenarier över Sveriges energisystem. 2014 års långsiktiga scenarier, et underlag till klimatrapporeringen. ER 2014:19.

⁷² På väg mot ett förnybart elsystem- möjligheter till 2030. 2013. <http://www.fornybarhetsradet.se/pa-vag-mot-ett-fornybart-elsystem-mojligheter-till-2030/>

⁷³ Teknologiska innovationssystem inom energiområdet. Energimyndigheten. ER:2014:23.

⁷⁴ Transforming the energy System in Västra Götaland and Halland – linking short term actions to long term visions. Prel. version Dep. of Energy and Environment, Energy Technology, Chalmers University of Technology. Analysen baseras på tillgänglig yta (borträknat konfliktområden) och vindläge.

energiproduktion som är möjlig i Västra Götaland beror på hur **avvägningen mellan olika typer av påverkan** görs, vilket är en politisk fråga.

Potentialen för solel beror till stor del på prisutvecklingen. I flera scenarier spelar den en marginell roll,⁷⁵ men har i andra scenarier en potential upp till 10 TWh på nationell nivå.⁷⁶ En studie visar att det finns en potential att installera 2,5 TWh solel på taken i Västra Götaland och Halland.⁷⁷

Hur kan småskalig produktion av el stöttas?

På lokal nivå finns en stark trend att producera egen förnybar el, både hos företag, som har annan kärnverksamhet än elproduktion (till exempel Wallenstam och Google), och hos privatpersoner som främst installerar solceller. Uttrycket **prosument** används i debatten för någon som både producerar och konsumerar el, eller andra nyttigheter.⁷⁸ Dagens regelverk gör att det i princip enbart är lönsamt att producera den el som man själv använder.

Utmaning 2. Hur ska vi kunna distribuera elen dit den behövs, när den behövs?

Dagens elnät är uppbyggt för att transportera el från **ett fåtal stora produktionspunkter** ut i ett allt mer finmaskigt nät. Utbyggnad av till exempel vindkraft, innebär ofta att produktionen ökar långt ut i nätstrukturen, och överföringskapaciteten räcker då inte till.

Dagens elproduktions- och distributionssystem är byggt med relativt god tillgång till **reglerkapacitet**, det vill säga produktionskapacitet som kan anpassas efter det förväntade behovet, till exempel i form av vatten- och kärnkraft. Det gör att matchningen mellan behov och efterfrågan i första hand sker genom att produktionen anpassas. En ökad andel el från vind och sol innebär att reglerkraften även behöver kompensera för denna elproduktions fluktuationer. En **eventuell avveckling av kärnkraften** skulle dessutom minska möjligheten att framöver använda kärnkraft som reglerkraft. En sådan användning minskar dock kärnkraftens lönsamhet.

För att möta dessa förväntade förändringar behövs satsningar på om- eller utbyggnad av elnätet, satsningar på lagring och satsningar för att anpassa efterfrågan efter behovet, det vill säga det som brukar kallas smarta elnät.

⁷⁵ Scenarier över Sveriges energisystem. 2014 års långsiktiga scenarier, et underlag till klimtrapporteringen. ER 2014:19 och Transforming the energy System in Västra Götaland and Halland – linking short term actions to long term visions. Prel. version Dep. of Energy and Environment, Energy Technology, Chalmers University of Technology.

⁷⁶ Förnybarhetsrådet, Sv. Solenergiförening och Energimyndighetens utredning om Teknologiska innovationssystem. Se diskusison i kapitel ”Bildn av energisystemet 2030”.

⁷⁷ ”Teknologiska innovationssystem inom energiområdet: en praktisk vägledning till identifiering av systemsvagheter som motiverar särskilda politiska åtaganden”. ER 2014:31

⁷⁸ <http://sv.wikipedia.org/wiki/Prosument>

Smarta elnät kan definieras som ”samlagen av ny teknologi, funktionen och regelverk på elmarknaden, med mera som på ett kostnadseffektivt sätt underlättar introduktionen och utnyttjandet av förnybar elproduktion, leder till minskad energiförbrukning, bidrar till effektreduktion vid effekttoppar samt skapar förutsättningar för aktivare elkunder.”⁷⁹

Att införa smarta elnät är på längre sikt en förutsättning för ett brett genomslag av nedanstående tre teknikgrupper

- utbyggnad av vindkraft och solkraft
- eldrift inom transportsektorn
- eleffektivisering inom bostads- och servicesektorn, men även till viss del industrin.⁸⁰

Hur kan man skapa smart efterfrågan på el?

För att möta utmaningen med en stor andel förnybar elproduktion är **efterfrågestyrning** ofta kostnadseffektivt. Det ger dessutom konsumenterna möjlighet att styra sin elanvändning mer aktivt. Tjänster som underlättar detta handlar ofta om att ”mäta, visualisera, automatiskt styra en kunds elanvändning samtidigt som det finns utrymme för kunden att välja utifrån egna preferenser.”⁸¹ Smarta elnät syftar även till att undvika kostsamma **effekttoppar**. När fler kunder får möjlighet att minska sin förbrukning under topplatssituationer blir prisspikarna mindre branta, vilket gynnar hela kundkollektivet. En minskning på tre till fem procent i efterfrågan under en timmes pristopp kan minska energikostnaderna med 20–50 procent. Ytterligare en positiv bieffekt är att en mer priskänslig efterfrågan också bidrar till att minska möjligheterna för elproducenterna att utöva marknadsmakt, särskilt vid topplastsituationer.⁸² Modelleringar visar att kostnaden för att klara effekttoppar i ett elsystem med 40 procent sol- och vindkraftsel är i storleksordningen högst några ören per kWh.⁸³

Luftvärmepumpars effektbehov ökar kraftigt vid köldknäppar, då de i praktiken fungerar som direktverkande eluppvärmning, samtidigt som belastningen även i övrigt är hög, vilket skapar tydliga effekttoppar. Det finns därför ett behov av intelligent styrning av luftvärmepumpar.⁸⁴

Flera utredningar^{85, 86} konstaterar att för att klara elsystemets framtida utmaningar kommer **marknadens spelregler**, till exempel marknadsstruktur, affärsmodeller och regelverk, att behöva utvecklas.

⁷⁹ Energimarknadsinspektionen.

⁸⁰ Planera för effekt. SOU2014:84.

⁸¹ http://www.swedishsmartgrid.se/wp-content/files_mf/1418219754Kortverhandlpltssem.pdf

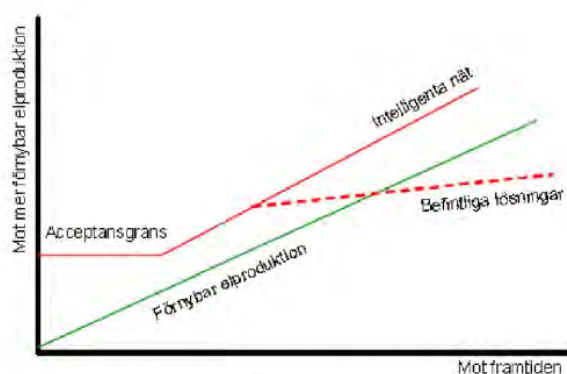
⁸² Samordningsrådet för smarta elnät. <http://www.swedishsmartgrid.se/>

⁸³ Lennart Söder, KTH. På väg mot en elförsörjning baserad på enbart förnybar el i Sverige. Version 3.0. <http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:657544/FULLTEXT01.pdf>

⁸⁴ http://www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/energi/article3752643.ece

⁸⁵ www.tillvaxtanalys.se/sv/publikationer/pm/working-paper-pm/2014-07-15-mojligheter-och-utmaningar-for-en-overgang-till-ett-hallbart-energisystem---en-analys-av-elmarknaden.html

Initiativet **Kraftsamling smarta nät** är en viktig aktör i Västra Götaland, som kopplar ihop forskning och näringsliv i konkreta projekt.⁸⁷ Det finns ett flertal satsningar på smart energianvändning i byggnader i Västra Götaland, bland annat **Villa Kyoto**,⁸⁸ **HSB Living Lab**,⁸⁹ **One Tonne Life**⁹⁰ och **SP:s/Deromes supersnåla forskningsvilla**.⁹¹



Det finns en gräns för hur stor andel **intermittent (väderberoende) el**, till exempel sol- och vindel, som ett elsystem klarar av. Denna acceptansgräns blir större ju mer ”smart” elsystemet blir, se figur 5.9.

Modelleringar⁹² för att undersöka hur elsystemet påverkas vid ett elsystem med 55 TWh/år vindkraft och solet (ca 40 procent av elanvändningen) visar att variationerna inte är större än de variationer som reglerkraften redan idag tvingas hantera.

Figur 5.9. Acceptansgräns för intermittent elproduktion.

Energilagring kan öka stabiliteten och effektiviteten i elsystemet. Vattenkraften kan fungera som storskaliga lager, men även mer småskalig lagring som batterilager, lagring av värme i hus och fastigheter fungerar.⁹³ En Chalmersstudie⁹⁴ bekräftar att energisystemet, avseende pris, är relativt robust upp till 50 TWh vindkraft/år, men drar också slutsatsen att extrempriessituationerna ökar om 70 TWh vindkraft/år ingår, särskilt om det kombineras med en avveckling av kärnkraften. En annan intressant slutsats är att flertalet av pristopparna kan kapas med hjälp av relativt enkel efterfrågestyrning, som värmelagring i byggnader.

⁸⁶ Planera för effekt. SOU2014:84.

⁸⁷ www.kraftsamlingsmartanet.se/vad-ar-smarta-nat-2/; www.swedishsmartgrid.se/vad-ar-smarta-elnet/smarta-elnet-roll-for-elmarknaden/

⁸⁸ www.villakyo.se

⁸⁹ www.hsb.se/kampanjer/hsblivinglab/

⁹⁰ www.a-hus.se/om-a-hus/vara-projekt/one-tonne-life

⁹¹ www.sp.se/sv/press/news/releases/Sidor/20120905.aspx

⁹² Lennart Söder, KTH. På väg mot en elförsörjning baserad på enbart förnybar el i Sverige. Version 3.0. kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:657544/FULLTEXT01.pdf

⁹³ Planera för effekt. SOU2014:84.

⁹⁴ Mikael Odenberger, Lisa Göransson. presentation 13 maj 2015.

En **översyn av miljökraven** för bland annat vattenkraft pågår⁹⁵ och elbranschen befarar att om de föreslagna åtgärderna genomförs kommer elproduktionen från vattenkraft kraftigt att minska.⁹⁶ Risken finns också att möjligheten att använda vattenkraft som reglerkraft försvåras.

Elproduktion som inte är anpassad efter behovet ökar risken för elöverskott. I länder som Tyskland, där man redan idag har stor andel el från vind och sol, kan man märka av effekterna av oregelbunden produktion, bland annat genom prisfluktuationer, med mycket låga eller till och med negativa elpriser vid överskott. Nya affärsmodeller krävs för att hantera **elprisfluktuationer** som denna. I Sverige utfärdas till exempel elcertifikat oavsett vilken efterfrågan som finns. Det finns förslag på att detta bör förändras.⁹⁷ Diskussioner om att el vid överskottssituationer kan användas till fjärrvärme och/eller till att framställa drivmedel⁹⁸ pågår.

Hur ska elnätet byggas om för att tillfredsställa de framtida behoven?

Det finns två huvudsakliga anledningar till att **elnätet kan behöva byggas om/ut** i en framtida eldistribution. Dels investeringar i ny produktion i lägen där överföringskapaciteten idag är låg, dels för att öka överföringskapaciteten mellan olika förbrukningsområden. Då utbyggnad av kraftledningar är investeringstunga, långa processer, kräver en sådan omställning god framförhållning. Att öka **överföringskapaciteten inom Sverige** och mellan länder är ett sätt att minska sårbarheten vid variationer i efterfrågan och tillgång.⁹⁹ Det skapar också möjlighet att **exportera el** från förnybara källor.

⁹⁵ SOU 2014:35 *I vått och torrt – förslag till ändrade vattenrättsliga regler* och 2013:69 *Ny tid, ny prövning – förslag till ändrade vattenrättsliga regler*, www.regeringen.se/sb/d/18519/a/241583

⁹⁶ www.svenskenergi.se/Global/Dokument/remissvar/Remissvar-2014-028-141029.pdf

⁹⁷ www.regeringen.se/sb/d/108/a/242099

⁹⁸ Planera för effekt. SOU2014:84.

⁹⁹ De svenska energimarknaderna – en samhällsekonomisk analys. www.regeringen.se/sb/d/108/a/242099

Utmaning 3. Hur kan vi producera bioråvara effektivare och mer hållbart?

Biomassa har en avgörande roll att spela i utfasningen av fossila bränslen¹⁰⁰. Den kan antingen användas som insats i industriprocesser, som livsmedel eller till bioenergi. I detta kapitel diskuteras produktionen av bioråvara, inte förädlingssätt eller användningsområden, vilket belyses i andra kapitel. En stor del av de biobränslen som används i Sverige består av olika industriella biprodukter, restprodukter eller avfall. Mot dessa finns få invändningar avseende hållbarhet. Biomassa från skogs- och jordbruket används idag, men även biomassauttag från havet diskuteras.

Det finns en pågående diskussion om vad som kan räknas som hållbart biomassauttag, där det är främst följande frågor som lyfts fram

- hur kan Västra Götaland producera både mat, bioråvara och bioenergi?
- hur kan bioenergiuttag från skog ske på ett hållbart sätt?
- vilka sociala effekter får import av biomassa från utvecklingsländer? (Diskuteras inte närmare här.)

Hur kan Västra Götaland producera både mat bioråvara och bioenergi?

När det gäller **biomassa från jordbruket** så är ett synsätt att den bör användas till bioenergi först efter att samhällets övriga behov av biomassa har tillgodosetts, för att undvika konkurrens med exempelvis livsmedels- och industriproduktionen. Energigrödor kan dock ses som en viktig del i växtföljden av miljöskäl, och kan även bidra till stärkt konkurrenskraft hos jordbrukarna genom att de kan bredda sin verksamhet och därmed sprida riskerna. Detta gäller särskilt i länder som Sverige där livsmedelsproduktionen har lönsamhetsproblem. I Sverige och Europa och även i vissa andra delar av världen minskar arealen brukad jordbruksmark, varför en konflikt mellan livsmedelsproduktion och energiproduktion egentligen inte existerar i dessa länder.

Hur kan bioenergiuttag från skog ske på ett hållbart sätt?

Skogsråvara är en viktig källa till bioenergi. Ökad produktion av denna råvara kan ske antingen genom att öka uttaget av avverkningsrester, eller genom att skogsbruket intensifierats. Båda dessa metoder är ifrågasatta ur ett hållbarhetsperspektiv. Det är känt att ett ökat uttag av avverkningsrester innebär risker för mark, vatten, biodiversitet och kolbalanser och det kan leda till slutsatsen att uttaget bör begränsas. Riskerna har dock blivit allt bättre kända, väl underbyggda rekommendationer om lämpliga uttagsnivåer och hänsynsåtgärder finns, och skulle kunna möjliggöra användning av skogsbränsle utan att det blir svårare att nå berörda miljömål, så länge man följer rekommendationerna.

Ett intensifierat skogsbruk skulle innebära ökade möjligheter till ersättning av fossila bränslen och andra klimatpåverkande råvaror och också ett ökat koldioxidupptag i skogen. Det finns olika sätt att öka skogsproduktionen: genom effektivare skötsel, väl valda sorter,

¹⁰⁰ Hela detta kapitel baseras på resonemang i Energimyndighetens rapport *Vägval och utmaningar för energisystemet*. ET 2015:10.

snabbväxande trädslag och behovs- och ståndortsanpassad gödsling, parallellt med miljöanpassning och att andra områden sköts mer naturvårdsinriktat. Samtidigt finns risker för att de åtgärder som sätts in kan komma i konflikt med vissa av de nationella miljökvalitetsmålen, främst målen *Ingen övergödning*, *Levande skogar* samt *Ett rikt växt- och djurliv*.

Utmaning 4. Hur kan vi anpassa systemen av värme och kyla till ett förändrat och föränderligt behov?

För att **producera fjärrvärme** används främst biobränsle. Även hushålls- och industriavfall är vanliga bränslen. Fjärrvärme möjliggör att värme från till exempel industri och avloppsreningsverk kan tas till vara, värme som annars hade gått till spillo. Även olja och gas används i fjärrvärmesystemet, främst för att täcka spetslasten, det vill säga när de andra värmekällorna inte räcker till.

I Västra Götaland finns utbyggda fjärrvärmenät i huvudorterna i de flesta kommuner, medan det vanligen saknas i mindre orter och på landsbygden. Vissa kommuner saknar helt fjärrvärme, till exempel Sotenäs, Tjörn, och Mellerud. Andelen förnybart bränsle, inklusive spillvärme, i fjärrvärmen i Västra Götaland var under 2014 från 45 procent till 100 procent i de aktuella kommunerna.¹⁰¹ Vid många av länets fjärrvärmeanläggningar produceras också kraftvärme för att öka nyttan av insatsenergin.

Målsättningen på nationell nivå är att användningen av **fossila bränslen för uppvärmning ska avvecklas till år 2020**.

Krav på ökad **energieffektivisering inom fastighetsbeståndet och vid nybyggnation** förväntas innebära en lägre belastning på fjärrvärmenätet.¹⁰² Även klimatförändringarna kan minska uppvärmningsbehovet. Problematik med lönsamhet i fjärrvärmenäten uppstår då behoven minskar. En utredning¹⁰³ visar att behovet av kyla kommer att öka. Fjärrkyla är ett konkurrenskraftigt sätt att möta behoven. Det är viktigt att säkerställa att ett ökat kylbehov fylls genom ett produktionsslag med så liten

¹⁰¹ Framtaget ut Miljöbyggnads beräkningsverktyg (bygger på statistik från Svensk fjärrvärme).

¹⁰² www.energimyndigheten.se/Global/Statistik/Rapporter/Scenarioprocent20procentc3procentb6verprocent20Sv erigesprocent20energisystem.pdf

¹⁰³ SOU 2014:37 De svenska energimarknaderna – en samhällsekonomisk analys

6

Energismarta och sunda bostäder och lokaler



För att uppnå en fossiloberoende region behöver följande utmaningar lösas inom området *energismarta och sunda bostäder och lokaler*:

Utmaning 5. Hur kan vi bo och arbeta energismart och hållbart i befintliga byggnader?

Utmaning 6. Hur bygger vi nytt energismart och hållbart?

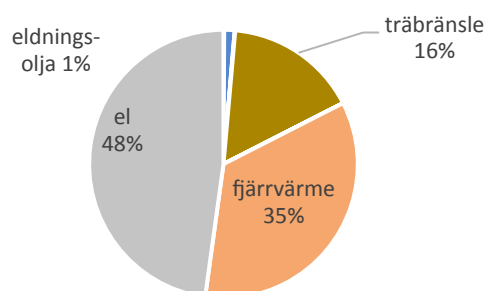
Introduktion

De senaste uppskattningarna visar att det behövs 595 000 nya bostäder i Sverige fram till 2025. Behovet är särskilt stort under perioden fram till 2020, då det behövs 426 000 nya bostäder eller 71 000 per år i genomsnitt. Det innebär att motsvarande ett nytt Stockholm behöver byggas i Sverige inom loppet av sex år.¹⁰⁴

Av de sektorer som ingår i SCB:s offentliga statistik över energianvändningen utgör kategorin ”Bostäder och service” den näst största och uppgår till 35 procent.

Det finns i dag tre stora energibärare inom sektorn för bostäder och service: el som står för knappt 50 procent av energianvändningen, fjärrvärme som står för 35 procent av energianvändningen samt träbränsle/biobränsle som står för knappt 20 procent av energianvändningen. Fjärrvärme är den vanligaste energibäraren för flerbostadshus medan elektricitet är den vanligaste för småhus. Eldningsolja som fossilenergibärare utgör endast en procent av energianvändningen inom sektorn. Se figur 1.¹⁰⁵

Energibärare inom bostäder och service

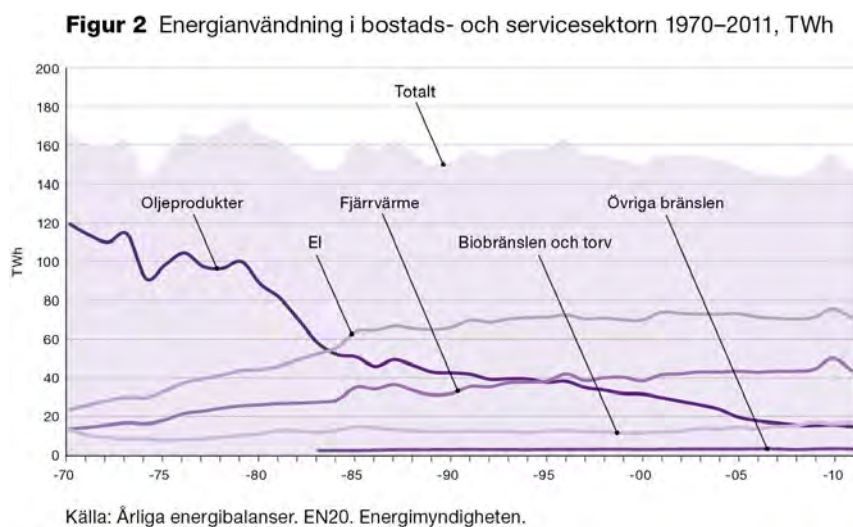


¹⁰⁴ Behov av bostadsbyggande – Teori och metod samt en analys av behovet av bostäder till 2025, Rapport 2015:18, Boverket, 2015.

¹⁰⁵ www.scb.se

Figur 6.1 energibärare inom bostäder och service

Användningen av olja för uppvärmning har minskat kraftigt och nästintill fasats ut på några årtionden, se figur 6.2.¹⁰⁶



Figur 6.2 Energianvändning i bostads- och servicesektorn 1970 – 2011, TWh

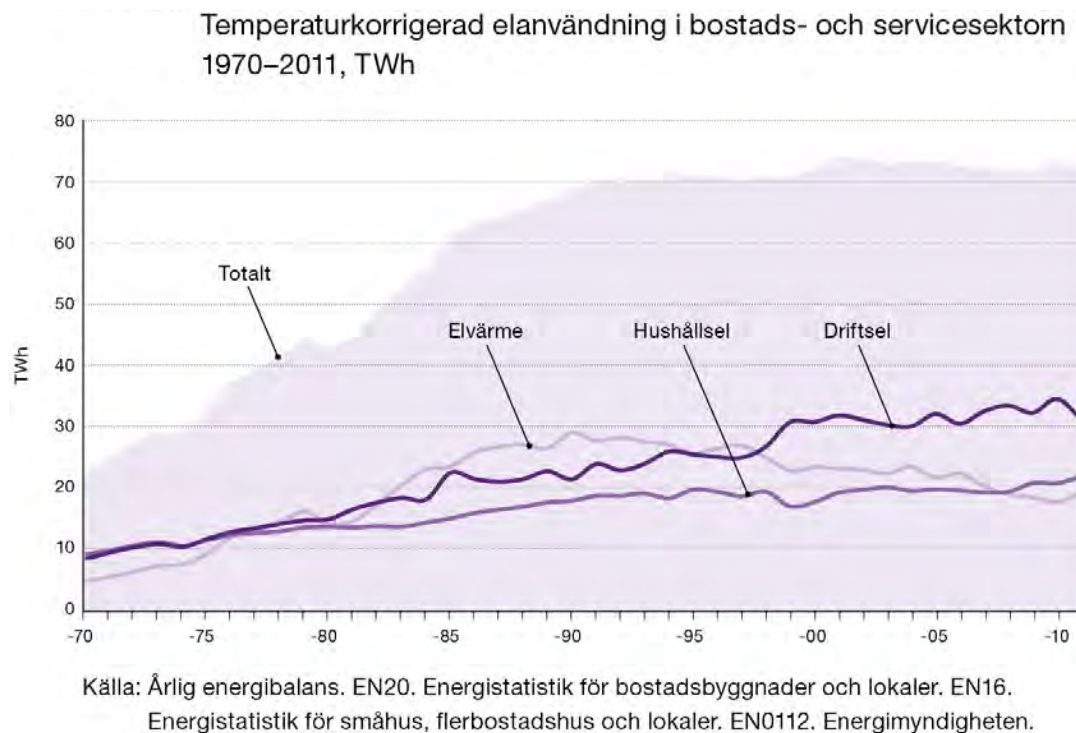
De direkta utsläppen av växthusgaser från uppvärmning av bostäder och lokaler har därmed sjunkit kraftigt, och utgör nu ungefär fyra procent av växthusgasutsläppen i Västra Götaland. I takt med att utsläppen från driften av byggnader har minskat, ökar andelen utsläpp från produktionen av byggnader istället. Klimatpåverkan från produktionen av ett modernt flerbostadshus är likvärdigt med påverkan från driften under 50 år. Den extra klimatpåverkan som energieffektiva byggnader skapar, i form av extra isolering, lufttätt klimatskal, effektiv installationsutrustning, passivhusfönster med mera är betydligt mindre i förhållande till val av byggteknik i övrigt, som val av stomme, där betongstommar dominerar för flerbostadshus.¹⁰⁷

Även om tekniken för energieffektiva byggnader finns är Sveriges genomsnittliga energianvändning för uppvärmning och varmvatten i bostäder relativt hög. Under år 2009 använde det genomsnittliga småhuset 126 kWh/m², flerbostadshuset 148 kWh/m² och lokaler

¹⁰⁶ Energilägets figursamling, Energimyndigheten 2014.

¹⁰⁷ Hållbar användning av naturresurser – andelen nedströms klimatpåverkan för byggnader, IVL, 2014.

135 kWh/m².¹⁰⁸ Nästan 60 procent av energianvändningen går till uppvärmning och varmvatten, cirka 40 procent är hushållsel och driftsel (sammanslagning av fastighets- och verksamhetsel).¹⁰⁹



Figur 6.3 temperaturkorrigerad elanvändning i bostads- och servicesektorn 1970 – 2011, TWh

Vad gäller elanvändningen har den, från att ha ökat stadigt under 1970-talet och fram till mitten av 1990-talet, därefter legat relativt stabilt.¹¹⁰ Trenden är att en allt större del av elanvändningen används som drift- och hushållsel, se figur 3.¹¹¹ Mot den bakgrunden, är det rimligt att konstatera att den stora potentialen för bostadssektorns bidrag till fossiloberoende utgörs av en effektivisering av energianvändningen, vilket frigör energi och resurser till annan användning.

Byggnader har lång livslängd. Av de bostäder och lokaler som kommer att finnas år 2050 är de flesta uppförda före år 2000. Före år 2050 kommer dessa byggnader troligen att behöva renoveras minst en gång. Det är väsentligt att då ta ett helhetsgrepp på hållbarhetsfrågorna genom att vidta åtgärder för att dels effektivisera energianvändningen, dels se över möjligheterna för egenproduktion av energi. Egenproduktion av el har, tillsammans med förbättrat klimatskal och förbättrad ventilation, god kapacitet att minska behovet av köpt el.

¹⁰⁸ IMCG Report 2011 - Diskussionsunderlag för dialogmöte inom Färdplan 2050. Temaområde: Byggnader.

¹⁰⁹ Energianvändning i hemmet – Vardagliga aktiviteter. Broschyr från SP, 2011.

¹¹⁰ Energiläget i siffror, Energimyndigheten 2013.

¹¹¹ Energilägets figursamling, Energimyndigheten 2014

Vid nybyggnation är det avgörande att premiera energisnåla bostäder som har en så liten påverkan på miljön som möjligt.

Politiska beslut

Ekodesigndirektivet sätter minimikrav på energiprestanda hos produkter och förbjuder de mest energi- och resurskrävande produkterna på EU:s marknad och trädde i kraft redan år 2005. Det implementerades i Sverige genom Lagen om ekodesign 2008. Direktivet reviderades 2009 och utökades då från att gälla energianvändande produkter till att gälla för alla energirelaterade produkter. Sådana produkter använder inte själva energin, men de påverkar den totala energianvändningen, som exempelvis fönster på ett hus.

Energimärkningsdirektivet anger krav på energimärkning och gör tydligt för konsumenten hur energieffektiv en produkt är. Syftet med direktivet är att konsumenten på ett enkelt sätt ska kunna ta hänsyn till energiprestandan för en produkt vid inköpstillfället.¹¹²

EU-kommissionen räknar med att de hittills beslutade ekodesign- och energimärkningskraven sparar 484 TWh el per år inom EU år 2020. Besparingar från pannor och varmvattenberedare på 653 TWh primärenergi tillkommer, och innefattar el, olja och gas. Med dessa besparingar överskrider den initiala förhoppningen från EU-kommissionen om att inom EU spara 1 116 TWh primärenergi årligen från år 2020. Det betyder en besparing på mer än fem procent av energianvändningen och är alltså en bra bit på väg för att nå EU:s mål att minska energianvändningen med 20 procent.¹¹³

EPBD 2, EU:s direktiv 2010/31/EU om byggnaders energiprestanda, säger att all nybyggnation skall vara **Näranollenergi-byggnader** (NNE-byggnader). Den tillförda energin ska i huvudsak komma från närproducerad, förnybar energi. Det är upp till varje nation att definiera Näranollenergi-byggnader. Direktivet skall senast vara i slutet av 2018 för offentliga byggnader och i slutet av 2020 för all nybyggnation och omfattande renoveringar. Energimyndigheten har startat demonstrationsplattformar för NNE-byggnader.

Ett av de nationella miljökvalitetsmålen är **”God bebyggd miljö”** där fokus är att bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till god regional och global miljö. Inom målområdet finns bland annat det befintliga byggnadsbeståndets behov av energieffektivisering.¹¹⁴

¹¹² Energiläget 2013, Energimyndigheten, 2013.

¹¹³ www.energimyndigheten.se/ekodesign

¹¹⁴ www.miljomal.se/sv/Miljomalen/15-God-bebyggd-miljo/

Utmaningar

Utmaning 5. Hur kan vi bo och arbeta energismart och hållbart i befintliga byggnader?

Uppskattningsvis kommer 80 procent av de byggnader som finns nu att finnas kvar år 2050, inklusive miljonprogrammets bostäder som är i behov av renovering. Den största utmaningen för bygg- och fastighetssektorn är således att energieffektivisera det befintliga byggnadsbeståndet. Stort renoveringsbehov finns också bland lokalbyggnader som skolor, daghem och fritidshem vars utbyggnad expanderade kraftigt under 60- och 70-talet.

Det finns goda förutsättningar att klara av den här utmaningen i Västra Götaland. Här finns kunskap och erfarenhet kring tekniklösningar och ekonomiskt fördelaktiga åtgärder inom energieffektiv renovering samlad i starka kunskapskluster med representanter både från byggbranschen och från akademien, och det finns en vilja till samverkan. Trots det händer i dagsläget inte tillräckligt mycket för att nå uppsatta mål. Kunskapen når inte alltid ut i alla led och behöver också anpassas efter snabbt skiftande omvärldsförutsättningar.

Betydelsen av hållbar integrerad renovering nämns allt oftare i samband med hållbart byggande. Utöver behovet av bostäder och målet om minskad energianvändning handlar det om hur branschen ska möta utmaningar som klimatförändringar, förändrad demografi, ökad segregation med mera.¹¹⁵ Nationellt Renoveringscentrum i Lund¹¹⁶ är ett forum som arbetar med frågorna. Det blir betydligt mer kostnadseffektivt att integrera energifrågan i renoveringsfasen än att separat vidta åtgärder för energieffektivisering i efterhand. Här har kommunerna stora möjligheter att gå före och skapa goda exempel. Inom den tredje etappen av Energimyndighetens program *Uthållig kommun* har till exempel sex spjutspetskommuner visat att det är möjligt att halvera energianvändningen. Tilläggsisolering, nya fönster och solceller har bidragit till att möjliggöra det¹¹⁷.

I de flesta befintliga lokalbyggnader kan man identifiera många möjliga åtgärder, vilka var och en skulle kunna minska byggnadens energibehov. En del sådana åtgärder kan enkelt genomföras utan större kostnader. De åtgärder som verkligen sänker energibehovet påtagligt kan emellertid kräva rätt stora investeringar. I praktiken genomförs sådana åtgärder endast om de är lönsamma, det vill säga om de uppfyller fastighetsägarens eller företagets villkor för långsiktiga investeringar. I detta perspektiv har Belok, Energimyndighetens beställargrupp för lokaler, tagit fram Totalmetodiken. Den är inriktad på att minska befintliga lokalbyggnaders värme- och elbehov genom kostnadseffektiva åtgärdspaket. De i Belok medverkande fastighetsföretagen har utvecklat och tillämpat metodiken i ett 20-tal av sina fastigheter. Det

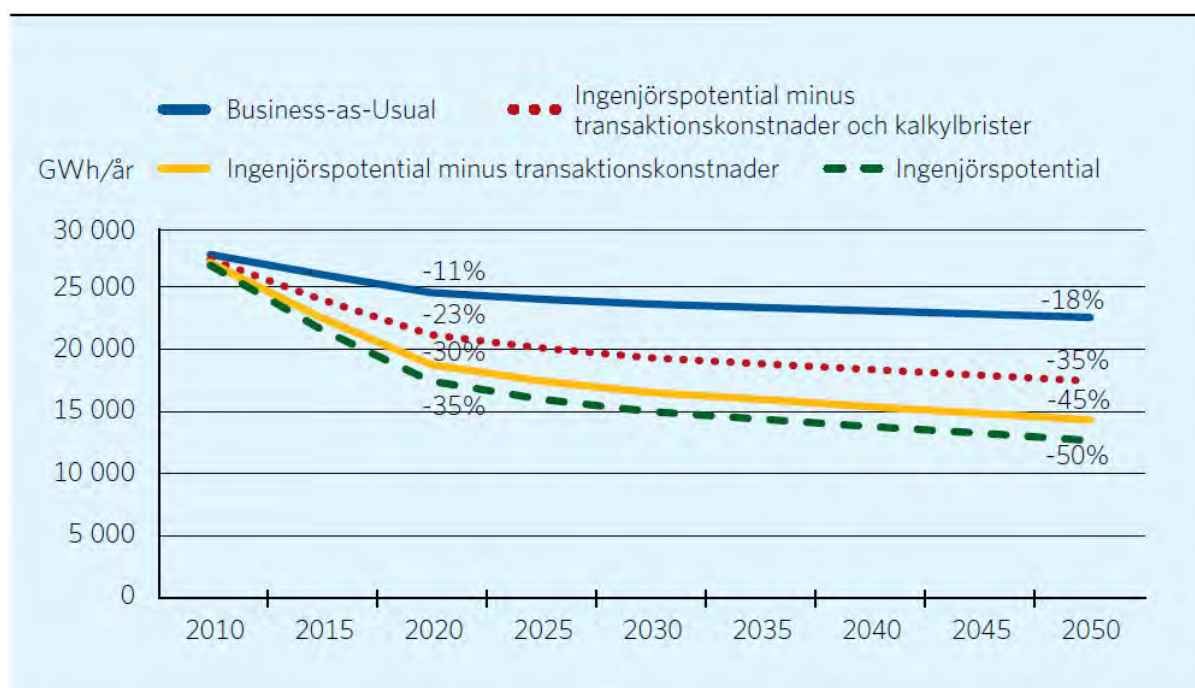
¹¹⁵ ”SIRen – en stark forskningsmiljö för hållbar integrerad renovering”, Bygg & teknik 2/15, s 22.

¹¹⁶ www.renoveringscentrum.lth.se

¹¹⁷ <http://www.energimyndigheten.se/Press/Nyheter/Stora-vinster-med-energieffektiv-renovering-av-miljonprogrammen/>

har visat sig att det i många fall har blivit möjligt att i stort halvera energianvändningen med åtgärds paket som sammantagna uppfyller företagens avkastningskrav.¹¹⁸

Potentialen för energieffektivisering i befintliga byggnader är stor. En studie som SKL låtit göra beskriver den så kallade ingenjörspotentialen (den lönsamma potentialen) till 35 procent effektivisering av värme och el i kommunernas, landstingens och allmännyttans fastigheter från 2010 till 2020.



Figur 6.4 Ingenjörspotentialen i Västra Götaland

Det finns dock en mängd hinder som gör att ingenjörspotentialen inte genomförs. Några av de största hindren är finansieringsproblem, osäkerheter i beräkningar, brist på ekonomiska incitament (inklusive så kallade delade incitament) samt brist på kompetens. Även bristande engagemang i energifrågor från ledningen är ett märkbart hinder att lyfta fram i sammanhanget.¹¹⁹

Inom projektet *Milparena* har bostadsbolagens fem viktigaste främjandefaktorer identifierats. Dessa är:¹²⁰

- Se till att målsättningen är att få en bred och långsiktig politisk förankring i kommunen.

¹¹⁸ Beloks Totalmetodik - Handbok för genomförande och kvalitetssäkring, Belok, 2014.

¹¹⁹ Miljarder skäl att spara!, SKL, 2011.

¹²⁰ www.vgregion.se/upload/Milj%c3%b6/EEB/RenEffekt_tidning_webb.pdf

- Gör en noggrann nulägesanalys med tydliga jämförelsetal.
- Låt arbetet synas tydligt i kommunens årliga strategiska planer, budget, revision osv.
- Undanröj konflikter genom bred förankring hos alla viktiga intressenter, ingen får uteslutas eller ”glömmas bort”.
- Kommunicera och för aktiv dialog med hyresgäster, kommuninvånare och media.

Det är viktigt att energieffektivisering av befintlig bebyggelse är långsiktigt hållbar både ekologiskt, ekonomiskt, socialt samt hälsomässigt. Det finns stora risker då även enkla åtgärder kan påverka fuktförhållanden, komfort, kulturhistoria med mera. Svårigheten att få lönsamhet lyfts ofta som ett problem, men genom att ta ett helhetsgrepp vid renoveringen kan åtgärder med kort återbetalningstid få kompensera för de åtgärder som inte är lika ekonomiskt fördelaktiga.¹²¹ Det är också viktigt att jämföra med de verkliga alternativen. Renoverar man inte kan det leda till att bostadsområden går med förlust på grund av för höga driftskostnader. Att riva och bygga nytt kan visserligen innebära möjligheter till bättre energiprestanda, men kan å andra sidan ha negativa konsekvenser för den sociala och ekologiska hållbarheten genom evakuering av hyresgäster och ökad resursförbrukning i byggprocessen.

En möjlig åtgärd är att låta hyresgästerna betala för sin egen konsumtion av varmvatten och hushållsel. Hyresgästerna övertar då – efter renoveringen – kostnaden men får också tydliga incitament att minska energianvändningen, samtidigt som fastighetsägarens kostnader minskar. Hyreshöjningar som följd av renoveringar och energieffektiviseringsåtgärder i hyresrätter lyfts ofta fram som en knäckfråga. Ett gott exempel på hur detta kan hanteras är allmännyttans renovering av en sextiotalsbyggnad på Fjällgatan i Borås, som ledde till att energianvändningen halverades. En stor kostnad vid renoveringen var bytet till energieffektiva fönster. För att få den ekonomiska kalkylen att gå ihop förhandlade sig AB Bostäder i Borås och Hyresgästföreningen fram till att investeringen till en tredjedel skulle betraktas som standardhöjning, en tredjedel som sänkta energikostnader och den sista tredjedelen som minskade kostnader för det underhåll som man hade tvingats utföra om de gamla fönstren hade fått sitta kvar.¹²²

Långsiktighet, helhetsperspektiv och samverkan nämns som viktiga anledningar för framgångsrika renoveringsprojekt som till exempel Brogården i Alingsås, där energianvändningen minskat med 80 procent.

Flera aktörer pekar på ett behov av nationella, styrande mål för energianvändning i befintliga byggnader efter renovering, vilket saknas i dag. En annan kommande viktig fråga är miljöbedömning av material. Många fastighetsägare och förvaltare saknar kunskap om hur man gör analyser av miljöpåverkan (och även sociala konsekvenser) av olika renoveringsalternativ. Ett sätt att motivera certifiering, vore om man kan se en direkt ökning av fastighetens värde vid en renovering.¹²³

¹²¹ ”Energieffektiv renovering i Brogården, Alingsås”, Bygg & teknik 2/15, s 12.

¹²² www.vgregion.se/upload/Milj%c3%b6/EEB/RenEffekt_tidning_webb.pdf

¹²³ ”Koll på hållbar renovering”, Bygg & teknik 2/15, s 30.

Det finns kunskap och erfarenhet kring energieffektiv renovering och nybyggnation i länet inom byggbranschen och akademien, men inte i lika stor utsträckning hos alla aktörer. Upprustningen, uppgraderingen och energieffektiviseringen av miljonprogramområden går inte tillräckligt snabbt, ofta på grund av kostnadsskäl.¹²⁴ Boverkets och Energimyndighetens förslag till strategi för energieffektiviserande renovering av byggnader visar att en energieffektivisering på 26-40 procent till år 2050, jämfört med år 1995, kan uppnås om de marknadsmisslyckanden som finns kan rättas till. Vill man nå längre behövs åtgärder för att öka renoveringstakten och den renovering som sker bör utföras med ytterligare energiåtgärder.¹²⁵

Utvecklingen för energianvändningen i byggnader har varit positiv särskilt vad gäller uppvärmning. Det finns många viktiga styrmedel, som energi- och koldioxidskatt, energikrav vid byggande och ekodesigndirektivet som beskrivits ovan. Även breda informativa styrmedel såsom energideklarationer och regional energi- och klimatrådgivning är betydelsefulla, liksom insatser som stimulerar forskning, teknikutveckling och demonstrationer.¹²⁶ Bland de sistnämnda kan lyftas Energimyndighetens beställargrupper, demonstrationssatsningar och nätverksaktiviteter. Dessa beskrivs nedan.

BeBo¹²⁷ är Energimyndighetens beställargrupp för energieffektiva flerbostadshus. BeBo har varit verksam sedan 1989 och är ett samarbete mellan Energimyndigheten och några av Sveriges mest framträdande fastighetsägare inom energiområdet. BeBos aktiviteter ska genom en samlad beställarkompetens leda till att energieffektiva system och produkter tidigare kommer ut på marknaden. BeBo har riktat in sig på bland annat kyl/frysar, tvätt- och torkutrustning, ventilationssystem, trapphusbelysning, elmotorer samt individuell mätning och debitering av värme och varmvatten. Minskning av energi och årskostnader på 30-50 procent har uppnåtts för enskilda produkter, vilket i hög grad inspirerat till utveckling av nya produkter.

Belok¹²⁸ är Energimyndighetens beställargrupp för lokaler. Nätverkets uppgift är att sprida kunskap och inspiration om effektiva metoder för energieffektivisering av lokalfastigheter. Detta gör Belok genom att driva utvecklingsprojekt och sprida lärdomarna av projekten till fastighetsbranschen.

LÅGAN är ett program för byggnader med mycket låg energianvändning, som ska stimulera till energieffektiv ny- och ombyggnad. LÅGAN beviljar stöd till demonstrationsprojekt och regionala/lokala samverkansinitiativ. Programmet fokuserar på att ge stöd till idéutveckling genom att utvärdera och sprida information från demonstrationsprojekten.

¹²⁴ www.miljomal.se/sv/Miljomalen/Regionala/Regionalt/?l=14&t=Lan&eqo=15

¹²⁵ Mål i sikte- de 16 miljö kvalitetsmålen i fördjupad utvärdering 2015 – Volym 2, Naturvårdsverket, 2015.

¹²⁶ Mål i sikte – de 16 miljö kvalitetsmålen i fördjupad utvärdering 2015 – Volym 2, Naturvårdsverket, 2015.

¹²⁷ www.bebostad.se

¹²⁸ www.belok.se

Passivhuscentrum Västra Götaland¹²⁹ är ett offentligt miljöcenter som främjar energieffektivt byggande och energieffektiv renovering. Centret arbetar med utbildningar, seminarier, information, rådgivning, studiebesök och utvecklingsprojekt inom miljövänligt byggande och renovering, företrädesvis passivhus. Centret tillhör Alingsås kommun och är delfinansierat av Västra Götalandsregionen.

Under 2013-2016 driver Länsstyrelsen och Fastighetsägarna Göteborg Första Regionen projektet **Energiutmaningen** för att stödja små och medelstora fastighetsägare i deras energieffektiviseringsarbete.¹³⁰

Kommuner och landsting äger och förvaltar många av landets fastigheter. En viktig **faktor för kommuner och landsting** är att EU i det så kallade energitjänstedirektivet år 2006 slog fast att den offentliga sektorn ska vara ett föredöme i energiarbetet.¹³¹ I EU:s energieffektiviseringsplan som antogs 2011 finns ett förslag på att den offentliga sektorn ska ha som mål att minska energianvändningen i sina verksamheter med tre procent per år.

Utmaning 6. Hur bygger vi nytt energismart och hållbart?

Ökad efterfrågan på energisnåla eller till och med energiproducerande byggnader är viktig av miljöskäl men också från ett tillväxtperspektiv, eftersom en krävande fastighetsmarknad stimulerar innovation, export av miljöteknik och framväxten av nya företag. Det finns dock anledning att ifrågasätta om dagens styrmedel på nationell nivå styr tillräckligt kraftfullt i den riktningen.

Boverkets byggregler, BBR, bedöms enligt många vara långt ifrån det tekniskt möjliga, miljömässigt motiverade eller ekonomiskt rimliga. Det rimliga vore kanske att successivt skärpa energikraven i takt med den tekniska utvecklingen, och att ta till vara erfarenheter från de senaste årens kraftiga ökning av lågenergibyggnader. Idag reglerar BBR ”Den energi som, vid normalt brukande, under ett normalår behöver levereras till en byggnad (oftast benämnd köpt energi) för uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och byggnadens fastighetsenergi.” Den hushålls-/verksamhetsel som går åt inkluderas inte. Inte heller tar reglerna hänsyn till hur effektivt ytan används. Länets aktörer har därför önskat sig ett regelverk som styr mot sammanlagd energieffektivitet, inkluderande energianvändning inklusive verksamhets-/hushållsel och yteffektivitet. En ökad yteffektivitet i bostäder och lokaler kan uppnås genom att skapa mer flexibla lösningar, både vad gäller reglernas utformning och hur man bygger. Det skulle även kunna bidra till att lösa delar av bostadsbristen för unga. Flera aktörer, bland annat Sveriges Byggindustrier, har framfört att dagens regler inte hänger med marknadsutvecklingen, och önskar sig striktare nationella byggregler avseende energieffektivitet.¹³²

¹²⁹ www.passivhuscentrum.se/

¹³⁰ www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/om-lansstyrelsen/vart-uppdrag/projekt/Pages/energiutmaningen.aspx?keyword=energiutmaningen

¹³¹ EG-direktivet om effektivare energianvändning och energitjänster (2006/32/EG).

¹³² Återrapportering Färdplan 2050 – Rapport 2012:28 från Länsstyrelsen i Västra Götalands län.

Länets tillväxtkommuner har ställt extra höga energikrav i nybyggnadsprojekt, vilket har varit en av drivkrafterna för att 25 procent av flerbostadshusen i länet nu byggs på det sättet. I Västra Götalands län finns det många kommuner, särskilt de med stark tillväxt, som på eget initiativ ställt krav på lägre energianvändning i sina markanvisningsavtal med exploatörer än vad BBR föreskriver. Det har varit en av drivkrafterna i utvecklingen av lågenergilösningar för nybyggnation, vilket medfört att länet i dag intar en tätposition inom energieffektivt byggande i Sverige. Tillväxtregionerna kan bära kostnaderna för utveckling av lågenergilösningar och vara en motor som kommer hela landet till gagn.¹³³ Västra Götaland är i dag det län med flest lägenheter i lågenergibygnader; drygt en fjärdedel av landets lågenergilägenheter finns i länet.¹³⁴

En utredning genomförd av CIT inom Energimyndighetens program Lågan visar att marknaden för lågenergibygnader tidigare har utvecklats långsamt, men under de senaste åren syns en mycket positiv trend då det uppförts drygt 100 villor, 3200 lägenheter och 700 000 kvm lokalyta som lågenergibygnader. Endast en villa av hundra uppfördes under 2010 som lågenergibygnad, men av uppförda lägenheter i flerbostadshus 2010 var elva procent att betrakta som lågenergibygnad. Samma år hade åtta procent av den totala nyuppförda lokalytan lägre energianvändning än energikraven i gällande byggregler. Utredningen visar att över 60 procent av lågenergibygnaderna är uppförda de senaste två åren och att 53 procent av dessa finns i Västsverige. Av lokalerna finns 36 procent i Västsverige och 31 procent i Stockholm. Utredningen visar också att det med känd teknik är möjligt att bygga bostäder med energianvändning som ligger minst 50 procent under gällande byggregler, och att merinvesteringen för att göra flerbostadshusen energieffektiva i medeltal är sju procent, men varierar mellan noll och sjutton procent.¹³⁵ Viktigt för att driva på utvecklingen torde vara att verka för nationella/internationella styrmedel som ställer krav på åtgärder för de som ligger sämst till enligt energideklaration av byggnader, samt verka för standardalternativ som är bra för miljön – till exempel förnybar el – om kunden inte aktivt väljer något annat.¹³⁶

¹³³ IMCG Report 2011 - Diskussionsunderlag för dialogmöte inom Färdplan 2050. Temaområde: Byggnader.

¹³⁴ www.laganbygg.se/UserFiles/Bilder/SALIS2013.pdf

¹³⁵ www.laganbygg.se

¹³⁶ www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2012/2012-28.pdf (?)

7

Hållbara transporter



För att uppnå en fossiloberoende region behöver följande utmaningar lösas inom området *hållbara transporter*:

Utmaning 7. Hur kan vi minska transportbehovet genom planering och innovationer?

Utmaning 8. Hur får vi förnybara, hållbara och säljbara drivmedel?

Utmaning 9. Hur får vi effektivare fordon med energieffektiv framdrift?

Introduktion

Är det möjligt att ställa om transportsystemet i Västra Götaland till fossiloberoende 2030? Svaret är ja. Det är möjligt enligt ett flertal utredningar, men det är svårt och det kräver arbete både på politisk nivå och av medborgarna. Det räcker inte med att effektivisera fordonen eller byta ut bränslet. Många typer av olika åtgärder behövs. Det är bråttom att införa tydliga mål och starka styrmedel. En del åtgärder är genomförbara i Västra Götaland men ska vi lyckas fullt ut krävs det också nationella och internationella beslut.¹³⁷

Som det ser ut idag framstår ett stort gap mellan å ena sidan scenarier som visar vägtrafikens användning av fossil energi utifrån beslutade åtgärder (heldragna kurvor i figur 7.1), och å andra sidan Sveriges ambition om en fossiloberoende fordonsflotta 2030¹³⁸ och ett Sverige utan klimatutsläpp 2050¹³⁹ (grön streckad kurva i figur 7.1). Den blå streckade kurvan visar *Klimatmål EU* (EU-kommissionens mål i vitboken om transporter¹⁴⁰).

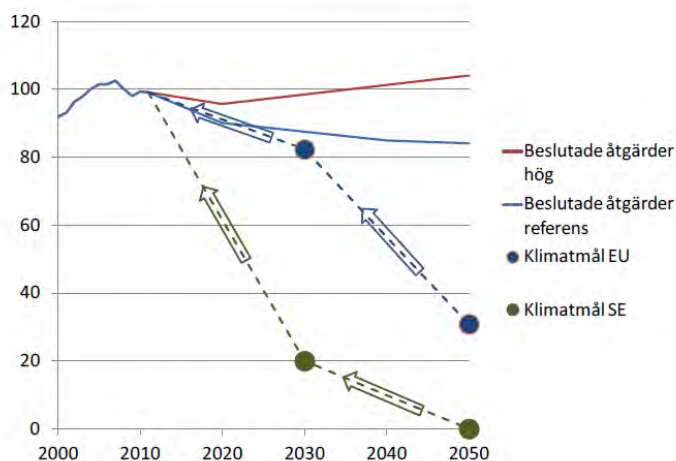
¹³⁷ Profu Ebba Löfblad, Håkan Sköldberg; Möjlighet till omställning av transportsektorn i Västsverige (KASK-regionen) (2014)

¹³⁸ Fossilfrihet på väg, Statens Offentliga Utredningar, SOU 2013:84, 2013.

¹³⁹ Ett regeringsuppdrag som utgick från åtaganden som industriländerna gjorde vid FN:s klimatkonferens i Cancún i Mexiko 2010 www.regeringen.se/sb/d/14997/a/172811

¹⁴⁰ VITBOK. Färdplan för ett gemensamt europeiskt transportområde – ett konkurrenskraftigt och

resurseffektivt transportsystem www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:SV:PDF



Figur 7.1: Utveckling av vägtrafikens användning av fossil energi med beslutade åtgärder jämfört med klimatmål ¹⁴¹ Beslutade åtgärder inkluderar åtgärder och styrmedel som var beslutade i slutet av 2011, och innefattar bland annat koldioxidkrav på personbilar. Detta finns redovisat i Trafikverkets underlagsrapport till Färdplan 2050. Skillnaden mellan "beslutade åtgärder hög" respektive "referens" är framför allt en lägre trafikprognos i referensalternativet. Det väsentliga är dock inte dessa skillnader utan skillnaden mellan dagens utveckling och de mål som finns för Sverige och EU.

Även om figur 7.1 illustrerar de stora utmaningarna som vägtrafiken står inför så är det viktigt att komma ihåg att också sjöfart och flyg behöver minska utsläppen av växthusgaser på sikt, om vi ska nå ambitiösa klimatmål. I Västra Götaland antyder utvecklingen med dagens styrsystem en minskning av fossila drivmedel med 15 procent till år 2030. Detta är långt ifrån den reduktion på 80 procent som krävs för att nå fossiloberoende. Vi kan också anta att de fossila drivmedlen kommer att vara billiga för lång tid framöver och för att byta ut dessa mot biodrivmedel krävs ekonomiska styrmedel. Det är med andra ord stora utmaningar vi står inför.

Utifrån de statliga utredningar och myndighetsuppdrag samt regionala studier som finns om fossiloberoende fordonsflotta, ¹⁴² kan man säga följande:

- Fossiloberoende fordonsflotta definieras som 80 procents reduktion av fossila utsläpp av växthusgaser från vägtrafiken mellan 2010 och 2030.
- Statliga utredningar och regionala studier visar att man kan minska användningen av fossila drivmedel med 80 procent till 2030.
- Alla åtgärdstyper behövs. Utredningen "Fossilfrihet på väg" ¹⁴³ har listat ett antal åtgärdstyper och för att klara en så stor omställning av transportsystemet krävs att alla typer av åtgärder tas i beaktande.
- Utvecklingen går inte spontant. För att åstadkomma en så stor omställning av transportsystemet krävs vilja och beslutsamhet av både politiker och alla medborgare.

¹⁴¹ DELRAPPORT Transporter. Underlag till färdplan 2050 s.67.

¹⁴² SOU 2013:84 Fossilfrihet på väg, Betänkande av utredningen om fossilfri fordonstrafik, 2013 och Trafikverket 2012, Delrapport transporter- underlag till färdplan 2050, rapport 2012:224.

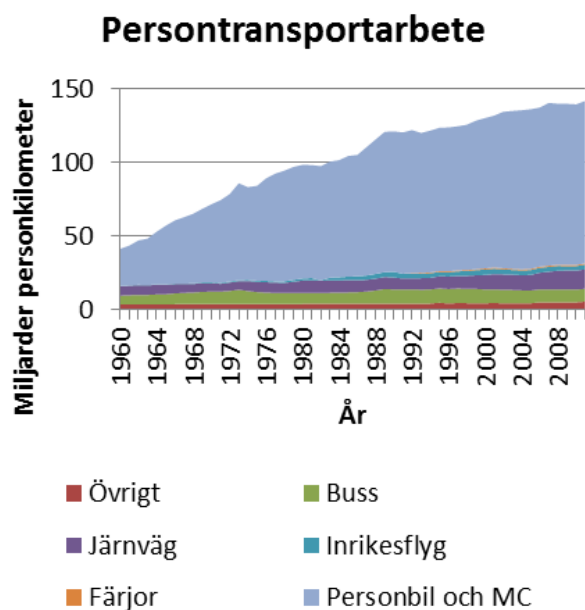
¹⁴³ SOU 2013:84 Fossilfrihet på väg, Betänkande av utredningen om fossilfri fordonstrafik, 2013.

- Tydliga och långsiktiga mål och starka styrmedel behövs, och dessa styrmedel måste införas relativt omgående. Både generella och riktade styrmedel behövs.

Varken Västra Götaland eller Sverige har rådighet över alla åtgärder som krävs. Exempelvis är fordonseffektiviseringen en viktig del i omställningen. Effektiviseringsåtgärderna bedöms stå för omkring hälften av den beräknade minskningen av användningen av fossila drivmedel. Biltillverkarna kräver dock avsevärt större marknader än Sverige för att ta fram extra bränslesnåla bilar. Krav måste komma från minst EU-nivå.

Den övergripande utmaningen ”hållbara transporter med låg klimatpåverkan” finns väl beskriven för Sverige i utredningen Fossilfrihet på väg,¹⁴⁴ Färdplan 2050¹⁴⁵ och för Västra Götaland och Halland i en rapport från EU-projektet ”Bärkraftig användning av energibärare i KASK-regionen”.¹⁴⁶

När vi diskuterar strategier för hur transportsystemet kan ställas om behöver vi veta **hur våra transporter ser ut idag**. Hur mycket och på vilka sätt reser vi idag och hur mycket gods transporteras på olika sätt i dagsläget? Statistik från Trafikanalys över person- och godstransporter finns för Sverige och motsvarar i stort förhållandena i Västra Götaland, se figur 7.2 och 7.3.



Figur 7.2: Utveckling i persontransporter redovisade i antal personkilometer i Sverige.¹⁴⁷

Persontransportarbetet är ett begrepp inom transportplaneringen och mäts i personkilometer - antal personer som färdas i till exempel ett fordon, multiplicerat med antalet resta kilometer för var och en.

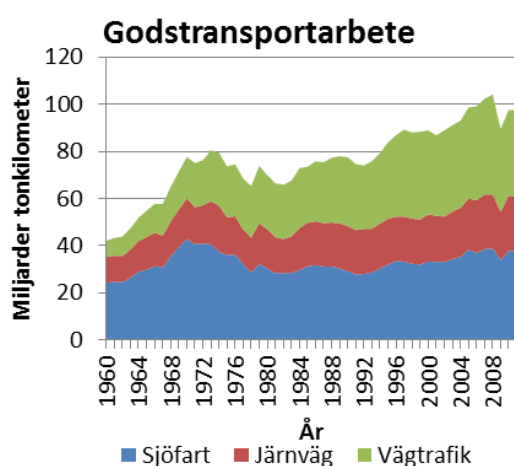
¹⁴⁴ SOU 2013:84 Fossilfrihet på väg, Betänkande av utredningen om fossilfri fordonstrafik, 2013.

¹⁴⁵ Trafikverket 2012, Delrapport transporter- underlag till färdplan 2050, rapport 2012:224.

¹⁴⁶ Profu Ebba Löfblad, Håkan Sköldberg; Möjlighet till omställning av transportsektorn i Västsverige (KASK-regionen) (2014)

¹⁴⁷ Trafikanalys 2014.

Figur 7.2 och 7.3 visar att transporterna i Sverige har ökat mycket de senaste femtio åren. Den största ökningen har bestått av resor med personbil, även om ökningen har avtagit något från mitten av åttitalet och mycket påtagligt efter sekelskiftet. Persontransportarbetet i Sverige har legat på samma nivå de senaste tio åren. Kollektivtrafiken uppvisar endast en marginell ökning, när det gäller antalet personkilometrar. Kollektivtrafiken står för 17 procent av det totala transportarbetet, vilket har varit relativt stabilt under de senaste ca 40 åren. Västra Götaland ligger ungefär på riksgenomsnittet. Gång- och cykeltrafiken visar samma stabila mönster som kollektivtrafiken. Även om det har blivit något vanligare att åka kollektivt eller gå korta sträckor (< 5 km) jämfört med år 1999,¹⁴⁸ sker fortfarande cirka 30 procent av dessa förflyttningar med bil. Tre fjärdedelar av de svenska hushållen äger en bil, medan en fjärdedel av hushållen inte är bilägare. Vidare har vart fjärde hushåll mer än en bil.¹⁴⁹



Figur 7.3: Utvecklingen av godstransporter redovisade i antal tonkilometer i Sverige.

Godstrafiken har ökat relativt sett mindre än persontransporterna. Mängden godstransporter påverkas mycket av konjunkturen, både i Sverige och i världen. Fördelningen över trafikslag är också jämnare för godstransporter än för persontransporter. Det beror på att många tunga transporter går med järnväg och sjöfart, samt att dessa transporter gynnas av långa avstånd där skalfördelarna kan utnyttjas. Sveriges geografiska läge gör att en mycket stor andel av exporterade och importerade godset är hänvisad till sjöfart för transporter till och från landet.¹⁵⁰

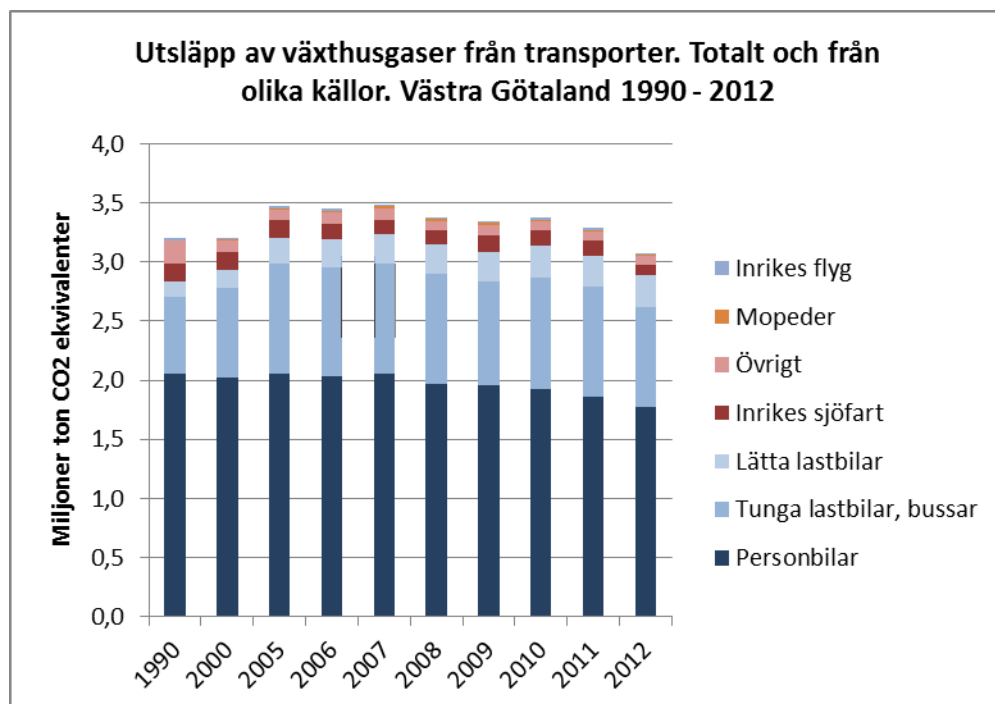
Transporterna står för en tredjedel av de samlade utsläppen av växthusgaser i Västra Götaland. Men man kan också säga att transporterna står för nästan hälften av de utsläpp som vi har möjlighet att påverka i Sverige. Det beror på att de utsläpp som kommer från större industrier, raffinaderier och kraftvärmeverk regleras av EU:s handel med utsläppsrätter. De utsläpp som inte omfattas av EU:s handelssystem ska medlemsländerna själva ta ansvar för och genomföra nödvändiga åtgärder för att minska. I Sverige och regionen blir transporterna den sektor som står för de största utsläppen. Totalt släpper transportsektorn i Västra Götaland ut 3,1 miljoner ton växthusgaser, varav 2,9 miljoner ton utgörs av vägtrafikens utsläpp. Den

¹⁴⁸ Trafikanalys, 2014. Uppföljning av de transportpolitiska målen.

¹⁴⁹ www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/Indikatorsida/?iid=87&pl=2&t=Lan&l=14

¹⁵⁰ SOU 2013:84 Fossilfrihet på väg, Betänkande av utredningen om fossilfri fordonstrafik, 2013.

största utsläppskällan är personbilar, följt av tunga lastbilar och bussar och därefter lätta lastbilar, se figur 7.4.



Figur 7.4. Utsläpp av växthusgaser från transportsektorn 1990 – 2012 i Västra Götaland. Miljoner ton koldioxidekvivalenter.¹⁵¹

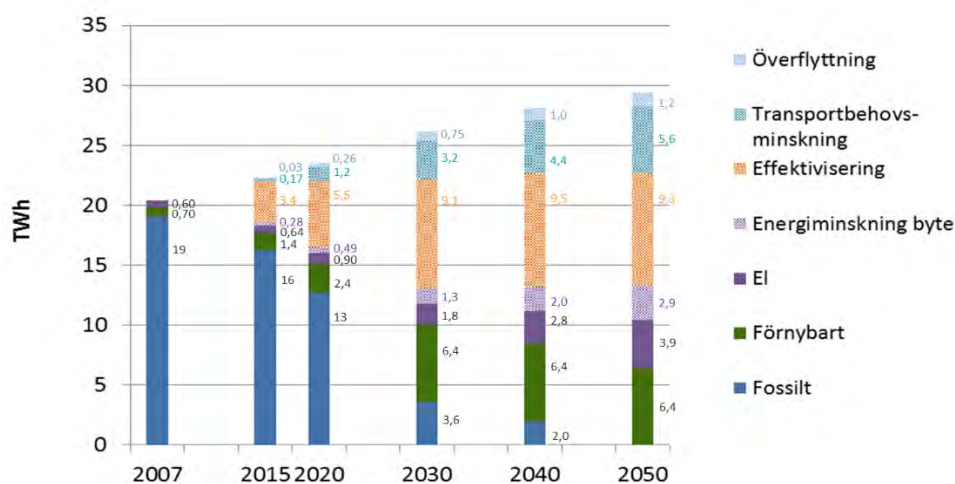
Inom EU-projektet ”Bärkraftig användning av energibärare i KASK-regionen” med Chalmers som huvudman, har ett konsultföretag¹⁵² tagit fram rapporten ”Möjligheter till omställning av transportsektorn i Svenska KASK-regionen (Västra Götaland och Halland)”

Figur 7.5 visar vilken reduktion som kan uppnås i det västsvenska transportsystemet:

- Transportbehovsminskning (planering och innovationer) 4,0 TWh (18 procent).
- Effektivare fordon 10,4 TWh, (46 procent).
- El 1,8 TWh (8 procent).
- Förnybara, hållbara, säljbara drivmedel 6,4 TWh (28 procent).

¹⁵¹ www.projektwebbar.lansstyrelsen.se/rus/Sv/statistik-och-data/nationell-emissionsdatabas/Pages/default.aspx

¹⁵² Profu Ebba Löfblad, Håkan Sköldberg; Möjlighet till omställning av transportsektorn i Västsverige (KASK-regionen) (2014)



Figur 7.5: Transportsektorns energianvändning i Västra Götaland- ett klimatscenario.¹⁵³

I detta scenario står energieffektiviseringsåtgärder för den största minskningen. Byte från fossila bränslen till förnybara bränslen är också en viktig åtgärd. Andelen elfordon har inte slagit igenom på allvar utan detta förväntas ske efter 2030.

Politiska beslut

Transportpolitikens mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Det övergripande målet ska uppnås genom att tillgängligheten för medborgarna och näringslivet säkerställs samtidigt som hänsyn tas till trafiksäkerhet, miljö och hälsa.¹⁵⁴

Utöver det övergripande målet finns ett funktionsmål och ett hänsynsmål. Funktionsmålet och hänsynsmålet är jämbördiga enligt regeringens transportpolitiska målproposition.¹⁵⁵ Hänsynsmålet rör säkerhet, miljö och hälsa. Det säger:

”Transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt. Det ska också bidra till att miljökvalitetsmålen uppnås och att ökad hälsa uppnås.”

Funktionsmålet handlar om tillgänglighet och lyder:

”Transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt

¹⁵³ Profu Ebba Löfblad, Håkan Sköldberg; Möjlighet till omställning av transportsektorn i Västsverige (KASK-regionen) (2014)

¹⁵⁴ De transportpolitiska målen finns utförligt beskrivna på Trafikanalys målportal: www.trafa.se/sv/malportal/

¹⁵⁵ Regeringens proposition 2008/09:93 Mål för framtidens resor och transporter Regeringens proposition. Se s 2.

bidra till utvecklingskraft i hela landet. Transportsystemet ska vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov.”

Vad gäller klimatet finns det mer detaljerade målet att

”Transportsektorn bidrar till att miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan nås genom en stegvis ökad energieffektivitet i transportsystemet och ett brutet beroende av fossila bränslen. År 2030 bör Sverige ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen.”¹⁵⁶

Västra Götalandsregionen har i samverkan med Länsstyrelsen tagit fram regionala mål för begränsad klimatpåverkan. De utgår från Västra Götalandsregionens beslutade övergripande mål om en fossiloberoende ekonomi till 2030 och det nationella målet om en fossiloberoende fordonsflotta. För minskade utsläpp av växthusgaser från vägtrafikens finns följande beslut:

- År 2020 ska utsläppen från vägtrafiken ha minskat med 40 procent jämfört med 1990. År 2030 ska vägtrafikens utsläpp ha minskat med 80 procent jämfört med 1990.

Transportmålet i EU:s Förnybartdirektiv är satt till tio procent förnybar energi i hela transportsektorn till år 2020, vilket Sverige redan uppnått.¹⁵⁷ I EU-kommissionens vitbok om transporter är utsläppsmålet en minskning med 60 procent till 2050 jämfört med 1990.

Många av de **styrmedel som används inom transportsektorn har kommit under de senaste tio åren**. Det som funnits längre är framförallt koldioxidskatt (ofta benämnt bensinskatt) och undantag från drivmedelsskatt för biodrivmedel. Sedan 2005 har ett flertal styrmedel tillkommit för att styra utvecklingen av personbilar mot lägre koldioxidutsläpp och energianvändning (exempelvis koldioxiddifferentierad fordonsskatt, nedsatt förmånsvärde för vissa miljöbilar och fordonsskattebefrielse för miljöbilar¹⁵⁸). Det finns också styrmedel som inte främst syftar till att minska klimatpåverkan men som ändå påverkar utsläppen. Det gäller till exempel reglering av parkering och trängselskatt. Det finns också exempel på styrmedel som verkar i motsatt riktning som skattelättnad vid arbetsresor, så kallade reseavdrag. När det gäller tunga fordon finns det inte lika många styrmedel som styr mot minskad klimatpåverkan.

Ett kraftfullt styrmedel är **planeringen av transportsystemet**, det vill säga underhåll, drift och nybyggnation av väg, järnväg, kollektivtrafik och cykelbanor. Den nationella transportplanen och de regionala transportplanerna (länstransportplanen) ligger till grund för framtida infrastrukturinvesteringar. I regeringens direktiv till Trafikverket och länsplaneupprättarna (regionerna och ibland länsstyrelser) ska planeringen utgå från de transportpolitiska målen och den så kallade fyrstegsprincipen ska vara vägledande.

¹⁵⁶ Målet om en fossiloberoende fordonsflotta har sitt ursprung i energi- och klimatpropositionen (prop. 2008/09:162) och dels i det transportpolitiska målet (prop. 2008/09:93).

¹⁵⁷ Government Offices of Sweden (2013). Sweden's second progress report on the development of renewable energy pursuant to Article 22 of Directive 2009/28/EC, 2013. Members States' progress reports, 2013 reports translated in English. Available at: www.ec.europa.eu/energy/renewables/reports/2013_en.htm.

¹⁵⁸ Hansson J och Grahn M (2013). Utsikt för förnybara drivmedel. Kan laddas ner från www.spbi.se/wp-content/uploads/2013/03/IVL_B2083_2013_final.pdf

Fyrstegsprincipen är en planeringsansats för att stegvis välja åtgärder i transportsystemet och ska användas i ett tidigt skede i planeringen. Syftet är att i första hand påverka efterfrågan på transporter och att utnyttja befintligt transportsystem effektivare, innan om- och nybyggnad av infrastruktur blir aktuellt. Hållbara transporter lägger tyngdpunkten på de två första stegen, som handlar om att bearbeta attityder och att framhålla och marknadsföra hållbara transportval.

1. **Tänk om.** Det första steget handlar om att först och främst överväga åtgärder som kan påverka behovet av transporter och resor samt valet av transportsätt.
2. **Optimera.** Det andra steget innebär att genomföra åtgärder som medför ett mer effektivt utnyttjande av den befintliga infrastrukturen.
3. **Bygg om.** Vid behov genomförs det tredje steget som innebär begränsade ombyggnationer.
4. **Bygg nytt.** Det fjärde steget genomförs om behovet inte kan tillgodoses i de tre tidigare stegen. Det betyder nyinvesteringar och/eller större ombyggnadsåtgärder.

Utmaningar

Utmaning 7. Hur kan vi minska transportbehovet genom planering och innovationer?

Detta är en utmaning där Västra Götaland har god rådighet genom kommunernas planmonopol, den regionala infrastrukturplaneringen, som huvudman för allmän och särskild kollektivtrafik med mera. Utmaningen innefattar både person- och godstransporter samt den inrikes sjöfarten. De samhällsåtgärder som är aktuella inom denna utmaning kan delas in i sådana som påverkar trafikvolymen och sådana som påverkar fördelningen mellan trafikslagen.¹⁵⁹ Omställningen bör vara utvecklingsdriven och genomföras med planeringsåtgärder samt stöd till nya innovationer.

I Sverige har bilen en mycket dominerande ställning inom persontrafiken, medan andelen godstrafik som använder järnväg och sjöfart är förhållandevis stor. Teoretiskt finns en stor potential till utsläppsminskningar genom byte av trafikslag. För att förverkliga den krävs ofta infrastrukturinvesteringar och starka styrmedel. Ökad kvalitet och bättre pålitlighet i järnvägsnätet kan öka järnvägens attraktionskraft. Genom åtgärder som möjliggör längre och tyngre tåg kan kapaciteten i järnvägsnätet ökas väsentligt. Kapaciteten kan också utnyttjas bättre om man inför förbättrad teknik för styrning av trafiken, samt tids- och rumsdifferentierade banavgifter. Inom Västra Götaland finns det områden med hög belastning av både persontrafik och gods där en komplettering till bil och lastbil är nödvändigt.

¹⁵⁹ Exempel ifrån SOU 2013:84 Fossilfrihet på väg, Betänkande av utredningen om fossilfri fordonstrafik, 2013.

Sjöfarten kan erbjuda en avlastning för landtransporter på land, vilket är särskilt angeläget där det uppstår flaskhalsar och miljöbelastning. Genom effektiva sjötransporter kan det totala trafikarbetet minska. Ett exempel är transporter på Göta älv där varje fartyg motsvarar 100 långtradare på landsväg. Genom att utveckla närsjöfarten och introducera nya styrmedel kan en väsentlig omflyttning av transporter från väg till sjö ske i Skagerrak-Kattegattområdet.

På regional nivå finns det goda möjligheter att **påverka planeringen av transportsystemet** via den regionala transportplanen med hjälp av fyrstegsprincipen och åtgärdsvalsstudier. Stadsmiljöavtal är däremot en möjlighet för kommuner när det gäller större städer. Mer om de verktyg som kommunerna har via översikts- och detaljplanering finns i kapitlet *En funktionell region för alla*.

Den regionala transportplanen tas fram av Västra Götalandsregionen i dialog med bland annat kommunalförbunden. Planen utgår från de transportpolitiska målen och regeringens planeringsdirektiv och fördelar medel för framtida investeringar i väg, kollektivtrafik, järnväg och cykel med mera.

Lagstiftningen ger stöd för en omställning till hållbara transporter, då transportplaner ska miljöbedömas enligt Miljöbalken. Syftet med miljöbedömning är just att ”integrera miljöaspekter i planen eller programmet så att en hållbar utveckling främjas” (12 § 6 kap. MB). Ett viktigt steg i miljöbedömningen är att ta fram alternativ till den plan som föreslås. Detta dels för att minska miljöpåverkan och dels för att beslutsfattare ska ha exempel på olika möjligheter som planens syfte kan uppnås på och kunna göra strategiska val.

Miljöbalken har hittills inte efterlevts inom transportplaneringen. Flera myndigheter har påtalat att den nationella transportplanen för 2014-2025 inte var förenlig med Miljöbalkens kapitel 6 om miljöbedömningar av planer och program. Detsamma gällde sannolikt samtliga regionala planer. Det som bland annat saknades var en alternativ plan som till exempel utgick från ett klimatperspektiv. För Västra Götaland gjordes dock en så kallad gap-analys,¹⁶⁰ som kan vara till nytta i arbetet med planering för hållbara transporter. För att kunna minska transportbehovet behöver den praktiska planeringen utgå från såväl lagstiftning i form av Miljöbalkens kapitel 6 som stödjer en planering för hållbara transporter, liksom politiska beslut som de transportpolitiska målen.

Trafikverket har **fyrstegsprincipen** som en arbetsstrategi och denna princip brukar också vara en del av de direktiv som Näringsdepartementet skickar till Trafikverket och länsplaneupprättarna inför att nya transportplaner ska tas fram. Fyrstegsprincipen är ett kraftfullt verktyg för omställning av transportsystemet. Men idag är det något oklart i hur stor utsträckning finansiering av steg 1-åtgärder (det vill säga att påverka resbehov och transportval) kan ske inom regional och nationell transportplan. Viss finansiering kan ske av steg 1-åtgärder om de tydligt kopplar till statlig infrastruktur, men däremot finansieras inte steg 1-åtgärder på det kommunala vägnätet. Det är ett dilemma att fyrstegsprincipen ska vara vägledande i arbetet med planeringen när finansieringen av de åtgärder som stöder en

¹⁶⁰ Alternativ användning av investeringar i regional plan – Hur kan planen bidra till upp-fyllnad av klimatmålen år 2030. Se s 15ff. www.vgregion.se/upload/Regionutveckling/Infrastruktur-IT/Infrastruktur/Remisshandlingar2013/Rapport_Alt_anvandning_investeringar_reg_plan_GAP-analys.pdf

planering för minskat transportbehov (steg 1) är liten i förhållande till åtgärder som handlar om att bygga om och bygga nytt (steg 3 och 4).

Åtgärdsvalsstudier (ÅVS) är ett nytt planeringssystem som Trafikverket infört. Det kan öka förutsättningarna för att gynna klimatsmarta val. Här ska Fyrstegsprincipen vara vägledande. Systemet har dock en viss slagsida åt den ena delen i det transportpolitiska målet, det så kallade funktionsmålet, eftersom planeringen ska börja med en kartläggning av problem/brister i transportsystemets funktion. För att kunna bidra till en planering för minskat transportbehov behöver den andra delen av det transportpolitiska målet lyftas fram i processen, det vill säga hänsynsmålet med bl.a. målen om *Begränsad klimatpåverkan* och *Fossiloberoende fordonsflotta*. I den regionala transportplanen för Västra Götaland tillämpas åtgärdsvalsstudier på planens sista fyra år 2022-2025. Det innebär att den regionala planen inte fylls på med några nya namngivna objekt. Istället beskrivs brister och behov medan den konkreta åtgärden bestäms senare i processen genom åtgärdsvalsstudier. Här blir det en utmaning att låta klimatmålen få den tyngd som det transportpolitiska målet avser och som behövs för att nå målet om ett fossiloberoende Västra Götaland.

En satsning som har fokus på minskat transportbehov och hållbart resande är de så kallade **stadsmiljöavtalen**.¹⁶¹ Under perioden 2015-2018 kommer dessa att göra det möjligt för kommuner att delvis finansiera kollektivtrafikåtgärder i städer. Totalt ska 2 miljarder fördelas. Ett stadsmiljöavtal kan sägas bestå av två delar, dels kollektivtrafikåtgärder som medfinansiering kan fås för och dels motprestationer i form av kompletterande åtgärder, styrmedel, program och planer. Här finns en möjlighet för regionens kommuner att bidra till ett minskat transportbehov genom att ingå avtal, särskilt om motprestationen blir påverkansåtgärder (steg 1-åtgärder) – sådana som inte ryms i ordinarie regionala transportplaneringen.

Aktiviteter och aktörer

Det pågår och planeras en mängd åtgärder inom ramen för den regionala¹⁶² och den nationella infrastrukturplanen¹⁶³ för perioden fram till 2025. Den nu gällande regionala transportplanen omfattar investeringar i transportsystemet på sammanlagt 6,351 miljarder kr, fördelningen mellan olika trafikslag framgår av tabell 7.1. Det framgår av miljökonsekvensbeskrivningen att den regionala planen inte bidrar till att nå målet om Begränsad klimatpåverkan.

¹⁶¹ www.trafikverket.se/Foretag/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Finansieringsmetoder/Regeringsuppdrag-stadsmiljoavtal/

¹⁶² Regional infrastrukturplan www.vgregion.se/transportinfrastruktur

¹⁶³ Nationell infrastrukturplan www.trafikverket.se/Foretag/Planera-och-utreda/Planer-och-beslutsunderlag/Nationell-planering/Nationell-plan-for-transportsystemet-2014--2025/

Kollektivtrafik	20 %
Samfinansiering av järnväg i nationell plan	11 %
Cykel	7 %
Bidrag till kommuner (trafiksäkerhet och miljö)	5 %
Övrigt	2 %
Samfinansiering av väg i nationell plan	2 %

Tabell 7.1. Fördelningen av medel i regional plan för infrastruktur för 2014-2025.

I den nationella transportplanen för 2014-2025 finns en rad åtgärder för Västra Götaland som tillsammans omfattar 37,2 miljarder kr.¹⁶⁴ Av dessa medel går 58 procent till investeringar i järnvägar och resten till väginvesteringar. Det finns ingen särskild miljökonsekvensbeskrivning för dessa investeringar, utan enbart en beskrivning av hela den nationella planens miljöpåverkan.

En pågående satsning är **Västsvenska paketet**.¹⁶⁵ Det är ett samarbetsprojekt mellan Västra Götalandsregionen, Göteborgs stad, Göteborgsregionens kommunalförbund, Landstinget Halland, Västtrafik samt Trafikverket, som är huvudman för projektet. Avsikten är att paketet ska bidra till ett starkt och attraktivt Västssverige. Västsvenska paketet omfattar 34 miljarder kronor och innehåller satsningar på kollektivtrafik, järnvägar och vägar. Västsvenska paketet innehåller mål om minskad trängsel, ökat resande med kollektivtrafik och minskad miljöpåverkan, men det har inte gjorts någon samlad bedömning av hur trafikutvecklingen och därmed utsläppen av växthusgaser påverkas av paketet och av de övriga pågående satsningar inom regional och nationell plan. Det går därför inte att dra några slutsatser om i vilken utsträckning som Västsvenska paketet bidrar till en minskad klimatpåverkan och en fossiloberoende fordonsflotta.

Här följer fler exempel på pågående aktiviteter inom utmaningen om planering och innovationer:

- Västra Götalandsregionen är från och med 1 januari 2012 **ensam ägare** av kollektivtrafiken i Västra Götaland. Utförare av kollektivtrafiken är Västtrafik.

¹⁶⁴ Detta är exklusive sam- och medfinansiering finansiering samt trängselskatt och avgifter som utgör 15,7 miljarder, om man lägger till dem blir summan 52,8 miljarder och fördelningen mellan järnväg 52 procent respektive 42 procent väg.

¹⁶⁵ www.vgregion.se/vastsvenskapaketet

- Västra Götalandsregionen har arbetat med **Tågstrategi 2035**¹⁶⁶ där målet är tredubblade personresor med tåg mellan 2006 och 2035.
- **Göteborgsregionens (GR) medlemskommuner** har enats om en **gemensam strukturbild** för Göteborgsregionen.¹⁶⁷ Ambitionen är att medlemskommunerna lokalt tar ansvar för att den regionala strukturen är långsiktigt hållbar genom att i sin planering utgå från och följa strukturbilden. Den kan ligga till grund för diskussioner i gränsöverskridande frågor samt för samordnat agerande i dialog med statliga verk och myndigheter i fråga om t ex åtgärder i infrastrukturen.
- GR-kommunerna jobbar också med **HUR 2050**¹⁶⁸ som syftar till att skapa en gemensam uppfattning om hur infrastrukturen i Göteborgsregionen ska utformas långsiktigt. Målet är att ta fram underlag för de politiska besluten i regionen med perspektiven miljö, ekonomisk hållbarhet och social hållbarhet.
- Sedan den 1 januari 2015 finns en samordnad mobilitetstjänst på kollektivtrafiksekretariatet. Tanken är att denna tjänst ska kunna initiera, samordna och driva åtgärdsarbete runt mobilitet i Västra Götaland.

Kollektivtrafiknämndens **miljö- och klimatstrategi**¹⁶⁹ styr Västtrafiks verksamhet inom klimatområdet. Här sägs att år 2025 ska minst 95 procent av kollektivtrafiken utföras med förnybar energi. Delmålen är 75 procent 2016 och 2020 ska 90 procent av kollektivtrafiken utföras med förnybar energi och samtliga fordon ska vara fossiloberoende vilket innebär att de kan drivas av förnybar energi. Redan idag görs sex av tio resor med förnybara drivmedel. Det finns också ett energibesparingsmål som säger att 2025 ska kollektivtrafiken använda 25 procent mindre energi per personkilometer jämfört med 2010.

Det finns därutöver målbilder för hur kollektivtrafiken ska utvecklas i de fyra delregionerna. Inom GR finns målbilden **K2020** om en fördubblad kollektivtrafik. **Målbild 2025** finns också utarbetat för Skaraborg, Fyrbodalen och Boråsregionen/Sjuhäradsregionen.

Kollektivtrafikbranschen har enats om ett fördubblingsmål som innebär att antalet resor med kollektivtrafik ska fördubblas och på sikt ska man också påtagligt öka marknadsandelen jämfört med andra transportslag. K2170 är ett nationellt centrum för att utveckla kollektivtrafiken. Västra Götalandsregionen är med och finansierar tillsammans med Region Skåne och Stockholms Lokaltrafik. K2 har ingått en överenskommelse om samarbete med X2AB171 som är en samsamarbetsarena inom kollektivtrafikbranschen. Forskningen ska utgå från resenärernas behov av helhetslösningar och visionen om att kollektivtrafiken är en självklar del av framtidens resande och att kollektivtrafiken ska fördubbla sin marknadsandel.

¹⁶⁶ www.vgregion.se/upload/Regionkanslierna/KollektivtrafiknprocentC3procentA4mnden/111118procent20dialogmprocentC3procentB6teprocent20TprocentC3procentA5gstrategi-slut.pdf

¹⁶⁷ www.grkom.se/toppmenyn/politiskstyrning/radslagsprocessen/radslag4/strukturbild.4.248c1d11a301de99b80002145.html

¹⁶⁸ www.grkom.se/toppmenyn/samverkansomraden/miljosamhallsbyggnad/projekt/hur2050.4.5edf71c21132ea5763e8000610.html

¹⁶⁹ www.vgregion.se/sv/Vastra-Gotalandsregionen/startside/Kollektivtrafik/Miljostrategi/

¹⁷⁰ K2 www.k2centrum.se

¹⁷¹ X2AB.se

En **godsstrategi** för Västra Götaland håller på att tas fram med Västra Götalandsregionen som huvudman. Västra Götaland är Sveriges främsta transport- och industriregion med stora godsmängder från hela Skandinavien. Det gör infrastrukturen i Västra Götaland till en konkurrensfaktor för hela Sverige. I Västra Götaland har vi den största logistiska kompetensen i Europa. Det finns en infrastrukturell tydlighet i regionen med fyra stora godsstråk och en hamn. Det finns förutsättningar för att arbeta med ”gröna stråk och överföring av gods ex dryportar på samtliga huvudstråk”.¹⁷²

En **dryport** är en kombiterminal i inlandet där det finns en direktlänk med regelbundna godsleveranser, oftast med järnväg men också med inre vattenväg, till och från en hamn. I ett EU-projekt har Falköpings kommun etablerat en **Dryport i Falköping**¹⁷³ – benämnd Skaraborg Logistic Center, med koppling till Göteborgs Hamn. Terminalen i Falköping ska kunna bli modell för etableringar på annan ort. Arbetet drivs i nära samverkan med forskningen, främst med Handelshögskolan vid Göteborgs universitet och Chalmers tekniska högskola.

Västra Götalandsregionen stödjer projektet **Clean Shipping** som samordnar stora transportköpare för att stärka efterfrågan på en mer miljöanpassad sjöfart. Clean Shipping-nätverket består av ett tjugotal stora svenska företag som upphandlar sjötransporter. Företagen har kontakt med 70 av världens största rederier för att ta reda på deras miljöprestanda på fartygsnivå. Uppgifterna samlas i en databas, Clean Shipping Index, och rederierna får en samlad total poäng. Indexet blir ett viktigt internationellt redskap för de företag som ställer miljökrav på sina sjötransporter.

Under arbetet med **klimatstrategin Smart Energi** har till exempel energieffektiva transporter på Göta Älv pekats ut som ett viktigt område. Genom att lyfta godstransporter från väg till vattenväg finns möjlighet att minska transportsektorns koldioxidutsläpp. Godstransporter med inlandsfartyg som drivs med gas är ett mycket attraktivt alternativ vilket Västra Götalandsregionens förstudie angående ökad godstrafik på Göta Älv visar. Vägarna i regionen, i första hand E45 och E20, kan avlastas mycket tung trafik och trafiksäkerheten kan ökas om godset transporteras på älven. Hösten 2014 implementerades *Inland Waterways* i svensk lagstiftning. Särregler som togs samtidigt har dock gjort att ingen inlandssjöfart har kommit igång ännu.

¹⁷² Muntlig uppgift från Kaj Ringsberg

¹⁷³ www.skaraborglogisticcenter.se

Utmaning 8. Hur får vi förnybara, hållbara och säljbara drivmedel

Detta är en utmaning där Västra Götaland skulle kunna vara en föregångare. Med drivmedel inkluderas i denna utmaning även eldrift. Förnybara och hållbara drivmedel kommer att behöva ta en betydande roll i transportsektorns framtida energiförsörjning.

Mot bakgrund av att merparten av Sveriges petrokemiska industri och oljeindustri är lokaliserad till Göteborg, Stenungssund samt Lysekil, är omställningen från fossila till biobaserade drivmedel en stor utmaning för regionen. Även i fordonsindustrin är integrationen i den fossila ekonomin betydande genom att produktionen av personbilar och kommersiella fordon är helt dominerad av fordon som drivs med fossilbränsle. Nära kopplat till transport och fordonssektorn är Västsveriges/Göteborgs roll som ett av Nordens logistiknav – ett nav som idag är starkt beroende av fossila drivmedel och transportlösningar.

Genom samarbete mellan nyckelaktörer, i och utanför Västra Götaland, har regionen goda förutsättningar att ta sig an den utmaning som omställningen innebär. I regionen finns nationellt ledande forskning och innovation inom förnybara drivmedel, biomaterial för kemiindustrin samt teknisk anpassning av produktionen. Viktiga aktörer är bland andra Chalmers och forskningsinstitutet. Samtidigt drivs innovation inom företag som har ambitionen att vara ledande inom sina sektorer. Det gäller såväl fordon som kemi- och drivmedelssektorn. Exempelvis är AB Volvo globalt ledande när det gäller gasfordon, och Perstorp och Preem har tillsammans en stor del av den nordiska biodrivmedelsmarknaden. Här finns också ett antal biogasaktörer som framställer drivmedel lokalt i Västra Götaland med råvara från området.

Man kan dela upp drivmedelsutmaningen i fyra primära delar:

- Hållbarhet är ett viktigt kriterium för drivmedlen. Drivmedlen ska vara förnybara men även hållbara. Fossila bränslen är aldrig hållbara, förnybara kan vara hållbara, men är det inte nödvändigtvis. För att bedöma ett drivmedel ur hållbarhetssynpunkt måste hela livsrymden bedömas.
- Ett drivmedel måste också produceras i tillräcklig mängd för att täcka en stor del av transportvolymen. Att få fram små mängder hållbara drivmedel är inte så svårt, men att få fram stora mängder utan att släppa på hållbarhetskriteriet är en utmaning. Om biodrivmedlen kommer att användas som rena drivmedel eller för inblandning i fossila drivmedel beror då till stor del på hur bra man faktiskt lyckas få ner den totala energianvändningen inom transportsektorn. Om den effektiva energianvändningen fortfarande är hög så kommer behovet av flytande eller gasformiga drivmedel likaså vara högt och biodrivmedlen snarare användas genom inblandning. Lyckas man med energieffektiviseringsåtgärderna kan transportsektorn försörjas med en blandning av rena biodrivmedel och el.
- Ekonomin är en viktig del av utmaningen. Den är väldigt beroende av vilka tänkta styrmedel som ska användas. Den är också beroende av kundens betalningsvilja och hur investeringskostnaderna och riskerna kan minska, så att industrin vågar satsa på att producera bränslen. Dessa frågor hänger också samman med utmaningen att få upp volymen.
- Ett starkt regionalt näringsliv som inte är beroende av importerade bränslen.

Bensin och diesel utgör drygt 90 procent av bränsleanvändningen för bilar, lastbilar och bussar, visar statistik från Energimyndigheten för 2013. De senaste åren har andelen förnybara drivmedel i vägtrafiken stadigt ökat i Sverige. För år 2013 är andelen förnybara drivmedel inom vägtransporterna 9,8 procent.¹⁷⁴ Den procentuella fördelningen mellan de olika förnybara drivmedlen kan ses i tabell 7.2. Andelen förnybar energi i sektorn stiger trots att etanolmängden minskat under 2013. Ökningen sker främst tack vare ökad låginblandningsvolym av biodiesel. Biogasen ökade marginellt vad gäller användning men minskade i andel av de förnybara med 1 procent jämfört med 2012.

Biogas	10 %
Låginblandad FAME (fettsyrametylestrar en typ av biodiesel)	26 %
Låginblandad HVO (hydrotreated vegetable oil; en typ av biodiesel)	33 %
Ren biodiesel	6 %
Låginblandad etanol	13 %
Ren etanol	12 %

Tabell 7.2. Procentuell fördelning mellan olika förnybara drivmedlen som användes i svensk transportsektor 2013.

Enligt tabell 7.2 är det tydligt att produktionen av förnybara drivmedel har kommit igång i Sverige, men det är inte självklart att drivmedelsproducenterna är redo för en expansion av den storlek som krävs för att nå Sveriges uppsatta mål. En utmaning som aktörer inom området enhälligt tar upp är bristen på långsiktiga beslut. Idag står biodrivmedelsproducenterna inför ett osäkert läge, med en skattebefrielse som bara gäller till och med 2015. Det finns planer på ett kvotpliktsystem, men det är osäkert om det kommer och hur det i så fall kommer att se ut. Detta påverkar förutsättningarna för att uppnå målen 2030.

Biogas är ett av få drivmedel som är möjligt att framställa lokalt i Västra Götaland med råvara från området. Västra Götaland är det län i Sverige som tillsammans med Skåne har störst produktionspotential från restprodukter (avloppsslam, hushålls- och industriavfall, gödsel och restprodukter från lantbruket) och åkergrödor. 50 procent av landets biogasproduktion är centrerad till Skåne, Västra Götaland och Stockholm.¹⁷⁵ Det är också i dessa regioner,

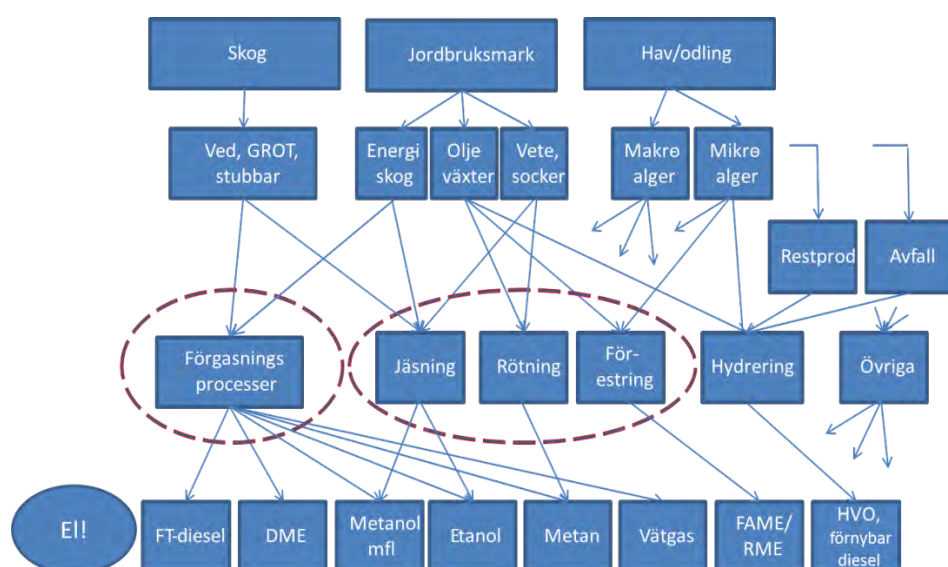
¹⁷⁴ Om man räknar enligt EUs RED (dubbelt för drivmedel från vissa råvaror) blev siffran 12,6procent för 2012.

¹⁷⁵ www.energimyndigheten.se/Global/Statistik/officiellprocent20statistik/Produktionprocent20ochprocent20anv procentC3procentA4ndningprocent20biogasprocent202013.pdf

tillsammans med Östergötland, som infrastrukturen är mest utbyggd och försäljningen av fordonsgas är störst. Andelen biogas i fordonsgasen i Sverige uppgår i genomsnitt till 63 procent. I Västra Götaland har den ökat de senaste åren och är hela 71 procent.¹⁷⁶

Biogas Väst¹⁷⁷ är ett nätverk och ett regionalt utvecklingsprogram för ökad produktion och användning av biogas. Programmet bygger på en bred samverkan mellan olika aktörer i biogaskedjan, från kommuner och energibolag till jordbruksföretag, fordonsindustri, drivmedelsföretag och forskning. Målet är att både produktion och användning av biogas som fordonsdrivmedel ska vara 2,4 TWh i Västra Götaland 2020. Biogas Väst koordineras av Västra Götalandsregionen i nära samarbete med Länsstyrelsen.

f3, kunskapscentrum för alternativa drivmedel¹⁷⁸ är ett nationellt centrum för samverkan mellan industri, högskolor, institut och myndigheter. Syftet är att bidra till en hållbar transportsektor utifrån utgångspunkten att utveckling och produktion av hållbara biobaserade drivmedel i tillräckliga mängder är en nyckel i den omställningen. f3 har sitt säte i Göteborg och stöds förutom av Västra Götalandsregionen också av Energimyndigheten och ett stort antal lärosäten och forskningsinstitut. F3 gjorde följande inspel till utredningen Fossilfrihet på väg om vilka bränslen som kommer att användas 2030:



Figur 7.6: Råvaror och produktionsmetoder för framställning av biodrivmedel.¹⁷⁹

¹⁷⁶Det finns mer ”biogasstatistik” från Västra Götaland här www.biogasvast.se/sv/Ovriga-sidor/Biogas-Vast/Biogas-Vast/Vad-handar-i-Vastra-Gotaland/

¹⁷⁷ www.biogasvast.se

¹⁷⁸ www.f3centre.se

¹⁷⁹ Börjesson et al (2013) Bilden är i viss utsträckning en förenkling så även andra kedjor kan vara eller bli aktuella.

Utmaning 9. Hur får vi effektivare fordon med energieffektiv framdrift

Enligt tidigare visade scenarier har förbättrad energieffektivitet en stor betydelse för att vi ska nå fossiloberoende fordonsflotta 2030. Sverige är globalt sett en relativt liten marknad för personbilar och andra lätta fordon. Det som påverkas nationellt är framförallt det internationella utbudet på fordon. Sverige är också en liten marknad för tunga fordon, men inom landet och i Västra Götaland finns några av världens största fordonstillverkare. Det kan utnyttjas för att använda Sverige för demonstration av effektiva fordon för framtiden.

Utmaningen är beroende av att Sverige driver på inom EU för att skapa europeiska krav som i kombination med nationella styrmedel gör att energieffektiva fordon väljs från detta utbud.¹⁸⁰

Energieffektiv framdrift bidrar till effektivisering utöver de åtgärder som sker i fordonen. Det inkluderar ett mer sparsamt körsätt, lägre hastigheter genom ökad hastighetsefterlevnad och lägre maxhastigheter samt vägytor som ger minskad total energianvändning.¹⁸¹

Flyget orsakar en omfattande och ökande påverkan på klimatet.¹⁸² Rapporten ”Framtidens flyg” från riksdagens trafikutskott¹⁸³ behandlar olika tekniska möjligheter att minska klimatpåverkan från flyget. Rapporten bygger på underlag från fyra experter och forskare och redogör bland annat för olika koncept för innovativa flygplanskonstruktioner, samt drivmedel som vätgas eller solceller. På lång sikt kan dessa få genomslag.

En annan väg till minskad klimatpåverkan är fossilfria flygbränslen. I riksdagens rapport nämns att det idag finns två godkända fossilfria flygbränslen och att fler är på väg, men att de möjligheter som biobränslen innebär skall vägas mot dess resurs- och markanvändningsanspråk. En annan svårighet är att biobränslena är dyrare än fossila flygbränslen, så för att de ska få genomslag krävs politiska styrmedel. Det finns också flygoperativa åtgärder som kan medverka till en minskning av växthusgasutsläppen från flygsektorn, bland annat ökad beläggingsgrad, genare flygvägar, gröna inflygningar och lägre flyghastigheter. Ytterligare en typ av åtgärder handlar om förändringar på flygplatsnivå, t ex hur flygplanen förflyttas på marken vid flygplatser.

Trots att **sjöfarten** representerar endast cirka tre procent av de globala CO₂-utsläppen står branschen inför en stor utmaning med krav på närmast halverade koldioxidutsläpp till 2050, jämfört med 2005 års utsläpp. Kraftigt ökad energieffektivisering kommer att vara avgörande för att möta utsläppskraven. Det behövs en snabb implementering av kända åtgärder och fortsatt utveckling av nya energireducerande tekniker, verktyg och metoder.

Enligt IVL:s rapport *Energieffektiv svensk sjöfart*, kan implementering av kända åtgärder minska CO₂-utsläppen från sjöfarten med 25-75 procent från 2007 års nivå. IVLs rapport

¹⁸⁰ SOU 2013:84, Fossilfrihet på väg, s 383.

¹⁸¹ SOU 2013:84, Fossilfrihet på väg, s 415.

¹⁸² Naturvårdsverket, 2015.

¹⁸³ Riksdagen, 2014.

ligger även till grund för flera av bedömningarna nedan. Ökad energieffektivitet inom sjöfarten kan ske genom operativa, logistiska, tekniska, avtals- och marknadsrelaterade och kommunikativa åtgärder. Åtgärderna är kopplade till varandra och bör med fördel betraktas ut ett systemperspektiv. Logistiska åtgärder bedöms ha störst potential till bränslebesparingar för sjöfarten. Sänkt fart, ruttplanering, kapacitetsutnyttjande och minskad tid i hamn är alla viktiga, varav sänkt fart anses mest effektivt för att minska bränsleförbrukningen. Flera rederier arbetar redan med reducerad fart, men potentialen har ändå uppskattats till upp till 30 % minskad bränsleförbrukning. Potentialen av kortare tid i hamn uppskattas till upp till 20 procent och av ruttplanering efter väder upp till fyra procent.

Energibesparingspotentialen hos olika tekniska åtgärder varierar mycket från fall till fall. Arbete för energieffektivitet redan då fartyg designas, är det mest effektiva sättet för att också få en låg bränsleförbrukning när fartyget är i drift. Besparingspotentialerna kan då uppgå till flera tiotals procent.

Fordonstillverkning är en viktig näringsgren för Västra Götaland och det är många företag som ingår i fordonsklustret. **Fordonsklustret i Västra Götaland** har kartlagts via **SAGE-projektet**. SAGE är ett europeiskt samarbetsprojekt som samlar regionala kunskapskluster för säkra och gröna fordon. Projektet syftar till att stärka den regionala kapaciteten för forskning och innovation samt skapa transnationella samarbeten mellan klustren. Den övergripande målsättningen är stödja utvecklingen av framtidens säkra och miljövänliga fordon och bidra till stärkt konkurrenskraft i Europa. Västra Götalandsregionen leder projektet. Övriga partners i Västsverige är AB Volvo och Chalmers Tekniska Högskola. Samarbetsregioner i Europa är Regensburg (Tyskland), Paris/Normandie (Frankrike), Piemonte (Italien) och Warszawa (Polen).

Ett samarbete mellan viktiga aktörer i Västsverige har lyft fem styrkeområden de så kallade *Five Clusters*, som ska marknadsföra Västsveriges styrkor i såväl nationella som internationella sammanhang. Ett av de fem klustren är **Transportlösningar**, där arbetet leds från Lindholmen Science Park. Utmaningen är att minska de fossila CO₂-utsläppen från transporter med 90 procent till 2050.

Klimatneutrala godstransporter på väg (KNEG)¹⁸⁴ är ett nationellt samarbetsprojekt som fokuserar på att göra godstransporterna på de svenska vägarna klimatneutral. Målet är att minska miljöpåverkan från en typisk godstransport med 50 procent till år 2020. Tolv företag, däribland Volvo, Schenker, ICA och Stora Enso, samarbetar med Trafikverket, Chalmers och Göteborgs universitet.

Svenskt hybridfordonscentrum (SHC)¹⁸⁵ är ett kompetenscentrum med målet att utveckla och optimera befintliga och kommande teknologier för framdrivning och energilagring för att hitta den mest bränsleeffektiva och kostnadseffektiva lösningen för hybridfordon.

¹⁸⁴ kneg.org

¹⁸⁵ hybridfordonscentrum.se

Closer¹⁸⁶ är en nationell arena för transportforskning, en mötesplats för samverkan mellan akademi och den offentliga och privata sektorn inom transportsektorn. Målet är att vara en kraftfull demonstrations- och innovationsmiljö med expertis inom transporteffektivitet.

2015 gick startskottet för **ElectriCity**¹⁸⁷ – testarenan för elbussar och innovativa hållplatser i Göteborg. I ett första steg har rena elbussar satts in mellan Chalmers Johanneberg och Lindholmen med snabbladdningsstationer vid båda ändstationerna. Projektet samfinansieras av flera parter och ska bidra till att förbättra kollektivtrafiken, utveckla näringslivet och öppna möjlighet att planera samhällen och städer på nya sätt.

Inom sjöfarten har forskningsföretag visat att systematisk analys av hastigheten och energiförbrukningen hos **färjor i Göteborgs skärgård** kan ge bränslebesparingar på 25-30 procent. Verktuget har också visat effekten av alternativ antifouling-metodik vilket möjliggjort användning av spolteknik istället för konventionella bottenfärger på sjötaxifartyg.

¹⁸⁶ closer.lindholmen.se

¹⁸⁷ www.goteborgelectricity.se

8

Fossilfri industri



För att uppnå en fossiloberoende region behöver följande utmaningar lösas inom området *fossilfri industri*:

Utmaning 10. Hur kan utsläppen av växthusgaser minska?

Utmaning 11. Hur kan industrins fossila insatsvaror ersättas av förnybara?

Introduktion

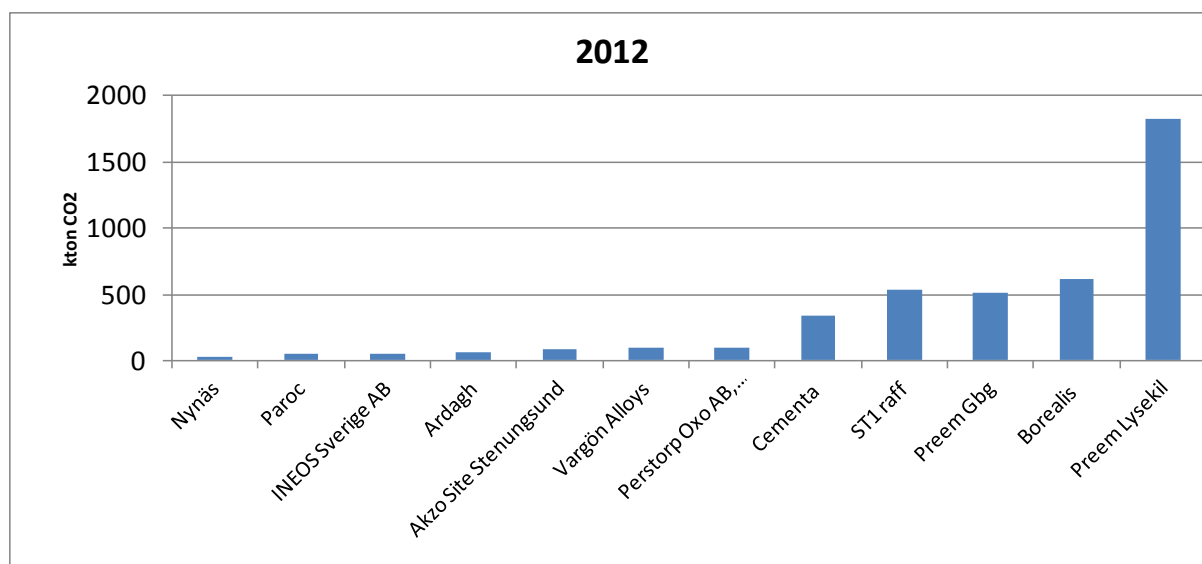
Som framgår av tidigare kapitel med statistikgenomgång har utsläppen av växthusgaser minskat mindre i Västra Götaland än i Sverige mellan 1990 och 2012 och orsaken till detta är främst karaktären på industriföretagen. Västra Götaland står för en fjärdedel av växthusutsläppen från industrin i Sverige.

Det faktum att stora delar av regionens näringsliv är integrerat i den fossila ekonomin är en utmaning i bemärkelsen att företagen riskerar utslagning om de inte kan ställa om. Men det är också en fördel eftersom näringslivet, med utgångspunkt från företagens eller branschernas egna framtidsprognoser, har en stark drivkraft att medverka aktivt i omställningen för att kunna behålla företagens konkurrenskraft i en framtida biobaserad ekonomi.

I Västra Götaland finns några få stora industrier som står för nästan 40 procent av utsläppen av koldioxid från fossila bränslen – punktutsläpp. Totalt släpper industrin i Västra Götaland ut drygt 4 300 000 ton CO₂ (2012). Av detta står raffinaderierna för knappt 70 procent och kemiindustrin för 20 procent. All Sveriges raffinaderikapacitet för produktion av bensin och diesel finns lokaliserad i Västra Götaland. Tre raffinaderier omvandlar råolja till oljeprodukter som bensin, diesel, fotogen och eldningsolja. All råolja importeras till landet och över 60 procent av produkterna exporteras efter förädling.

När vi talar om punktutsläpp måste vi komma ihåg att produkterna i sig ger upphov till utsläpp när det används som transportbränsle eller eldningsolja. Om man antar att ca 95 procent av oljan som går in i anläggningen kommer ut som produkter, ger produkterna upphov till ett utsläpp på 60 Mton CO₂. Totalt släpps 2.9 Mton CO₂ ut i tillverkningen vid raffinaderierna.

I Stenungsundsindustrierna ingår fem företag – AGA, AkzoNobel, Borealis, Ineos och Perstorp. Andra större punktutsläpp, förutom raffinaderierna och Stenungsundsindustrierna, är Cementa AB i Skövde och Vargön Alloys i Vänersborg. I båda dessa anläggningar bildas en del av den koldioxid som släpps ut i processen, utöver det som bildas vid förbränning av fossila bränslen. Även Rya kraftvärmeverk i Göteborg har betydande utsläpp av fossil koldioxid.



Figur 8.1: Koldioxidutsläpp vid de största företagen i Västra Götalandsregionen.¹⁸⁸¹⁸⁹

Politiska beslut

Det finns en lång rad direktiv, lagar och förordningar som reglerar området. Framförallt är det EU:s utsläppshandelssystem som omfattar utsläppen av koldioxid från större kraft- och värmeverksamhet, dvs. de mest energiintensiva delarna av industrin. EU:s mål för förnybar energi finns i Förnybardirektivet och riktar sig till medlemsländerna, vilket även Energiskattedirektivet gör. Enligt EU:s Bränslekvalitetsdirektiv är bränsleleverantörerna skyldiga att övervaka, rapportera och minska bränslenas livscykelutsläpp av växthusgaser.

I Sverige har det sedan länge funnits en koldioxidskatt (ofta benämnd bensinskatt), samt undantag från drivmedelsskatt för biodrivmedel. Det är också på gång att införa en kvotplikt för inblandning av biodrivmedel i fossila drivmedel men det är osäkert om och när denna kommer att införas.

Utmaningar

Utmaning 10. Hur kan utsläppen av växthusgaser minska?

Industrierna kan, och arbetar kontinuerligt med att, minska energianvändningen och därmed minskar också CO₂-utsläppen. Raffinaderierna har utvecklats under åren. Allt eftersom efterfrågan på olja som bränsle i industrin har minskat och efterfrågan på bensin och diesel

¹⁸⁸ www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser--nationella-utslapp/

¹⁸⁹ www.utslappisiffror.naturvardsverket.se/Sok/

har ökat har produktionen byggts om för att kunna tillverka lättare produkter. Krav på lägre svavelhalt har också gjort nya processer aktuella. Ombyggnaderna har gjort anläggningarna mer komplicerade och mer energi används internt i processerna.

Raffinaderierna på Hisningen i Göteborg kan avsätta sin överskottsvärme till fjärrvärmenätet och är därför relativt energieffektiva. I Preemraff Lysekil kyla mycket värme bort i luftkylare. En liten del av värmen används som fjärrvärme till Lysekil, men mer skulle ha kunnat värma upp närliggande städer som Uddevalla, Vänersborg och Trollhättan.

En utredning¹⁹⁰ visar att man i teorin skulle kunna minska den interna energianvändningen på Preemraff Lysekil genom att använda värme i processen mer effektivt. En sådan energieffektivisering kräver dock stora ombyggnader i en befintlig anläggning. En försiktig uppskattning är att man på kort sikt kan minska energibehovet med ca 200 GWh/år, och därmed CO₂-utsläppen med 50 kton per år, genom mindre ombyggnader av processerna. På längre sikt kan minskningen vara 620 GWh/år som motsvarar ett utsläpp av 190 kton CO₂/år. Raffinaderiet har ett komplicerat system för ånggenerering och bränningsgasproduktion. Det krävs därför, utöver ombyggnad för ökad värmeåtervinning i processen, en omfattande genomgång och eventuell modifiering av dessa system.

I Stenungsund finns idag ett stort utbyte av materialströmmar. Kracker levererar eten och bränningsgas till omkringliggande anläggningar. I en chalmersstudie har man tittat på hur man skulle kunna reducera energianvändningen genom att även utbyta överskottsvärme mellan industrierna. Det finns vissa anläggningar som har överskottsenergi vid temperaturer som är lämpliga att använda vid angränsande industri. Genom att koppla ihop ångsystem och hetvattensystem mellan anläggningarna finns stora mängder primärenergi att spara. Ett doktorandprojekt¹⁹¹ har visat att det finns olika möjligheter att spara bränsle. Två projektförslag presenteras där man sparar ca 21 MW (175 GWh/år) respektive 51 MW (425 GWh/år). Återbetalningstiden är 3,5-4 år för dessa projekt. Det mindre projektet involverar färre partners och värmeväxlare och kan eventuellt genomföras på kortare sikt. Genomförande av det mindre projektet hindrar inte genomförandet av det större. Omräknat till CO₂-utsläpp, motsvarar projekten en minskning av 56 respektive 138 kton CO₂/år.

Även efter att industrierna i Stenungsund har ökat energiutbyte mellan varandra, finns det värme kvar att utnyttja vid fjärrvärmetemperatur. Stenungsunds fjärrvärmenät är väl utbyggt och det tar bara en del av den värme som finns att tillgå. Därför pågår projekt för att se om det skulle vara lönsamt att transportera värme längre sträckor för att kunna leverera i regionen.¹⁹²

Fem av företagen i Stenungsund jobbar med överenskommelsen Hållbar Kemi 2030. Visionen för de kommande 20 åren är att 2030 är Stenungsund navet för tillverkning av hållbara produkter inom kemiindustrin. Verksamheten är då baserad på förnybara råvaror och energi och bidrar till ett hållbart samhälle.

¹⁹⁰ ”Pinch analysis at Preem LYR”, CIT Industriell Energi 2013-01-08.

¹⁹¹ ”Total Site Analysis (TSA), Stenungsund” Chalmers Värmeteknik och maskinlära/CIT Industriell Energi 2010.

¹⁹² Västsvensk samverkan kring industriellt restvärme – Chalmersprojekt.

Lagring av koldioxid – CCS (Carbon Capture and Storage)

I ett projekt delvis finansierat av EU¹⁹³ har man studerat möjligheten att bilda ett nätverk av gasledningar för att kunna fånga in koldioxiden från industrier i Skagerrak- och Kattegatt-regionen. I studien ingick Preems båda raffinaderier, Borealis och Rya kraftvärmeverk. Studien genomfördes 2009-2011. Man kan fånga in och avskilja koldioxid från rökgaser och förvätska, och sedan transportera koldioxiden i rörledningar till något lämpligt lagringsställe. Det blir stora mängder koldioxid, så det krävs stora lager som uppfyller specifika krav. Vid processen för avskiljning av CO₂ från rökgaser krävs stora mängder värme och el för komprimeringen.

Både raffinaderierna och Borealis har överskottsvärme som skulle kunna användas för att avskilja koldioxiden, istället för att behöva tillföra bränsle. Minskningen av koldioxidutsläpp beräknades till

- Preemraff Lysekil - 1400 kton koldioxid/år
- Preemraff Göteborg - 380 kton koldioxid/år
- Borealis - 480 kton koldioxid/år
- Rya KVV - 380 kton koldioxid/år

St1 raff ingick inte i projektet, men man kan anta att de skulle kunna minska koldioxidutsläppen ungefär lika mycket som Preemraff Göteborg, det vill säga med ca 350 kton koldioxid per år.

CCS vid dessa anläggningar skulle alltså kunna minska utsläppen från industrin i Västra Götalandsregionen med 60 procent. Rapporten från projektet identifierar en lagringsplats under havsbotten söder om Kristiansand i Norge. Kostnaden för att lagra koldioxiden beräknades i rapporten till 70-90 €/ton koldioxid. Detta baseras på att totalt 14 000 kton/år samlas upp i Skagerrak- och Kattegatt-regionen, från större industrier och kraftanläggningar i Sverige, Norge och Danmark. Med tanke på dagens låga pris på utsläppsrätter finns det inga utsikter att detta kommer att genomföras. Utöver lönsamhetsproblem finns svårigheter som rör lagstiftningen och tekniska detaljer kring själva transporten och lagringen.

Utmaning 11. Hur kan industrins fossila insatsvaror ersättas av förnybara?

Det är inte helt enkelt att byta energianvändningen i raffinaderierna och krackeranläggningen till förnybar energi. En del av den bränngas som används för att driva processen tillförs inte utifrån, utan bildas i själva processen. Det är i båda fallen lätta, brännbara gaser som bildas när man separerar råoljan i olika fraktioner eller slår sönder råvarorna i krackeranläggningen. Om däremot råvaran som kommer in till anläggningen har sitt ursprung i biomassa blir även energin som används för att driva processen förnybar.

¹⁹³ “Carbon Capture and Storage in the Skagerrak/Kattegat – region”

Det krävs lika mycket biomassa som används i ett stort svenskt kemiskt massabruk för att ersätta två procent av råvaran till Preemraff Lysekil. Det motsvarar ca 4 TWh, så det behövs alltså mycket biomassa om all råvara ska ersättas på detta sätt. På samma sätt kräver en anläggning för att ersätta eten från olja med eten från biomassa stora mängder bioråvara. Det förväntas att det i framtiden kommer att bli konkurrens om biomassan, varför det kan bli problematiskt att förse dessa anläggningar med hållbar biomassa. I projektet KASK, *Bærekraftig bruk av energibærerne i KASK regionen*, undersöktes potentialen för biomassa i regionen utöver det som används idag. Högt räknat kan det finnas ca 4 TWh år 2020 och ca 6 TWh år 2030. I hela Sverige anses potentialen för ytterligare biomassa från skogen år 2030 vara ca 50-70 TWh.¹⁹⁴

För att ersätta stora volymer fossila bränslen behöver många anläggningar för omvandling av biomassa till nya råvaror byggas. Idag finns inte någon anläggning som producerar metanol eller FT-diesel från biomassa i motsvarande storlek. Det är dyra investeringar, troligen mellan 5-10 miljarder kronor. Det är för tillfället oklara spelregler när det gäller framtida styrmedel, till exempel skattebefrielse eller kvotplikt, för biobaserade drivmedel. Senaste tiden har också visat på osäkerhet på priset för olja, vilket även det påverkar lönsamhetskalkylen.

Det finns många sätt att omvandla bioråvara till drivmedel. Genom att förgasa biomassa kan man få en syntesgas som efter rening kan användas för att syntetisera olika kolväten (till exempel metan, FT-diesel, metanol eller DME) eller tillverka vätgas. Vid produktion av bränslen genom förgasning av biomassa är utbytet ofta runt 50-65 procent av energivärdet i biomassan. Resten blir värme av hög temperatur, som exempelvis kan användas för att producera el eller torka ingående biomassa. Som jämförelse omvandlas ca 95 procent av den råolja som kommer in till raffinaderiet till användbara produkter.

Man kan även tillverka bränslen genom jäsning av biomassa. Biomassa som består av enklare sockerarter är lättare att jäsa, vilket har gjorts länge, medan jäsning av skogsrester är svårare eftersom cellulosan måste brytas ned till socker innan det går att jäsa. Den process som St1 bygger använder dock livsmedelsavfall som bioråvara och inte cellulosa. Vid jäsning är utbytet av drivmedel lägre än vid förgasning och möjligheten att sälja biprodukter blir avgörande för lönsamheten.

Olika projekt på Chalmers har utforskat möjligheten att använda förgasad biomassa¹⁹⁵ för att förse Preems raffinaderi i Lysekil med förnybar råvara. Man kan till exempel tillverka Fischer-Tropsch crude (FT) som sedan kan uppgraderas i raffinaderiet. Skillnaden i energiinnehåll i olja och biomassa per volymenhet blir dock tydlig när man ser på hur stora mängder biomassa som krävs. I en studie har storleken på FT-anläggningen baserats på att man använder lika mycket biomassa som ett stort massabruk använder, till exempel Värö på svenska västkusten. Den FT-diesel som då kan produceras motsvarar ungefär två procent av all den råolja som idag importeras till Preem i Lysekil.¹⁹⁶

¹⁹⁴ f3, 2013:13.

¹⁹⁵ Skogsrester – grenar och toppar (GROT).

¹⁹⁶ "Integration of Fischer-Tropsch Fuel production with a Complex Oil Refinery", Johansson et al Chalmers 2012.

Genom förgasning av biomassa kan man alltså göra många olika produkter som kan passa in i ett raffinaderi. När råolja ska omvandlas till en större andel lätta produkter (bensin och diesel istället för tunga eldningsolja), krävs stora mängder vätgas som måste produceras separat. För att producera vätgas använder man antingen en del av produkterna eller metan. Man skulle kunna använda vätgas producerad från förgasad biomassa, vilket har utretts för den volym som krävs på Preem Lysekil i ett doktorandprojekt på Chalmers.¹⁹⁷ ”Grön” vätgas minskar inte koldioxidutsläppet från själva produkten, eftersom vätgas inte bildar koldioxid. Minskningen av koldioxidutsläpp erhålls istället i anläggningen, där fossil råvara inte behöver användas för vätgasproduktion. I chalmersprojektet beräknades systemets påverkan på koldioxidutsläppet. Eftersom värmen som bildas vid förgasningsprocessen antas användas till elproduktion som kan ersätta elproduktion från fossila bränslen blir resultatet på systemnivå att koldioxidutsläppet per år blir 400-600 kton koldioxid. Detaljplanen för området där Preemraff Lysekil ligger ger möjlighet att bygga till fler anläggningar.¹⁹⁸

Industrierna i Stenungsund presenterade 2011 visionen om *Hållbar Kemi 2030*. Visionen innehåller bland annat ambitionen att öka andelen förnybara råvaror. Tanken är att använda förnybara råvaror i de befintliga produktionsprocesserna för att inte behöva bygga ny, dyr utrustning. Dessutom får kunderna fortfarande samma produkt med nuvarande egenskaper fast med ursprung i gröna, förnybara råvaror.

I Skogskemiprojektet, ett samarbetsprojekt mellan skogsindustrier och kemiindustrin i Stenungsund¹⁹⁹, har olika sätt att använda råvara från den svenska skogen för att producera råvaror till den kemiska industrin i Stenungsund undersökts. En stor behållning av projektet var att det bildades ett nätverk av aktörerna från de båda branscherna, institut och högskolor. Kemiindustrin söker efter förnybara råvaror och skogsindustrin har också intresse av att ta fram nya produkter. Det pågår stora förändringar inom svensk skogsindustri. Vissa produkter, till exempel tidningspapper, minskar kraftigt och en omstrukturering behövs. I denna process har skogsindustrin börjat se sig om efter nya produkter och användningsområden för den förnybara råvara som de har tillgång till.

Man kan producera eten och propen från metanol i en process som heter ”Methanol to Olefin” (MTO). Metanol är en kemikalie som idag främst produceras från naturgas men som också kan framställas ur förgasat biobränsle. En viss del av råvaran till MTO-processen kan vara etanol. Det finns även andra processer där eten produceras med etanol som råvara. Etanol framställs redan idag i stora volymer från förnybart material. Ett första steg kan därför vara att importera förnybar etanol och producera eten. I nästa steg kan en fermenteringsprocess för att omvandla skogsrester till etanol användas för att få inhemskt producerad eten. Etanol kan även användas för att framställa butanol som är en av Perstorps mellanprodukter. Baserat på de konkreta projekten och värdekedjorna kunde Skogskemiprojektet dra tre generella slutsatser:

¹⁹⁷ “Production of Hydrogen for Oil Refining by Thermal Gasification of Biomass: Process Design, Integration and Evaluation” Brau Chalmers 2013.

¹⁹⁸ Från Preems hemsida.

¹⁹⁹ Engström, C., Heuts, L., Joelsson, J. M. Skogskemi – Final report. Örnsköldsvik, Sweden: SP Processum AB, 2014.

1. Det behövs stöd för att genomföra projekt i tillräckligt stor kommersiell skala för att minska risken vid införande av ny teknik.
2. Styrmedel måste utformas på ett sätt så att de är stabila över tid för att reducera risken för intressenter i värdekedjan.
3. Utveckla samarbete och nya affärsmodeller.

Som en uppföljning av Skogskemiprojektet pågår nu nytt projekt, ”Närodlad Plast”, där de olika tekniska stegen för produktion av biobaserad plast ska kopplas ihop till en värdekedja som ska fungera affärsmässigt. Projektet leds av SEKAB och är ett samarbete mellan skogs- och kemiindustri och till skillnad från Skogskemiprojektet finns även kunder till plastindustrin med.²⁰⁰

Samlokalisering av anläggningar

Man har gjort många studier på Chalmers om fördelarna med att samlokalisera anläggningar. Till exempel kan nya bioraffinaderier lokaliseras vid stora industrier såsom massabruk, raffinaderier eller kemisk industri. Fördelen är att man kan utnyttja material- och energiflöden mellan anläggningarna. Överskottsvärme från en anläggning kan bli till användbar värme i en annan anläggning. Materialflöden och till exempel brännbara gaser och annat avfall i den ena industrin kan bli råvara eller energikälla i en annan anläggning.

²⁰⁰ Från SEKABS hemsida www.sekab.se/celluapp/narodlad-plast-ar-det-mojligt/

9

Klimatanpassade måltider



För att uppnå en fossiloberoende region behöver följande utmaningar lösas inom området *klimatanpassade måltider*:

Utmaning 12. Hur kan klimatanpassade matval bli förstaalternativet?

Utmaning 13. Hur kan matsvinnet minska?

Introduktion

Livsmedelsproduktionen ger upphov till en lång rad miljöeffekter. Exempel på dessa är övergödning, spridning av kemikalier, förändrad biologisk mångfald och inte minst klimatpåverkan. Livsmedelsproduktionen tar också väldigt mycket mark i anspråk. I det här sammanhanget ligger tonvikten på livsmedelsproduktionens klimatpåverkan, medan de övriga miljöeffekterna i stort sett lämnas utanför resonemanget.

Maten står för mer än en fjärdedel av utsläppen av växthusgaser i Sverige, där 75 procent av den andelen kommer från kött- och mejeriprodukter.²⁰¹ Globalt sett står animalieproduktionen för nästan en femtedel av växthusgasutsläppen. Animalieproduktionens klimatpåverkan är betydligt större än vegetabilieproduktionens och det är idisslande djur som påverkar klimatet mest.²⁰² Kött- och mejeriprodukter står för mer än hälften av jordbrukets utsläpp av växthusgaser. Inkluderar vi sådant som utsläpp på grund av ändrad markanvändning är de utsläpp av växthusgaser som livsmedelsproduktionen ger upphov till betydligt större.²⁰³ Det finns dock även miljöfördelar med animalieproduktionen, till exempel att betesdjur bidrar till den biologiska mångfalden, såsom ängsfloran.

Till skillnad från andra sektorer (till exempel transporter och energiproduktion), ökar utsläppen från livsmedel. Den främsta orsaken till detta beror på att köttkonsumtionen har ökat med så pass mycket som drygt 40 procent under perioden 1990-2010.²⁰⁴ Med rådande trender som utgångspunkt, utan att nya åtgärder sätts in, kan köttkonsumtionen antas öka med 50 procent fram till 2050, medan mjölkkonsumtionen dock minskar något. Under antagandet att energisystemet blir helt fossilfritt, medan matkonsumtionen är densamma, sker viss minskning av utsläppen av växthusgaser från livsmedelskonsumtionen till 2050. Genom tekniska åtgärder och ändrade matvanor – framförallt genom minskning av rött kött i kosten –

²⁰¹ Larsson, Jörgen. 2015. Hållbara konsumtionsmönster Analyser av maten, flyget och den totala konsumtionens klimatpåverkan idag och 2050. Rapport 6653. Naturvårdsverket.

²⁰² Kor och får, där får är rätt marginellt i Sverige.

²⁰³ Naturvårdsverket. 2011 Köttkonsumtionens klimatpåverkan. Drivkrafter och styrmedel. Rapport: 6456. Naturvårdsverket.

²⁰⁴ Jordbruksverket. 2013. Köttkonsumtionen i siffror Utveckling och orsaker. Rapport 2013:2. Jordbruksverket.

är det dock enligt forskning möjligt att nå hållbara nivåer av utsläpp av växthusgaser till 2050.²⁰⁵

Man är tämligen enig om att frågan om vilka livsmedel som konsumeras, det vill säga vilken mat folk lagar och äter, har större betydelse än att arbeta för att göra själva livsmedelsproduktionen helt fossiloberoende. Den större potentialen ligger alltså på konsumtionssidan snarare än produktionssidan, vilket flera studier lyfter fram.²⁰⁶ Detta gäller inte minst kött, som är det livsmedel som har störst klimatpåverkan.²⁰⁷ I sammanhanget kan det dock vara bra att hålla i minnet att förändrade matvanor givetvis måste sammanfalla med förändrad livsmedelsproduktion, inte minst med avseende på vilka livsmedel som produceras.

Frågan om vad vi äter är intressant ur många aspekter, bland annat på så vis att den illustrerar hur människors val av mat blir en komplicerad miljöfråga av såväl privata som globala dimensioner. Det är både utmanande och spännande eftersom matvanor är en personlig fråga, vilket innebär att politiska åtgärder för att styra vilken mat vi väljer att äta kan uppfattas som att politiken griper ganska långt – kanske orättfärdigt långt – in i människors privatliv. När det gäller strategier för att minska köttets klimatpåverkan anses potentialen alltså vara större på konsumtionssidan än på produktionssidan, vilket kräver ändrade matvanor.²⁰⁸ Ändrade matvanor, och då särskilt minskad köttkonsumtion, kan ge större klimatvinster än vad ändrade produktionsmetoder kan åstadkomma. Det råder också stor enighet om att en förändring mot en mer vegetarisk kost skulle vara av stor betydelse för att minska matens klimatpåverkan. Det har dock också stor betydelse vilken vegetarisk mat som ersätter köttet, då högförädlade produkter som tofu och quorn ökar behovet av odlingsbar jordbruksmark, jämfört med mindre förädlade vegetabilier.

Västra Götaland är det län i Sverige som har högst andel ekologisk odling, störst areal åkermark och flest jordbruksföretag. Trots detta når köttproduktionen i Västra Götaland inte upp till konsumtionsnivån för något av de aktuella köttslagen. Således importeras en hel del kött. Merparten av den statistik som finns att tillgå när det gäller produktion och konsumtion av kött är beräknad på landet som helhet. Animalieproduktionen i Västra Götaland anses helt

²⁰⁵ Bryngelsson, David, Fredrik Hedenus, Jörgen Larsson. 2013. Scenarier för klimatpåverkan från matkonsumtionen 2050. Rapport 3:2013. Mistra Urban Futures.

²⁰⁶ Moll, Stephan och Watson, David. 2009. Environmental Pressures from European Consumption and Production. Copenhagen. European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production. ETC/SCP working paper 1/2009.

²⁰⁷ Naturvårdsverket. 2011. Köttkonsumtionens klimatpåverkan Drivkrafter och styrmedel. Rapport 6456.

²⁰⁸ EEA. 2013. Environmental Pressures from European Consumption and Production. A study in integrated environmental and economic analysis. EEA Technical Report 2:2013. och Audsley, E., Brander, M., Chatterton, J., Murphy-Bokern, D., Webster, C., and Williams, A. 2009. How low can we go? An assessment of greenhouse gas emissions from the UK food system and the scope for to reduction them by 2050. How low can we go? WWF- UK.

enkelt motsvara den andel av Sveriges husdjur som finns i regionen,²⁰⁹ medan konsumtionen anses motsvara regionens andel av landets befolkning, vilken är 17 procent.

Politiska beslut

Sverige har haft klimatpolitiska styrmedel för till exempel energisektorn i mer än 20 år, men politisk styrning som syftar till att livsmedelskonsumtionen ska bli mer klimatanpassad saknas nästan helt. Det som finns är snarare policydokument på regional och kommunal nivå som tar upp frågan.

Västra Götalandsregionens övergripande mål när det gäller det regionala utvecklingsarbetet inom livsmedel formuleras som ”Västra Götaland ska ha en hållbar livsmedelsförsörjning 2030”. Insatserna hittills inom klimatområdet har främst varit riktade till offentlig måltidsverksamhet med syftena att minska matsvinnet, öka andelen vegetariska råvaror och minska konsumtionen av animaliska råvaror. Västra Götalandsregionen har finansierat utveckling av enkla verktyg som gör det enklare att välja rätt produkter genom att inkludera klimatpåverkan i de datorstöd som redan används av storköken (för kostplanering, näringsberäkning osv.). Med verktyget blir det möjligt för kommuner, regioner och landsting att systematiskt följa klimatpåverkan från de inköpta livsmedelsråvarorna.

Inom organisationen Västra Götalandsregionen serveras ca 3,5 miljoner måltider per år på sjukhus, museer, folkhögskolor osv. Västra Götalandsregionens egen verksamhet styrs av miljöprogrammet 2014-2016. Det långsiktiga målet är att andelen ekologiska livsmedel ska uppgå till 50 procent av den totala livsmedelsbudgeten år 2020. Under 2014 uppgick andelen ekologiska livsmedel till 37 procent, så måltidsverksamheterna är på god väg att nå målet. I de stora sjukhusköken finns också rutiner för uppföljning av matsvinnet, och åtgärder för att minska det.

Göteborgs Stads klimatstrategiska program lyfter fram vikten av att anställda och politiker inom Göteborgs Stad ”går före och visar vägen mot ett mer klimatanpassat beteende. Klimatfrågan ska bli en självklar del i alla handlingar och beslut.” Man ska även ”främja kost som innebär mindre utsläpp av växthusgaser” och minska matsvinnet, för att på så vis minska klimatpåverkan. Vidare ska man arbeta för beteendeförändringar och för att stödja de organisationer och invånare som vill leva mer klimatanpassat.²¹⁰

Livsmedelsverket arbetar med att se över kostråden med utgångspunkt från de nya nordiska näringsrekommendationerna. Förutom näringsrekommendationerna tar man hänsyn till den senaste undersökningen av svenskarnas matvanor,²¹¹ och till de sjukdomar som är vanliga i Sverige. För första gången vägs även miljöaspekter in i råden. Tursamt nog går klimat- och hälsoaspekterna hand i hand; att äta mer frukt och grönt är bra ur båda aspekterna. Livsmedelsverket ger dock endast informativa råd, vilka inte på något vis är tvingande.

²⁰⁹ Jordbruksverkets statistikdatabas

²¹⁰ Klimatstrategiskt program för Göteborg, Göteborgs Stad.

²¹¹ Riksmaten 2010-2011. 2012. Livsmedels- och näringsintag bland vuxna i Sverige. Livsmedelsverket.

Enligt en studie på området är ett viktigt skäl till att man inte infört styrmedel att det skulle försämra de svenska böndernas internationella konkurrenskraft. Ett annat skäl är att utsläppen är svåra att mäta och därför även svåra att reglera.²¹²

Utmaning 12. Hur kan klimatanpassade matval bli förstaalternativet?

Självklara förutsättningar för att klimatanpassade matval ska kunna bli förstaalternativet är att det finns **tillräcklig kunskap om klimatanpassad mat** på tillräckligt många håll, samt att det finns klimatanpassade alternativ att tillgå. Bland de trender som för närvarande går att identifiera kring mat och matval finns både sådana som pekar i mer hållbar riktning och sådana som inte gör det. Detta kommer att diskuteras i det följande.

Såväl i Sverige som globalt **ökar köttkonsumtionen**. Parallellt med den ökande köttkonsumtionen har utsläppen av växthusgaser faktiskt minskat inom svensk jordbruksproduktion under samma period. Den möjliga klimatnyttan av detta uteblir tyvärr, då minskningen inte kompenserar för de utsläpp som orsakas av den ökande konsumtionen av kött under samma period.²¹³ Den höga köttkonsumtionen i Sverige har en kort historia, som visar att matvanorna ganska snabbt har ändrats ganska mycket. Det är under de senaste två till tre decennierna som den stora ökningen av köttkonsumtionen har ägt rum. Nu konsumerar svenskar drygt 32 kilo protein per person och år, vilket är bortåt dubbelt så mycket som de 18 kilo per person och år som WHO rekommenderar.²¹⁴

Resultat från olika studier om köttkonsumtion och människors attityder till kött tyder på att mat i allmänhet, och kanske kött i synnerhet, är en komplicerad och mångbottnad fråga. Ett exempel på detta är hur den ökande köttkonsumtionen förhåller sig till de attityder till att äta kött, som kommer till uttryck i studier. I en undersökning från 2009 svarar upp till 45 procent att de har minskat sin köttkonsumtion de senaste två åren, och upp till 57 procent säger att de kan tänka sig att äta mindre kött än de gör.²¹⁵ I en annan studie från samma år säger knappt hälften att de inte är intresserade av att minska sin köttkonsumtion.²¹⁶ De två studierna stämmer alltså ganska bra överens med varandra. Om ungefär hälften i den ena studien kan tänka sig att minska sin köttkonsumtion, är det rimligt att ungefär hälften i den andra studien säger att de inte kan tänka sig att minska köttkonsumtionen.

²¹² Larsson, Jörgen m.fl. 2015. Hållbara konsumtionsmönster. Analyser av maten, flyget och den totala konsumtionens klimatpåverkan idag och 2050. Rapport 6653. Naturvårdsverket.

²¹³ Naturvårdsverket. 2011. Köttkonsumtionens klimatpåverkan. Drivkrafter och styrmedel, Rapport: 6456.

²¹⁴ Landquist, Birgit och Christel Cederberg. 2014. Produktion och konsumtion av kött i Sverige och Västra Götaland med en internationell utblick. SR 880. SIK.

²¹⁵ Naturvårdsverket. 2009. Allmänheten och klimatförändringen 2009. Rapport 6311.

²¹⁶ Konsumentverket. 2009. Vardagen och Miljön. Konsumentundersökning.

Det som förvirrar bilden är snarast det faktum att köttkonsumtionen ökar. Det kan tolkas som att en så att säga **polariserad inställning till kött** har utvecklats, där en del människor har ökat sin köttkonsumtion väldigt mycket, medan andra har minskat den. Den polariseringen behöver inte ha med klimatmedvetenhet att göra. Kanske är det mer troligt att det snarare handlar om att det tycks pågå en normförändring i samhället när det gäller synen på djur, och därmed också en förändring i synen på kött som mat. Förändringar i köttkonsumtionen kan också motiveras av hälsoskäl. Här är det intressant att notera att samtidigt som det finns skäl att minska konsumtionen av framför allt rött kött för att minska risken för vissa sjukdomar, finns det också många som menar att ökad köttkonsumtion är det hälsosamma valet. Det senare reflekteras i trenddieter som GI (glykemiskt index) och LCHF (low carbon high fat), vilka används både för viktminskning och av andra hälsoskäl. I träningssammanhang betonas ofta vikten av att få i sig tillräckligt med protein för att optimera träningseffekten, vilket också kan tänkas bidra till att människor höjer sin köttkonsumtion, förutom att köpa olika proteinberikade produkter.²¹⁷

De olika **sociala och andra faktorer** som spelar in när det gäller matvanor kan fördjupas ytterligare. Mat och matvanor är en komplicerad fråga som bland annat har med identitet och självbild att göra. Till exempel äter män mer kött än kvinnor,²¹⁸ vilket kan tolkas som att det att äta kött är ett slags sätt att befästa eller uttrycka maskulinitet.²¹⁹ Det vill säga, en preferens för köttbaserade måltider blir till ett slags del av den manliga könsrollen, eller av det maskulina genusuttrycket.²²⁰

Köttkonsumtion är också **en slags klassfråga** så till vida att köttkonsumtionen ökar med stigande välstånd. Välbeställda människors livsstil är ofta mer miljöskadlig än mindre välbeställdas, generellt sett. Globalt är det stigande välståndet i många länder en stor utmaning när det gäller klimatanpassad mat, då välståndsförbättringen närmast undantagslöst medför ökad köttkonsumtion.

Utifrån sådana sociala och identitetsmässiga aspekter blir det tydligt att köttätande delvis handlar om trender och normer. Trender och normer är under ständig förändring, om än olika hastigt, och under de senaste decennierna har alltså köttkonsumtionen ökat mycket, trots motstridiga och samtidigt trender på området.

Priset på kött är en av de faktorer som kan antas motverka en minskning av köttkonsumtionen, så länge priset är relativt lågt. Som framgått har importen av kött ökat mycket under senare decennier, vilket tenderar att bidra till att priset blir lägre. Restauranger och storkök, som ju är stora inköpare, väljer också till stor del importerat kött. Beräkningar visar att ca 80 procent av det kött som dessa kök köper in är importerat. Detta förklaras huvudsakligen av att det importerade köttet är billigare än det inhemska.

²¹⁷ Holmberg, John, Jörgen Larsson, Jonas Nässén, Sebastian Svenberg. 2012. Low-carbon transitions and the good life. Naturvårdsverket.

²¹⁸ www.svensktkott.se/om-kott/statistik/hur-mycket-kott-ater-vi/riksmaten/

²¹⁹ Rothgerber, H. 2012. "Real Men Don't Eat (Vegetable) Quiche: Masculinity and the Justification of Meat Consumption" *Psychology of Men & Masculinity*. American Psychological Association

²²⁰ Adams, C.J. 2000. *The sexual politics of meat*. Continuum.

Kött anses vara en mycket **priskänslig vara**, på så vis att folk köper mer kött då inkomsterna ökar.²²¹ (Detta är besläktat med att köttkonsumtionen tenderar att öka med stigande välbefinnande, vilket diskuteras ovan.) Prisläget påverkar också vilket köttslag konsumenterna väljer, så att fler köper mer fjäderfäkött när priserna för kött från andra djur stiger. Kött är priskänsligt på det här viset trots det faktum att kostnaden för maten sedan decennier tillbaka tar en allt mindre del av den disponibla inkomsten i anspråk.

Frågan om **klimatanpassad matproduktion**, handlar inte i första hand om förbrukning av fossila råvaror, utan om utsläpp av växthusgaser som följd av livsmedelsproduktionen. Hur stora de utsläppen blir, påverkas av vilka livsmedel som produceras och av vilka produktionsmetoder som tillämpas. De stora källorna till utsläpp av växthusgaser i matproduktionen är odlingen och djurhållningen. Gödning av grödorna, djurhållningen och gödselhanteringen ger upphov till utsläpp av växthusgaser, det gäller i särskilt hög grad för idisslande djur.

Användning av fossila bränslen och utsläpp från tillverkningen av handelsgödsel, ger endast upphov till en mindre del av livsmedelsproduktionens klimatpåverkan. Det betyder att livsmedelstransporterna endast i begränsad utsträckning bidrar till matens klimatpåverkan, vilket i sin tur innebär att det inte finns någon entydig klimatfördel med närproducerad mat. Ett viktigt undantag från detta gäller de matvaror som flygs in i landet. Närproducerade livsmedel är inte nödvändigtvis mindre klimatpåverkande än importerade, då flera olika faktorer spelar in, inte enbart transporten.²²²

Samtidigt är **närproducerad mat** en av flera trender. En del människor tycks längta efter att maten ingår i ett överskådligt sammanhang, och de ger sig gärna ut till gårdarna för att handla direkt från producenten. Detta tycks skapa en känsla hos många av att göra klimatsmarta val, men det är alltså långt ifrån säkert att så verkligen är fallet.²²³ Även från politikerhåll vill man gärna att den offentliga maten, till exempel sjukhusmaten, lagas nära de som ska äta den, och man vill gärna att maten lagas med närproducerade råvaror. Delvis beroende på vilka produktionsmetoder som tillämpas och vilka livsmedel det gäller, kan det vara en fördel ur klimatsynpunkt att importera en del livsmedel framför att producera dem i Sverige.

Det går ändå inte att bortse från livsmedelstransporterna givetvis bidrar till såväl förbrukning av fossila bränslen som till utsläpp av växthusgaser, liksom alla andra transporter. I sammanhanget kan livsmedelstransporterna betraktas som en del av transporterna i samhället i sin helhet, vilket behandlas mer ingående i kapitlet om transporter.

En vanlig invändning mot att minska köttkonsumtionen, och därmed köttproduktionen, är att det är bra för den biologiska mångfalden med betesdjur. Det innebär en målkonflikt mellan

²²¹ Lööf, H. och Widell, L. M. 2009. Konsumtionsförändringar vid ändrade matpriser och inkomster.

Elasticitetsberäkningar för perioden 1960–2006. Jönköping. Jordbruksverkets rapport 2009:8.

²²² Wirsenius, S., Molander, S. och Cederberg, C. 2009. Korna och klimatet - frågeställningar kring möjligheter och styrmedel för en växthusgaseffektiv nordisk mjölk- och nötköttsproduktion.

²²³ Intervju med Christel Cederberg.

olika nationella miljömål, nämligen målet att bevara den biologiska mångfalden och målet att begränsa klimatpåverkan. Beräkningar med Västra Götaland som tillämpningsområde visar dock att det finns ett överskott av kor i relation till arealen av de naturbetesmarker som det för den biologiska mångfaldens (ängsfloran) skull vore önskvärt att de betades.²²⁴ Trots överskottet har mellan åtta och arton procent av ängs- och betesmarkerna i Västra Götaland växt igen sedan början av 2000-talet, och naturvärden har gått förlorade.²²⁵ Det minskande antalet jordbruksföretag, ofta med vardera allt större djurbesättning, har inneburit en koncentration av betesdjur som gör att betesmarker som inte är belägna där djuren finns växer igen. Betesdjuren i Västra Götaland är alltså tillräckligt många för att de värdefulla markerna ska kunna bli betade. Att sådana marker ändå växer igen, beror på att djuren inte släpps för bete på de platserna.²²⁶

Det finns också forskning som visar att vissa former av betesdrift kan öka kolinlagringen i markerna där djuren betar, vilket i någon mån kan kompensera för växthusgasutsläppen.²²⁷

Västra Götalandsregionen har ambitiösa mål för **ekologiska livsmedel** i regionens många kök. Ekologiska livsmedel tycks också trenda något, så att försäljningen ökar relativt mycket relativt snabbt även i livsmedelsbutiker där privatpersoner handlar. Ökningen startar dock från en ganska liten andel av livsmedelskonsumtionen. När det gäller klimatanpassad mat har ekologisk livsmedelsproduktion ungefär samma klimatpåverkan som konventionell produktion. Att ställa om till ekologisk livsmedelsproduktion är inte någon given lösning på den klimatpåverkan som livsmedelsproduktionen ger upphov till. Däremot bidrar ekologisk livsmedelsproduktion positivt till flera andra miljömål.²²⁸

Utmaning 13. Hur kan matsvinnet minska?

Matsvinnet är ett omdiskuterat problem inom livsmedelshanteringen och kommer ofta på tal i samband med behovet av att utveckla mer resurssnål livsmedelshantering av såväl miljö-, resurs- som klimatskäl. På många sätt framstår kanske matsvinnet som ett helt ”onödigt” problem som det borde vara helt okontroversiellt att lösa eftersom ingen riktigt kan eller vill försvara att fullt ätbar mat faktiskt kastas.

Hushållen sägs kasta ungefär en femtedel av den mat de köper hem, men i den delen ingår skal, ben och annat som man inte äter.²²⁹ En hel del fullt ätbar mat kastas dock också, så till den grad att om matsvinnet helt skulle upphöra i hushållen, restaurangerna och storköken

²²⁴ Länsstyrelsen Västra Götalands län. Jordbruksverket.

²²⁵ Länsstyrelsen Västra Götalands län.

²²⁶ Landquist, B och Cederberg, C. 2014. Produktion och konsumtion av kött i Sverige och Västra Götaland med en internationell utblick. SR 880. SIK.

²²⁷ Naturvårdsverket, Köttkonsumtionens klimatpåverkan. Drivkrafter och styrmedel, Rapport: 6456, Oktober 2011:

²²⁸ Hanna L. Tuomist, Hanna L, Roy G Avijit G. 2012. Roy2 Could cultured meat reduce environmental impact of agriculture in Europe? 8th International Conference on LCA in the Agri-Food Sector, Rennes, Frankrike.

²²⁹ Gustavsson, Jenny, Christel Cederberg, Ulf Sonesson. 2011. Global food losses and food waste. SIK. Göteborg.

skulle det ge en minskning av växthusgaserna på 14 procent.²³⁰ En kartläggning av matsvinnet från 2012 visar att det uppstår runt 1,2 miljoner ton matavfall om året, sett över hela livsmedelskedjan. Av detta avfall uppstår 770 000 ton i hushållen, vilket innebär att hushållen står för den största delen matavfall och matsvinn, även om mängden också inkluderar sådant matavfall som inte är ätligt. Då är det flytande matavfallet, som hålls ut i avloppen, inte inkluderat. Detta har beräknats uppgå till cirka 26 kilo per person och år i Sverige.²³¹

Faktorer som möjligen skulle kunna påverka matsvinnet är sådant som andra typer av förpackningar och andra uppgifter om hållbarhetstider på förpackningarna. Det finns också studier som tyder på att storhandlingar/veckohandlingar med långa mellanrum – kanske på stormarknader – snarare bidrar till att mer mat kastas i hushållen.

Naturvårdsverket skriver att beroende på vilken livsmedelsprodukt det gäller varierar svinnet mellan 10-50 procent i hela kedjan från jordbruket via grossisterna, butikerna med flera, till storköket eller hushållen. Att minska matsvinnet handlar alltså inte enbart om att hushålla med naturresurser utan också om att minska avfallsflödet och därmed underlätta samhällets avfallshantering.

Matsvinn uppstår på olika sätt beroende på var i livsmedelskedjan svinnet sker. I livsmedelsindustrin, härrör sig mycket av svinnet från skadade råvaror och från olika problem och fel i produktionen. I butiker beror mycket av svinnet på att bäst-före-datum har passerats. Det kan bero på att kundernas köpmönster är oregelbundet, olika kampanjer hos konkurrenter eller i den egna butiken, eller att varan inte syns där den är placerad. Detta sammantaget gör det svårt att bedöma åtgången tillräckligt precist för att undvika matsvinn. En annan förklaring kan vara att butiken bemödar sig om ett brett sortiment vilket riskerar att skapa överskott av utgångna varor.

I **restauranger** uppstår svinn både då maten lagas och då den serveras, delvis för att det är svårt att förutse hur många gäster som kommer. Hög personalomsättning, som inte är ovanligt i restaurangbranschen, bidrar inte heller till att skapa och upprätthålla bra rutiner för att undvika matsvinn. Bufféer medför ofta särskilt stort matsvinn. I skolkök och andra storkök kan budgeteringen bidra till att matsvinn uppstår genom att man hellre lagar för många portioner för att göra av med de resurser man har fått tilldelade, än tar risken att budgeten minskas för nästa verksamhetsår. När det gäller hushållen förklaras matsvinnet bland annat med att tempot i samhället inte ger den tid för matlagningen som krävs för att alla råvaror ska bli ordentligt omhändertagna, och inköpen tillräckligt välplanerade för att matsvinn ska kunna undvikas.

Det finns också relativt många livsmedelsförpackningar som är svåra att tömma ordentligt, vilket medför att mat kastas samtidigt som förpackningen kastas.

²³⁰ Plantani, L. 2015. Greenhouse gas emissions from food waste – the case of Sweden. Chalmers, MSc Thesis. Andra siffror rapporteras av Naturvårdsverket. 2014. Vad görs åt matsvinnet? Data, åtgärder och styrmedel med fokus på Norden, Storbritannien och Nederländerna matsvinnet? Rapport 6620.

²³¹ www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhall/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Avfall/Avfallsforebyggande-program/Matsvinn/

Många strategier och aktörer är aktuella när det gäller livsmedelsfrågorna. Nedan listas ett antal, utan anspråk på att listan är fullständig.

Naturvårdsverket har publicerat skrifter som ”Att äta för en bättre miljö” och ”Fakta om maten och miljön” och utbildningsmaterialet ”Ät S.M.A.R.T.”

När det gäller matsvinn samarbetar Naturvårdsverket, Livsmedelsverket och Jordbruksverket med många andra i projektet **Samverkansgruppen för Minskat Matavfall (SaMMa)**.²³² Regeringen har uppdragit åt de tre statliga verken att genomföra olika insatser för att minska matsvinnet. Där ingår bland annat att genomföra informationsinsatser, analysera möjligheter och hinder för att minska matsvinnet och att stimulera till att oundvikligt matavfall används för biogasproduktionen. Flera myndigheter har också tagit fram en lång rad rapporter om matsvinn.²³³

Stoppa matsvinnet²³⁴ är ett initiativ från Livsmedelsverket, Naturvårdsverket och Jordbruksverket som syftar till att människor ska kasta mindre mängder mat. Under 2013-2015 informerar man om vad konsumenterna kan göra för att minska sitt matsvinn. Initiativet arbetar också för att alla som yrkesmässigt hanterar mat ska göra vad de kan för att minska svinn.

Man skulle kunna införa en **koldioxidskatt på animaliska produkter**. Inom EU har man beräknat att en skatt på 60 euro/ton koldioxidekvivalent skulle minska utsläppen från EU:s jordbruk med sju procent. Sett till pris motsvarar det ungefär femton kronor per kilo kött. Studien visar också att en skatt på enbart kött från idisslare (nöt och får) nästan ger lika stor effekt som en skatt med fler köttslag inkluderade.²³⁵ Just ”köttskatt” kommer ofta på tal i samband med ekonomiska styrmedel för att minska köttkonsumtionen. Rätt utformad skulle det kunna fungera enligt flera studier,²³⁶ där man också anser att skatten bör utformas så enkelt som möjligt.

²³² Mer information finns här:

www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&traceFile=/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/avfall/avfallsforebyggande-programmet/Programforklaring-samma-2012-red.pdf

²³³ Jordbruksverket: Fler kommuner ska ta vara på matavfall, Livsmedelsverkets kartläggning: Andra slänger mat - inte jag, Naturvårdsverket: Minskad mängd matavfall - regeringsuppdraget och Svinnreducerande åtgärder i butik och Åtgärder för minskat svinn i livsmedelsindustrin och Vilken effekt skulle sänkt temperatur i kylkedjan få på matsvinnet? Se: www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Avfall/Avfallsforebyggande-program/Matsvinn/

²³⁴ www.stoppamatsvinnet.nu/

²³⁵ Wirsenius, Stefan, Fredrik Hedenus, Kristina Molin. 2011. Greenhouse gas taxes on animal food products: rationale, tax scheme and climate mitigation effects. Climatic Change, Volym 108, Nummer/häfte 1-2, Sidor 159-184.

²³⁶ Naturvårdsverket. 2007. Dialogprojektet Framtida handel 2004–2006. En samlad utvärdering.

Rapport 5660. Naturvårdsverket 2008. Hållbara hushåll: Miljöpolitik och ekologisk hållbarhet i vardagen. Slutrapport till Naturvårdsverket från forskningsprogrammet SHARP. Rapport 5899.

På regional nivå finns **Skolmatsakademin**²³⁷ som arbetar med att utveckla skolmaten, bland annat i mer hållbar riktning. På kommunal nivå finns Göteborgs stads satsning GreenhackGBG som syftar till att hjälpa göteborgarna att lära sig leva mer klimatsmart.²³⁸

Västra Götalandsregionen har drivit ett stort antal projekt när det gäller livsmedel och har bland annat medverkat i att utveckla Lathund för klimatsmarta måltider.²³⁹

Ganska många aktörer, till exempel företag och branschorganisationer, sprider information och utbildning av olika slag. Ett exempel på information är labelling, det vill säga **märkning** av klimat- eller miljöanpassade produkter. Det finns ett antal miljömärkningar som olika typer av organisationer står bakom, som KRAV, Demeter, EU-ekologiskt, Fairtrade och MSC.

Flertalet märkningar handlar om olika miljö- och sociala aspekter men oftast inte om klimataspekter. En märkning som dock handlar just om klimatet är Svenskt Sigills Klimatmärkning vilken visar klimatanpassade alternativ inom de olika produktgrupper som man arbetar med. För- och nackdelar med olika typer av klimatmärkningar diskuteras i en rapport från Naturvårdsverket där man går igenom olika typer av möjliga klimatmärkningar. Frågan är inte helt enkel ur ett konsumentperspektiv då en siffra som säger något om utsläpp av CO₂ inte är så lätt att tolka.²⁴⁰

Restauranger och storkök är aktörer som kan gå före när det gäller att servera klimatanpassad mat och göra det på sätt som gör att den maten framstår som (minst) lika tilltalande som den konventionella maten. Studier visar att turordningen för maten vid bufféer och liknande påverkar hur mycket gästerna tar för sig av de olika rätterna. Det vill säga om grönsakerna kommer först i turordningen och köttet sist, istället för tvärtom som nog är det vanligaste, tar gästerna mer av grönsakerna och mindre av köttet.²⁴¹ Studier visar också att tre gånger så många lunchgäster skulle välja en vegetarisk rätt om den står högt på menyn och presenteras aptitligt, det vill säga inte enbart som ”vegetariskt alternativ”.²⁴²

Bättre incitament och tydliga signaler, rätt utbud och ”grönt pris” underlättar för konsumenterna att välja klimatanpassade måltidsalternativ. Många av måltiderna intas utanför hemmet och ett stort och välexponerat utbud av restaurangmåltider och färdigrätter med större andel vegetabilier och mindre andel kött skulle kunna påverka konsumtionen i rätt riktning. Man kan i dessa sammanhang arbeta med begreppet *demitariska alternativ*, som skulle kunna

²³⁷ <http://www.vgregion.se/skolmatsakademin>

²³⁸ www.greenhackgbg.se/

²³⁹ Lathund för måltidsplanering, Västra Götalandsregionen. Lathunden bygger på: Florén, B, Sund, V och Wallman, M. 2012. Lathund för klimatsmart måltidsplanering. SIK-rapport, Nr 851.

²⁴⁰ Naturvårdsverket. 2010. Klimatmärkning av livsmedel. Nulägesbild januari 2010. Rapport 6355.

²⁴¹ Frostling-Henningsson, Maria et al. 2010. Varför skiljer sig intention från handling vid val av livsmedel? Handelns utvecklingsråd. Forskningsrapport 2010:2.

²⁴² Risku-Norja, Helmi et al. 2009. Dietary choices and greenhouse gas emissions – assessment of impact of vegetarian and organic options at national scale. Progress in Industrial Ecology, An International Journal 2009 – Vol. 6, No 4 pp. 340–354.

användas parallellt med ”vegetariskt” i marknadsföringen. Demitariska alternativ innebär, som namnet antyder, att köttmängden är halverad jämfört med dagens normalportioner.

Ett sätt att underlätta klimatanpassade val på restauranger är genom att de aktuella rätterna märks ut på menyn. Ett exempel på detta är **Naturskyddsföreningens kampanj Gröna Gaffeln** som startade 2010. Gröna Gaffeln verkar för att vegetarisk mat ska lyftas fram en dag i veckan genom att de vegetariska rätterna placeras högst upp på menyn och/eller markeras med en Grön Gaffel.

Andra initiativ är till exempel då man serverar enbart vegetarisk mat på större festivaler eller liknande, som till exempel Way Out West i Göteborg.

En strategi är givetvis **utbildning**. Frågan om minskad köttkonsumtion kan exempelvis tas upp inom restaurangutbildningar, lärarutbildningen och även i grundskolan. Personal inom handel, restaurang och storkök bör utbildas, antingen av näringarna själva eller i andra former. På så vis kan personalen också bidra med att sprida kunskap till gästerna. I Finland har offentliga måltider bidragit till att man äter mer vegetariska produkter och även till bättre hälsa. Offentliga måltider kan användas för att påverka normer om måltider i mer klimatanpassad riktning.²⁴³

Andra aktörer som skulle kunna påverka köttkonsumtionen är olika former av **förebilder**. Om förebilder och offentliga personer äter klimatanpassat, och går ut med det offentligt, kanske fler också börjar äta mer klimatanpassat. En hel del studier visar att många människor är redo att ändra sina beteenden – till exempel sina matvanor – i en mer miljö- och klimatanpassad riktning bara de inte behöver vara ensamma om det. Känner man sig ensam i sin strävan kan den upplevas som både meningslös och möjligen i viss mån socialt besvärlig, och man riskerar att känna sig utanför. Trendsättande personer som börjar äta klimatsmart, och går ut offentligt med det, skulle alltså kunna bidra till att skapa mottrender till de köttbaserade trenddieter.²⁴⁴

Om livsmedlens klimatpåverkan ska åtgärdas genom ändrade konsumtionsmönster tycks det innebära att en stor del av ansvaret hamnar hos livsmedelskonsumenterna. **Konsumenter** är naturligtvis aktörer inom livsmedelsområdet.

Att många människor gärna skulle vilja ha viss hjälp med sina matval för att forma dem i en mer klimatsmart riktning framgår till exempel av Naturvårdsverkets konsumentundersökning. Där tycker så många som 40 procent att det vore bra om staten införde ekonomiska styrmedel, och ännu fler ställer sig positiva till att skatteinstrumentet används för att premiera klimatsmarta varor och tjänster (62 procent). Två tredjedelar tycker att det vore bra med statlig information om klimatsmarta val. Forskningsresultat stöder att hushållen i hög grad accepterar att klimat- och miljöfrågorna är en fråga om kollektiva val och man accepterar alltså att individens valfrihet därför i viss mån blir begränsad.²⁴⁵ Man kan tolka detta som att

²⁴³ Se not 42.

²⁴⁴ Sustainable Consumption Roundtable. 2006. I will if You will. Towards sustainable consumption. National Consumer Council (NCC) och Sustainable Development Commission (SDS).

²⁴⁵ Naturvårdsverket. 2008. Hållbara hushåll: Miljöpolitik och ekologisk hållbarhet i vardagen. Slutrapport

många människor tycker att det är svårt att göra rationella val, till exempel i livsmedelsbutikerna, och att många inte uppfattar konsumentmakten som särskilt stark. Det är också något av ett genomgående mönster i miljöforskningen, att vi inte bör förvänta oss att konsumenter fattar rationella beslut.

Ett sätt att förklara detta är genom begreppet *choice overload*. Det handlar om att valmöjligheterna är väldigt många och att det är svårt att väga in kollektiva nyttigheter, som miljö- och klimatpåverkan, i inköpsbesluten. Det stora antalet möjliga val tillsammans med den sammanlagda mängden information kring varje möjligt alternativ pekar så att säga i flera olika riktningar samtidigt, på ett sätt som gör medvetna val ganska svåra. För att alls kunna ta sig igenom livsmedelsbutikkens stora utbud behöver man ha vanor att följa. Människor handlar som de är vana, för att inköpsrundan ska bli praktiskt genomförbar och det skulle vara en stor utmaning att reflektera rationellt över varje vara.²⁴⁶

Att överlämna ansvaret för en minskad köttkonsumtion helt åt konsumenterna kan alltså ses som att man då ställer orealistiska krav på dem. Vidare visar forskning att sannolikheten för att folk ska ”göra rätt” ökar om det finns goda förutsättningar för att göra rätt. Om förutsättningarna är de rätta, det vill säga gör det enkelt eller enklast för kunden att välja en vara med låg klimatpåverkan, är det mer troligt att kunden också gör det valet. Att de rätta förutsättningarna är på plats visar sig vara av större betydelse än att människor vet vad som är det rätta att göra.

Många har alltså positiva attityder till att minska köttkonsumtionen och även till styrmedel som leder oss i den riktningen. Trots det finns det ett tydligt gap mellan de attityder människor ger uttryck för och deras beteende. Människor köper ofta inte det som deras attityder talar för att de köper när de väl befinner sig i livsmedelsbutiken. Inköpen styrs snarare av vilket utbudet är, och hur det är exponerat. Det tyder på att tillgång styr efterfrågan, snarare än omvänt, vilket i sin tur kan sägas visa konsumentmaktens begränsning.

Det ovanstående tyder på att konsumentmakten är begränsad när det gäller att uppnå klimatanpassning av livsmedelskonsumtionen. Följaktligen ifrågasätter också forskare om det verkligen är konsumenterna som genom konsumentansvaret ska lösa jordbrukets hållbarhetsproblem.²⁴⁷ Med tanke på de starka marknadsföringskrafter konsumenterna utsätts för kan det förefalla orimligt att det är konsumenterna som ska göra de rätta miljövalen²⁴⁸ helt utan stöd från andra håll och helt utan organisering.

till Naturvårdsverket från forskningsprogrammet SHARP. Rapport 5899.

²⁴⁶ Östling, Robert. 2009. Beteendekonometri och konsumentpolitik. Integrations- och jämställdhetsdepartementet.

²⁴⁷ Ekelund, Lena. 2010. Hållbart jordbruk – konsumenten kan inte göra allt. Ur: Jordbruk som håller i längden. Red. Birgitta Johansson. Stockholm. Formas.

²⁴⁸ Lindén, A-L. 2009. Klimat och konsumtion. Tre fallstudier kring styrmedel och konsumentbeteende. Lund. Department of Sociology. Lund university. Research. Report in Sociology 2009:1.

Ytterligare aktörer inom området är till exempel

- LRF
- Restaurangnäringen
- Representanter för yrkeskårer såsom kockar
- Svenskt Kött
- Transportnäringen (med inriktning mot livsmedelstransporter)
- Livsmedelsbutikernas branschorganisationer, livsmedelskedjorna

10

Hållbar turism och resurseffektiv konsumtion



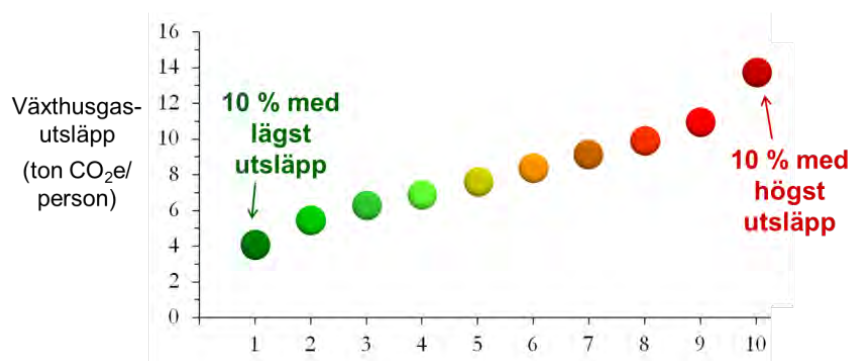
För att uppnå en fossiloberoende region behöver följande utmaningar lösas inom området *hållbar turism och resurseffektiv konsumtion*:

Utmaning 14: Hur kan vi erbjuda attraktiv semester utan flyg?

Utmaning 15: Hur kan vi få mer resurseffektiva varor och tjänster?

Introduktion

De konsumtionsmönster som dominerar i Sverige idag orsakar stora växthusgasutsläpp. Enligt Naturvårdsverkets analyser orsakar svensk konsumtion årligen utsläpp på cirka 11 ton koldioxidekvivalenter per person.²⁴⁹ Det är dock viktigt att påpeka människors påverkan på klimatet varierar mycket stort mellan olika personer. I en studie baserad på data för 1 000 personer i Västra Götalandsregionen har klimatbelastningen från den privata konsumtionen beräknades på ett detaljerat sätt.²⁵⁰ Figur 10.1 nedan visar resultatet från denna analys uppdelat på grupper med ca 100 individer i varje grupp.



Figur 10.1: Skillnader i klimatpåverkan mellan olika personers konsumtionsmönster

Figur 10.1 visar att de utsläpp som orsakas av de som ligger lägst bara är en tredjedel så höga per person som för den grupp som ligger högst. Den faktor som starkast förklarar dessa stora skillnader är inkomstnivån. Med hög inkomst följer normalt sett högre konsumtionsnivåer och

²⁴⁹ <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser--utslapp-av-svensk-konsumtion/>

I siffrorna ingår offentlig konsumtion, d.v.s. utsläpp som härrör från konsumtion som görs för att driva vård, skola, omsorg, försvar mm.

²⁵⁰ Här ingår bara den privata konsumtionen, medan i ovanstående siffra på 11 ton så ingår även offentlig konsumtion. Källa till figuren: Andersson, David. (2014). *What characterizes persons with high and low GHG emissions? Lifestyles, well-being and values among Swedish households*. Licentiat avhandling, Chalmers.

därmed högre utsläpp. Utsläppen från en typisk höginkomsttagare i Göteborg är ungefär dubbelt så höga som för en typisk låginkomsttagare.²⁵¹

Ovanstående analyser omfattar alla utsläppsområden och flera av dem behandlas i andra delar av den här rapporten, till exempel i mat- och transportkapitlen. Det här kapitlet fokuserar två utsläppsområden som inte behandlas i övriga kapitel, nämligen flyg och det som kan kallas för ”övrig konsumtion” (bland annat kläder, skor, möbler, hemelektronik).

Politiska beslut

Den nationella miljöpolitikens övergripande målbild uttrycks i generationsmålet – ”att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser”. Detta mål omfattar också en del som pekar på att miljöpolitiken ska fokusera på att ”konsumtionsmönstren av varor och tjänster orsakar så små miljö- och hälsoproblem som möjligt.” Detta innebär att vi har åtagit oss att förändra våra konsumtionsmönster så att de minskar utsläppen i Sverige och så att de bidrar till en lösning på globala miljöproblem.

Regionalt finns det också mål om att den lokala och globala påverkan på miljö och hälsa från västsvenskarnas konsumtionsmönster ska minska²⁵². Ett av de klimatmål för Västra Götaland som antogs i augusti 2015 lyder ”År 2030 har en klimatsmart konsumtion minskat utsläppen av växthusgaser med 30 procent jämfört med 2010. År 2050 har utsläppen, sett ur ett konsumtionsperspektiv, minskat till en klimatomässa hållbar nivå vilket idag beräknas till 1-3 ton koldioxidekvivalenter per person.”

Göteborg Stad har ett liknande mål som säger att ”2035 ska göteborgarnas konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser vara maximalt 3,5 ton koldioxidekvivalenter per person.”²⁵³ I Göteborg stads klimatstrategiska program finns också ett specifikt mål för flyget ”Klimatpåverkan från göteborgarnas flygresor ska minska med minst 20 procent till år 2030 jämfört med år 2012.”

²⁵¹²⁵¹ Larsson, Jörgen, & Bolin, Lisa (2014) *Klimatomställning Göteborg 2.0 Tekniska möjligheter och livsstilsförändringar*. Mistra Urban Futures Reports 2014:02.

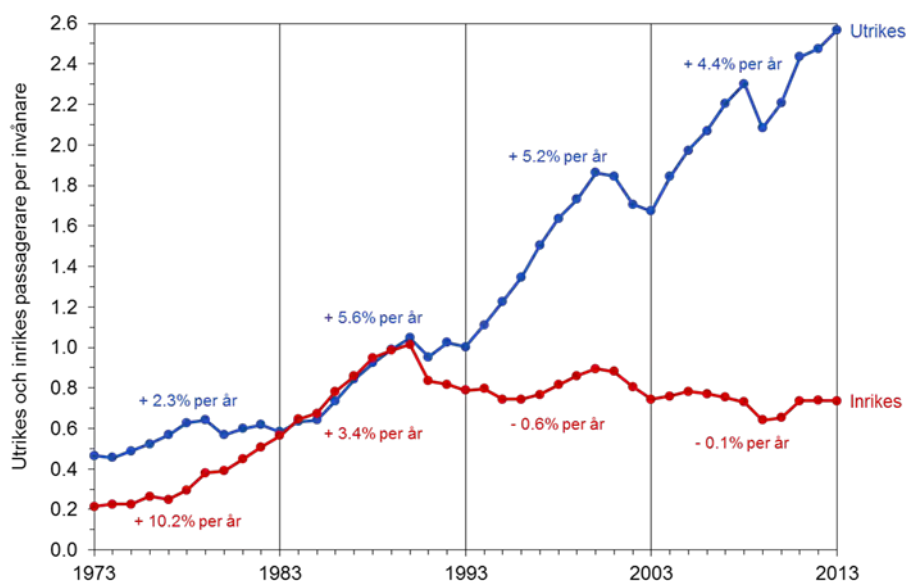
²⁵² Västra Götaland 2020. Strategin för tillväxt och utveckling i Västra Götaland 2014-2020, sid 26, www.vgregion.se/vg2020

²⁵³ *Göteborgs klimatstrategiska program*, sid 23, www.goteborg.se

Utmaningar

Utmaning 14. Hur kan vi erbjuda attraktiv semester utan flyg?

Flyget står för den största delen av turismens klimatpåverkan. Flygets klimatpåverkan uppstår dels i form av koldioxidutsläpp vid förbränning av fossilt flygbränsle, dels genom bildandet av kondensstrimmor på hög höjd.²⁵⁴ Klimatpåverkan från svenskarnas semestervanor ökar, vilket kan illustreras av att antalet passagerare för inrikes och utrikesresor vid svenska flygplatser ökar mycket snabbt.²⁵⁵



Figur 10.2: Antal utrikes och inrikes resor med flyg 1973 – 2013 (till och från svenska flygplatser)

Antalet utrikespassagerare ökade med över 150 procent mellan 1993 och 2013, medan antalet inrikesresor har minskat något. Den genomsnittliga tillväxttakten i antalet kilometer som alla passagerare vid svenska flygplatser flög under perioden 1993–2013 beräknas till 4,1 procent per år. De totala utsläppen från svenskarnas flygande har nästan dubblats under de senaste 20 åren, trots antagandet att utsläppen per personkilometer har minskat med 1,2 procent per år. År 2014 beräknades svenskarnas flygande orsaka cirka 1,1 ton koldioxidekvivalenter per person. Enligt beräkningar var det något högre än utsläppen från alla personbilar i Sverige. Ovanstående siffror omfattar flygresor både i tjänsten och privat. Privatresevärd står för cirka 75 procent av flygresorna.

²⁵⁴ Alla uppgifter i det här avsnittet bygger, om inte annat anges, på kapitlet *Flygets klimatpåverkan* i Naturvårdsverkets rapport *Hållbara konsumtionsmönster – analyser av maten, flyget och den totala konsumtionens klimatpåverkan idag och 2050*. Redaktör J. Larsson 20015

²⁵⁵ Här ingår dock även utländska medborgares flygande i Sverige, samt flygande i tjänsten. Svenskars privata flygande står dock för huvuddelen av antalet resor.

Att hitta sätt att på teknisk väg minska klimatpåverkan är normalt det som prioriteras i första hand. Det finns olika koncept för innovativa flygplanskonstruktioner samt nya drivmedel som till exempel vätgas. Utveckling och genomslag av ny teknik tar dock mycket lång tid på grund av långsam förnyelse av flygplansflottan och höga säkerhetskrav.²⁵⁶ En annan väg till minskad klimatpåverkan är biobränslen. Det finns godkända biobränslen men det finns också problem förknippade med dem. Ett är att odlingen av grödor för biobränsle tar stora ytor i anspråk, vilket bland annat konkurrerar med matproduktion och produktion av biobränsle för vägfordon. Ett annat problem med biobränslen är att de inte minskar den klimatpåverkan som uppstår som en följd av att flygplanen bildar kondensstrimmor på hög höjd.

Det finns dock vissa tekniska möjligheter till utsläppsminskningar genom ökad beläggingsgrad, genare flygvägar, gröna inflygningar och lägre flyghastigheter. Hur mycket kan man då anta att utsläppen per passagerarkilometer kommer att minska i framtiden? Olika analyser från forskare och från den internationella flygorganisationen ICAO pekar på sammantagna effekter på mellan 0,5 och 1,7 procent per år under perioden fram till 2050.

Tekniska effektiviseringar är alltså inte tillräckliga för att motverka de utsläpp som följer av en fortsatt årlig volymökning på cirka fyra procent. Göteborg stad drar samma slutsats i sin kommentar till sitt mål om att klimatpåverkan från göteborgarnas flygresor ska minska med minst 20 procent till år 2030. ”För att målet ska nås är det avgörande att antalet flygkilometer per invånare inte ökar. Enligt nuvarande trend sker en fördubbling av flygandet vart femtonde år, så för att nå målet behöver den trenden brytas.” Teknikutveckling är viktigt, men under de närmaste decennierna kommer det sannolikt inte att räcka för att minska de totala utsläppen eftersom volymen av flygande ökar så kraftigt. Scenarioanalyser visar dock att om flygandet skulle frysas på nuvarande nivå så skulle utsläppen med hjälp av tekniska åtgärder kunna komma ner till cirka 0,5 ton per person år 2050, vilket kan vara en nivå som fungerar inom ramen för det totala utsläppsutrymmet.

Att ta till sig ett budskap om att fortsatt ökning av flygresorna inte är förenligt med klimatmålen kan vara svårt för privatpersoner och framförallt för flyg- och turistbranschen. Flyget ses av många som något väldigt positivt. Flygsemestrar förknippas med sådant som avkoppling och omväxling, och har blivit mycket billigare på senare år vilket har möjliggjort flygresor även för låginkomsttagare. Den positiva synen på flyget idag liknar den positiva syn på bilen som fanns på 60-talet då även arbetare fick råd att skaffa egen bil. Flygsemestrandet har blivit en helt central del i många människors föreställningar om ett gott liv. Flygsemestrande ses också som ett positivt bidrag till samhällsekonomin, inte minst i fattiga länder. Samtidigt är en fortsatt snabb ökning av flygandet djupt problematiskt i relation till klimatmålen. En viss nivå av flygande är dock möjlig inom det utsläppsutrymme som finns inom ramen för att klara tvågradersmålet (förutsatt att stora utsläppsminskningar uppnås på andra områden som till exempel vägtrafik och mat). Möjliga vägar till ett begränsat flygande kan vara:

- Digitala lösningar som delvis ersätter behovet av fysiska förflyttningar.

²⁵⁶ Framtidens flyg. Rapport från riksdagen 2013/14:RFR16

- Ökad andel resande med tåg, buss eller bil.²⁵⁷
- Att välja flygdestinationer med kortare avstånd.
- Att mindre tid och pengar läggs på resande och mer på annat.

För att få fart på den här utvecklingen krävs starka nationella eller internationella styrmedel. Vad kan då aktörer i Västra Götaland göra för att bidra till att öka utbudet av attraktiva semestrar utan flyg? En möjlig konkretisering av detta är satsningar på besökare som inte behöver flyga hit, till exempel svenskar, personer från norra Europa och även västsvenskar som semestrar på hemmaplan. En annan möjlig konkretisering är att attraktiva semesteralternativ utan flyg utvecklas för svenskar som vill åka till andra länder, till exempel genom nya affärsmodeller för resor med buss, tåg eller bil.

Västsvenska Turistrådet har ett projekt i samarbete med Handelshögskolan i Göteborg som syftar till att ta fram underlag att klimatberäkna aktiviteter inom besöksnäringen.

Utmaning 15. Hur kan vi få mer resurseffektiva varor och tjänster?

Människors konsumtion av bland annat kläder, skor, möbler och hemelektronik medför en stor resursförbrukning och omfattande växthusgasutsläpp. Konsumtionen av till exempel kläder och hemtextil var 2009 femton kilo per person.²⁵⁸ Konsumtionen ökar också markant över tid, mellan år 2003 och 2013 ökade konsumtionen av kläder och skor med ca 30 procent och av möbler mm. med ca 60 procent.²⁵⁹

Statistiska centralbyrån använder en metod för att beräkna olika produktgruppers totala klimatpåverkan som kallas för miljöexpanderad input-outputanalys. I denna metod fördelas utsläppen i Sverige och utomlands på olika typer av slutkonsumtion genom att använda data om hur olika branscher handlar med varandra. Siffrorna i tabellen nedan bygger på data från Statistiska centralbyråns miljöräkenskaper.²⁶⁰ För till exempel IT-utrustning innefattas utsläpp från fabriken energianvändning, men också från produktionen av de material som används i apparaten samt transporter av material och färdig produkt. För tjänster som till exempel hårvård uppstår klimatpåverkan genom bland annat uppvärmning av lokaler, elanvändning och utsläpp i samband med produktion och transporter av bland annat de hårvårdsprodukter som köps in.

Tabellen nedan beskriver de grupper av varor och tjänster som orsakar de största totala växthusgasutsläppen. I kolumn två syns till exempel att svenskarnas klädkonsumtion orsakar utsläpp på nästan tre miljoner ton koldioxidekvivalenter. Tabellen visar också hur stora

²⁵⁷ Om man är 3 eller fler i bilen så är bilen betydligt bättre än flyget ur klimatsynpunkt. Med bil finns också en naturlig begränsning i reseavståndet vilket inte finns på samma sätt när det gäller flyg.

²⁵⁸ Carlsson et al (2011) *Kartläggning av mängder och flöden av textilavfall*. SMED på uppdrag av Naturvårdsverket.

²⁵⁹ Siffrorna avser kronor i fasta priser. Källa: Centrum för konsumtionsvetenskap (2014) *Konsumtionsrapporten 2014* Handelshögskolan Göteborg

²⁶⁰ www.mirdata.scb.se

utsläppen är per spenderad krona. Här har dessa tre miljoner tons utsläpp dividerats med hur mycket pengar som svenskarna lägger på kläder. Vi ser här att kläder i genomsnitt ger upphov till ungefär 47 gram koldioxidekvivalenter per spenderad krona.

Vara/tjänst	Totala växthusgasutsläpp.	Växthusgasutsläpp per krona.
	Tusen ton CO2-ekv / år	Gram CO2-ekv./kr
Kläder	2950	47
Blommor, trädgårdsväxter, mm	1283	110
Möbler	908	32
Restaurang och café	809	10
Husgeråd	648	61
Skor	554	47
Sport- och rekreationstjänster	505	20
Teletjänster; fast, mobil och internet	499	11
Förbrukningsvaror och rengöringsartiklar	472	45
Kulturella tjänster; bio, museer, TV-avgifter	349	12
Hår- och skönhetsvård	316	14
Hotell mm	304	25
Sportutrustning mm	269	34
Leksaker och hobbyartiklar	264	23
Husvagnar, båtar o sportutrustning	218	31
Smycken	154	26
Mindre verktyg, trädgårdsutrustning mm	143	27
IT-utrustning	116	12
Hushållstjänster; städning, tvätt mm	103	15
Tidningar	94	11

Böcker	56	12
Terapeut, sjukgymnast mm	46	12
Cyklar	40	17
Motorcyklar, mopeder	39	20

Tabell 10.1: Växthusgasutsläpp för olika varor och tjänster.

Tabellen visar att kläder, blommor och möbler är de produktgrupper som orsakar totalt sett störst utsläpp (vänstra kolumnen). Om man istället tittar på utsläpp per krona så är de produktgrupper med högst utsläpp: blommor, husgeråd, kläder och skor, medan de med lägst utsläpp är restaurang/café, tidningar, böcker, teletjänster, kulturtjänster, IT-utrustning och tjänster som till exempel terapeut (högra kolumnen).

Det är viktigt att känna till att sådana här beräkningar är behäftade med stora osäkerheter. Dessutom bygger de på genomsnittssiffror för alla varor i respektive produktgrupp, det vill säga både billiga varor av låg kvalitet och dyra varor av hög kvalitet. För att jämföra olika specifika produktalternativ behöver man göra så kallade livscykelanalyser för vart och ett av alternativen.

Dagens ekonomiska system där ökad ekonomisk tillväxt så som den fungerar idag ger en ökad resursförbrukning, riskerar när den ”skalas upp” för att omfatta allt fler människor att orsaka så stora miljöproblem att mänsklighetens framtida välfärd hotas. Samtidigt är det orealistiskt att förvänta sig att hållbara konsumtionsmönster ska komma till stånd utifrån nuvarande politiska strategier. Det behövs ett politiskt ledarskap som skapar strukturer som underlättar en hållbar livsstil och hållbar konsumtion. Flera faktorer är avgörande, som exempelvis förändring av utbud och prisrelationer samt förändringar av kunskap, normer, attityder och värderingar.²⁶¹ En annan aspekt är att det är viktigt att faktorer som kvalitet, resurssnålhet, uppgraderingsmöjligheter, energieffektivitet beaktas redan vid designen av produkterna. Förändringar i produkters design och funktioner behöver kombineras med affärsmodeller som gör det lönsamt att satsa på resurssnåla produkter med lång hållbarhet.

Nedan ges en överblick över möjliga konkreta förändringar som skulle kunna bidra till mer resurseffektiv och klimatsmart konsumtion.

Funktionsförsäljning och hyrtjänster. Det är vanligt att hyra skidor istället för att äga själv, andra exempel är företag som hyr ut verktyg eller kläder. Funktionsförsäljning betyder att företag säljer en tjänst istället för en vara, till exempel att sälja funktionen ”kopiera” istället för att sälja en kopieringsmaskin. Ännu finns det endast funktionsförsäljning inom ett fåtal branscher, vilket bland annat beror på att en traditionell försäljning inte har system för

²⁶¹ Se t ex kapitlet Förändringar för mer hållbara konsumtionsmönster i Naturvårdsverkets rapport ”Hållbara konsumtionsmönster – analyser av maten, flyget och den totala konsumtionens klimatpåverkan idag och 2050”. (2015) Larsson, J., Nässén, J., Holmberg, J., Drakenberg, O.

återtagning och renovering av uttjänta produkter. Men om detta utvecklas, något som kan kallas för återtillverkning, kan det förlänga produktens/produktkomponenternas livslängd. Detta sparar inte bara resurser utan kan också gynna sysselsättningen, minska transporterna och sänka tillverkningskostnaderna. Studier visar att potentialen genom funktionsförsäljning och ”slutna materialflöden” är omfattande, i vissa fall kan det medföra 80 procent lägre material- och energiåtgång jämfört med traditionell produktförsäljning.²⁶² Alla produkter är dock inte lämpliga att återanvända, till exempel varor som förbrukar mest resurser under sin användningsfas (som belysning) eller produkter som innehåller hälso- och miljöskadliga ämnen som bör fasas ut. I Västra Götaland pågår projekt inom utmaningsdriven innovation kring produktutveckling och affärsmodeller för cirkulära möbelflöden för offentlig miljö som drivs av IDC i Skaraborg i samarbetet med flera institut ex Victoria ICT som har en enhet för affärsutveckling för cirkulära flöden.

Design för re:design. Ungefär 80 procent av en varas utformning bestäms i designfasen, därför är det avgörande att designer redan i produktutvecklingsarbetet planerar för en längre livslängd genom att produkter kan uppdateras flera gånger innan materialet återvinns. Genom reparation kan produkternas livslängd förlängas och varor med en tillräckligt bra materialkvalitet kan återbrukas eller re:designas till attraktiva och säljbara produkter av sådant som är kasserat. Exempelvis kan man med professionell design addera olika detaljer med en på kläder som hänger i oanvända i garderoben så att de blir attraktiva att använda igen. Re:design av varor i större skala förutsätter att det finns ett returlogistiksystem som samlar in produkter och sorterar dem på ett funktionellt sätt. I Västra Götaland drivs projektet Re:textile inom kläder²⁶³ som förenar produktutveckling med affärsmodeller för cirkulära flöden på Science Park i Borås.

Kvalitetsvaror. Varor av hög kvalitet innebär ofta en längre livslängd (förutsatt att man inte ”tröttnar” på funktionalitet eller design). Om mycket pengar används till ett fåtal dyra varor av hög kvalitet kan det också innebära en lägre total konsumtionsvolym (räknat i kilo varor) eftersom det blir mindre pengar över till annat. Detta gäller till exempel också ekologiska kläder och rättvisemärkta produkter eftersom de ofta är dyrare än alternativen.

Ökad andel tjänstekonsumtion. Tjänster orsakar mindre resursåtgång och klimatpåverkan än varor och resor, se tabell 10.1 när det gäller till exempel: restaurang/cafébesök, teletjänster, kulturtjänster (bio, museer), hår- och skönhetsvård, hushållstjänster (till exempel städning), terapi. Om en ökad andel av konsumtionen utgörs av tjänster så minskar den totala resursåtgången och klimatbelastningen.

²⁶² Nasr, N., & Thurston, M. (2006). Remanufacturing: A key enabler to sustainable product systems. Rochester Institute of Technology

Nasr, N. (2011). Real-world remanufacturing. *Industrial Engineer*, Vol. 43 Issue 6, pp. 24-24

Pearce, J. A. (2009). The profit-making allure of product reconstruction. *MIT Sloan Management Review*, Vol 50 Issue 3, pp. 59-65.

²⁶³ www.retextile.se

Delandeekonomi och second hand. Delandeekonomin, eller kollaborativ konsumtion som det också kallas, växer fram i många olika former. Att dela bil via bilkooperativ har funnits länge (till exempel Göteborgs bilkoop) och samåkningsappar har blivit populära (till exempel Skjutsgruppen). Andra exempel är att dela verktyg (till exempel Toolpool i Malmö), lägenheter (till exempel Airbnb) eller att man erbjuder sig att låna ut diverse olika saker som man äger (till exempel Streetbank). Varor som inte längre används kan säljas (till exempel Blocket eller Tradera) eller skänkas (till exempel Myrorna, Freecycle). Cykelkök är föreningar som förmedlar gratis begagnade cyklar och erbjuder stöd för cykelreparationer. Det finns naturligtvis många fördelar utöver miljöfördelarna med delandeekonomin, till exempel att de sociala kontakterna mellan människor kan öka och att människor med låga inkomster lättare kan höja sin konsumtionsnivå. Miljöfördelen ligger i att om människor väljer begagnade varor och att hyra/dela så kan det minska resursanvändning och klimatpåverkan från nyproduktion av varor. När man till exempel köper något begagnat (och billigt) får man pengar över och då konsumerar man sannolikt något annat för de pengarna. Att kunna sälja sin egen begagnade vara på till exempel Blocket kan också göra att människor har råd att köpa nya produkter. Men om delandekultur kombineras med lägre arbetstid/lön, kan det utgöra en livsstil med markant lägre klimatpåverkan. Västra Götalandsregionen medverkar i projekt för entreprenörskap när det gäller kollaborativa tjänster.

Frivilligt vald lägre inkomst och lägre konsumtion

När människor får lägre inkomster minskar också normalt sett deras konsumtion och därmed deras totala klimatpåverkan. Lägre inkomster ses dock vanligtvis som något negativt. Men det behöver inte vara fallet. Individer som ”downshiftar” genom att frivilligt gå ner i arbetstid och lön gör det för att de ser att det ger dem själva och andra högre livskvalitet, till exempel mer tid för familj, föräldrar, föreningsengagemang, politiskt arbete, hobbies osv. En annan förändring som kan ge lägre lön är att byta till ett annat arbete som man finner mer meningsfullt eller hälsosamt. Göteborg stad har nyligen beslutat att införa ”deltidsrätt”, det vill säga att alla anställda har rätt till så kallad partiell tjänstledighet. Det finns potentiella samhällsfördelar med detta, till exempel att det kan minska arbetslösheten och förbättra hälsan hos personalen.

Fossiloberoende

Västra Götaland