

Västra Götalands klimatomställning

Industrin i fokus

Forskarråd för Västra Götalands
klimatomställning

Rapport 3
2023



Förord



Sverige har nu en nationell enighet kring de nationella klimatmålen då samtliga riksdagspartier ställt sig bakom målet om att utsläppen av växthusgaser ska vara nettoneutrala senast år 2045. Hur Västra Götaland agerar de närmsta åren kommer att påverka Sveriges möjlighet att nå målen. År 2021 beslutade Västra Götalandsregionen med bred politisk enighet att inrätta en koldioxidbudget för Västra Götaland. Budgeten är beräknad för hela territoriet Västra Götaland och visar hur mycket utsläppen behöver minska varje år för att länet ska uppfylla sin del av Parisavtalet. Som en följd av regionstyrelsens beslut om koldioxidbudgeten tillsattes ett oberoende forskarråd som har uppdraget att följa upp klimatarbetet i länet, identifiera åtgärder som kan förstärka omställningsarbetet och rekommendera vad som behöver göras av olika aktörer i Västra Götaland för att minska utsläppen i den takt som krävs. Forskarrådets analys ska utgå ifrån de regionala klimatmålen, koldioxidbudgeten och den regionala utvecklingsstrategin för Västra Götaland 2021–2030. I slutet av varje år ska rådet lämna en rapport till Västra Götalandsregionen.

Detta är rådets tredje rapport. Den har den västsvenska industrins omställning som tema. Industrin står för över 40 procent av de totala utsläppen av växthusgaser i länet, varav utsläppen från några få stora industrianläggningar dominerar. Att dessa utsläpp minskar och att det sker snabbt, är avgörande både för att nå uppsatta klimatmål och för att västsvensk industri ska kunna ställa om och bli långsiktigt konkurrenskraftig.

Tillsammans med kommunerna, näringslivet, länsstyrelsen, akademi med flera kraftsamlar Västra Götalandsregionen redan inom en rad områden. Forskarrådets rekommendationer är värdefulla för att fortsatt utmana och vägleda oss och andra aktörer i den viktiga gröna omställningen av industrin. Men det är bråttom, nu gäller det att gå från ord till handling. Vi behöver alla öka takten och samspela för att klara omställningen.

Göteborg 1 dec 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Jonsson', written in a cursive style.

Madeleine Jonsson
Ordförande miljö- och regionutvecklingsnämnden
Västra Götalandsregionen

Innehållsförteckning

Introduktion _____	6
Utsläpp av växthusgaser i Västra Götaland _____	8
Västsvenska industrins koldioxidutsläpp _____	10
EU:s klimatpolitik kommer att ge höga kostnader för koldioxidutsläpp _____	11
Insatsområden för industrins klimatomställning _____	13
Rekommendationer _____	15
Forskarråd för Västra Götalands klimatomställning _____	25



Huvudbudskap

I denna tredje rapport från *Forskarråd för Västra Götalands klimatomställning* med temat västsvenska industrins klimatomställning betonas följande:

- Med undantag för covid-19-pandemin har inga betydelsefulla minskningar av växthusgaser skett sedan 2015 i Västra Götaland. Utsläppen minskar i en allt långsammare takt. Den nuvarande utvecklingen är helt otillräcklig för att nå Västra Götalands klimatmål till 2030.
- Industrin står för över 40 procent av de totala utsläppen av växthusgaser i länet. Dessa domineras av få men stora anläggningar inom raffinaderi, kemiindustri, cementproduktion och avfallskraftvärmeverk. Ska 2030-målet för de territoriella utsläppen nås behöver utsläpp från dessa anläggningar på kort tid drastiskt minska genom att ersätta fossil energi och fossila råvaror med fossilfria och förnybara alternativ.
- Ambitionsnivån i omvärldens klimatpolitik skärps. EU:s nya lagstiftningspaket *Fit For 55* kommer att förändra spelreglerna för utsläpp av växthusgaser över alla sektorer, inte minst i industrin. Till 2039 ska utsläppsrätter inom handelssystemet EU ETS helt fasas ut vilket, tillsammans med att den fria tilldelningen av utsläppsrätter fasats ut 2034, sannolikt kommer att driva upp priserna på utsläppsrätter rejält. Här kommer det att skapas vinnare och förlorare beroende på hur snabbt och kraftfullt företag väljer att agera för att minska sina utsläpp.
- Västra Götaland har genom en mångfald av aktörer och det nära samspelet mellan industrin, politiken och akademien goda möjligheter att bli en föregångare för industriregioners klimatomställning i Europa och världen. Det förutsätter goda villkor och satsningar på industrins omställning med avseende på fossilfri el, tillgänglig biomassa, cirkulära system och andra för omställningen avgörande åtgärder. En gemensam vision från den regionala politiken kan staka ut en tydlig riktning för klimatomställningen, vara kraftsamlande och precisera de utmaningar som behöver hanteras och koordineras.
- I industrins omställning behöver många saker ske som beror av varandra. Ett effektivt nyttjande av tillgängliga resurser inklusive kompetenser och arbetskraft förutsätter helhetsgrepp och perspektiv som inkluderar hela värdekedjor och system. Var och hur tillgänglig biomassa bäst ska användas bör hanteras nogsamt.
- Frågan om tillgång till fossilfri el är avgörande för både många existerande verksamheters omställning likväl som vid etablering av nya klimatneutrala. Alla berörda aktörer inklusive kommuner och näringslivet behöver med god kunskap och transparens hitta samverkan för effektiv utbyggnad av distributionsnät och fossilfri elproduktion.
- Industrins omställning är inte bara en fråga för klimatet – med gynnsamma villkor att utveckla, testa och förverkliga framtidens lösningar skapas en attraktiv och konkurrenskraftig region med internationell synlighet som kan locka kompetens och arbetskraft från omvärlden. Det är en gemensam framtidssatsning.

Rekommendationer



1. Höj industrins ambitionsnivå för att dra nytta av omvärldens progressiva klimatpolitik.
2. Skapa vision och tydlighet för den regionala klimatomställningens möjligheter.
3. Satsa på nya industrier, cirkulära och resurseffektiva materialflöden.
4. Stimulera värdekedjor med netto noll-utsläpp.
5. Stärk den interna utvecklingen och koordineringen inom företag för att driva förändringsprocesser.
6. Driv kommunala bolag som del av omställningen.
7. Utveckla den fysiska planeringen av lokala energisystem till stöd för omställningen.
8. Agera proaktivt och konstruktivt i tillståndsprocesser för alla inblandade parter.

Detaljerad beskrivning finns i avsnittet "Rekommendationer".

Introduktion

Den 20 mars 2023 presenterade FN:s klimatpanel sin syntesrapport¹ som avslutning på det sjätte arbetsprogrammet, AR6. Budskapet i rapporten är dramatiskt men tydligt – det är bortom allt tvivel att mänsklig aktivitet ligger bakom den pågående globala uppvärmningen som nu närmar sig 1,5 grader och att hittills fattade beslut inte räcker för att vända utvecklingen. Samtidigt som de globala utsläppen fortsätter att öka skapar klimatförändringen redan negativa konsekvenser och allt större oåterkalleliga förluster för människor och ekosystem. Som för att göra rapportens budskap än tydligare har dessutom innevarande år utvecklats mot att bli ett av de varmaste någonsin. Juli månad slog rekord med en medeltemperatur beräknad till, enligt EU:s jordobservationsprogram *Copernicus*, omkring 1,5 grader över genomsnittet för 1850–1900.^{2,3} Alltså i paritet med Parisavtalets långsiktiga temperaturmål. Världens koldioxidbudget håller raskt på att ta slut, men det finns en rad alternativ för minskad klimatpåverkan som är genomförbara här och nu.

Trenden för de globala utsläppen behöver snabbt vändas nedåt och därefter minska drastiskt över alla sektorer. Men utsläppsminskningar förverkligas inte på den globala nivån. Utsläpp av växthusgaser sker i det lokala från våra industrier, transporter, energisystem och jordbruk. Genom att samarbeta lokalt bidrar vi regionalt. Regionala klimatomställningar stärker den nationella och, tillsammans med andra länder, påverkar vi det globala. Klimatfrågan är naturligt global men insatser lokalt är avgörande. Vad som sker i Sverige och hur vi lyckas ställa om i kommuner och regioner ger kunskap, förståelse och inspiration till nytta för andra. Samtidigt behöver vi blicka ut och hämta in framgångsrika exempel på lyckade klimatomställningar från vår omvärld. Det är nu viktigare än någonsin tidigare med regioner som går före och utgör goda exempel.

Med *Fit for 55* (55%-paketet) och *Inflation Reduction Act (IRA)* har EU och USA under det senaste året ökat ambitionsnivån i klimatpolitiken med betydelse för aktörer världen över. Kina positionerar sig allt starkare och har ett betydande inflytande över strategiskt viktiga delar av globala värdekedjor, från brytning av mineraler kritiska för omställningen till tillverkning, utveckling och användning av ny teknologi. Utvecklingen internationellt handlar inte enbart om att nå uppställda klimatmål – industripolitik, innovationer, konkurrenskraft på globala marknader, jobbskapande men även att skapa attraktiva samhällen och livsmiljöer blir allt viktigare drivkrafter.

Under det gångna året minskade de svenska territoriella utsläppen med 5 procent jämfört med 2021.⁴ Det ger en total minskning med 37 procent jämfört med 1990, som är referensåret för det svenska etappmålet till 2030.

Teknikutvecklingen i EU, USA och Kina är hoppingsivande och avgörande för att till exempel solceller, vindkraft och elbilar ska ta allt större marknadsandelar.

Men omställningen kan för vissa innebära att deras levnadsstandard påverkas eller valmöjligheter begränsas. Att det finns både vinnare och förlorare i genomgripande samhällskiften är oundvikligt, men också något som politiken behöver ta hänsyn till. Om svenska aktörer, både de som verkar lokalt och internationellt, ska kunna dra full nytta av den pågående omställningen krävs en ambitiös och sammanhållen politik som tar hand om omställningens förlorare genom satsningar på anpassningsförmåga och kompetensutveckling.

Under det gångna året minskade de svenska territoriella utsläppen med 5 procent jämfört med 2021.⁴ Det ger en total minskning med 37 procent jämfört med 1990, som är referensåret för det svenska etappmålet till 2030. Ökad elektrifiering och iblandning av biodrivmedel i transportsektorn stod för de största bidragen, men vissa minskningar skedde även i industrin och el- och fjärrvärmesektorn. Med undantag för tillfälliga utsläppsökningar i anslutning till ekonomiska återhämtningar efter finanskrisen 2009 och covid-19-pandemin, har de svenska utsläppen minskat stadigt sedan toppen 1996. Klimatpoli-

1. IPCC (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Summary for Policymakers.
 2. <https://www.copernicus.eu>
 3. <https://climate.copernicus.eu/surface-air-temperature-july-2023>
 4. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/aktuellt/nyheter-och-pessmeddelanden/2023/juni/sveriges-klimatutslapp-minskade-med-fem-procent-under-2022/>



tiska rådet gör i sin senaste rapport bedömningen att takten i minskningen likväl är otillräcklig.⁵ För att nå Sveriges klimatmål behöver utsläppen minska snabbare än hittills, vilket förutsätter en politik som inte enbart gynnar tekniska åtgärder utan även inkluderar institutionella och affärsmässiga perspektiv samt beteendemönster. Med en ambitiös och stadigvarande klimat- och industripolitik, utan ryckighet och tvära kast, stärks det underliggande förtroendet till gagn för omställningen lokalt och för aktörer som agerar internationellt.

I årets rapport har *Forskarråd för Västra Götalands klimatomställning* den västsvenska industrins klimatomställning som tema. Industrin står ensamt för över 40 procent av länets territoriella utsläpp och är avgörande för möjligheterna att nå det regionala klimatmålet till 2030. Den västsvenska industrin står därför inför ett omfattande skifte med uppgiften att fasa ut fossil energi genom ökad resurseffektivitet, elektrifiering och smart användning av biomassa. Drivkrafter för omställningen är precis som i EU, USA och Kina – att ligga i framkant i en utveckling som får en allt större efterfråga men också för att undvika risker förknippade med ett högt fossilberoende. I en ekonomisk riskanalys av EU-regioners anpassningsförmåga till ambitiösa klimatmål tillhör Västsverige den högsta riskkategorin.⁶ Risken bedöms dock som betydligt lägre om färdigheterna i den regionala arbetsmarknaden vägs in. Studien visar att bredden och kunskan i det västsvenska näringslivet kan ge goda möjligheter till en klimatomställning, trots ett högt beroende av fossil energi. Men det förutsätter satsningar. Ytterst kan passivitet slå ut industrier och verksamheter av stor lokal betydelse, alternativet är att ta initiativ och kontroll över den egna omställningen och på så vis vinna fördelar.

Årets rapport ger en övergripande bild av utsläpp av växthusgaser i länet, en beskrivning av industrins möjligheter att ställa om mot netto-noll utsläpp samt en uppsättning rekommendationer för att öka omställningstakten.

Klimatomställningens vinnare, och förlorare, kan sannolikt sorteras ut baserat på de som väljer att agera respektive de som inget gör. Det har tidigare strukturomvandlingar så som nedläggningen av varvsindustrin visat.

Årets rapport ger en övergripande bild av utsläpp av växthusgaser i länet, en beskrivning av industrins möjligheter att ställa om mot netto-noll utsläpp samt en uppsättning rekommendationer för att öka omställningstakten.

5. Klimatpolitiska rådet (2023). Klimatpolitiska rådet rapport 2023.
6. McDowall, W., Reinauer, T., Fragkos, P., Miedzinski, M. & Cronin, J. (2022). Mapping regional vulnerability in Europe's energy transition: development and application of an indicator to assess declining employment in four carbon-intensive industries.

Utsläpp av växthusgaser i Västra Götaland

Under 2021 ökade utsläppen av territoriella växthusgaser i Västra Götaland med 10 procent jämfört med 2020, motsvarande 1 miljon ton koldioxidekvivalenter (CO₂e) (se figur 1).⁷ Procentuellt var utsläppsökningen som störst i el- och fjärrvärmesektorn följt av industrin och arbetsmaskiner. Inom sektorerna produktanvändning och avfall minskade utsläppen något och utsläppen var i princip oförändrade för transporter, jordbruk och uppvärmning. I absoluta termer var utsläppsökningen som klart störst i industrin med 840 000 ton CO₂e, att jämföra med den totala ökningen i länet på 990 000 ton CO₂e. I övriga världen karaktäriserades år 2021 av en ekonomisk återhämtning från covid-19-pandemin och i Västra Götaland växte ekonomin med över 7 procent. Den ökade ekonomiska aktiviteten antas vara den främsta förklaringen bakom industrins utsläppsökning tillsammans med att en del större industrianläggningar återstartades efter driftstopp under 2020. Det kan tyckas anmärkningsvärt att utsläpp från transporter blev på samma nivå som under pandemin. År 2020 minskade personbilstrafiken påtagligt i resor till och från arbete som en direkt konsekvens av pandemins utbrott. På den nationella nivån återhämtade sig personbilstrafiken under 2021 men inte till samma nivåer som året dessförinnan. De främsta förklaringarna bakom att transporternas utsläpp på riksnivå inte ökat på motsvarande vis som industrins berodde på ökad energieffektivisering av fordon, ökad elektrifiering och ökad andel biodrivmedel.⁸ Samma förklaring antas gälla för transporternas utsläpp i Västra Götaland.

Från 1990 till 2010 varierade de territoriella utsläppen i Västra Götaland runt 12 miljoner ton CO₂e. Därefter, under femårsperioden 2010 till 2015, minskade utsläppen med 20 procent drivet av en ökad användning av biodrivmedel i transporter, bränslesnålare fordon samt mindre naturgasanvändning i el- och fjärrvärmesektorn. Efter 2015 är trenden mindre tydlig med undantag för covid-19-pandemins inverkan samt driftstopp och underhållsarbete i några industrianläggningar vid 2019 och 2020, som gav branta men sannolikt tillfällig minskning av utsläppen. Från 2015 och framåt minskade transporternas utsläpp något, men övriga sektorer var i princip oförändrade.

Enligt Västra Götalands klimatmål ska de territoriella utsläppen minska med 80 procent till 2030 i jämförelse

Under 2021 ökade utsläppen av territoriella växthusgaser i Västra Götaland med 10 procent jämfört med 2020.

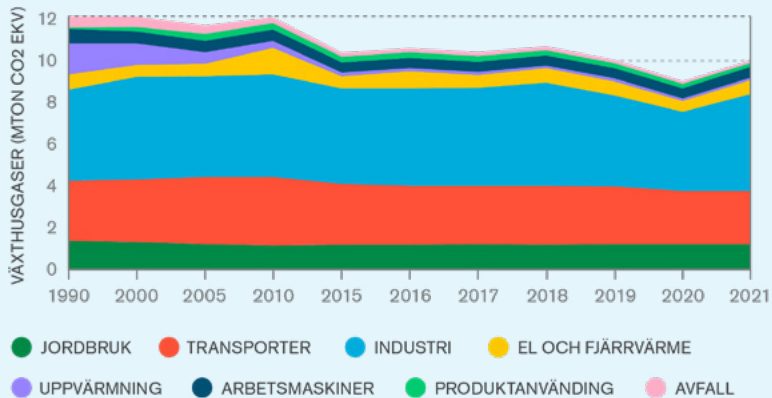
med 1990. Det motsvarar en sammanlagd utsläppsminskning på 9,6 miljoner ton CO₂e. Hittills har utsläppen minskat med 2,1 miljoner ton CO₂e, alltså 18 procent sedan 1990. Den innevarande trenden sedan 2010 har gett en allt lägre minskningstakt till den nuvarande strax under 2 procent, motsvarande 187 000 ton CO₂e. Men för att nå 2030-målet behöver minskningstakten öka drastiskt till 16 procent per år från och med 2022, vilket i genomsnitt motsvarar 837 000 ton per år. Den nuvarande utvecklingen är alltså helt otillräcklig och omställningstakten behöver således öka kraftigt under de kommande åren för att driva utvecklingen i riktning mot 2030-målet.

Samma konstaterande kan därmed göras för Västra Götalands koldioxidbudget. Koldioxidbudgeten beskriver det utsläppsutrymme som återstår för att länet ska ge ett rättvist och proportionerligt bidrag till Parisavtalets 2-gradersmål. Till skillnad från hur klimatmål generellt formuleras i samhället, betonar en koldioxidbudget minskningstakten för utsläpp med hänsyn tagen till att koldioxid ackumuleras i atmosfären över lång tid. Det spelar alltså inte bara roll hur stora utsläpp som sker över en tidsperiod utan även när de sker. Givet den nuvarande utvecklingen behöver betydelsefulla utsläppsminskningar ske omgående. Den senast uppdaterade koldioxidbudgeten för Västra Götaland ger en minskningstakt på 12,6 procent till år 2045 för att det ska finnas några chanser att klara 2-gradersmålet.⁹ Ligger utsläppen kvar på befintlig nivå räcker budgeten endast i sju år till.

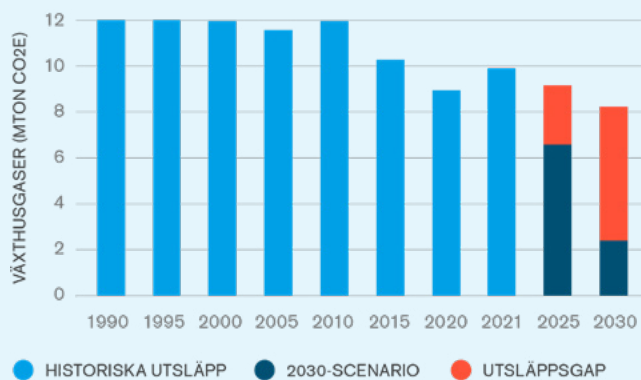
7. Officiella utsläppsdata för regioner och kommuner publiceras på SMHI:s Nationella Emissionsdatabas och presenteras med 1,5 års fördröjning, vilket medför att senast tillgänglig statistik gäller för år 2021.

8. Trafikverket (2022). Vägtrafikens utsläpp 2021. PM.

9. Heggestad, A., Persson, E. & Wallin, E. (2023). Koldioxidbudget Västra Götalands län. Oktober 2023. Rapport. Klimatsekretariatet.



Figur 1. Utsläpp av växthusgaser i Västra Götaland under perioden 1990 till 2021 fördelat över sektorer. Källa: SMHI Nationella emissionsdatabasen (2023).



Figur 2. Utsläpp av växthusgaser i Västra Götaland 1990 till 2021 samt ett utsläppsscenario till 2030. Utsläppsgapet beskriver skillnaden mellan en framskrivning av den genomsnittliga minskningstakten mellan 2010 och 2021 till 2030 och utsläppsmålet 2030. Källa: SMHI Nationella emissionsdatabasen (2023), egen bearbetning.



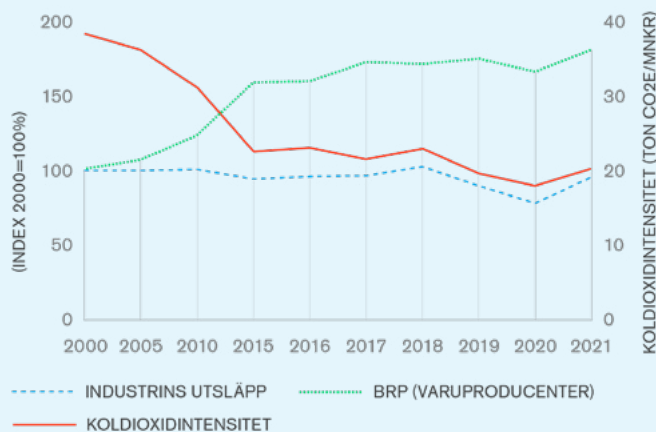
Västsvenska industrins koldioxidutsläpp

Industrins andel av Västra Götalands ekonomi har stadigt krympt sedan 1990-talet och står idag för cirka en fjärdedel. Länet står dock sammantaget för en relativt hög andel av det totala ekonomiska värdet som skapas i den svenska industrin – cirka 18 procent – med betydande närvaro av fordons- och kemiindustri samt drivmedelsproduktion. Det avspeglas även i energianvändningen i länet som per invånare är 8 gånger högre än i Stockholms län.¹⁰ Industrins sammansättning har en avgörande betydelse för utsläppen av växthusgaser, vilket är synligt i den västsvenska industrins höga andel av den svenska industrins totala utsläpp. Trots att länets industri står för strax under en femtedel av den svenska industrins ekonomiska värde summeras utsläppen till en tredjedel av hela svenska industrins. Det beror framför allt på att Sveriges tre oljeraffinerier finns belägna i Västra Götaland tillsammans med Sveriges största krackeranläggning, som alla är energiintensiva verksamheter.

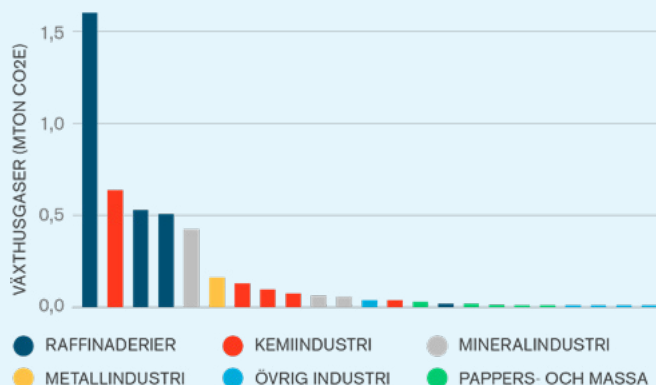
Om än som en grov fingervisning, bör utvecklingen av industrins utsläpp ställas i relation till den ekonomiska produktionen inom industrin. Sedan år 2000 har den varuproducerande andelen av bruttoregionalprodukten (BRP) nästan fördubblats i Västra Götaland (se figur 3). Parallellt har utsläppen från industrin varit i princip oförändrade, med undantag för covid-19-pandemin. Således har koldioxidintensiteten, uttryckt som koldioxidutsläpp per BRP, för den västsvenska industrin halverats. Alltså, varje krona som genereras i den västsvenska industrin ger idag upphov till hälften så stora utsläpp av koldioxid som för tjugo år sedan. Trenden kan tas som intäkt för att det på en övergripande nivå råder en högre resurs- och energieffektivitet samtidigt som biomassa i viss utsträckning kan ha ersatt fossil användning i produktion och för energigämdamål. Dock har merparten av förbättringarna skett innan 2015 med en betydligt svagare trend därefter. Möjligen har utvecklingen hittills präglats av inkrementella förändringar där enklare insatser för ökad effektivitet och minskad klimatpåverkan är genomförda – de lågt hängande frukterna – men kraftfullare transformativa åtgärder återstår.

Under 2021 omfattades 24 industrianläggningar i Västra Götaland av EU:s handelssystem för utsläppsrätter, exklusive produktionsanläggningar för el och värme (se figur 4). Dessa står tillsammans för 95 procent av industrins totala utsläpp i länet, varav de fem största anläggningarna täcker in över 80 procent. Av dessa fem är tre raffinaderier, en krackeranläggning och samt en produktionsanläggning av cement. Vid 2021 hade de i

handelssystemet ingående anläggningarna utfärdade utsläppsrätter genom fri tilldelning på sammanlagt 3,6 miljoner ton CO₂e samtidigt som utsläppen uppgick till 4,4 miljoner.¹¹ Således fick de flesta kompensera sina utsläpp genom handelssystemet på totalt 824 000 ton CO₂e, motsvarandes ett värde på 43 miljoner SEK.¹² En kraftfull minskning av dessa få men stora anläggningars utsläpp är nödvändigt för att nå länets 2030-mål.



Figur 3. Indexerad utveckling av industrins utsläpp och bruttoregionalprodukten (varuproducenter) tillsammans med koldioxidintensiteten för Västra Götaland under perioden 2000 till 2021. Sedan år 2000 har det ekonomiska värdet ökat samtidigt som utsläppen varit oförändrade, vilket har resulterat i en allt lägre koldioxidintensitet för den varuproducerande industrin. Källa: SMHI Nationella emissionsdatabasen (2023) samt SCB (2023), egen bearbetning.



Figur 4. Industrianläggningar i Västra Götaland som omfattas av EU:s handelssystem för utsläppsrätter (EU ETS), rangordnade efter koldioxidutsläpp. Källa: Naturvårdsverket (2023).

10. <https://www.regionfakta.com/vastra-gotalands-lan/energi/industrins-energianvandning-lan/>

11. Naturvårdsverket (2023). Förteckning över utsläpp per anläggning och bransch 2021.

12. Genomsnittliga priset på utsläppsrätter 2021 låg på 52 euro per ton CO₂.

EU:s klimatpolitik kommer att ge höga kostnader för koldioxidutsläpp

Den rådande lokala och nationella politikens inflytande över industrins utsläpp är begränsad. För svensk industris vidkommande är utvecklingen av EU:s klimatpolitik väsentligt mer betydelsefull och kommer, med en höjd ambitionsnivå, påverka förutsättningarna för alla större industrianläggningars kostnader för koldioxidutsläpp. Under det gångna året har EU infört skärpningar av klimatlagstiftningen i det så kallade 55 %-paketet, eller *Fit for 55*. Den övergripande målsättningen är att göra uppfyllandet av EU:s klimatmål till 2030 en rättslig skyldighet för medlemsländerna. Till 2030 ska unionens samlade utsläpp av växthusgaser minska med minst 55 procent jämfört med 1990, genom en mängd skärpningar av klimatpolitiken. Kärnan i lagstiftningen består av tre delar – utsläppshandelsdirektivet (EU ETS), ansvarsfördelningsförordningen (ESR) samt LULUCF-förordningen som reglerar nettoutsläpp och nettoupptag av växthusgaser från markanvändning.

EU ETS reglerar utsläppen från unionens större industrianläggningar (ca 10 000 anläggningar) baserat på principen att aktörer måste lämna in en utsläppsrätt till EU-kommissionen för varje ton koldioxid de ämnar släppa ut. De totala utsläppen från industrin och hur de ska minska över tid bestäms av hur många utsläppsrätter som utfärdas inom systemet. Priset på utsläppsrätter styrs av det totala antalet utfärdade utsläppsrätter (utbudet) i förhållande till utsläppen (efterfrågan). Industrianläggningar har hittills i stor utsträckning kunnat ansöka om gratis utsläppsrätter (fri tilldelning) baserat på deras historiska utsläpp.¹³ I den mån den fria tilldelningen inte täcker de faktiska utsläppen köper aktörer fler utsläppsrätter, antingen via offentliga auktioner eller på andrahandsmarknaden från andra företag. Genom handeln styrs utsläppsminskningar till åtgärder med lägst kostnad. Därigenom är förhoppningen att den totala kostnaden för att sänka utsläpp inom unionen hålls så låg som möjligt.

Med 55 %-paketet sker en uppsättning reformer av handelssystemet med avgörande betydelse för industrins villkor för framtida koldioxidutsläpp. Framför allt kommer takten att fasa ut utsläppsrätter att öka betydligt för att möta den höjda ambitionsnivån för unionens utsläppsminskningar. Utfärdandet av utsläppsrätter upphör helt vid 2039, vilket medför att utsläppen i den handlande sektorn då ska närma sig noll. Till 2030 ska utsläpp som om-

Till 2030 ska utsläpp som omfattas av handelssystemet minska med 62 procent, en skärpning med 19 procent i förhållande till den tidigare ambitionsnivån.

fattas av handelssystemet minska med 62 procent, en skärpning med 19 procent i förhållande till den tidigare ambitionsnivån. Därtill kommer en utfasning av den fria tilldelningen av utsläppsrätter att ske med start från 2026 för att helt upphöra vid 2034. Den fria tilldelningen kommer ersättas av en så kallad gränsjusteringsmekanism med målet att – på samma sätt som den fria tilldelningen – undvika koldioxidläckage (att verksamheter flyttar ut från EU till regioner med svagare klimatpolitik). Sammantaget ger 55 %-paketet nya spelregler för industrins utsläpp där aktörer som väljer att agera nu sannolikt kommer att bli framtidens vinnare.

Under antagandet att industrianläggningar i länet som omfattas av handelssystemet minskar utsläppen enligt 55 %-paketets höjda ambitionsnivå, kommer det att kvarstå ytterligare strax över 300 000 ton koldioxidminskningar för att nå Västra Götalands 2030-mål (se figur 5). Den befintliga minskningstakten 2015 till 2022 för dessa anläggningar ger däremot en tydlig bild av hur kraftfullt trenden måste brytas, alldeles oavsett om länets eller EU:s mål ska förverkligas. EU:s skärpta klimatlagstiftning har dock alla att förhålla sig till, vilken skapar ytterligare drivkrafter för industrins klimatomställning.

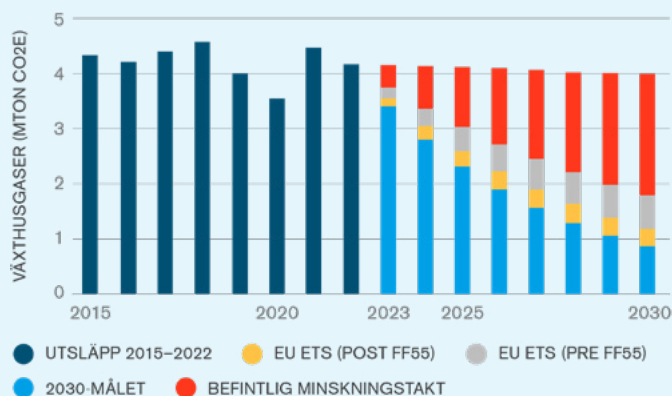
13. Det kan vara värt att notera att den fria tilldelningen har skapat en obalans för nya aktörer utan utsläppshistorik. Dessa måste köpa utsläppsrätter som täcker alla planerade utsläpp, även om deras anläggningar är klimateffektivare än jämförbara befintliga.

I takt med att mängden utfärdade utsläppsrätter minskar och den fria tilldelningen fasas ut är det troligt att priset kommer att stiga inom handelssystemet. Den västsvenska industrin har då att ta ställning till högre kostnader för utsläppsrätter i förhållande till kostnader för utsläppsminskningar. Finansiella analytiker vid London Stock Exchange Carbon Research gör till exempel bedömningen att priset på utsläppsrätter kan stiga från dagens 80 euro per ton upp till 400 euro per ton bortom 2030.¹⁴ Förutsättningarna för den svenska industrins klimatomställning skulle dock tydlig påverkas redan vid priser omkring 100 euro per ton, för att exempelvis ekonomiskt motivera införandet av koldioxidavskiljning och lagring (CCS – Carbon Capture and Storage)¹⁵ samt en lång rad andra åtgärder.

14. <https://www.euractiv.com/section/emissions-trading-scheme/news/eu-carbon-price-to-hit-e400-mark-with-90-climate-goal-analysts/>

15. Johnsson, F., Normann, F. & Svensson, E. (2020). Marginal Abatement Cost Curve of Industrial CO₂ Capture and Storage – A Swedish Case Study.

I takt med att mängden utfärdade utsläppsrätter minskar och den fria tilldelningen fasas ut är det troligt att priset kommer att stiga inom handelssystemet.



Figur 5. Industrianläggningar i Västra Götalands utsläpp 2015 till 2022 samt framskrivning av den befintliga minskningstakten och utsläppsscenario till 2030 för EU ETS (EU:s handelssystem för utsläppsrätter), EU ETS/FF 55 (Fit For 55) och 2030-målet. Källa: SMHI Nationella emissionsdatabasen (2023) & Naturvårdsverket (2023), egen bearbetning.



Insatsområden för industrins klimatomställning

Industrins utsläpp av växthusgaser uppstår i omvandling av energi och användning av råvaror och material i processer och tillverkning. Över längre tidsrymder kan intensiteten av utsläpp över en hel industrisektor eller bransch förändras genom strukturomvandlingar, exempelvis genom att energiintensiv utvinning och förädling av råmaterial flyttar till andra länder och ersätts av verksamheter med högre förädlingsvärde. Inom befintliga verksamheter kan utsläppen, principiellt, reduceras genom effektiviseringar av energi- och materialanvändning, ersättning av fossil energi och råvaror med förnybara eller ökat nyttjande av restflöden, direkt eller indirekt elektrifiering samt in-

fångning och lagring av koldioxid. Effektiviseringar innebär ofta inkrementella åtgärder som kräver begränsade investeringar, medan elektrifiering, övergång till grön vätgas, biomassa och koldioxidinfångning kan ses som transformativa åtgärder som kräver betydande processförändringar och därmed höga investeringar såväl inom industrin som för tillhörande infrastruktur (elnät respektive transport och lagringsinfrastruktur för koldioxid). Dessa områden utgör grunden för industrins klimatomställning och åtgärder därinom är på sikt avgörande för att nå netto noll-utsläpp (se tabell 1).

Tabell 1. Insatsområden för den befintliga industrins klimatomställning.

Insatsområden	Åtgärdstyper	Relevans för västsvenska industrier	Potential för att nå 2030-målet
Energieffektiviseringar	Energieffektiviserande insatser över hela produktionsprocesser.	Energieffektiviserande insatser över hela produktionsprocesser.	Liten potential i relation till målet, men viktig för att åstadkomma en effektiv omställning.
Biomassa och alternativa bindemedel	Ersättning av fossil råvara, utveckling av alternativa bindemedel för fossilfria cementsorter.	Ersättning av fossil råvara, utveckling av alternativa bindemedel för fossilfria cementsorter.	Lokalt viktig och utnyttjar synergier till skogsindustrin. Kan vara en lösning i kombination med andra åtgärder.
Elektrifiering	Ersättning av fossil energi och fossil råvara.	Ersättning av fossil energi och fossil råvara.	Stor potential, men begränsas av tillgång på fossilfri el.
Grön vätgas	Ersättning av fossil energi och fossil råvara.	Ersättning av fossil energi och fossil råvara.	Stor potential i kombination med biomassa, CCU och elektrifiering. Men begränsas av tillgång på fossilfri el.
Effektivt materialutnyttjande och restflöden	Ökat utnyttjande av spillvärme och cirkulära materialflöden.	Ökat utnyttjande av spillvärme och cirkulära materialflöden.	Stor potential i kombination med övriga åtgärder. Riskerar annars att öka lokala utsläpp.
Koldioxidinfångning (CCS) och användning (CCU)	Installation av koldioxidinfångning för rökgaser med fossilt eller biogent (bio-CCS) ursprung, samt ökad användning av infångat koldioxid.	Installation av koldioxidinfångning för rökgaser med fossilt eller biogent (bio-CCS) ursprung, samt ökad användning av infångat koldioxid.	CCS har stor potential, men bör endast implementeras som en sista åtgärd.

Förutsättningarna för att åstadkomma utsläppsminskningar skiljer sig åt för olika branscher och verksamheter, där yttre faktorer så som tillgång till naturresurser och energi, politik och styrmedel, teknikutveckling och, inte minst, efterfrågan påverkar vad som är möjligt. I generell bemärkelse är det lämpligt att skilja på den tillverkande industrins förutsättningar i förhållande till de förutsättningar som råder för utvinning och förädling av basmaterial. Den tillverkande industrin präglas av höga förädlingsvärden, korta investeringscykler och låg energiintensitet med låga koldioxidutsläpp. Förändringar på marknader kan mötas med innovationer i produkt- och processutveckling i samspel med leverantörer och kunder. Basmaterialindustrin, som präglas av låga förädlingsvärden, långa investeringscykler och hög energiintensitet med höga koldioxidutsläpp, har generellt svårare att hitta anpassningar när villkor på marknaden förändras.¹⁶

Den västsvenska industrin är diversifierad men koldioxidutsläppen domineras av verksamheter med hög energiintensitet och högt utnyttjande av fossila råvaror. Avgörande för dessa verksamheter blir möjligheterna att substituera oljeprodukter mot biomassa, etablera cirkulära system och, där det är möjligt, elektrifiera produktionsprocesser och introducera grön vätgas. Sker en parallell utveckling med utbyggnad av allt fler bioeldade kraftvärmeverk kan förutsättningarna till en omställning försvåras för länets raffinaderier och kemiindustri då konkurrensen, och följaktligen priserna, på bioråvara ökar. Det är därför viktigt att noga överväga vilken typ av investeringar som bör göras i värmesystem i länet. Med en förväntad ökad andel variabel elproduktion från vind- och sol kan till exempel värmepumpar med smart styrning vara ett intressant alternativ. Träflis som idag eldas upp i kraftvärmeverk kan behöva användas i sektorer som har svårare att skifta bort från kolbaserade bränslen eller till långlivade produkter.

På motsvarande sätt förväntas efterfrågan på förnybar och fossilfri el att stiga dramatiskt, inte bara i Västra Götaland utan Sverige som helhet. Elektrifiering är centralt för omställning av hela värdekedjor och som möjliggörare för fossilfritt stål, grön vätgas (både som energibärare och råvara), elektrobränslen, transporter, uppvärmning och, med särskild relevans för petrokemin, ersättning av fossil energi i krackerugnar. Till skillnad från biomassa begränsas inte tillförseln av el av tillgängliga naturresurser utan snarare av utbyggnadstakten av ny elproduktionskapacitet. I tidsperspektiv till omkring 2030 är det framför allt den land- och havsbaserade vindkraften som kan möta en ökad efterfrågan på el. På relativt kort tid har den landbaserade vindkraften redan expanderat kraftigt i Sverige med en årlig elproduktion som idag uppgår till omkring 30 TWh, motsvarandes nästan 20 procent av Sveriges totala elproduktion.¹⁷ Enligt Energimyndighetens kortsiktiga prognoser kommer elproduktionen från vindkraft att öka ytterligare till 52 TWh vid 2026.¹⁸ Därefter är utvecklingen mer osäker och i vilken utsträckning nytillkommen elproduktion kan möta en stigande efterfrågan på el från industrin.

Parallellt med introduktion av ny teknik, nya energibärare och bioråvaror kan både utsläppsminskningar och kostnadsbesparingar förverkligas genom ökad energi- och material effektivitet, cirkulära materialflöden och ökat nyttjande av

I plastproduktionen finns potentialer att utveckla plaståtervinningen så att den insamlade plasten kan återföras till produktionen av ny plast och, tillsammans med biomassa, kraftfullt minska relaterad klimatpåverkan.

restflöden som spillvärme. Ur ett bredare klimatperspektiv är det angeläget att förverkliga dessa potentialer för att hålla nere den totala energianvändningen och att låta tillgänglig biomassa räcka till fler användningsområden. I länet finns det fortfarande outnyttjad spillvärme som kan minska behovet av att binda upp biomassa i kraftvärmeverk. I plastproduktionen finns potentialer att utveckla plaståtervinningen så att den insamlade plasten kan återföras till produktionen av ny plast och, tillsammans med biomassa, kraftfullt minska relaterad klimatpåverkan. Även för cementproduktion kan biomassa och cirkulära materialflöden minska klimatavtrycken genom eldning av biopellets och återanvändning av gammal cement. Samt att utforskandet av alternativa bindemedel som kan minska betongens klimatpåverkan är ett kraftigt eftersatt område.

För de kvarstående utsläppen där lösningar saknas återstår koldioxidinfångning, antingen på direkta utsläpp eller som en kompensatorisk åtgärd genom bio-CCS. Dock finns en risk att låsa in värdefull biomassa i jakten på negativa utsläpp, biomassa som kan vara central för andra branschers omställning. Den risken visar även på hur hela system hänger samman där interaktion och samspel mellan aktörer kan skapa symbios eller hinder. Detsamma gäller för kopplingen mellan elektrifieringens möjligheter, expansion av ny elproduktion och produktion av grön vätgas. Industrins klimatomställning behöver betraktas ut ett större systemperspektiv för att kunna styra de begränsade resurserna dit de gör störst klimatnytta och driva ömsesidiga utvecklingsbehov i tandem.

16. Åhman, M., Nilsson, L. J., & Andersson, F. N. G. (2013). Industrins utveckling mot netto-nollutsläpp 2050.

17. <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/produktion-och-utbyggnad/>

18. <https://www.energimyndigheten.se/statistik/prognoser-och-scenarier/kortsiktiga-prognoser/>

Rekommendationer

Forskarrådets övergripande bedömning är att den nuvarande utvecklingen är otillräcklig för att nå Västra Götalands klimatmål till 2030. Sedan 2015 minskar utsläppen av växthusgaser i länet i en allt långsammare takt. På kort tid behöver därför kraftfulla utsläppsminskningar förverkligas genom smarta satsningar och brett engagemang och deltagande från alla sektorer. En industriregion så som Västra Götaland står inför utmaningen att bryta beroendet av fossil energi – det handlar lika mycket om att undvika framtida risker som att positionera sig i framkant av en för många attraktiv, önskvärd och konkurrensmässig utveckling.

Industrins utsläpp står för den klart största andelen av de totala utsläppen (figur 3) och har varit mer eller mindre konstanta under en längre tid. Ambitionsnivån skärps nu i omvärldens klimatpolitik, inte minst i EU med åtstramningar i handelssystemet EU ETS. Genom 55%-paketet kommer högst troligt priser på utsläppsrätter att stiga i takt med att de fasas ut. Företag som inte tar konkreta steg att bli fossilfria kan bli utkonkurrerade. Parallellt sker en utveckling mot en ökad efterfrågan på koldioxidfria material från aktörer högst upp i industrins värde-

kedjor. Efterfrågan drivs av att kundnära företag som till exempel inom fordonsindustrin har satt upp mål för när de avser vara klimatneutrala längs hela sin värdekedja.

Västra Götaland har dock goda möjligheter att på sikt bli en föregångare för industriregioners klimatomställning, till inspiration och nytta också för andra. Det finns sedan länge en kultur av nära samverkan mellan industri, offentlig sektor och akademi i länet. En omställning som drivs av ett brett engagemang och deltagande från samhällets alla nivåer ökar länets attraktionskraft och lockar till sig nya verksamheter, industrier och kompetent arbetskraft. Dessutom finns förutsättningar för utökad fossilfri elproduktion med konkurrenskraftiga elpriser. Detta ger den västsvenska industrin nya möjligheter att målmedvetet satsa på och utveckla den potential som finns i länet, med dess mångfald av aktörer i nära samspel med den regionala politiken och akademien.

Med utgångspunkten att de territoriella utsläppen kraftfullt behöver minska presenterar *Forskarråd för Västra Götalands klimatomställning* en uppsättning rekommendationer för att öka omställningstakten i länet med särskild inriktning på industrin.



Med utgångspunkten att de territoriella utsläppen kraftfullt behöver minska presenterar *Forskarråd för Västra Götalands klimatomställning* en uppsättning rekommendationer för att öka omställningstakten i länet med särskild inriktning på industrin.



Rekommendation 1

Höj industrins ambitionsnivå för att dra nytta av omvärldens progressiva klimatpolitik

Klimatpolitikens utveckling i vår omvärld blir alltmer avgörande för svenska aktörer, inte enbart inom exporterande näringar utan även för dem som verkar på den svenska hemmamarknaden. Genom EU:s lagstiftningspaket *Fit for 55* (55 %-paketet) höjs ambitionsnivån inom handelssystemet (EU ETS) och den icke-handlande sektorn (ESR). Införandet av EU:s Taxonomin till stöd för hållbara investeringar, den gröna given, handlingsplanen för cirkulär ekonomi och ny politik för företags sociala ansvar (CSR) skapar tillsammans med 55 %-paketet en utveckling som får direkta effekter för verksamheter i Sverige. Parallellt genomför USA kraftfulla subventioner inom en rad områden i den så kallade *Inflation Reduction Act* (IRA) och Kina möter upp med liknande satsningar för att utveckla sin internationella konkurrenskraft. Näringslivet i Västra Götaland behöver möta omvärldens allt ambitiösare klimatpolitik med offensiva satsningar för att bibehålla och stärka sina positioner till gagn för Västra Götalands klimatmål, den nationella klimatomställningen och klimatnyttan av svensk export.

Redan nu finns aktörer i länet som ligger långt framme i sina planer och åtgärder för att ställa om enligt Sveriges och EU:s klimatmål. Dock står flera stora och viktiga investeringar för minskad klimatpåverkan och väger beroende på omkringliggande faktorer, inte minst konjunkturläget. Stora delar av industrin i Västsverige är delar av multinationella företag och beroende av konkurrenskraftiga villkor för utvecklingen av nya klimatlösningar. Låt EU:s skärpta klimatpolitik bli en drivkraft för detta.

Område?

Möjligheter av omvärldens klimatpolitik

Vem?

Industriaktörer i Västra Götaland, Västra Götalandsregionen, Västsvenska Handelskammaren och Rådet för industriomställning Västra Götaland

Motiv?

Omvärldens progressiva klimatpolitik kan gynna den västsvenska omställningen

Forskarrådets bedömning är att kunskapen och förståelsen brister, i synnerhet bland mindre företag, för hur klimatpolitiken utvecklas i vår omvärld och vilka möjligheter men även utmaningar som följer med den.

- Västra Götalandsregionen kan tillsammans med Rådet för industriomställning Västra Götaland och Västsvenska Handelskammaren öka industrins förståelse för hur den höjda ambitionsnivån i EU:s klimatpolitik kommer att påverka hela branscher och värdekedjor. Genom att lyfta goda exempel på omställningens vinnare och tydligt illustrera konsekvenser av 55 %-paketets olika delar kan EU:s klimatpolitik beskrivas som en strategisk och affärsmässig drivkraft för den regionala industrins omställning.
- Västsvenska Handelskammaren bör illustrera konsekvenserna av den höjda ambitionsnivån i EU:s klimatpolitik för västsvenska industrins olika branscher. Potentiella utmaningar och möjligheter i de olika delarna av 55 %-paketet behöver tydliggöras för det västsvenska näringslivet.
- Ta tillvara och utveckla ambitionen för elektrifiering och ökad elproduktion som kommunicerats från Rådet för industriomställning Västra Götaland¹⁹. Gemensamma bedömningar avseende det kommande elbehovet och stärkt självförsörjningsgrad i Västra Götaland sänder ut en viktig signal till aktörer såväl inom som utanför länet. Dessa ambitioner kan matchas med det arbete som görs inom ramen för kommunernas elektrifieringsresa (Se Rekommendation 7) för att se om ambitionen är i paritet med vad som kan förväntas när det gäller ökad elproduktion.

19. <https://klimat2030.se/radet-for-industriomstallning-utan-mer-elproduktion-i-vastra-gotaland-finns-risk-att-vi-forlorar-jobb/>

Rekommendation 2

Skapa vision och tydlighet för den regionala klimatomställningens möjligheter

Västra Götalands klimatmål till 2030 kan inte nås utan en omfattande minskning av industrins utsläpp. För att möjliggöra ett skifte bort från fossila resurser behöver många förändringar ske som beror av varandra. Cirkulära flöden, kraftigt ökad efterfråga på fossilfri el och smart användning av biomassa kräver samspel mellan industri, politik, akademi och det civila samhället. Det uppstår vinnare och förlorare, så som tidigare historiska strukturomvändningar har visat. Allt detta kan medföra att viktiga frågor hamnar mellan olika aktörers ansvarsområden. Detta ”mellanrum” av olösta frågor och potentiella konflikter riskerar att hindra eller bromsa utvecklingen om de förblir olösta.

Den offentliga sektorn har både en viktig och central roll att spela i transformativa förändringar och systemskiften. Genom att identifiera nyckelfrågor, belysa intressekonflikter, undanröja hinder och skapa incitament, kan koordineringsproblem och de mellanrum som uppstår i omställningen överbryggas. Den regionala politiken behöver etablera en konkret och tydlig vision för ökad delaktighet, samsyn och acceptans. Omställningen kan ge attraktivare livsmiljöer, arbetstillfällen, bättre integrationsmöjligheter och spännande karriärmöjligheter med utrymme för innovation och framväxt av nya aktörer. Detta behöver beskrivas.

Forskarrådets bedömning är att det regionala omställningsarbetet fortsatt saknar en konkret vision som tydliggör vad som behöver ske, hur och när för att nå klimatmålet, så som rekommenderades i förra årets rapport från Forskarrådet (Rapport 2, 2022).

Område?

Vision, förankring och koordinering

Vem?

Västra Götalandsregionen tillsammans med den västsvenska industrin

Motiv?

Omställningens komplexitet kan beskrivas och koordineras för att undanröja hinder

- Västra Götalandsregionen bör fortsatt arbeta med att skapa en tydlig och konkret vision som belyser avgörande och centrala aspekter av västsvenska industrins klimatomställning. Systemperspektivet behöver beskrivas – hur omställningens olika delar hänger samman, hur dessa kan koordineras i ett samspel mellan offentliga och privata aktörer och den bredare kopplingen till hållbar utveckling.
- Med utgångspunkt i en sådan vision kan Västra Götalandsregionen, tillsammans med den regionala industrin, identifiera nyckelfrågor för omställningen och föra dialog om hur potentiella hinder kan hanteras. Vilka utmaningar som behöver koordineras för att åstadkomma nödvändiga systemskiften behöver klargöras.

Rekommendation 3

Satsa på nya industrier, cirkulära och resurseffektiva materialflöden

Industrins omställning handlar till stora delar om tekniskiften och etablering av nya, resursnåla och cirkulära system. Användningen av fossila resurser måste drastiskt minska samtidigt som det skapas hållbara flöden av de biogena kolatomer som används. Tillgänglig biomassa är begränsad och antas bli en alltmer eftertraktad resurs, som följaktligen kommer att betinga ett allt högre pris. De restflöden som finns bör nyttjas i så stor utsträckning som möjligt för att undvika nya resursuttag. Samtidigt behöver inlåsningar i nya återvände-gränder och ineffektiva system undvikas. Systemperspektiv med prioritering för resurshushållning och effektiv användning måste vara drivande.

Koldioxidavskiljning (CCS) på bioeldade kraftvärmeverk – så kallad bio-CCS – har seglat upp som en potentiell lösning hos många kommuner för att producera negativa utsläpp. Ett nytt statligt stödsystem för negativa utsläpp är på gång genom omvänd auktionering där staten (köpare) handlar upp negativa utsläppskrediter från aktörer som kan erbjuda negativa utsläpp (säljare). Det kan vara bra att få i gång tillämpning av bio-CCS men på sikt är det inte säkert att den ger högst klimatnytta. Om en utveckling av bio-CCS görs alltför ensidigt riskerar det att låsa in stora mängder biomassa och hindra andra, ur klimatsynpunkt, effektivare användningsområden som exempelvis biobränsle för flyg och sjöfart samt tillämpningar inom grön kemi. Dessutom råder det stor osäkerhet om framtida priser på biomassa och det ekonomiska värdet av negativa utsläpp. Grundläggande för bio-CCS är att den är tänkt att kompensera för svåråtgärdade utsläpp och inte att ersätta andra utsläppsminskningar.

Den industristruktur som finns i Västra Götaland tillsammans med ett nära samarbete mellan industri och länets högskolor och universitet ger unika förutsättningar för omställningen. Med tydliga och målmedvetna satsningar ökar länets attraktionskraft för både nya aktörer och skicklig kompetens, men då måste politiken och industrin våga satsa.

Forskarrådets bedömning är att Västra Götaland har unika förutsättningar och kan bli föregångare för andra industriregioners klimatomställning. Det finns en outnyttjad potential i de befintliga systemen likväl som en uppsättning innovativa satsningar att överväga. Västra

Område?

Innovationsprojekt och effektivt resursutnyttjande

Vem?

Västra Götalandsregionen, kommunala bolag och industrin

Motiv?

Västra Götaland har unika förutsättningar för en industriregions klimatomställning

Götalandsregionen bör tillsammans med relevanta industriaktörer undersöka möjligheter att förverkliga följande potentialer:

- Det finns en stor outnyttjad potential att transportera spillvärme från industrin i Stenungssund med fjärrvärmeledning till Göteborgs fjärrvärmenät. Förutsätts en fossilfri produktion i Stenungssund kan en sådan expansion gynna klimatmålet. Det bör utredas om det verkligen finns ett behov av ett nytt bioeldat kraftvärmeverk i Göteborg. Med bättre spillvärmeutnyttjande skulle biomassa kunna frigöras för andra ändamål.
- Producera plast i cirkulära system är revolutionerande om det förverkligas. Plasttillverkning från fossila råvaror kan på sikt minska kraftigt eller helt överges och plasten från insamling skulle få ett värde. Detta kan göras i samverkan mellan kemiindustri och avfallsbolag där CCU (koldioxidinfångning och användning), förgasning och återvinning kombineras på ett effektivt sätt. Det finns en lokal och regional rådighet över avfallssystemen. Tillsammans med länets kemiindustri finns en möjlighet för Västra Götaland att bli föregångare. Det pågår också forskning och utveckling inom området där Chalmers och Borealis samarbetar.
- Konkurrenten om biomassa kommer sannolikt att öka betydligt i framtiden. Hur den begränsade biomassa, de gröna kolatomerna, bäst ska användas bör tas på stort allvar och analyseras. Målsättningen bör vara att så långt det är möjligt undvika eldnings och premiera cirkulär användning. Med en förväntad ökad andel variabel elproduktion från vind- och sol kan till exempel värmepumpar med smart styrning vara ett intressant alternativ. Träflis som idag eldas upp i kraftvärmeverk kan behöva användas i sektorer som har svårare att skifta bort från kolbaserade bränslen eller till långlivade produkter.
- Installation av CCS på bioeldade kraftvärmeverk bör utvärderas och ställas mot andra alternativ, så som de cirkulära, ur ett bredare samhälls- och klimatperspektiv. Annars finns en risk att biomassa som kan bidra till omställningen i andra sektorer avlägsnas och att dyrare alternativ måste användas, eller att framtida bio-CCS anläggningar får svårt att konkurrera med sektorer med hög betalningsvilja för bioråvara.

Rekommendation 4

Stimulera värdekedjor med netto noll-utsläpp

För att nå Västra Götalands klimatmål och på sikt netto noll-utsläpp, krävs en kraftfull och genomgripande minskning av industrins utsläpp. De västsvenska raffinaderi-, kemi- och cementindustrierna står för över en tredjedel av länets totala utsläpp och cirka 75 procent av industrins, fördelat över endast en handfull anläggningar. Ledande aktörer behöver utöka samarbeten brett med målsättningen att ställa om existerande värdekedjor för netto noll-utsläpp. Detta fordrar samverkan utanför länet med företag och aktörer som befinner sig såväl inom som utanför Sverige. Tillsammans kan aktörer inom en värdekedja identifiera och beskriva nödvändiga satsningar för netto noll, skapa gemensamma mål för omställningen och koordinera sina insatser.

Efterfrågan på klimatsmarta produkter och tjänster kan ytterligare stimuleras genom att den offentliga sektorn i hela länet verkar pådrivande i upphandlingar och ställer krav på projekt som utförs i länet. Detta kan användas som ett instrument för att stimulera framväxten av nya och alternativa värdekedjor med lägre klimatavtryck än de existerande. I enlighet med den regionala utvecklingsstrategins långsiktiga prioriteringar och tvärsektoriella kraftsamlingar, bör fokus ligga på stärkt innovationskraft, cirkulära materialflöden samt elektrifiering. Frågan om tillgång till fossilfri el blir avgörande för omställningen av existerande såväl som nya och framväxande branschers. Därför behöver satsningar ta hela system i beaktande (råmaterial, energiförsörjning, tillverkning, distribution och användning). Där så inte redan sker, behöver även efterfrågan bland slutkonsumenter inkluderas som ett led i att driva ner de konsumtionsbaserade utsläppen. Allt fler företag preciserar klimatmål för när de ska vara klimatneutrala längs hela sin värdekedja. Klimatmålen utgör en drivkraft för omställningen men är tillsammans med dagens styrmedel inte alltid tillräckligt för att den energiintensiva industrin ska våga ta nödvändiga investeringar i transformativa processlösningar.

Forskarrådets bedömning är att genom ökad koordinering och samverkan inom värdekedjor samt stärkande av den offentliga sektorns roll för stimulerad efterfråga på klimatneutrala produkter och tjänster, kan takten på den västsvenska industrins omställning öka ytterligare.

Område?

Samarbete, koordinering och systemskifte för netto noll-utsläpp

Vem?

Västra Götalandsregionen, kommuner och ledande aktörer inom den västsvenska industrin

Motiv?

Kraftfull omställning av västsvensk industri nödvändigt för att nå uppställda klimatmål

- Pro-aktiva aktörer i den västsvenska industrin behöver fortsatt söka djupare samarbeten med relevanta aktörer för att gemensamt beskriva utvecklingsvägar till netto noll-utsläpp. Utvecklingsvägarna behöver ta ett helhetsgrepp över system och värdekedjor som inkluderar råmaterial, energiförsörjning, användning och cirkulära flöden.
- Västra Götalandsregionen och länets kommuner behöver stärka sina roller för omställningen genom att i högre grad efterfråga klimatsmarta produkter. Att ställa krav på klimatprestanda i upphandling minskar utsläppen i länet, samtidigt som nischmarknader för ny teknik och nya system etableras. Användning av betong med lägre klimatpåverkan bör omgående implementeras som krav för byggprojekt i länet och alternativa material med lägre klimatpåverkan stimuleras. Utvecklingen inom området som bas för kravställning (tex inom BETCRET²⁰ och Bygg- och anläggningssektorns färdplan inom Fossilfritt Sverige²¹) bör också följas.
- Samverkan mellan industri, Västra Götalandsregionen, berörda kommuner och Västsvenska Handelskammaren bör kunna verka för att olika typer av hinder kan undanröjas för att till exempel snabba på tillståndsprocesser, bidra till ökad social acceptans för nya etableringar av såväl industrier som ny elproduktion, och då speciellt vindkraft som kan byggas ut snabbast.

20. <https://www.ri.se/sv/betcrete>

21. <https://fossilfrittverige.se/roadmap/betongbranschen/>

Rekommendation 5

Stärk den interna utvecklingen och koordineringen inom företag för att driva förändringsprocesser

Allt fler företag antar så kallade *Science Based Targets* som en del i det interna klimatarbetet. Metoden går ut på att formulera en uppsättning vetenskapligt förankrade mål i linje med Parisavtalet för företags direkta (Scope 1) och indirekta (Scope 2) utsläpp. I tilltagande grad inkluderas även utsläpp i övriga delar av värdekedjan (Scope 3) i målen. Avgörande för den reella klimatomställningen i ett företag är dock hur uppsatta mål omsätts i verksamhetens strategiska och operativa delar. För att lyckas, krävs ett internt förändringsarbete som kan driva processer och prioritera resurser, personal, kompetensutveckling, skapa incitamentsstrukturer, bidra till egen och andra aktörers transparens samt stärka organisatoriskt lärande och genomföra forskning- och utvecklingssatsningar för framtiden.

Forskarrådets bedömning är att företag som antar *Science Based Targets* eller andra klimatmål ofta underskattar omfattningen av det interna förändringsarbete som förutsätts för att nå sådana mål.

Område?

Företagsinternt klimatarbete

Vem?

Västsvenska företag och industrier

Motiv?

Science Based Targets är ett kraftfullt verktyg för klimatomställning om det prioriteras i intern koordinering och utveckling

- Företag som har verksamhet i Västsverige och som antar *Science Based Targets* eller andra klimatmål behöver internt kraftsamla för att skapa delaktighet, förståelse och bred förankring för de uppställda målen bland sina anställda. Resurser behöver prioriteras för att driva ett internt förändringsarbete för verksamhetens strategiska och operativa delar genom att formulera konkreta färdplaner. En viktig fråga i detta arbete är hur de beslutande personerna kan nås – många av dessa sitter inte i Sverige utan i andra länder.
- Fler företag behöver driva ett aktivt och engagerande internt klimatarbete, inte minst dem som är leverantörer till större bolag, med målsättningen att minska egna utsläpp från verksamheten och att utveckla klimatsmarta produkter. EU:s taxonomi för hållbara investeringar²² och en ny rapporteringsstandard för hållbarhetsredovisningar (ESRS²³) tillsammans med skärpt klimatlagstiftning kommer att sätta ett ökat tryck på företags klimatomställning. Att agera tidigt kommer att ge konkurrensfördelar.
- Inom ramen för Klimat 2030-arbetet som koordineras av Västra Götalandsregionen tillsammans med Länsstyrelsen bör fler företag uppmantras till att anta klimatlöftet "Vi ska beräkna vår totala klimatpåverkan och ha mål om årliga utsläppsminskningar" med en tydlig strategi för det interna förändringsarbetet.

22. https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

23. https://finance.ec.europa.eu/news/commission-adopts-european-sustainability-reporting-standards-2023-07-31_en

Rekommendation 6

Driv kommunala bolag som del av omställningen

Kommunala bolag ska vara affärsmässiga och bidra till samhällsnytta utan att konkurrera ut det lokala näringslivet. Med rätt förutsättningar och styrning kan de kommunala bolagen vara en motor för den lokala och regionala omställningen och en drivkraft för att testa, utveckla och demonstrera ny teknik och nya system.

Bland Västra Götalands 49 kommuner finns en mängd kommunala bolag verksamma inom energiområdet med egen el- och värmeproduktion, avfallshantering och infrastruktur. Det står inom politikens rådighet att styra och koordinera dessa för att skapa en starkare drivkraft för omställningen utifrån en gemensam helhetssyn.

Forskarrådets bedömning är att det finns ytterligare potential att låta kommunala bolag stötta och driva på för industrins omställning i samspel med andra aktörer. Dessutom är det viktigt att regionen kan skapa konkurrensmässiga fördelar som gör att de industrier som finns inom regionen väljer att göra sina framtidssatsningar i Västsverige, samtidigt som detta kan locka till sig nya industrier som har höga klimatmål.

Område?

Styrning och förvaltning av kommunala bolag

Vem?

Västra Götalands kommuner

Motiv?

Kommunala energi- och avfallsbolag som drivkrafter i industrins omställning

- Den inneboende potentialen för kommunala bolag att bli en starkare motor i teknikutveckling och låta dem stärka efterfrågan på klimatsmarta lösningar kan utvecklas. Kommuner i Västra Götaland bör utifrån klimatmålen undersöka möjligheter att ge de kommunala bolagen mer explicita roller i klimatomställningen genom styrning och förvaltning.
- Det bör finnas en gemensam framtidsvision och koordinering mellan de olika kommunala bolagen inom en kommun – och gärna även inom Västra Götaland. Forskarrådets intryck är att de olika kommunala bolagen skulle kunna samverka bättre med avseende på att styra mot samma mål.

Rekommendation 7

Utveckla den fysiska planeringen av lokala energisystem till stöd för omställningen

Den framväxande elektrifieringen av industriprocesser och transporter förväntas skapa en kraftig stigande efterfråga på fossilfri el i framtiden. På tidsperspektiv fram till 2030 är det i synnerhet landbaserad vindkraft som kan expandera i takt med det ökade behovet. Därför är det viktigt att regeringens aviserade satsning på kärnkraft med statliga garantier inte blir en hämsko för satsning på landbaserad vindkraft och även solceller – som kan byggas ut snabbare (innan år 2035 då nuvarande regering siktar på att minst två nya reaktorer ska finnas på plats). Därutöver kommer energi-effektiviseringar, produktion av grön vätgas och nya användningsområden för biomassa vara betydelsefulla delar av industrins omställning. Utvecklingen förutsätter att samhällets i alla dess delar underlättar för utbyggnad av ny elproduktionskapacitet och andra nyetableringar av gröna industrier inklusive förstärkningar av lokal och regional eldistribution.

Sveriges kommuner är skyldiga enligt lag att upprätthålla energiplaner för tillförsel, distribution och användning av energi. Energiplanerna ska främja hushållningen av energi och främja en säker och tillräcklig tillförsel med hänsynstagande till bland annat klimatpåverkan. I tandem med energiplanerna kan kommuner i sina översiktsplaner ta höjd för det lokala energisystemets utbyggnad genom att peka ut lämpliga respektive olämpliga områden. Genom samordning med grannkommuner och i dialog med medborgare kan en tydlig och mer förutsägbar helhet skapas som minskar risker för lokala konflikter. Översiktsplanerna blir vägledande för lokalisering, prövning av miljötillstånd samt bygglov för vindkraft. Därför erbjuder översiktsplanerna tillsammans med energiplanerna kraftfulla redskap för att underlätta för alla berörda parter vid expansionen av fossilfri elproduktion.

Område?

Kommunala energi- och översiktsplaner

Vem?

Västra Götalands kommuner, Länsstyrelsen Västra Götaland och kommunalförbunden

Motiv?

Kommuner kan i sin planering skapa tydligare villkor för expansion av nyetableringar till stöd för omställningen

Forskarrådets bedömning är att flera kommuner i Västra Götaland behöver uppdatera energi- och översiktsplaner med ett större hänsynstagande till produktion och distribution av fossilfri el och expansionen av gröna industrier.

- Västra Götalandsregionens satsning på kommunernas elektrifieringsresa där regionala utvecklingsmedel avsätts till kommuner som vill få stöttning för att underlätta för expansionen av ny elproduktion är ett bra exempel som bör fortsätta och fördjupas. Detsamma gäller klimatlöftet ”*Vi arbetar aktivt med vår energiplan*” för kommuner. Dessa är viktiga för att möta elektrifieringen och expansion av nya gröna industrier. Västra Götalandsregionen kan vara en samlad kraft med överblick över de möjligheter och utmaningar som finns och matcha detta mot de ambitioner som Rådet för industriomställning Västra Götaland gett uttryck för avseende det framtida elbehovet (se Rekommendation 1).
- Länsstyrelsen i Västra Götaland kan tillsammans med Västra Götalandsregionen och, via kommunalförbunden, kommunerna i länet i högre utsträckning samordna energiplaner till stöd för expansionen av fossilfri elproduktion och distribution. Här är det pågående arbetet för att se på möjligheterna med havsbaserad vindkraft mycket viktigt.

Rekommendation 8

Agera proaktivt och konstruktivt i tillståndsprocesser för alla inblandade parter

På kort och medellång sikt är utbyggnaden av vindkraft avgörande för industrins elektrifiering. Tack vare en snabb teknikutveckling och kraftigt sjunkande kostnader erbjuder vindkraften idag den generellt mest kostnadseffektiva lösningen för ny elproduktion i Sverige. Den landbaserade vindkraftens utbyggnad bromsas dock både av kommunala veto och nekade miljötillstånd. Tillståndsprocesser för prövning av miljötillstånd är komplicerade och kan vara tidskrävande. För att så långt som möjligt skapa effektiva processer kan alla inblandade aktörer agera proaktivt, inte minst i de samråd som ska genomföras. Den kunskap som successivt byggs upp av goda exempel kan spridas till gagn för andra. I alla nyetableringar och prövningar av befintliga verksamheter till stöd för industrins klimatomställning vilar det ett gemensamt ansvar hos involverade parter att hitta framgångsmodeller för effektiva och smidiga tillståndsprocesser, både före (proaktivt), under (transparens) och efter (kunskapsöverföring).

Forskarrådets bedömning är att genom proaktivt agerande med god kunskap kan industrins aktörer och det offentliga skapa effektivare tillståndsprövningar av vindkraft, miljöförbättringar av befintliga industriverksamheter och nyetableringar till stöd för industrins omställning med avseende på transparens, förutsägbarhet och tidsåtgång.

Område?

Tillståndsprocesser för vindkraft, befintliga industriverksamheter och nyetableringar av grön industri

Vem?

Länsstyrelsen, projektörer och industriaktörer

Motiv?

Genom transparens och goda förberedelser från alla inblandade parter kan tillståndsprocesser bedrivas effektivt

- Länsstyrelsen kan i egenskap av sin samordnande roll säkerställa att det sker en kunskapsöverföring för god praxis till projektörer inför tillståndsprövningar.
- Vindkraftsprojektörer och andra aktörer som vill etablera nya gröna industrier behöver agera tidigt, proaktivt och med god kunskap i förberedelsen av underlag för tillståndsprocesser samt genomföra samrådsprocesser på goda villkor för lokala intressen.
- Samråd bör stärkas med målet att de sker så tidigt som möjligt i tillståndsprocesser för att säkra acceptans för lokalisering av energiinfrastruktur, nya industrietableringar och prövningar av befintliga industriverksamheter.
- Länsstyrelsen, kommuner och andra berörda myndigheter behöver planera och ta höjd för en ökad volym av tillståndsprövningar. Ytterst blir det en resursfråga hos berörda myndigheter som sannolikt kommer att behöva prioritera eller äska mer medel för att kunna bibehålla rimliga handläggningstider.
- Det kommunala vetot utgör ett allt större hinder för expansionen av fossilfri elproduktion. Kommuner som nekar etablering av ny fossilfri elproduktion bör kunna visa vad som blir konsekvenserna för den regional utvecklingen med avseende på möjligheter till nya industrietableringar, arbetstillfällen samt klimatet.

Forskarråd för Västra Götalands klimatomställning

Forskarrådet för Västra Götalands klimatomställning är oberoende och uppdraget är att följa upp klimatarbetet i länet, identifiera åtgärder som kan driva på omställningsarbetet och rekommendera vad som behöver göras av aktörerna i Västra Götaland för att minska klimatutsläppen i den takt som krävs.

Frances Sprei, *Ordförande*
Biträdande Professor vid Institutionen för rymd-, geo- och miljövetenskap, Chalmers tekniska högskola

Sverker Jagers, *Vice ordförande*
Professor vid Statsvetenskapliga institutionen, Göteborgs universitet

Cecilia Bergstad, *Ledamot*
Docent vid Psykologiska institutionen, Göteborgs universitet

Hans Hellsmark, *Ledamot*
Docent vid Institutionen för teknikens ekonomi och organisation, Chalmers tekniska högskola

Filip Johnsson, *Ledamot*
Professor vid Institutionen för rymd-, geo- och miljövetenskap, Chalmers tekniska högskola

Annika Nilsson, *Ledamot*
Docent vid Juridiska institutionen, Uppsala universitet

Anders Ahlbäck, *Sekreterare och huvudförfattare*
Göteborgs centrum för hållbar utveckling (GMV) vid Chalmers tekniska högskola och Göteborgs universitet