

Energi- och klimatstrategi för Östergötland

År 2019 till 2023

Remiss



Innehåll

Inledning.....	3
Varför en strategi?	3
Arbetet med strategin	4
Avgränsningar	4
Mål i strategin.....	4
Sveriges energi- och klimatarbete	6
Regionala mål.....	7
Nuläge i Östergötland.....	7
Insatsområden.....	9
Förnybar och robust energiproduktion	9
Energi- och klimateffektivt näringsliv	12
Energi- och klimateffektiva bostäder och lokaler	14
Hållbara och effektiva transporter	17
Cirkulär ekonomi och hållbar konsumtion	20
Hållbart jord- och skogsbruk.....	23
Så arbetar vi vidare.....	25
Referenser.....	25

Inledning

Ända sedan FN:s konferens för miljö och utveckling i Rio år 1992 har vikten av att arbeta med klimatfrågan succesivt ökat till att vi idag ser det som en av de största utmaningarna i vår tid. I samband med Parisavtalet år 2015 enades majoriteten av världens länder tillsammans om att vi inte ska ha en temperaturökning över två grader, helst 1,5 grader, jämfört med förindustriell tid. Samma år lanserades också Agenda 2030-målen av FN. Dessa mål tar ett bredare perspektiv då de behandlar miljö-, sociala- och ekonomiska frågor för en hållbar utveckling, vilket är unikt. Den Europeiska kommissionen bedömer att det behövs tydlig klimatpolitisk handling för att uppnå en hållbar utveckling samt de globalt antagna Agenda 2030-målen för Europas del.

Även i Sverige har viktiga besluts tagits. År 2017 antog riksdagen ett klimatpolitiskt ramverk som bl.a. innebär att regeringen har en skyldighet att föra en klimatpolitik som utgår från de klimatmål som riksdagen har antagit. Varje regering ska också tydligt redovisa hur arbetet med att nå målen fortskrider. Dessutom innebär generationsmålet, vilket är det övergripande målet som visar inriktningen för Sveriges miljöpolitik, att vi till nästa generation ska lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.

I denna strategi finns det sex regionala mål samt sex insatsområden med fokus på minskade växthusgasutsläpp, förnybar energi och energieffektivisering. Insatsområdena belyser vad vi behöver lägga extra fokus på i länet för att nå satta mål. Som komplettering till strategin har ett kunskapsunderlag tagits fram, med nuläge för området samt uppföljning av tidigare mål.

Den här strategin är framtagen på uppdrag av regeringen och baseras på de internationella och nationella lagar, mål och andra ramverk som är antagna för att minska klimatpåverkan. Strategin är ett gemensamt dokument för Länsstyrelsen Östergötland och Region Östergötland.

Varför en strategi?

Syftet med strategin är att regionala aktörer tillsammans sätter en gemensam riktning och mål avseende energiomställning och minskad klimatpåverkan. Med en gemensam utgångspunkt och genom att arbeta tillsammans kan vi nå längre. Strategin ska också fungera som ett stöd och vägledning för energi- och klimatarbete i Östergötland.

År 2008 togs den första energi- och klimatstrategin för länet, "Ett vinnande klimat", fram och år 2012 kompletterades den med regionala mål för miljömålet "Begränsad klimatpåverkan". Den nya strategin bygger vidare på den förra. Den är också en början till ett koordinerat och systematiskt arbetssätt där insatser och åtgärder som sker i länet kan sammanställas och dess effekter utvärderas. Det innebär att vi kan styra åtgärder och insatser rätt för att på ett effektivt sätt nå de mål som är satta i strategin.

Att arbeta med energi- och klimatfrågor minskar inte enbart klimatpåverkan utan ger också andra regionala och lokala fördelar även ur sociala och ekonomiska aspekter. Exempelvis innebär en omställning till mer förnybart i vår energiproduktion och våra transporter oftast minskade utsläpp av skadliga ämnen i luften, vilket förbättrar människors hälsa. Att producera

egen energi kan också ge säkerhetspolitiska fördelar då beroendet av fossila bränslen från andra länder minskar.

Arbetet med strategin

Denna energi- och klimatstrategi har tagits fram av Länsstyrelsen Östergötland i samarbete med Region Östergötland. Samverkan möjliggör en bredare förankring i länet samt ger ett stärkt samarbete för att arbeta vidare med frågorna på en mer detaljerad åtgärdsnivå.

Arbetet med att ta fram strategin påbörjades i början av år 2018 genom ett regeringsuppdrag till Länsstyrelsen. Under framtagandet av strategin så har det funnits en arbetsgrupp bestående av tjänstepersoner från Länsstyrelsen och Region Östergötland. Östergötlands energi- och klimatråd, som leds av landshövdingen, har varit referensgrupp för strategin. Dessutom har samverkansgruppen för miljö och klimat som samordnas av Region Östergötland och Länsstyrelsen Östergötland samt Nätverket för energieffektivisering inom industrin, som samordnas av länsstyrelsen, varit involverade i processen.

I processen att ta fram en ny energi- och klimatstrategi har mycket av fokus legat på att förankra den hos länets aktörer genom olika typer av aktiviteter och insatser. I en enkät riktad till länets kommuner fick de redogöra vilka utmaningar och möjligheter de främst såg inom energi och klimatområdet. Baserat på svaren togs förslag på mål och insatsområden fram. Dessa skickades ut brett i en enkät till runt 150 regionala aktörer med frågan om de kunde ställa sig bakom föreslagna mål och insatsområden eller om de behövde revideras. Enkäten följdes av en workshop där en bred samling av runt 60 olika aktörer från länet diskuterade hur det ser ut inom varje insatsområde år 2045, samt vilka utmaningar det har funnits på vägen dit och hur vi har löst dem. Information om strategin har också spridits genom föredrag på olika träffar, samt genom det informationsmaterial om strategin som har tagits fram.

Avgränsningar

Detta dokument är en övergripande strategi för energi- och klimatarbetet i länet som hanterar frågan om att förebygga klimatförändringarna och bidra till energiomställningen. Konkreta åtgärder kommer därav inte tas upp i denna strategi utan hanteras i nästa steg.

Klimatanpassning tas inte upp i denna strategi då det är en fråga som hanteras i en separat handlingsplan.

Mål i strategin

År 2015 skapades flera milstolpar i arbetet för en hållbar utveckling med minskad klimatpåverkan bland annat Addis Conference on Financing for Development i juli, Agenda 2030 med hållbarhetsmål i september och den internationella överenskommelsen, kallad Parisavtalet, under COP21 i december. En mobilisering av stöd för klimatarbetet har skett inte bara hos de nationella ledarna, utan även hos borgmästare, företagsägare, investerare samt det civila samhället och medborgarna.

Som tidigare nämnt så innebär Parisavtalet att den globala temperaturökningen ska hållas under 2 grader och vi ska arbeta för att den ska stanna vid 1,5 grader. Hösten år 2016 antog EU avtalet och i juli år 2018 hade 179 länder ratificerat Parisavtalet.

Agenda 2030 är en universell agenda som inrymmer de globala målen för en hållbar utveckling ¹. Agendan syftar till att utrota fattigdom, stoppa klimatförändringar och skapa fredliga och trygga samhällen till år 2030. Det är den mest ambitiösa planen för att skapa en hållbar utveckling som världen någonsin antagit. De globala målen kompletterar varandra och balanserar de tre dimensionerna av hållbar utveckling: den ekonomiska, den sociala och den miljömässiga.

Följande mål kan kopplas direkt till energi- och klimatarbetet i Sverige och Östergötland:

Bild mål 7 – Hållbar energi för alla - *Säkerställa att alla har tillgång till tillförlitlig, hållbar och modern energi till en överkomlig kostnad.*

Bild mål 8 - Anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt – *Innefattar bland annat hållbar ekonomisk tillväxt och resurseffektivitet i konsumtion och produktion.*

Bild mål 9 – Hållbar industri, innovationer och infrastruktur – *Bygga upp en motståndskraftig infrastruktur, verka för en inkluderande och hållbar industrialisering och främja innovation.*

Bild mål 11 – Hållbara städer och samhällen – *Främja hållbar stadsutveckling och samhällsplanering bl.a. med fokus på byggande, infrastruktur, transporter och återvinning*

Bild mål 12 – Hållbar konsumtion och produktion – *Främja hållbara konsumtions- och produktionsmönster*

Bild mål 13 – Bekämpa klimatförändringen – *Vidta omedelbara åtgärder för att bekämpa klimatförändringarna och dess konsekvenser.*

EU har en långsiktig energistrategi för 2050 med målsättningen att utsläppen ska minska med 80 till 95 procent till år 2050 ². Även om strategin inte har något bindande mål så är det ändå en politisk viljeyttring om en önskvärd utveckling på lång sikt. Strategin följs däremot upp av bindande mål på kortare sikt, med exempelvis Klimat- och energipaketet för år 2020 som antogs år 2007.

EU antog år 2014 ett ramverk för energi- och klimatfrågor som bygger vidare på 2020-paketet och innehåller följande tre bindande mål för år 2030;

- Utsläppen av växthusgaser ska minska med 40 procent jämfört med 1990 års nivå.
- Ursprungligen skulle andelen förnybar energi vara minst 27 procent. I samband med EU:s energioverenskommelse om förnybarhetsdirektivet i juni år 2018 beslutades att andelen förnybar energi i EU ska uppnå minst 32 procent år 2030.
- Energieffektiviteten ska öka med minst 27 procent. Detta mål är inte bindande utan vägledande och ska ses över senast år 2020, med ambitionen att nå ett mål på 30 procent på EU-nivå.

Sveriges energi- och klimatarbete

Riksdagen har antagit ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige som innehåller nya klimatmål, en klimatlag och ett klimatpolitiskt råd. Klimatlagen trädde i kraft 1 januari år 2018 vilket innebär att Sverige för första gången har en lag som reglerar att varje regering har en skyldighet att föra en klimatpolitik som utgår från de klimatmål som riksdagen har antagit. Varje regering ska också tydligt redovisa hur arbetet med att nå målen fortskrider. För första gången har Sverige ett oberoende klimatpolitiskt råd som granskar klimatpolitiken. Reformen är också en central del i arbetet för att Sverige ska leva upp till Parisavtalet. Även generationsmålet, miljömålet ”Begränsad klimatpåverkan”, miljöbalken samt avfallstrappan är viktigt att ta hänsyn till när det gäller energi- och klimatstrategiskt arbete³.

De viktigaste målen som finns inom energi- och klimatområdet är:

Utsläpp av växthusgaser till år 2020

Utsläppen för Sverige år 2020 bör vara 40 procent lägre än utsläppen år 1990 och gäller för de verksamheter som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter (dvs ESR-sektorn, också kallat ”icke-handlande sektor”).

Utsläpp av växthusgaser till år 2030

Växthusgasutsläppen i Sverige som ligger utanför EU:s utsläppshandelssystem, den s.k. ESR-sektorn, bör senast år 2030 vara minst 63 procent lägre än utsläppen år 1990. Högst 8 procentenheter av utsläppsminskningarna får ske genom kompletterande åtgärder.

Utsläpp av växthusgaser till år 2040

Växthusgasutsläppen i Sverige i ESR-sektorn bör senast år 2040 vara minst 75 procent lägre än utsläppen år 1990. Högst 2 procentenheter av utsläppsminskningarna får ske genom kompletterande åtgärder.

Utsläpp av växthusgaser till år 2045

Senast 2045 ska Sverige ha nettonollutsläpp jämfört med 1990, varav minst 85 procent av reduktionen av utsläpp ska ske i Sverige.

Utsläpp av växthusgaser från transportsektorn

Växthusgasutsläppen från inrikes transporter (utom inrikes luftfart som ingår i EU:s utsläppshandelssystem, EU ETS) ska minska med minst 70 procent senast år 2030 jämfört med år 2010.

Energieffektivisering

Sverige ska år 2030 ha 50 procent effektivare energianvändning jämfört med 2005. Målet uttrycks i termer av tillförd energi i relation till bruttonationalprodukt (BNP).

Förnybar energi

Sverige år 2040 ska ha 100 procent förnybar elproduktion. Det är ett mål, inte ett stoppdatum som förbjuder kärnkraft och innebär inte heller en stängning av kärnkraft med politiska beslut.

Regionala mål

De tidigare regionala målen för miljömålet ”Begränsad klimatpåverkan” togs fram år 2012 och gäller fram till år 2020. Dessa har följts upp i samband med framtagandet av denna strategi och resultatet från uppföljningen presenteras i kunskapsunderlaget som är en bilaga till strategin. De nya målen presenteras nedan.

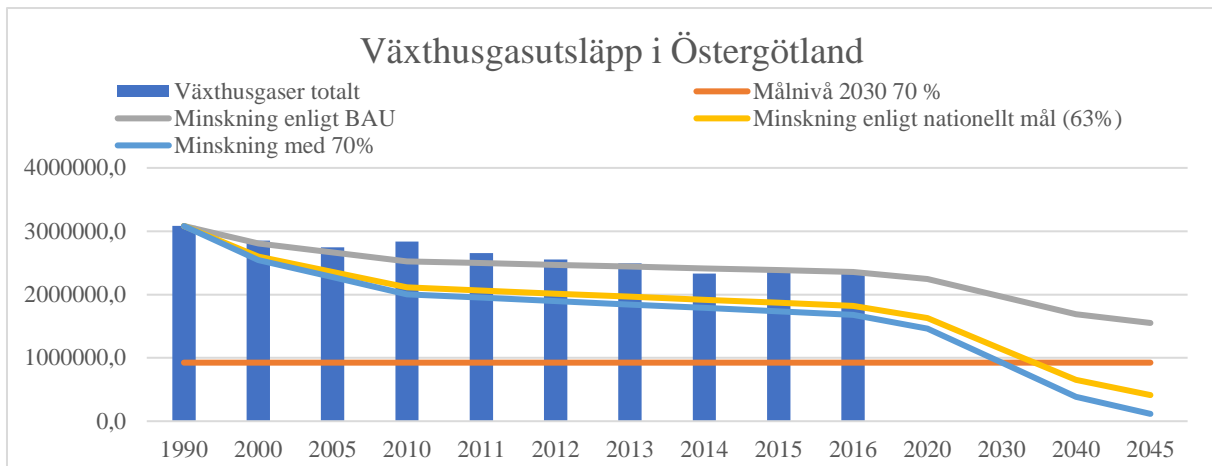
Regionala energi- och klimatmål

- Mål 1: Utsläppen av växthusgaser från verksamheter i Östergötland ska vara netto noll år 2045 vilket innebär 85 procent lägre utsläpp jämfört med år 1990. Etappmål är 70 procent lägre utsläpp år 2030 jämfört med 1990.
- Mål 2: År 2030 ska energianvändningen vara 60 procent effektivare jämfört med 2008. Målet uttrycks i termer av slutanvänd energi i relation till bruttoregionalprodukt (BRP).
- Mål 3: Produktionen av förnybar energi ska år 2030 uppgå till minst 90 procent av den totala energiproduktionen i länet.
- Mål 4: Växthusgasutsläppen från transporter i Östergötland ska minska med minst 70 procent senast år 2030 jämfört med år 2010. Målet omfattar inte internationell luft- och sjöfart.
- Mål 5: Utsläppen av växthusgaser från konsumtion i Östergötland ska år 2030 vara högst 5 ton koldioxidekvivalenter per person och år oavsett om utsläppen uppstår i Östergötland, Sverige eller utomlands.
- Mål 6: Mängden hushållsavfall ska minska till 350 kg per person till år 2025 och 300 kg till år 2030. Delmål: mängden mat- och restavfall ska minska till 150 kg per person till år 2025.

Nuläge i Östergötland

Östergötland är en tillväxtregion och Sveriges fjärde folkrikaste län med ca 458 000 invånare, fördelat på 13 kommuner med varierande befolkningsstorlek. Den största tillväxten av befolkning och arbetsplatser är starkt koncentrerade till de största tätorterna och kommunerna. Länets geografi skapar goda förutsättningar för en omställning till ett hållbart samhälle. Östergötland är relativt sammanhållet och tätbebyggt med de större städerna centralt belägna. Östgötsläppen med god jordbruksmark sträcker sig över mitten av länet, och i norr och söder finns sjörika skogsbygder som täcker två tredjedelar av länets yta. Det innebär potential för ett mer biobaserat samhälle förutsatt att skogen nyttjas på ett hållbart sätt.

När det gäller de totala växthusgasutsläppen i Östergötland så har de minskat med totalt 23,5 procent sedan år 1990 jämfört med år 2016. Om denna trend fortsätter och följer en linjär utveckling (”business as usual”, BAU) så kommer minskningen att vara 50 procent år 2030. Följer vi den linjära trenden så kommer vi inte kunna uppfylla de mål som är satta nationellt för att nå en maximal uppvärmning av max 1,5 grader i medeltemperatur på jorden, se graf 1. Mål 1 innebär att växthusgasutsläppen ska minska med 85 procent jämfört med år 1990 och resterande 15 procent kompenseras bort genom olika typer av åtgärder, exempelvis genom plantering av träd eller andra metoder som binder in kol.



Graf 1. Växthusgasutsläppen i länet sedan 1990 samt olika utvecklingstrender vi behöver följa för att nå regionala och nationella klimatmål för länets del.

Mål 2 som hanterar energieffektivisering i länet är satt i förhållande till bruttoregionalprodukt (BRP) för att undvika att målets uppfyllelse påverkas av konjunktur. Mellan åren 2008 till 2016 minskade energianvändningen per BRP i länet med 23,6 procent och fortsätter den linjära trenden så minskar energianvändningen per BRP med 50 procent till år 2030.

När det gäller mål tre som hanterar förnybar och återvunnen energi så ser utvecklingen i länet bra ut. År 2016 stod produktionen av förnybar energi i länet för runt 72 procent av den totala energiproduktionen. I detta mål räknas även energiåtervinning med som en del. Detta eftersom det är en del i det cirkulära energisystemet och är viktig att ha med i omställningen till ett hållbart samhälle. Här bör dock noteras att inte all energiproduktion från spillvärme genom avfall är förnybar. Det behövs insatser för att minska de fossila fraktionerna i avfall som förbränns för el och värmeproduktion. Läs mer om detta i insatsområdet "Förnybar och robust energiproduktion".

En av de större utmaningarna i denna strategi är att minska utsläppen från transporter för att nå mål fyra. Mellan åren 2010 och 2016 hade växthusgasutsläppen minskat med runt 16 procent och enligt den linjära trenden når vi 52 procent till år 2030. Det finns goda förutsättningar i regionen för att arbeta med hållbara och effektiva transporter, exempelvis genom produktionen av förnybart bränsle samt en ökande utbyggnad av laddstationer för elfordon. Mer information om transporter kopplat till energi och klimat finns i insatsområdet "Hållbara och effektiva transporter".

Inom de två sista målen som hanterar konsumtion och avfall saknas nationella mål. De baseras därför på IPCC:s rapport om vad som behöver göras för att nå 1,5 graders-målet samt Avfall Sveriges mål för avfall. Båda målen är framtagna för att fungera som indikatorer på ett samhälle med ökad cirkulär ekonomi där konsumtion och produktion har en minskad klimatpåverkan. Konsumtionsmålet, mål 5, beräknas genom Naturvårdsverkets statistik för utsläpp genom konsumtion per person och år i Sverige eftersom det är svårt att avgränsa detta till enbart Östergötland⁴. Varje svensk släpper ut 10,11 ton koldioxidekvivalenter per år genom sin konsumtion. Vad gäller hushållsavfallet så låg det på totalt 462 kg per person år 2017 och trenden är att det har legat på samma nivå under de fyra åren innan dess. Läs mer om cirkulär ekonomi och konsumtion under insatsområdet "Cirkulär ekonomi och konsumtion".

Insatsområden

I Östergötland har vi valt att ha övergripande strategier inom sex olika insatsområden, dessa är: Förnybar och robust energiproduktion, Energi- och klimateffektivt näringsliv, Energi- och klimateffektiva bostäder och lokaler, Hållbara och effektiva transporter, Cirkulär ekonomi och konsumtion samt Hållbart jord- och skogsbruk. De fyra första insatsområdena behandlar traditionella energi- och klimatfrågor som energiproduktion och energianvändning i bostäder och lokaler, industrin, respektive transportsektorn. De två sista insatsområdena behandlar bredare aspekter av påverkan på klimatet och resursanvändning med syfte att fånga upp såväl konsumtionsperspektivet, cirkuläritet och andra källor till växthusgaser än energisystemet. Indelningen av olika tematiska områden har gjorts för att på ett systematiskt sätt kunna arbeta med implementering av strategin och uppfyllanden av dess mål. De sektorer med störst utmaningar men också möjligheter att genomföra insatser för att minska länets klimatpåverkan har valts ut till att bli insatsområden. Samverkan inom och mellan insatsområdena är avgörande för att nå satta energi- och klimatmål.

Beskrivningen av insatsområdena är gjorda på en övergripande nivå och de strategier som beskrivs visar på långsiktigt prioriterade områden för insatser, snarare än specifika projekt. Mer information och statistik och andra underlag som ligger till grund för insatsområdena finns i kunskapsunderlaget som är en bilaga till strategin som finns på Länsstyrelsens hemsida.

Varje insatsområde inleds med en tänkbar framtidsbild där vi har nått klimatmålen till år 2045. Framtidsbilderna har tagits fram tillsammans med regionala aktörer vid en workshop våren 2019.

I slutet av varje insatsområde listas förslag på strategier för att möta utmaningar som finns inom områdena. En bredd av regionala aktörer behöver bidra till genomförandet av strategierna vilket definieras i kommande handlingsplaner som tas fram efter att strategin är antagen. Omställningsarbete kan vara komplext, därför kan vissa teman beröras i flera olika insatsområden, men ur lite olika perspektiv.

Förnybar och robust energiproduktion

Året är 2045 och det finns solceller på de tak som är anpassade och lämpliga för det. El lagras lokalt och används efter behov. Elen är dyrare än den var år 2019 och används där den gör störst nytta. Det finns också en annan energimedvetenhet än vad det har gjort tidigare. Diskussionen om vilket förnybart energislag som är det bästa har sedan länge avslutats och det är självklart att all förnybar energi är bra. Effektoptimeringslösningar finns som standard tack vare smarta innovationer.

Nuläge i Östergötland

Lokal produktion av förnybar energi är en nyckel för att klara energiomställningen, men utvecklingen och möjligheterna skiljer sig åt mellan olika produktionsformer.

Total installerad effekt av vindkraft nationellt uppgick till 7 300 megawatt (MW) vid utgången av år 2018 och den totala elproduktionen drygt 16 terrawattimmar (TWh) vilket utgör cirka elva procent av den totala elproduktionen i landet. Sveriges totala installerade effekt ökade med runt tio procent år 2018. Utvecklingen för vindkraft har inte varit lika stark i Östergötland. Det finns cirka 140 vindkraftverk i länet, varav de flesta byggdes före år 2010. Mellan 2017 och 2018 ökade effekten i länet med 4 MW jämfört med året innan till 175 MW⁵.

Utvecklingen för solex är mycket stark i Östergötland, precis som i resten av landet. Vid utgången av 2017 fanns 15 726 anläggningar i Sverige, vilket var en ökning med 53 procent jämfört med 2016. I länet finns 1 146 anläggningar vilket innebär en 46-procentig ökning från föregående år. Installerad effekt per invånare för länet är 43,3 MW vilket innebär att Östergötland ligger på fjärde plats nationellt⁶. Produktionen av värme genom solfångare var för 10 år sedan betydligt större än produktionen el av solceller. Solvärme har dock på senare tid minskat rejält vad gäller såväl installationer och forskning. Orsaken till detta är bland annat utformningen av stödsystem som gynnat solexutvecklingen⁷.

I Östergötland finns cirka 60 av Sveriges över 2000 vattenkraftverk med en total effekt på cirka 130 MW⁸. Det gör att Östergötland står för en mycket liten del av Sveriges totala vattenkraftskapacitet på 16 200 MW trots att alla större vattendrag är reglerade och utbyggda för vattenkraft. Samtidigt som vattenkraften har en avgörande betydelse för elsystemet så har djur- och växtliv i sjöar och vattendrag påverkats negativt till följd av dämning, torrläggning och ändrade vattenflöden⁹.

Ett flertal av länets fjärrvärmeanläggningar producerar både el och värme, så kallad kraftvärme. Kraftvärme är ett effektivt sätt att utnyttja energin som finns i bränslet och mängden el som kan produceras beror på hur mycket värme som går åt i fjärrvärmenätet. 2017 levererades närmare 2,7 gigawattimmar (GWh) fjärrvärme i Östergötland¹⁰.

År 2016 producerades i Östergötland 213 GWh flytande bränslen och 547 GWh fasta bränslen, varav 144 GWh biogas^{11 12}. Den största andelen av biogasen används i transportsektorn, men på sikt förväntas biogas i allt större utsträckning användas inom industri och sjöfart. Största delen av etanolen som produceras i Östergötland går på export.

Strategiska utmaningar och möjligheter

I länet har det varit svårt att få till vindkraftsetableringar trots att flera initiativ tagits för sådana investeringar. Anledningen är bland annat motstående intressen och svårigheter att förankra etableringarna lokalt. År 2010 införde Försvarsmakten ett stoppområde avseende vindkraft och höga objekt i en fyramilsradie runt Malmen utanför Linköping som motsvarar 40 procent av länets areal. Här finns det sålunda en målkonflikt mellan nationella försvarsmässiga hänsynstaganden som väger tyngre än motsvarande klimatmål. Under år 2019 påbörjades ett regionalt arbete för att försöka hitta en bred samsyn om hur hållbar vindkraftsutbyggnad kan åstadkommas. Samtidigt genomförs det nationellt en process med att ta fram en nationell strategi för vindkraftsutbyggnad.

Den stora utmaningen för vattenkraften i länet och nationellt är att kunna förse Sverige med el samtidigt som hänsyn tas till vattenmiljön. Ny lagstiftning kräver att vattenkraftverk med äldre tillstånd än miljöbalken, som trädde i kraft 1999, ska ompröva sina tillstånd för att få moderna miljövillkor, såsom faunapassager och minimitappningar. Miljöanpassning kommer innebära en viss produktionsförlust i och med att driften inte längre enbart kan optimeras efter energiproduktion. Bara några procent av vattenkraften har i nuläget tillstånd enligt miljöbalken. Någon utbyggnad av småskaliga vattenkraftverk i mindre vattendrag sker i princip inte i länet. Det beror på dålig lönsamhet och att det är svårt att kombinera med de miljö kvalitetsnormer som är uppsatta för vattenförekomsterna.

Prisutvecklingen på solceller har varit mycket gynnsam de senaste åren, då priserna sjunkit med ca 80 procent under en period av fem till sex år ¹³. Denna kostnadsminskning har bromsats upp, men med den kostnadsnivå som råder idag är det i de allra flesta fall lönsamt att investera i sol. Potentialen för solelsproduktion på tak med bra till mycket bra lägen är 40 TWh eller 30 procent av Sveriges totala elanvändning ¹⁴.

Bioenergins råvaror kommer dels från vårt skogs- och jordbruk och bidrar till att stärka dessa basnäringar. Det består även av avfall och restprodukter i en cirkulär bioekonomi. Bioenergin bidrar till minskade utsläpp av växthusgaser när den ersätter fossila bränslen, men det gäller att utnyttja den på rätt sätt så att vi inte skapar eller förstärker andra miljöutmaningar, exempelvis förlust av biologisk mångfald och andra ekosystemtjänster. Det kommer bli allt viktigare att göra kloka prioriteringar och avvägningar kring skogen då dess betydelse för både produktion av förnyelsebara bränslen men även proteinfoder, hållbara textilier och trä som råvara kommer bli större. Mycket av det som vi idag använder olja och fossila bränslen till kommer vi att använda skogen till i framtiden ¹⁵. Det finns goda förutsättningar för ökad produktion av flytande biobränslen. Östergötlands biodrivmedelspotential uppskattas till 3 400 GWh per år, varav den största andelen är biogas kopplat till lantbruket ¹⁶. En stor del av denna potential är dock svårrealiserad.

Fjärrvärme är en klimatsmart och energieffektiv uppvärmningsform. Det innebär dock inte att den inte ger några utsläpp av växthusgaser. Den fossila plasten i avfallet som förbränns ger upphov till cirka 50 procent av de utsläpp av växthusgaser som kommer från fjärr- och kraftvärmesektorn. Här krävs åtgärder uppströms, framför allt i produktions- och konsumtionsledet, så att enbart det som inte längre går att materialåtervinna går till energiåtervinning. Innovationer för att få fram fossilfri plastråvara och att hitta lösningar inom ekodesign är också viktigt i sammanhanget ¹⁷. Spillvärme och lågvärdig energi är också viktiga att tillvarata för att få en så hög energiutnyttjandegrad som möjligt.

Elnätsbolagen anser att Östergötland inte har någon kortsiktig kapacitetsbrist i elnätet. På vissa lokala platser finns höglastsituationer men det är inget som är vanligt förekommande i regionen. Näten i vissa delar av Östergötland (så som Tekniska Verken- i Linköpings nät) överdimensioneras även för att klara av eventuell expansion ¹⁹.

Att upprätthålla effektbalansen handlar om att den aktuella användningen av el i varje givet ögonblick måste balanseras av den tillgängliga produktionen ¹⁹. När andelen icke planerbar elproduktion ökar i energisystemet så innebär detta att kraftsystemets egenskaper förändras. Det medför utmaningar för själva driften då systemet blir svårare att balansera och spänningsregleringen försvåras ²⁰.

Vattenkraften har en viktig funktion som balanskraft, men med förändrade förutsättningar för elproduktion i Sverige så ökar också behovet av andra lösningar, exempelvis energilagring. De vanligaste teknikerna kring detta är i dagsläget: pumpvattenkraft, batterier, tryckluft och energilagring. Den teknik som utvecklas snabbast är batterier. Dessa har flera fördelar då de dels kan användas i liten skala för hushåll och bilar, men även i större skala när flera moduler sätts samman. Den största utmaningen för batterier är i dagsläget kostnaden, men det finns goda förutsättningar för kraftigt minskade kostnader i framtiden, främst tack vare stordriftsfördelar och teknisk innovation ²¹. Även elbilar kan i framtiden få en viktig roll som kraftreserv i form av energilager ²².

Det finns vidare möjligheter att lagra energi, exempelvis genom vätgas som produceras genom elektrolys av vatten och är ett förnybart bränsle. Vätgasen kan lagras och vid en re-elektrifieringsprocess där vätgasen kombineras med syre återförs till elnätet som el. Det går även att generera el genom att använda motorer och gasturbiner. En utmaning med vätgasen är dock säkerhetsaspekten. Det finns i dagsläget inga planer på utbyggnad av tankstationer för vätgas i Östergötland.

Förslag på strategier

- Integrera solceller och solfångare på nyuppförda och befintliga byggnader.
- Främja system för korttidslagring av elenergi.
- Säkerställa hållbar produktion av biobränslen baserade på grödor och restprodukter.
- Säkerställa att vattenkraft har moderna miljötillstånd och bidrar med balanskraft.
- Utveckla metoder för att på ett effektivt sätt nyttja lågvärdig energi.
- Fasa ut fossila produkter i avfallet så att energiproduktionen blir 100 procent fossilfri.

Energi- och klimateffektivt näringsliv

Företagen i Östergötland har år 2045 kunskap om sin energianvändning och arbetar aktivt med energi och effektfrågor. Energin används effektivt på rätt sätt och på rätt ställe och förnybara alternativ används inom produktions- och stödprocesser. Kunder och konsumenter efterfrågar produkter som är energi- och klimateffektiva vilket driver samverkan mellan företag i en riktning mot produktion av nya hållbara produkter och tjänster. Ett exempel på samverkan mellan företagen är att de har effektutjämnning mellan verksamheterna för att optimera energi och effektflöden. Digitalisering är nu ett viktigt verktyg för att arbeta systematiskt med energieffektivisering i näringslivet.

Nuläget i Östergötland

Östergötlands näringsliv är varierat, med stort inslag av kunskaps- och utvecklingsinriktning och står för cirka 40 procent av den totala energianvändningen i länet. Den tillverkande industrin som finns är främst inom branscherna metall och skog. Industrisektorn är därför en relativt stor energianvändare, men som också arbetar mycket med energifrågorna. Utsläppen från industrin har enligt statistik från den nationella emissionsdatabasen halverats mellan åren 1990 och 2016 ²³.

Lagen om energikartläggning i stora företag, som syftar till att främja energieffektiviteten, påverkar länets näringsliv när det gäller energieffektiviseringsarbete ²⁴. Lagen är en del av Sveriges arbete i att uppfylla de krav som EU har satt genom energieffektiviseringskravet, EED (Direktiv 2012/27/EU) ²⁵.

En stor del av det praktiska genomförandet för att vi ska nå ett fossilfritt samhälle ligger hos näringslivet. Genom initiativ från Fossilfritt Sverige så har olika branscher i näringslivet tagit fram färdplaner för hur respektive bransch kan öka sin konkurrenskraft samtidigt som klimatneutralitet nås till år 2045 ²⁶.

I Östergötland finns det olika näringslivsnätverk för att främja energi- och klimatarbetet i företag. Exempelvis nätverket för energieffektivisering inom industrin som samordnas av Länsstyrelsen i Östergötland möjliggör erfarenhetsutbyte mellan de större energianvändande industrierna i länet, akademien och myndigheter. Även Östergötlands energi- och klimatråd fungerar som ett forum för samverkan mellan regionala aktörer med koppling till energiomställningen.

Strategiska utmaningar och möjligheter

Genom kontinuerligt arbete med energi- och resurseffektivitet förbättras företagets konkurrenskraft. De företag som uppnår klimatneutralitet är mer robusta inför ökade priser på fossil energi och kan tillgodose ökad efterfrågan på hållbara produkter och tjänster. Ekodesigndirektivet är ett verktyg för att styra utvecklingen genom ökade krav på olika produktgrupper. Genom att koppla forskning och nya affärsmöjligheter till energi- och klimatlösningar blir länet konkurrenskraftigt och nya arbetstillfällen skapas. En tidig omställning och anpassning till framtida energi- och miljökrav innebär att nya affärsmodeller kan skapas. Utveckling av nya och befintliga affärsmodeller inom cirkulär ekonomi bör också främjas.

En effektivare användning av energi är en förutsättning för att nå målet om noll nettoutsläpp av växthusgaser då tillgången på biobränslen och förnybar energi är begränsad. En minskad energianvändning bidrar även positivt till flera miljö kvalitetsmål. I miljöbalken lyfts vikten av att hushålla med både energi- och naturresurser. Energihushållning bidrar även till att skapa en konkurrenskraftig verksamhet och ökar förutsättningarna för utveckling och tillväxt. I Östergötlands län är företagandet viktigt och potentialen för energieffektivisering stor hos så väl små som medelstora och stora företag och industrier. Energieffektivisering är lönsamt och skapar ökad konkurrenskraft för enskilda företag om den genomförs på ett strukturerat och systematiskt sätt, exempelvis genom energiledningssystem. En utmaning är att få fler företag, så väl stora som små, i länet att arbeta systematiskt och strukturerat med energifrågorna.

Det finns en potential i länet för energieffektivisering inom industriverksamheter med stor energianvändningen inom produktion. Vidare finns det också möjligheter till ett ökat restvärmeutnyttjande vilket bör utvecklas vidare. Exempelvis genom att använda industriell restvärme på fjärrvärmenätet kan biobränsle som eldas i kraftvärmeverken frigöras och användas för att ersätta fossila bränslen i andra delar av samhället.

För företag utan stor energianvändning blir de ekonomiska incitamenten att minska sin energianvändning mindre men ändå inte obetydliga med tanke på ökad konkurrenskraft och robusthet mot marknadsförändringar. Många företag har dessutom dålig kunskap om, eller ingen tydlig bild och uppföljning av sin energianvändning och sina faktiska energikostnader. För många företag kan det därav vara svårt att prioritera tid för energieffektivisering. Det finns därav en utmaning i att hitta stimulans- och påtryckningsverktyg för att få företag att genomföra energieffektiviseringsåtgärder. Erfarenhet visar att företag som börjar intressera sig för energifrågan blir mer angelägna att arbeta vidare systematiskt för att kontinuerligt minska sin energianvändning.

Kunskap om energifrågor hos konsumenter behöver också öka så att de kan ställa tydligare energi- och klimatkrav. Genom upphandling bör även verksamheter ställa krav. Mätutrustning som kan bidra till att synliggöra energianvändning och utsläpp av koldioxid behövs. Det behövs även nätverksbyggande och mötesplatser.

Förslag på strategier

- Öka kunskapen om energi- och klimateffektiviseringens fördelar för lönsamhet, konkurrenskraft och andra mervärden.
- Öka antalet företag som arbetar med ett systematiskt och strukturerat energiarbete.
- Främja miljödriven produktutveckling.
- Öka och främja nyttjande av spillvärme, lågvärdig värme och egenproducerad energi.
- Stärka industriell samverkan för energi- och effektoptimering.
- Öka kunskapen inom näringslivet om energi- och klimatkrav vid inköp.
- Främja upphandling av energi- och klimateffektiva produkter inom offentlig sektor.
- Arbeta för att stärka och utveckla energitillsyn på företag.

Energi- och klimateffektiva bostäder och lokaler

År 2045 är bostäder och lokaler är yteffektiva, vilket innebär en större andel gemensamma ytor. Den cirkulära delningsekonomin medför att det i exempelvis lägenhetsområden finns speciella rum för återbruk och möjligheter att odla grönsaker i anslutning till bostad eller arbetsplats. Fastigheter och dess närområden är bättre anpassade till extremhändelser i klimatet och de är också byggda av mer hållbara material som ökar byggnadens energieffektivitet och klimatprestanda. Vid ny- och ombyggnation används alltid livscykelperspektiv. Byggnaderna har mycket automation som innebär en god uppföljning av

byggnaders prestanda. På och i byggnaderna produceras och förvaras förnybar energi som till stor del täcker dess årliga energianvändning.

Nuläge i Östergötland

Sveriges bygg- och fastighetssektor står ungefär för en femtedel av de totala växthusgasutsläppen i landet. I detta inkluderas också utsläppen av importerade varor som produceras i andra länder. El och uppvärmning av bostäder och lokaler i Östergötland stod år 2016 för över 23 procent av länets totala utsläpp. Utvecklingen för att minska utsläppen går ändå åt rätt håll. Mellan åren 1990 och 2016 halverades utsläppen av växthusgaser tack vare energieffektivisering i befintliga byggnader, utfasning av olja samt högre energiprestanda vid nybyggnation. År 2016 stod den totala slutanvända energin i länets småhus, flerbostadshus och fritidshus tillsammans för ungefär en femtedel av den totala energianvändningen i länet. Det finns också ett etappmål för bygg- och rivningsavfall som innebär att 70 viktprocent ska av det material som används vid byggnation ska återvinnas till år 2020. År 2016 var återvinningsgraden av bygg- och rivningsmaterial 50 viktprocent ²⁷.

Arbete med byggnaders energiprestanda är något som inte bara är prioriterat i länet utan också nationellt och internationellt. På nationell nivå skärps de energikrav som finns i Boverkets byggregler (BBR) vid behov för att anpassas efter lagstiftning som tas fram på EU-nivå. Senast den 31 december år 2020 ska EU:s medlemsstater se till att nya byggnader är så kallade nära-nollbyggnader ²⁸.

Initiativet Fossilfritt Sverige har tillsammans med aktörer från bygg- och anläggningssektorn tagit fram en färdplan för hur branschen ska bli klimatneutral år 2045 ²⁹. I färdplanen tydliggörs hur branschen tillsammans bör arbeta för att nå satta klimatmål. Vidare bedömer branschen att det går att nå de mål som är satta för år 2030, men för att nå målen om nettonollutsläpp år 2045 så krävs det tekniskiften och kommersialiserade innovationer på marknaden.

Några av de aktörer i länet som är viktiga när det gäller att minska energianvändning och klimatpåverkan från bostäder och lokaler är branschorganisationen Fastighetsägarna samt Linköpings Universitet och de kommunala energi- och klimatrådgivarna. Samverkan mellan dessa aktörer samt med näringsliv och andra offentliga aktörer är viktigt för att nå satta klimatmål.

Strategiska utmaningar och möjligheter

Utvecklingen inom bostads- och lokalmarknaden styrs mycket av den nationella politiken och lagstiftningen genom bland annat Boverkets byggregler (BBR). Därav är det viktigt att styrmedel främjar mer energi- och klimateffektivt byggande och renovering. Här krävs också politiskt mod och samsyn för att sätta långsiktiga spelregler för branschen så att det blir lättare att arbeta mot de klimatmål som är satta för år 2030 och 2045.

I en analys av bostadsmarknaden som Länsstyrelsen har genomfört bedöms att byggtakten fortsatt måste hålla samma takt som idag under en femtonårsperiod för att motsvara kommande bostadsbehov ³⁰. Särskilt stort är behovet för nyanlända och unga. Det innebär inte bara utmaningar för social hållbarhet utan också att bygga och renovera bostäder så att de är energi- och klimateffektiva.

Användningen av livscykelerspektiv är avgörande för att få fram den totala miljö- och klimatpåverkan för fastigheter, dock är det något som används relativt lite inom branschen enligt studier³¹. Här behövs ökad kunskap speciellt hos konsulter och entreprenörer om hur livscykelerspektivet kan användas vid ny- och ombyggnation. På så sätt tydliggörs kopplingen mellan kostnader vid byggnation och kostnader för exempelvis uppvärmning under byggnadens livslängd. Boverket har lagt som förslag i rapporten ”Förslag till strategi för miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö” att år 2020 ska all ny- och ombyggnation utgå från ett livscykelerspektiv³².

En utmaning är energieffektivisering av befintliga byggnader. Både inom den offentliga sektorn och näringslivet finns det fastigheter som är i stort behov av renovering. Här finns det en potential att på sikt inte bara minska energianvändningen och dess klimatpåverkan utan också minska driftkostnaderna för fastighetsägarna. Det är dock viktigt att ta hänsyn till sociala och ekonomiska aspekter eftersom hyror kan höjas vid en renovering. Det är viktigt att hitta stimulans- och påverkansverktyg från offentlig sektor för att stötta och driva på fastighetsbranschens arbete med frågorna. Även beteendefrågor är viktigt att ta hänsyn till när det gäller energieffektivisering i fastigheter.

Det finns flera möjligheter för bygg- och fastighetsbranschen att arbeta med sin klimatpåverkan. En av dem är den digitala utvecklingen som sker i samhället vilken ger ökade möjligheter till nya arbetsätt, tjänster och marknader, samt effektivare och mer hållbart byggande. I och med cirkulära affärsmodeller och en mer tjänstebaserad marknad kan bygg- och fastighetsbranschen hitta nya affärsmöjligheter och utveckla sin verksamhet till att bli mer hållbar. Att installera solceller på en byggnads tak är exempelvis en möjlighet att göra en byggnad mer hållbar.

Förslag på strategier

- Öka andelen befintliga fastigheter som renoveras utifrån energi- och resurseffektivitet.
- Öka kunskapen om livscykelerspektiv hos entreprenörer och konsulter vid byggnadsprojektering.
- Ge beställare av fastigheter en ökad kunskap om kravställning på byggnadens energianvändning och klimatpåverkan samt att hållbara byggnadsmaterial används.
- Öka utvecklingen och användningen av digitala verktyg för att öka energieffektiviseringen och effektoptimeringen av fastigheter och dess klimatpåverkan.
- Öka kunskapen om hur en fastighet byggs för att maximera möjligheterna att producera förnybar el på den.
- Skapa möjligheter och öka kunskapen för att hitta cirkulära affärsmöjligheter inom bygg- och fastighetsbranschen.
- Arbeta för att stärka och utveckla energitillsyn på fastigheter.
- Stärka kopplingen mellan akademi och aktörer inom bygg- och fastighetsbranschen.

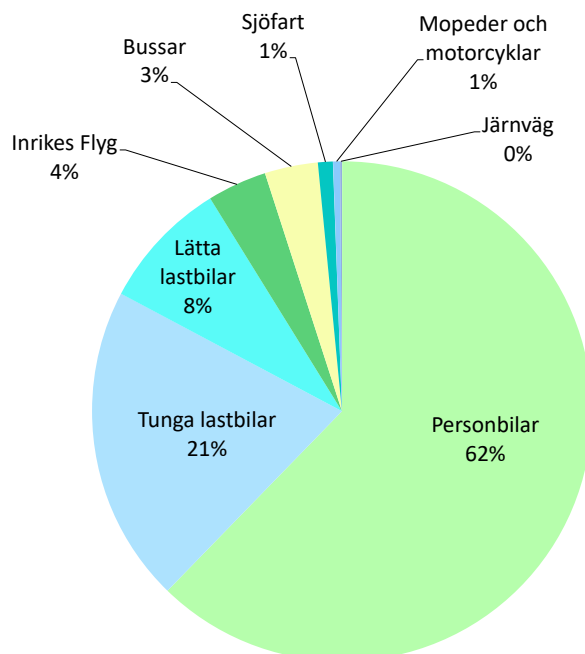
Hållbara och effektiva transporter

År 2045 är Östergötland en sammankopplad region med både städer och landsbygd, vilket ställer höga krav på effektiva transporter. Alla transporter i Östergötland är fossilfria och drivmedelsstationerna säljer enbart förnybara drivmedel. Lättare fordon är eldrivna och det finns en tillfredställande laddinfrastruktur. Tätare bebyggelse och en genomtänkt ortstruktur där det är möjligt gör att kollektivtrafiken är välutnyttjad. Innovativa logistiklösningar gör godstransporterna effektiva. Olika typer av mobilitetstjänster tillgodoser stor del av transportbehoven. Resmönster för arbete och studier har effektiviserats och digitaliseringens utveckling gör det lätt att arbeta på distans vid behov.

Nuläge i Östergötland

Transportsektorn står för en tredjedel av Östergötlands totala växthusgasutsläpp, vilket är samma nivå som övriga riket. Växthusgasutsläppen från transporter i Östergötland har minskat med runt sju procent mellan åren 1990 och 2016. Samtidigt har exempelvis antalet inregistrerade personbilar ökat med runt 19 procent mellan åren 2001 till 2016. Om vi fortsätter att följa nuvarande trend, når vi en minskning av utsläppen på cirka 50 procent till år 2030. För att nå Sveriges mål om en fossiloberoende fordonsflotta till 2030 samt minst 70 procents utsläppsminskning jämfört med 2010, krävs en ökad omställningstakt och betydande insatser inom flera områden.

I Östergötland står personbilar för de enskilt största utsläppen på cirka 60 procent, se Figur 1. Det är främst kring de större städerna samt E4:an som de största transportrelaterade utsläppen sker. Utsläppen från inrikes flyg samt sjöfart har under de senaste 30 åren varit relativt oförändrade och utgör endast en liten del av den totala utsläppsmängden inom transportsektorn ³³.



Figur 1. Utsläpp av växthusgaser från transporter i Östergötland, 2016. Källa: Nationella utsläppsdaten.

Östergötland har betydande godstrafikflöden då stor del av interregionala järnvägs- och vägtransporterna i Sverige passerar länet på väg till och från Stockholmsregionen, övriga Svealand och Norrland. Det finns flera logistiska knutpunkter i Östergötland där olika godstransportstråk sammanstrålar, exempelvis i Norrköping där det finns en hamn, närhet till E4:an samt flera större industrier³⁴. I jämförelse med resten av landet är det relativt få godstransporter som börjar eller slutar i länet³⁵.

Tre fjärdedelar av det gods som lastades eller lossades i Östergötland år 2016 fraktades inom länet, med en koncentration till och från tätorterna Linköping och Norrköping. En stor del av de regionala transporterna var kortare än 35 km. Trafikverket förutspår att godstransportarbetet i Sverige kommer att öka med 50 procent till 2030³⁶, som del av en pågående strukturomvandling där transporterna blir fler och mer långväga, med minskade lager och små frekventa sändningar. Den ökande e-handeln ställer också ytterligare krav på frekventa och snabba leveranser.

Östergötland har en stark befolkningstillväxt med arbetsplatser främst i de största tätorterna, vilket innebär ökad arbetspendling. Det kollektiva resandet i Östergötland har trots den ökade pendlingen inte ökat i samma takt som övriga Sverige. Mellan år 2006 till 2016 ökade kollektivresandet på riksplanet med 44 procent och i Östergötland med 14 procent³⁷. Fortfarande sker de flesta vardagsresorna i Östergötland med bil (57 procent av resorna), medan 26 procent av resorna görs till fots eller med cykel och endast 14 procent med kollektivtrafik³⁸.

Den största andelen av alla vägfordon är fossildrivna och andelen som drivs av förnybara bränslen har inte ökat i den takt som krävs. Offentlig sektor har påbörjat och går före i omställningen till fossilfria fordonsflottor. Detta är särskilt tydligt i länets kommunala organisationer där cirka 60 procent av det totala antalet personbilar är fossilfria, vilket är över snittet i Sverige som ligger på runt 40 procent³⁹. I Östergötland har 12 av 13 kommuner, Region Östergötland, samt ett tiotal större företag ställt sig bakom Fossilfritt Sveriges utmaning att senast år 2030 endast utföra och köpa fossilfria transporter. Förutsättningarna för att uppnå detta är goda då det finns flera regionala aktörer inom både produktion och infrastruktur för biodrivmedel och laddning av elfordon.

Inköp av nya bilar anpassade för fossilfria drivmedel eller eldrift är fortfarande mer ovanligt bland privatpersoner på grund av exempelvis höga priser och otydliga spelregler. Privatpersoner köper oftare begagnat, vilket förutsätter att det finns fordon på begagnatmarknaden. Här kan det offentliga och näringslivet bidra genom att handla upp fordon som drivs med el eller förnybart som sedan säljs på begagnatmarknaden.

Strategiska utmaningar och möjligheter

För att nå det nationella och regionala målet om minst 70 procents utsläppsminskning från transportsektorn måste en betydande omställning ske parallellt inom flera områden. Denna omställning behöver stå på tre ben⁴⁰:

- Högre andel förnybara drivmedel
- Ett mer transporteffektivt samhälle
- Energieffektiva och fossilbränslefria fordon

Transportbehovet behöver minska och genom långsiktig planering och utveckling av attraktiva och tillgängliga städer kan överflyttning till miljömässigt hållbara transportsätt ske. En utbyggd infrastruktur för el och förnybara drivmedel möjliggör minskade utsläpp för

kvarvarande transporter. Omställningen behöver anpassas till lokala förutsättningar och kräver nya lösningar och affärsmodeller tillsammans med ändrade beteenden och attitydförändringar.

Förutsättningarna för omställning till fossilfria transporter i Östergötland är goda. Länets geografiska utformning är fördelaktigt med sammanhållna transportstråk där många invånare har tillgång till kollektivtrafik. En utmaning är att få fler att nyttja kollektivtrafiken istället för att ta bilen.

Eftersom transportbehovet väntas öka, inte bara i länet utan i hela riket, ligger det en stor framtida utmaning i att tillgodose efterfrågan av regionalt producerade biodrivmedel. Antalet laddningsstationer samt distributionsplatser för biodrivmedel och användandet av dem behöver öka inom länets hela geografi. Detta är en betydande utmaning som Östergötland inte står ensam inför. Den ökande konkurrensen om de fossilfria drivmedelen ställer stora krav på transporteffektivisering om målen om utsläppsreduktion ska kunna uppnås. Ökad regional produktion av biodrivmedel kan endast delvis möta denna utmaning, men innebär i gengäld större försörjningstrygghet, nya arbetstillfällen, möjligheter till omhändertagande av svårhanterligt organiskt avfall och ökad ekonomisk tillväxt.

Transporteffektivisering kan ske genom teknikutveckling av fordon, innovativa lösningar inom mobilitet och logistik samt beteendeförändringar. Nästan hälften av alla bilresor är kortare än fem kilometer och sker i tätorterna⁴¹. Det finns god potential för effektivisering genom långsiktig planering mot hållbar utveckling med förbättrade möjligheter att gå, cykla och åka kollektivt. Det skulle också ha andra gynnsamma effekter på till exempel folkhälsa och mer attraktiva miljöer. Samhällsutmaningen ligger i att matcha bilens oslagbara flexibilitet med åtgärder som gör bilfritt resande mer attraktivt, till exempel förbättrad cykelinfrastruktur i kombination med nya mobilitetslösningar och ett mer flexibelt kollektivtrafiksystem.

Utvecklingen av godstransporter mot små, mer frekventa sändningar ger upphov till varutransporter som påverkar både koldioxidutsläppen och skapar trängsel i tätorter. Genom att samordna transporter och öka fyllnadsgraden kan utsläpp, trängsel och buller minskas. Även den fysiska planeringen spelar stor roll för att öka transporteffektivitet för godstransporter. I samband med Ostlänkens färdigställande, planerad till år 2035, kommer möjligheterna till omflyttning av både person- och godstransporter mot Stockholm att öka. Byggandet av Ostlänken och tillhörande trafiklösningar riskerar dock att bidra till ökade utsläpp genom den förväntade ökningen av godstransportarbete under tiden bygget pågår. Här finns det en möjlighet och en utmaning för näringslivet och det offentliga att gå före och att visa på möjligheterna med fossilfria transporter, främst med innovativ upphandling och trafikplanering.

I åkeribranschens färdplan "Färdplan för fossilfri konkurrenskraft" nämns flera utmaningar för att ställa om till fossilfritt där långsiktighet och nya affärslösningar spelar en viktig roll för att möjliggöra kostsamma investeringar i fordon med låga utsläpp⁴². En stor utmaning för att uppnå ett hållbart transportsystem är att det krävs betydande attitydförändringar bland både enskilda individer och organisationer. Digitalisering kan skapa förutsättningar för nya smarta lösningar och möjliggöra en annan typ av tillgänglighet, i form av exempelvis resfria möten och delningstjänster.

Upphandling, inte bara i offentlig sektor utan också hos större företag, är ett viktigt verktyg för att påverka omställningen i rätt riktning, både för den egna verksamheten och i samarbetet med andra aktörer. Här konkurrerar dock klimat och miljöhänsynen med många andra krav

som ofta upplevs som mer prioriterade, främst kostnader och tidsaspekter. Därför är tydliga styr signaler från ledning, ägare och politiker nödvändiga.

Omställningen behöver anpassas till lokala förutsättningar och kräver nya lösningar och affärsmodeller tillsammans med ändrade beteende och attitydförändringar. För att lyckas behövs en bred samverkan mellan regionala aktörer. På regional och lokal nivå kan offentlig sektor agera förebild och därmed åstadkomma en betydande förändring av såväl transportmönster som drivmedelsanvändning. En regional handlingsplan för infrastruktur för förnybara drivmedel och elfordon tas fram parallellt som en fördjupande del i detta insatsområde.

Förslag på strategier

- Främja god tillgång till fossilfria drivmedel och laddningsmöjligheter för elfordon i alla delar av Östergötland.
- Effektivisera resandet i länet genom tekniska och organisatoriska lösningar.
- Öka kunskapen och främja beteendeförändringar hos allmänheten om hållbart resande.
- Främja hållbar transportplanering med förbättrade möjligheter att gå, cykla och åka kollektivt.
- Öka kunskapen om effektivisering och systematiskt omställningsarbete av fordonsflottan inom offentlig sektor och näringsliv.
- Främja upphandling och inköp av hållbara transporter inom offentlig sektor och näringsliv.
- Främja regionala lösningar för energi- och klimateffektivare transporter inom logistik, omlastningscentraler, ruttoptimering och samordnad varudistribution.

Cirkulär ekonomi och hållbar konsumtion

År 2045 finns ett utvecklat producentansvar för produkters påverkan på klimatet. Som konsument är det lätt att välja det alternativ som är bäst för miljön, då det även är det billigaste. Istället för att köpa hyr vi våra kostymer, cyklar, möbler, mobiler, verktyg etcetera. Medvetenheten om den egna klimatpåverkan är hög. Koldioxidbudgetar är vanligt förekommande. Det är dyrt att generera avfall och vi har utvecklade pantsystem för ett flertal typer av förpackningar och de återanvänds flera gånger. Cirkulära flöden inom näringslivet gör att behovet av jungfruliga material är litet.

Nuläge i Östergötland

De svenska hushållens konsumtion har en stor påverkan på miljö och klimat och den ligger tio procent över genomsnittet för de 28 EU-länderna år 2016. Utmaningarna ska inte underskattas, då Sveriges konsumtionsbaserade utsläpp av växthusgaser motsvarar cirka 11 ton per person och år och måste minska till ett till två ton per person och år för att kunna uppnå generationsmålet och Parisavtalets mål. För att nå detta krävs ökad resurseffektivitet genom avfallsförebyggande åtgärder, ökad återanvändning samt giftfria kretslopp i både tekniska och biologiska flöden så att vi har möjlighet att materialåtervinna uttjänade

produkter. Avfallstrappan (se bild 1) är viktig att följa när det gäller arbete med cirkulär ekonomi.

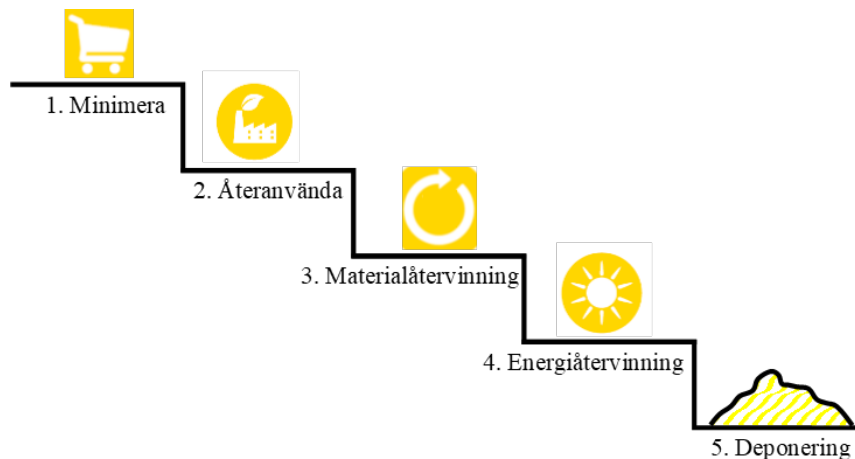


Bild 1. Avfallstrappan, tillfällig illustration, ändras till slutgiltig version.

I samband med Naturvårdsverkets revidering av den nationella avfallsplanen år 2018 till 2023 har det visat sig att vi sitter fast i samma mönster, det vill säga avfallsmängderna ökar. Trenden att återvinna material har stagnerat. Här krävs proaktiva insatser för att komma vidare och det är också viktigt att komma längre i detta avseende. Forskning visar att om vi kan minska mängden hushållsavfall med fem procent i Sverige så skulle det innebära minskade utsläpp av växthusgaser med 300 000 ton per år. Det motsvarar de utsläpp av växthusgaser som en medelstor svensk kommun släpper ut under ett år. År 2016 uppgick matavfallet i Sverige till 1,3 miljoner ton och hushållen stod för den i särklass största andelen med 938 000 ton. Produktionen av den mängd mat som slängs varje år motsvarar omkring två miljoner ton koldioxid, vilket motsvaras av ungefär tre procent av de totala utsläppen av växthusgaser i Sverige.

Mellan åren 2015 till 2017 har mängden avfall per person legat på relativt liknande nivåer. År 2017 uppgick hushållsavfallet per person i Östergötland till 462 kilogram per år. Även andra områden inom cirkulär ekonomi, exempelvis ekodesign, kan utgöra medel för att nå de identifierade och fastslagna konsumtionsmålen.

Strategiska utmaningar och möjligheter

I Sverige saknas uttalade mål för cirkulär ekonomi vilket innebär en utmaning då det saknas mått för att mäta detta. Därmed blir det svårt att sätta ett nollvärde och mäta utvecklingen inom området. En annan utmaning är att allt fler produkter produceras i utlandet vilket gör att vi har svårare att kontrollera påverkan på miljö och klimat.

Ett problem med att skapa sig en nulägesbild om cirkulär ekonomi är att det saknas heltäckande statistik för detta område. För att ändå få en bild av hur det förhåller sig i Östergötland kan vi studera utvecklingen för olika aspekter med koppling till cirkulär ekonomi, exempelvis data från kommunernas återvinningscentraler samt statistik om återcirkulation av matavfall och konsumtion.

Privata konsumenter är nyckelaktörer inom insatsområdet. För att nå minskad energi- och klimatpåverkan krävs ett ändrat beteende hos konsumenter. Det kan exempelvis vara genom

att lämna in till och köpa mer varor second hand, reparera saker som gått sönder och att konsumenterna faktiskt ställer krav på producenterna att ta fram mer cirkulära produkter som håller längre. Även företags inköp av varor har stor energi- och klimatpåverkan.

Kommunerna är viktiga aktörer i arbetet med cirkulär ekonomi och minskade avfallsmängder och de har goda möjligheter att arbeta framgångsrikt med frågorna. De kommunala avfallsplanerna är ett viktigt verktyg inom detta område. Kommunerna kan också genom upphandling styra marknaden till giftfria, avfallssnåla och cirkulära produkter, tjänster och affärsmodeller. Det finns också flera goda exempel från kommunala verksamheter som genom olika insatser lyckats minska avfallsmängder och samtidigt minskat sina kostnader. Det går exempelvis att markant minska matsvinnet från stor- och skolkök. Ett kilo matsvinn motsvarar cirka två kilo koldioxidekvivalenter enligt en rapport framtagen av Naturvårdsverket ⁴³.

Näringslivet kan bidra till minskade avfallsmängder genom olika processer som till exempel industriell symbios, det vill säga när en bi- eller restprodukt i ett företag kan nyttjas som insatsvara hos ett annat företag. Därigenom minskas avfallsmängderna samtidigt som behovet att nyttja jungfruliga råmaterial minskar. I Östergötland finns ett gott exempel på sådan samverkan i den eko-industriella parken på Händelö. Ett annat sätt är att genom ekodesign integrera ett livscykelkostnadsperspektiv från utveckling till tillverkning, användning och slutanvändning för att uppnå energieffektivisering och en god hushållning av resurser. Det finns även en utvecklingspotential för företag att nyttja cirkuläritet som en del i att utveckla nya erbjudanden. Det kan exempelvis vara i form av återbruk, hyra ut produkter istället för att sälja dem, så kallad funktionsförsäljning. Det kan också handla om så kallad tjänstefiering som handlar om att sälja tjänster och helhetslösningar istället för en produkt.

Förslag på strategier

- Stärka och öka affärsrådgivning från privata och offentliga aktörer om cirkulära innovationer och affärsmodeller.
- Uppströms insatser för att möjliggöra återanvändning av rötslam.
- Stimulera att företag använder restprodukter och avfall som råvara.
- Öka kunskapen hos allmänheten om hållbar konsumtion, exempelvis avfallsförebyggande åtgärder.
- Öka kunskapen om cirkulär ekonomi och ekodesign, både inom näringslivet samt den offentliga sektorn.
- Öka antalet offentliga organisationer som använder sig av upphandlingsformer som främjar cirkuläritet.
- Öka antalet fysiska och digitala mötesplatser där medborgarna kan byta produkter med varandra.
- Främja symbioscenter för nyttiggörande av restprodukter i näringslivet.
- Minska matsvinn och avfall i offentlig sektor, näringsliv och hushåll.
- Öka kunskapen om kommunala avfallsplaner med fokus på energi, klimat samt cirkulära flöden.

Hållbart jord- och skogsbruk

År 2045 har den lokala produktionen av livsmedel och biomassa har ökat. Jordbruk och skogsbruk har stor betydelse för att utsläppen från andra sektorer minskar. Råvaror från jord- och skogsbruk har ersatt fossil råvara. Högre avkastning och effektivare användning av insatsvaror minskar utsläppen per producerad enhet. Jord- och skogsbruk är balanserat för en effektiv kolinlagring. Förändrade matvanor har lett till minskade växthusgasutsläpp samtidigt bidrar jord- och skogsbruket till att god biologisk mångfald säkerställs.

Nuläge i Östergötland

Nästan två tredjedelar av Östergötland består av skog och det finns mer än 10 000 privata skogsägare i länet. Skogen påverkar såväl det lokala landskapet, näringslivet och hur forskningen utvecklas. Skogen i Östergötland växer mer än den avverkas och har gjort så under lång tid⁴⁴. När träden växer tas koldioxid upp från atmosfären och binds in i träden och i marken. Det innebär att skogen fungerar som en kolsänka som balanserar utsläppen av växthusgaser. Koldioxiden släpps sedan ut från grenar, rötter och mark på hygget när skogen avverkas och från själva virket när färdig använda produkter bränns eller ruttar. Längst stannar kolet i byggnader av trä, träd som får bli riktigt gamla och i marken i skog som inte avverkas. Träråvara från skogen används till många produkter, som exempelvis möbler, bränsle och papper, och nya användningsområden skapas kontinuerligt.

Östergötlands län är också ett betydande jordbrukslän. Sedan 1975 har antalet jordbruksföretag minskat stort, vilket innebär att arealen åkermark per företag i genomsnitt ökat från 40 till 66 hektar⁴⁵. Utsläpp från jordbruket i Östergötland var år 2016 505 280 ton koldioxid, vilket är en minskning med cirka två procent jämfört med 1990⁴⁶. Växthusgaser från djurhållning och växtodling utgör idag den största delen av jordbrukets utsläpp. Både lustgas och metan har mycket kraftigare verkan på klimatet än koldioxid, räknat per ton⁴⁷. Jordbruk på mulljordar och utdikade torvmarker i skogslandskapet, som det finns mycket av i Östergötland, är också källor till utsläpp. Det svenska köttets andel av konsumtionen har minskat sedan 1995, samtidigt som den totala köttkonsumtionen har ökat⁴⁸. Ökad nettoimport har alltså ökat utsläppen i andra länder.

Energianvändning inom jordbruket varierar beroende på inriktning. Inom växtodling handlar det till stor del om traktordrift samt torkning och inom djurhållning används energi bland annat till foderberedning, uppvärmning och ventilation. På mjölkgårdar används dessutom mycket energi vid mjölkhantering⁴⁹. Diesel står för nästan hela energianvändningen inom skogsbruket⁵⁰.

Strategiska utmaningar och möjligheter

Emissionerna från gödsel går att minska främst genom att tillvarata gödsel för biogasproduktion. Många av länets djurbesättningar är stora och samlade vilket ger goda förutsättningar för detta. Växthusgasutsläppen från nötdjur kan minskas genom att minska djurhållningen, men detta skulle få negativa konsekvenser för möjligheterna till att

upprätthålla biologisk mångfald, en rik kulturmiljö och en levande landsbygd. En annan möjlighet är att påverka konsumenterna mot att öka andelen svenskt naturbeteskött och minska sin totala köttkonsumtion.

Utsläppen av lustgas från åkermark kan minskas genom optimerad kvävetillförsel, vilket även har andra positiva miljöaspekter såsom minskad övergödning. Genom att stimulera anläggande av våtmarker på mullrik jord kan utsläppen minskas, men det krävs ekonomiska styrmedel för ersättning för mark. Jordbrukets potential som kolsänka kan utvecklas med hjälp av mellangrödor och fleråriga grödor⁵¹. Avskiljning och lagring av koldioxid (Carbon capturing storage, CCS) är en metod som är under utveckling. Förutom att reducera processutsläpp från industrin, kan tekniken användas för att fånga upp koldioxid som bildas vid förbränning av biomassa. Genom att lagra koldioxiden i marken eller havet kan negativa utsläpp åstadkommas⁵².

Inom jord- och skogsbruk finns potential för leverans av biomassa till marknader som exempelvis förnybar energi och biomaterial. Den största klimatvinsten med råvaran är när den ersätter fossila produkter. Utmaningen är att det ska räcka till mycket samtidigt som biologisk mångfald, rekreationsvärden och andra ekosystemtjänster ska bevaras. Det finns en stor potential att skogen kan bana väg för cirkulär ekonomi, vilket inte minst gynnas av forskning i länet⁵³.

Med enkla åtgärder och rätt val vid nyinvesteringar går det att effektivisera energianvändningen inom jord- och skogsbruk. Inom skogsbruket finns potential till energieffektivisering kopplat till delautomatisering, utbildning i bränslesnålt och högproduktivt körsätt och förnyelse av maskinpark⁵⁴. Även jordbruket har besparingspotential. Energianvändningen kan minskas med minst tre till femton procent utan att påverka produktionen negativt, enligt en analys av över 150 genomförda energikartläggningar på jordbruk i Sverige⁵⁵. Åtgärder finns exempelvis kopplat till växtodling, torkning, utfordring, värme, ventilation, belysning, utgödsling och mjölkning.

Med ett förändrat klimat finns både hot och möjligheter. Tillväxten av skog kan öka, men också risken för skador. Det är inte självklart hur skogen ska se ut för att vara rustad för ändrade klimatförhållanden. Även inom jordbruket behöver odling och produktion anpassas till ändrade förutsättningar som exempelvis högre medeltemperatur och extrema väderhändelser.

Förslag på strategier

- Öka kunskapen om energieffektivisering och klimatfrågor hos lantbrukare och skogsägare i länet.
- Öka näringsåterföring via biogödsel.
- Informera allmänheten om skogens betydelse för ett hållbart samhälle.
- Öka kunskapen om kolinlagring i mark vid jord- och skogsbruk.
- Stimulera anläggande av våtmarker på mullrik mark och utdikade våtmarker.
- Öka kunskapen om matens miljö-, energi- och klimatpåverkan.
- Främja kunskap och möjligheter till att använda bio CCS i länet.

Så arbetar vi vidare

En förutsättning för ett lyckat energi- och klimatarbete är samverkan i länet. Politiska beslut och agerande på global och nationell nivå är viktiga, men det är på regional och främst lokal nivå som det konkreta arbetet sker. Ett vidare steg i arbetet med länets energi- och klimatarbete är att i samverkan med länets aktörer ta fram handlingsplaner för de olika insatsområdena. Dessutom ska arbetet organiseras på ett strukturerat sätt för att möjliggöra effektivt arbete vilket i sin tur bidrar till att vi uppnår de mål som är satta i strategin. En plattform för det energi- och klimatstrategiska arbetet kommer att tas fram och därigenom utvecklas en kontinuerlig uppföljning av målen och arbetet i länet.

Handlingsplanerna kommer att innehålla konkreta åtgärder och insatser. Dessa åtgärder och insatser samlas och utvecklas till stor del inom den plattform för regionalt energi- och klimatstrategiskt arbete som Länsstyrelsen Östergötland tillsammans med Region Östergötland utvecklar. För varje insatsområde med kopplad handlingsplan skapas en projektportfölj baserad på respektive insatsområde. Projektportföljerna kopplas också till strategins mål samt specifika indikatorer för respektive portfölj.

Projektportföljerna kommer att drivas av utpekade nyckelaktörer i länet vars uppgift är att koordinera åtgärder och insatser som genomförs i länet samt att summera den estimerade reduktionen av växthusgasutsläpp. På detta sätt går det att sammanställa, totalt och per respektive insatsområde, om de regionala åtgärderna och insatserna räcker för att nå de mål som är satta.

Genom den regionala plattformen för energi- och klimatstrategiskt arbete kommer länets arbete att följas upp kontinuerligt vilket innebär att det strategiska arbetet hålls levande och blir mer strukturerat och målinriktat. Det ökar också samverkansmöjligheterna i länet tack vare att aktörer möts genom plattformen. För att det fortsatta energi- och klimatstrategiska arbetet i länet ska bli framgångsrikt krävs det engagemang och vilja från offentliga aktörer, näringsliv och andra organisationer att arbeta tillsammans för att nå satta energi- och klimatmål.

Strategins måluppfyllnad kommer att följas upp årligen och strategin aktualiseras eller revideras vart fjärde år.

Referenser

1. UNDP i Sverige, Globala målen, <https://www.globalamalen.se/>, 2019-05-15.
2. Sveriges Riksdag, *En långsiktig klimatstrategi för EU*, https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/fakta-pm-om-eu-forslag/en-langsiktig-klimatstrategi-for-eu_H606FPM19, 2019-05-15.
3. Energimyndigheten, *Sveriges energi- och klimatmål*, <http://www.energimyndigheten.se/klimat--miljo/sveriges-energi--och-klimatmal>, 2019-05-15.
4. Naturvårdsverket, *Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år*, <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-konsumtionsbaserade-utslapp-per-person/>, 2019-05-15.

5. Energimyndigheten, *Ny statistik över vindkraftens utveckling i Sverige*, <http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2019/vindkraftens-utbyggnad-tar-fart-igen/>, 2019-05-15.
6. SCB, *Nätanslutna solcellsanläggningar*, <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/natanslutna-solcellsanlaggningar/>, 2019-05-15.
7. Bengts villablogg, *Solceller ökar medan solfångare minskar i Sverige*, <http://bengtsvillablogg.info/category/solfangare/>, 2018-08-27.
8. Vattenkraft.info – *Info om Svensk vattenkraft*, <https://vattenkraft.info/?what=%C3%96sterg%C3%B6tlands+l%C3%A4n&where=lan>, 2019-05-15.
9. Energiföretagen, *Vattenkraft och miljön*, <https://www.energiforetagen.se/sa-fungerar-det/elsystemet/produktion/vattenkraft/vattenkraft-och-miljon/>, 2019-05-15.
10. Energiföretagen, *Fjärrvärmeleveranser*, <https://www.energiforetagen.se/statistik/fjarrvarmestatik/fjarrvarmeleveranser/>, 2019-05-15.
11. SCB, *Elproduktion och bränsleanvändning (MWh), efter län och kommun, produktionssätt samt bränsletyp. År 2009 – 2017*, http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__EN__EN0203/ProdbrEl/tableViewLayout1/?rxid=45a3de17-908e-472c-b339-d430c67d1a99, 2019-05-15.
12. Region Östergötland, *Samhällsekonomiskt värde av biogas*, <https://wssext.regionostergotland.se/regsam/Samhällsbyggnad/Energi%20och%20klimat/Samhällsekonomiskt%20värde%20av%20biogas.pdf>, 2019-04-10.
13. Energimyndigheten, *Stark utveckling och sjunkande priser för solceller*, <http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2014/stark-utveckling-och-sjunkande-priser-for-solceller/>, 2018-08-27.
14. Naturskyddsföreningen, *3 snabba frågor till solcellsexperten*, <https://www.naturskyddsforeningen.se/vad-vi-gor/klimat/solcellsexperten-svarar>, 2018-08-27.
15. Skogssällskapet, *Spaning: Så använder vi skogen i framtiden*, <https://www.skogssallskapet.se/kunskapsbank/artiklar/2017-10-05-spaning-sa-anvander-vi-skogen-i-framtiden.html>, 2019-03-27
16. Region Östergötland, *Östergötlands potential för biodrivmedelproduktion och utökad elektrifiering*, <https://wssext.regionostergotland.se/regsam/Samhällsbyggnad/Energi%20och%20klimat/Delprojektrapport%20Östergötlands%20potential%20för%20biodrivmedelproduktion%20och%20utökad%20elektrifiering.pdf>, 2019-05-15
17. Energiföretagen, *Ingen mer plast till energiåtervinning 1 januari – är det möjligt?*, <https://www.energiforetagen.se/pressrum/nyheter/2018/juli/ingen-mer-plast-till-energiatervinning-1-januari--ar-det-mojligt/>, 2019-03-27.
18. Region Östergötland, *Östergötlands potential för biodrivmedelproduktion och utökad elektrifiering*, <https://wssext.regionostergotland.se/regsam/Samhällsbyggnad/Energi%20och%20klimat>

at/Delprojektrapport%20Östergötlands%20potential%20för%20biodrivmedelprodukti
on%20och%20utökad%20elektrifiering.pdf, 2019-05-15

19. Sveriges offentliga utredningar 2017:2. *Det svenska energisystemet*. 2017.
20. Svenska Kraftnät, *Anpassning av elsystemet med en stor mängd förnybar elproduktion*. 2015.
21. IVA, *Energilagring – Teknik för lagring av el*, <https://www.iva.se/globalassets/info-trycksaker/vagval-el/vagval-el-lagring.pdf>, 2018-08-27.
22. Ellevio, *Kungsbacka kommun testar elbilar som energilager*, <https://kundnyheter.ellevio.se/kungsbacka-kommun-testar-elbilar-som-energilager/>. 2019-03-26.
23. Regional Utveckling & Samverkan, Nationella emissionsdatabasen, <http://extra.lansstyrelsen.se/rus/Sv/statistik-och-data/nationell-emissionsdatabas/Pages/default.aspx>, 2019-05-15.
24. Energimyndigheten, *Lagen om energikartläggning i stora företag*, <http://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/jag-vill-energieffektivisera-min-organisation/energieffektivisering/energieffektivisering-i-stora-foretag/>, 2019-05-15.
25. Europeiska kommissionen, *Energy Efficiency Directive*, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-directive>, 2019-05-15.
26. Fossilfritt Sverige, *Färdplaner för fossilfri konkurrenskraft*, <http://fossilfritt-sverige.se/verksamhet/fardplaner-for-fossilfri-konkurrenskraft/>, 2019-05-15.
27. Naturvårdsverket, *Att göra mer med mindre*, <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6857-8.pdf?pid=23951>, 2019-05-15.
28. Energimyndigheten, *Nära-nollenergibyggnader*, <http://www.energimyndigheten.se/energieffektivisering/program-och-uppdrag/nne/>, 2019-05-15.
29. Fossilfritt Sverige, *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft – Bygg- och anläggningssektorn*, http://fossilfritt-sverige.se/wp-content/uploads/2018/01/ffs_bygg_anlaggningssektorn181017.pdf, 2019-05-15.
30. Länsstyrelsen Östergötland, *Regional bostadsanalys 2018*, <https://www.lansstyrelsen.se/ostergotland/tjanster/publikationer/regional-bostadsmarknadsanalys-2018.html>, 2019-05-15.
31. Bergman, 2018, *Livscykelanalys för grundläggning av byggnader*, Luleå Tekniska Universitet.
32. Boverket, *Förslag till strategi för miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö*, <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2014/forslag-strategi-god-bebyggd-miljo.pdf>, 2019-05-15.
33. Regional Utveckling & Samverkan, Nationella emissionsdatabasen, <http://extra.lansstyrelsen.se/rus/Sv/statistik-och-data/nationell-emissionsdatabas/Pages/default.aspx>, 2019-05-15.

34. https://www.transportforetagen.se/Documents/Publik_F%C3%B6rbunden/Sveriges_Hannar/Rapporter/rapport-2016_7_godstransporter-i-sverige---en-nulagesanalys.pdf
35. Trafikanalys, *Rapport 2016:7: Godstransporter i Sverige – en nulagesanalys*, https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2016/rapport-2016_7_godstransporter-i-sverige---en-nulagesanalys.pdf, 2019-05-20.
36. Trafikverket, *Rapport, Prognos för godstransporter 2030 – Trafikverkets basprognos 2014*, https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/10800/RelatedFiles/2014_066_Prognos_for_godstransporter_2030_trafikverkets_basprognos_2014.pdf, 2019-05-20.
37. Sammanställd data från SCB. Procentuell förändring av antal kollektivtrafikresor, pendling och folkmängd i Sveriges län 2006 till 2016.
38. Region Östergötland, *Regionalt trafikförsörjningsprogram för Östergötland -> 2030*, <https://www.regionostergotland.se/PageFiles/2353/BeslutadRTPkompl2016-12-06.pdf>, 2019-05-20.
39. Miljöfordon Sverige, *Fordonsdiagnos 2018*, 2018
40. Energimyndigheten, *Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet*, 2017
41. Cykelstrategi, hitta denna del där!
42. Fossilfritt Sverige, <http://fossilfritt-sverige.se/verksamhet/fardplaner-for-fossilfri-konkurrenskraft/fardplaner-for-fossilfri-konkurrenskraft-akerinaringen/>, 2019-05-20.
43. Naturvårdsverket, *Minskat svinn av livsmedel i skolkök – Erfarenheter och framgångsfaktorer*, <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5979-8.pdf>, 2019-05-15.
44. Länsstyrelsen Östergötland et. al., *Östergötlands gröna hjärta – samtal om skogen och dess värden*, https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2c30d6f167c5e8e7c0134cc/1547627056103/Skogen_i_Östergötland.pdf, 2019-05-15.
45. Naturvårdsverket, *Sveriges miljömål, Jordbrukets utveckling i Östergötlands län*, sverigesmiljomal.se/miljomalen/ett-rikt-odlingslandskap/jordbrukets-utveckling2/ostergotlands-lan/, 2019-05-15.
46. Regional Utveckling & Samverkan, Nationella emissionsdatabasen, <http://extra.lansstyrelsen.se/rus/Sv/statistik-och-data/nationell-emissionsdatabas/Pages/default.aspx>, 2019-05-15.
47. Naturvårdsverket, *Andra växthusgaser*, <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Darfor-blir-det-varmare/Andra-vaxthusgaser/>, 2019-05-15.
48. Jordbruksverket, *Jordbruket i siffror*, <https://jordbruketsiffror.wordpress.com/2016/02/28/totalkonsumtion-forbrukning-av-kott-aren-1960-2015/>, 2019-05-15.
49. Energimyndigheten, *Energihushållning i jordbruk*, 2018.

50. IVA, *Energieffektivisering av skogs- och jordbruk – hinder och möjligheter att nå en halverad energianvändning till 2050*, <https://www.iva.se/globalassets/rapporter/ett-energieffektivt-samhalle/energieffektivisering-rapport8-j1.pdf>, 2019-05-15.
51. Energimyndigheten, *Åkermark som kolsänkor*, https://www.energimyndigheten.se/globalassets/klimat--miljo/transporter/oppet-forum/lunds-tekniska-hogskola/bjornsson_prade_lantz_rapport-98_2016.pdf, 2019-05-15.
52. Naturvårdsverket, *Koldioxidavskiljning och lagring (CCS)*, <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/EUs-miljoarbete/Koldioxidavskiljning-och-lagring-CCS/>, 2019-05-15.
53. Länsstyrelsen Östergötland et. al., *Östergötlands gröna hjärta – samtal om skogen och dess värden*, https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2c30d6f167c5e8e7c0134cc/1547627056103/Skogen_i_Östergötland.pdf, 2019-05-15.
54. IVA, *Energieffektivisering av skogs- och jordbruk – Hinder och möjligheter att nå en halverad energianvändning till 2050*, <https://www.iva.se/globalassets/rapporter/ett-energieffektivt-samhalle/energieffektivisering-rapport8-j1.pdf>, 2019-05-20.
55. IVA, *Energieffektivisering av skogs- och jordbruk – hinder och möjligheter att nå en halverad energianvändning till 2050*, <https://www.iva.se/globalassets/rapporter/ett-energieffektivt-samhalle/energieffektivisering-rapport8-j1.pdf>, 2019-05-15.