

Anna Selberg

Från: Holmlund Tina <Tina.Holmlund@lansstyrelsen.se>
Skickat: den 23 juni 2025 09:46
Ämne: Remiss 2 revidering energi- och klimatstrategi Västerbotten
Bifogade filer: EoK-strategi rev VT2025.docx

Kategorier: Anna S

Hej!

Tryckfelsniss var i farten vid förra utskicket som flera av er uppmärksammade. Rätt datum för remissvar är senast **den 8/9 september** 2025. Ange diarienummer 11190-2024.

Med vänliga hälsningar

Tina Holmlund
Verksamhetsledare för klimat, energi och klimatanpassning
010-225 45 15 | 070-667 73 04
tina.holmlund@lansstyrelsen.se

Besöksadress: Storgatan 71 B, 901 86 Umeå
www.lansstyrelsen.se/vasterbotten

[Komplettera, lämna yttrande eller följ ditt ärende på vår webbplats.](#)
Använd vasterbotten@lansstyrelsen.se om du kommunicerar med oss via e-post.
Ange diarienummer om du har ett sådant.
[Så här behandlar vi dina personuppgifter.](#)

Från: Holmlund Tina
Skickat: den 13 juni 2025 20:05
Kopia: Holmlund Tina <tina.holmlund@lansstyrelsen.se>
Ämne: Remiss 2 revidering energi- och klimatstrategi Västerbotten

Hej!

Länsstyrelserna har regeringens uppdrag att leda och samordna det regionala energi- och klimatarbetet. Enligt regleringsbrevet till Länsstyrelsen Västerbotten 2023 ska länets energi- och klimatstrategi revideras med hänsyn till de nya nationella energipolitiska målen.

Länsstyrelsen i Västerbotten har tillsammans med Region Västerbotten genomfört en revidering av Energi- och klimatstrategi i Västerbotten, vilken härmed går ut på remiss brett i länet för en andra omgång. En första remissomgång genomfördes mellan december och mars och där framkom önskemål om en andra remiss vilket denna motsvarar.

Remissvar skickas till vasterbotten@lansstyrelsen.se senast den 8/9 september 2025. Ange diarienummer 11190-2024.

Vi emotser era synpunkter med intresse.

Med vänliga hälsningar

Tina Holmlund

Verksamhetsledare för klimat, energi och klimatanpassning

010-225 45 15 | 070-667 73 04

tina.holmlund@lansstyrelsen.se

Besöksadress: Storgatan 71 B, 901 86 Umeå

www.lansstyrelsen.se/vasterbotten

[Komplettera, lämna yttrande eller följ ditt ärende på vår webbplats.](#)

Använd vasterbotten@lansstyrelsen.se om du kommunicerar med oss via e-post.

Ange diarienummer om du har ett sådant.

[Så här behandlar vi dina personuppgifter.](#)

Energi- och klimatstrategi för Västerbotten

FÖREGÅNGARE I OMSTÄLLNINGEN, FÖR LOKAL OCH
REGIONAL NYTTA

Innehåll

Inledning.....	3
Västerbotten i samverkan driver omställningen mot fossilfrihet	3
Energi- och klimatstrategins plats i klimatarbetet.....	3
Avgränsningar och koppling till andra styrdokument.....	4
Syfte och fokus.....	5
Vision	6
Strategi: Föregångare i omställningen, för lokal och regional nytta	6
Fokusområden	8
Robust och fossilfri energiförsörjning.....	9
Nya nationella energipolitiska mål	9
Potential för elektrifiering i Västerbotten	9
Förbättrad elnätscapacitet	10
Smart och robust energisystem	10
Vätgas i energisystemet	11
Cirkularitet och resurssymbios i produktionens värdekedjor	13
Restflöden som resurs	13
Vätgas i Västerbotten – del av en cirkulär ekonomi och ett robust energisystem.....	14
Kompetensutveckling som möjliggör resurssymbios och cirkulär ekonomi.....	14
Samverkan och offentliga aktörers roll	14
Fossilfria och energieffektiva transporter.....	16
Omställning på många sätt	17
Spårtrafik	17
Elektrifiering av fordonsflottan.....	18
Flera typer av drivmedel.....	19
Energi- och klimateffektivitet i den byggda miljön.....	21
Utsläpp i olika skeden	21
Återanvändning, materialval och cirkularitet	22
Logistik i produktionen	22
Energieffektivisering och fossilfri drift.....	23
Planering.....	23
Bakgrund	25
Varför energi- och klimatomställning	25
Risker med klimatförändringen - Globalt.....	25
Risker med klimatförändringen - EU.....	30
Risker med klimatförändringen - Sverige.....	32

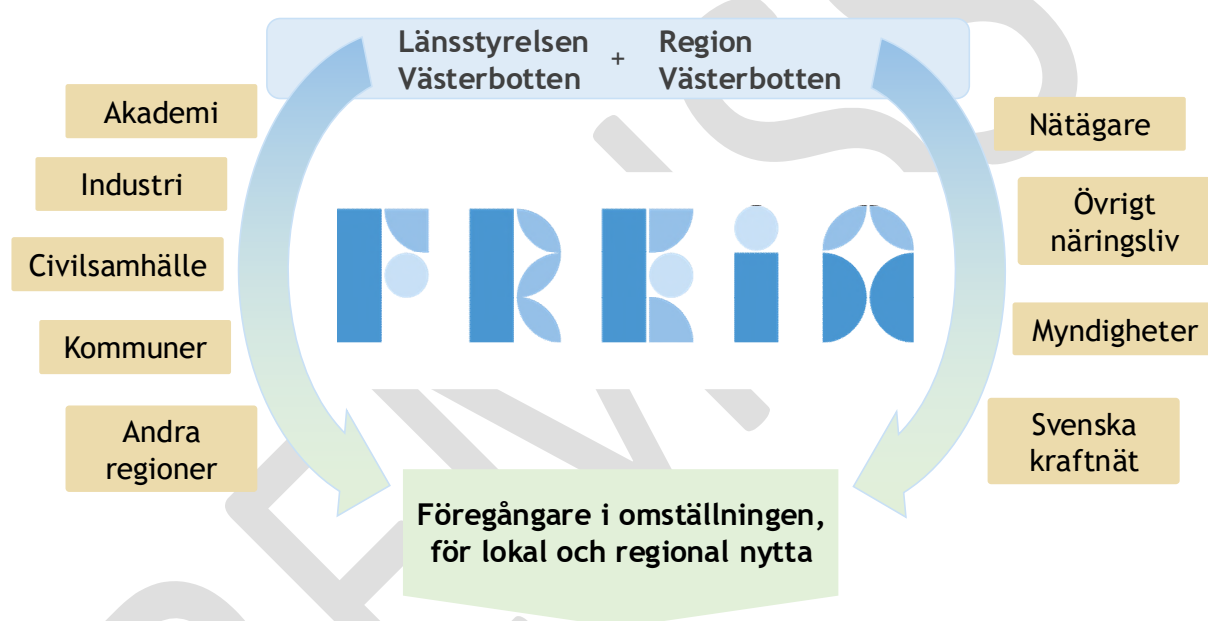
Risker med klimatförändringen - Västerbotten	33
Energi- och klimatmål.....	33
Energi- och klimatmål - Globalt	33
Energi- och klimatmål - EU	34
Energi- och klimatmål - Sverige	35
Energi- och klimatmål - Västerbotten	38
Nuläget – gapanalys relativt mål	39
Nuläget - Globalt.....	39
Nuläget - EU.....	41
Nuläget - Sverige.....	44
Nuläget - Västerbotten	50
Begrepp och förkortningar	53

Inledning

Regeringen har uppdragit Länsstyrelsen att revidera Energi- och klimatstrategin utifrån de nya energipolitiska målen. Denna strategi anger riktningen för Västerbottens energi- och klimatarbete för perioden 2025-2030, med sikte mot de samlade energi- och klimatpolitiska mål som sträcker sig till 2045.

Västerbotten i samverkan driver omställningen mot fossilfrihet

Länsstyrelserna har i uppdrag att leda och samordna det regionala genomförandet av energi- och klimatpolitiken. En samhällsomvandling kräver samarbete mellan alla samhällets delar och aktörer. Länsstyrelsen Västerbotten och Region Västerbotten har därför skapat samverkansplattformen FREIA, *framtidens robusta energisystem i Västerbotten* (AC-län). FREIA samlar myndigheter, offentliga verksamheter, civilsamhälle och näringsliv för gemensam samverkan mot ett gemensamt mål.



I Norrbottens och Västerbottens län pågår en omfattande industriell utbyggnad som kretsar kring fossilfri produktion genom elektrifiering. Regeringens *Strategi för nyindustrialiseringen och samhällsomvandlingen i Norrbottens och Västerbottens län*¹, visar att denna process är viktig för hela landet. Ett aktivt arbete pågår i Västerbotten inom samtliga områden som särskilt pekas ut av regeringen. Ett exempel är det utvecklingsarbete som Länsstyrelsen Västerbotten genomfört för att förbättra samrådsprocesser kopplat till verksamheter med betydande miljöpåverkan, vilket blivit en viktig framgångsfaktor för länet.

Energi- och klimatstrategins plats i klimatarbetet

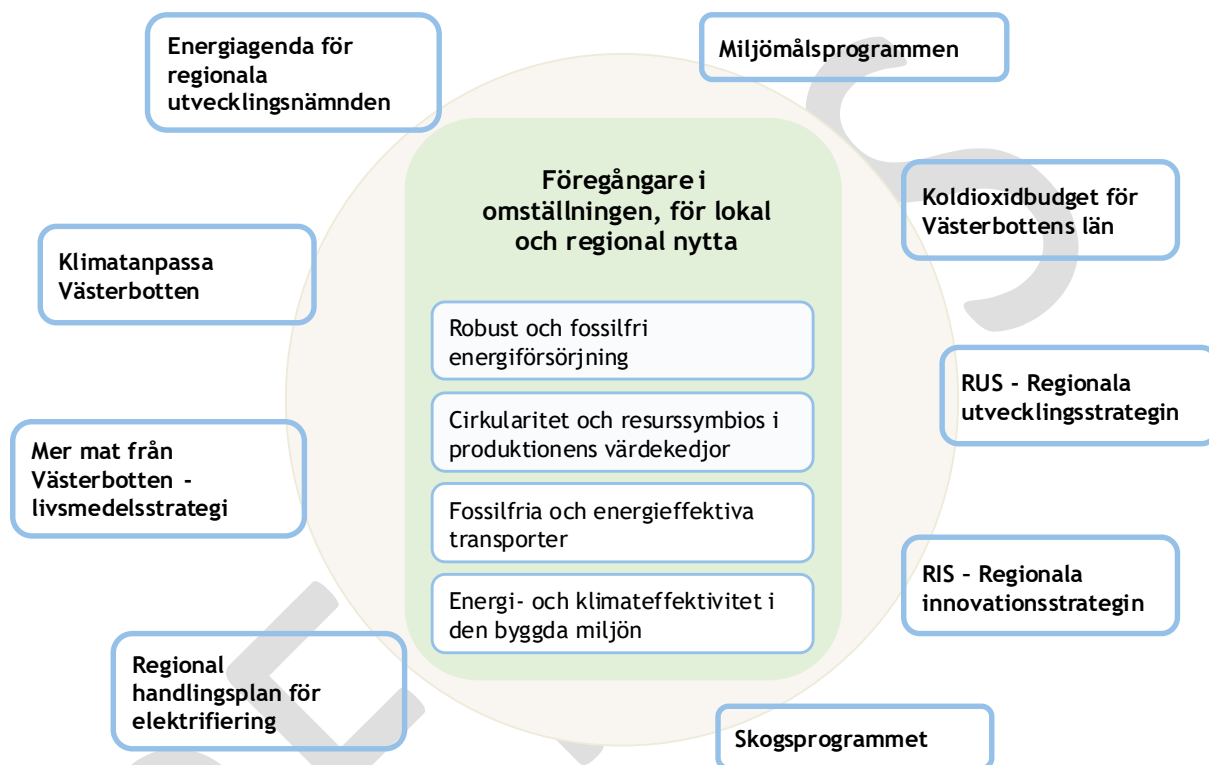
Den regionala energi- och klimatstrategin, framtagen gemensamt av Länsstyrelsen Västerbotten och Region Västerbotten, är ett av verktygen i FREIAs arbete. Strategin anger riktningen för länets energi- och klimatomställning och visar fokus för samverkan mellan offentlig och privat sektor. Den ska också hjälpa Länsstyrelsen och Region Västerbotten att stödja kommunernas energiplanering. Strategin samspelar med och kompletterar en rad andra strategiska styrdokument. De politiskt beslutade

¹ [Strategi för nyindustrialiseringen och samhällsomvandlingen i Norrbottens och Västerbottens län - Regeringen.se](https://www.regeringen.se/491315/1688121)

Energiagenda för regionala utvecklingsnämnden och Regionala utvecklingsstrategin är två sådana dokument. Även *Regionala innovationsstrategin* tangerar energi- och klimatarbetet.

Avgränsningar och koppling till andra styrdokument

Energi- och klimatfrågor är sektorsövergripande och överlappar många andra områden där tematiska strategier har tagits fram av Länsstyrelsen och Region Västerbotten. *Skogsprogrammet* och *Mer mat från Västerbotten – livsmedelsstrategi* är två tematiska fördjupningar som både utgör avstamp och avgränsning för Energi- och klimatstrategin. Klimatanpassning, alltså anpassning av livet och samhället till hur länet kommer att påverkas av ett varmare klimat, behandlas också i den separata handlingsplanen *Klimatanpassa Västerbotten*.



Figur: Energi- och klimatstrategin med dess fyra fokusområden i relation till relaterade handlingsplaner och strategier.

Energi- och klimatstrategin har, utöver kopplingar till befintliga strategier, även kopplingar till kommande rapporter. Bland de handlingsplaner som har påbörjats finns exempelvis den regionala handlingsplanen för elektrifiering, ett arbete som uppdragits Länsstyrelsen av regeringen, samt en handlingsplan för vätgas. Dessa handlingsplaner ska verka i den riktning Energi- och klimatstrategin har pekat ut. Energiscenarier och andra underlag som kan stödja länets kommuner i energiplaneringen kommer också att tas fram.

Länsstyrelsen har, parallellt med revideringen av Energi- och klimatstrategin, påbörjat ett stort omtag för att utarbeta program för länets uppfyllande av miljömålen, vilka också kommer att samspela med strategin. Arbetet, vars tidplan sträcker sig fram till och med år 2027, kommer att mynna ut i fyra olika miljömålsprogram. Arbetsnamnen för de fyra programmen är

- God bebyggd miljö och hållbar konsumtion
- Minskad klimatpåverkan och ren luft
- Hållbar användning av vattenmiljöer, samt

- Hållbart brukande av landmiljöer

Energi- och klimatstrategin hanterar inte konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp. Arbete med detta berör inte samma typ av aktörssamverkan som strategins valda fokusområden gör. Det sker dock arbete på området i länet. I Västerbotten har exempelvis Umeå kommun och Region Västerbotten egna klimatmål kopplade till konsumtion och upphandling, och såväl offentlig som privat sektor arbetar med egna upphandlingspolicys för att begränsa klimatpåverkan.

Energi- och klimatstrategin går inte heller in på hur länet arbetar mot målen för markanvändningssektorn som återfinns i LULUCF²-förordningen. Det arbetet behandlas i Skogsprogrammet, samt i det pågående nationella arbetet med Miljömålsberedningens betänkande som rör dessa mål (SOU 2025:21).

Mineral och metallförsörjningen är viktig för elektrifieringen. EU förtydligar sin politik på området och geopolitiska utmaningar kopplat till denna försörjning har lyfts på agendan de senaste åren. Denna strategi går dock inte djupare in på mineral- och metallförsörjningen.

Det finns även en lång rad förutsättningar som är relevanta för utvecklingen på energi- och klimatområdet, inte minst tillgången till arbetskraft, bostadsförsörjning, samhällsbyggnad i bredare bemärkelse, som endast berörs ytligt i denna strategi.

Syfte och fokus

Energi- och klimatstrategin för Västerbotten ska ge riktning åt energi- och klimatarbetet i länet de kommande åren, harmonisera energiarbetet inom FREIA och stimulera samverkan. Energi- och klimatstrategin syftar till att stödja genomförande av regeringens *Strategi för nyindustrialiseringen och samhällsomvandlingen i Norrbottens och Västerbottens län*³, samt bidra till att uppfylla de två nya energipolitiska målen; Planeringsmålet som ska bidra till att möta ett elbehov om minst 300 TWh 2045 och Leveranssäkerhetsmålet för elsystemet. Vidare har Energi- och klimatstrategin till syfte att stödja länets aktörer i arbetet med att nå övriga nationella energi- och klimatpolitiska mål, och därigenom också bidra till EU-gemensamma mål och Sveriges internationella åtaganden inom energi och klimat. Samtliga mål och åtaganden som denna strategi ska bidra till presenteras under rubriken Energi- och klimatmål i kapitlet Bakgrund.

Energi- och klimatstrategins fokusområden och inriktning avspeglar områden där det finns behov, där Västerbotten har en stor potential, där insatser krävs från flera aktörer och där samverkan är centralt för att möjligheterna till lokal och regional nytta ska tillvaratas. Energi- och klimatstrategin inkorporerar de nya energipolitiska målen, sätter fokus på sektorer där de största fossila utsläppen av växthusgaser sker och lyfter fram områden där Västerbotten har en potential att växla upp arbetet genom samverkan med tydligare riktning.

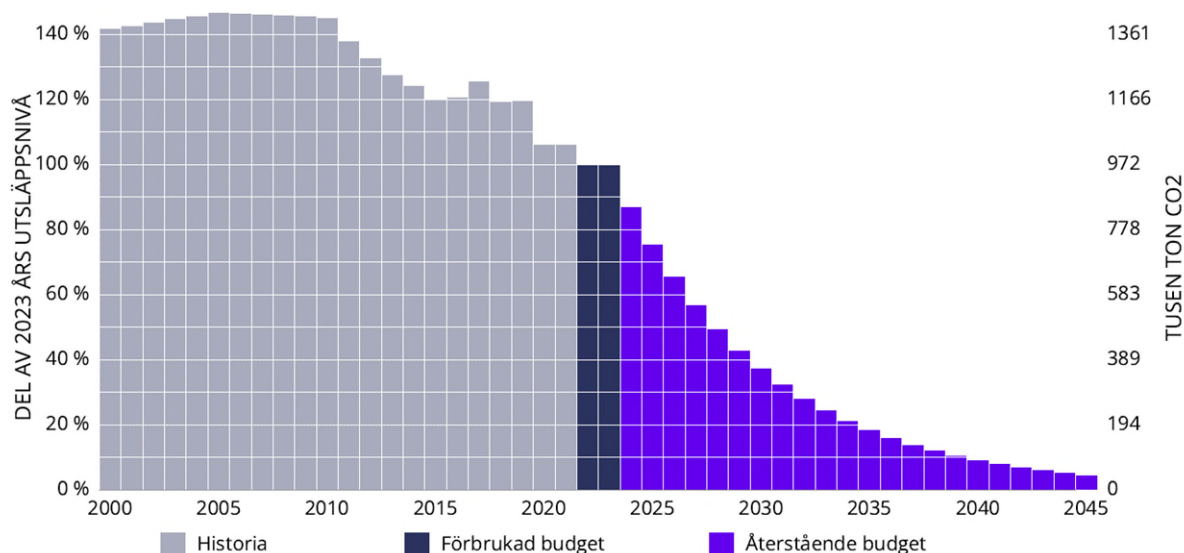
Energi- och klimatstrategins överväganden har gjorts mot bakgrund av Västerbottens läns koldioxidbudget. Koldioxidbudgeten är en beräkning av hur mycket växthusgaser länet fortfarande kan släppa ut i atmosfären utan att 2-gradersmålet överskrids. Visualiseringen nedan är ett sätt att visa hur mycket som tidigare släppts ut per år, i relation till den begränsade mängd vi fortfarande har

² LULUCF står för Land Use, Land Use Change and Forestry, och utgör växthusgasutsläpp och -upptag från skog och mark, även kallat markanvändningssektorn, vilka Sverige rapporterar till EU och FN årligen. LULUCF-förordningen är en EU-lagstiftning som innehåller bindande klimatmål för medlemsstaterna för markanvändningssektorn.

³ [Strategi för nyindustrialiseringen och samhällsomvandlingen i Norrbottens och Västerbottens län - Regeringen.se](https://www.regeringen.se/strategi-for-nyindustrialiseringen-och-samhallsomvandlingen-i-norrbottens-och-vaesterbottens-lan)

kvar att portionera ut framåt. Utfasningen av fossila utsläpp ska dessutom ske samtidigt som en påtaglig ökning av industriell aktivitet förväntas ske i länet. Grafen ger en tydlig illustration av hur bråttom det är att ställa om, och vilken oerhörd kraftansträngning som krävs för att göra det.

Både den ökade elanvändningen och de största nuvarande fossila utsläppen i Västerbotten är kopplade till industriell produktion och transporter. Omställning av dessa områden ställs därför i energi- och klimatstrategins fokus de kommande åren.



Figur: Koldioxidbudget för Västerbottens län, januari 2024.

Vision

Visionen för Västerbotten är fossilfri och socialt hållbar. Regionen är självförsörjande på förnyelsebar energi och exporterar överskottet till övriga Sverige och Europa. Industrins elektrifiering är fullbordad, transporterna är utsläppsfria och den byggda miljön är klimatneutral. En kombination av tekniska innovationer, strategiska beslut och lokal samverkan har skapat en robust, resilient och resurseffektiv region som lockar både invånare och företag till länet. Nya gröna industrier har vuxit fram som skapat arbetstillfällen i både städer och glesbygd, vilket lett till ekonomisk tillväxt och en levande landsbygd. Västerbottens län är en nationell förebild som lever upp till generationsmålet och visar att en hållbar omställning till ett robust och fossilfritt energisystem är möjlig.

Strategi: Föregångare i omställningen, för lokal och regional nytta

Den som går först har möjlighet att välja vägen. Genom att ta en aktiv roll i omställningen kan Västerbottens aktörer rikta dess genomförande, påverka hur länets stora resurser ska nyttjas och skapa lokal och regional nytta i processen.

Utgångspunkten för Västerbottens läns energi- och klimatstrategi är att utfasningen av fossila bränslen är nödvändig och önskvärd; för Västerbotten, för Sverige och för världen. Den måste dessutom genomföras snabbt. För att det ska vara möjligt behöver omställningsprocessen vinna bred acceptans, inte bara på EU-nivå eller på nationell skala, utan också här i Västerbotten.

Västerbottningarna uppger i undersökningar landets högsta nivåer av generell tillit, vilket är en stor tillgång i en genomgripande samhällsförändring.

För att förvalta tilliten och skapa acceptans för omställningsprocessen behöver arbetet utgå från Västerbottens stora skillnader, mellan förmågor, möjligheter och behov i inlandet såväl som vid kusten, i glesbygd såväl som i städer och samhällen. Agenda 2030-målen och Generationsmålet visar på vikten av att både beakta effekter i närtid och effekter på lång sikt. För länets invånare innebär lokal och regional nytta att ha möjlighet att långsiktigt planera sin tillvaro och kunna lita på tillgången till hållbara livsmiljöer, energi, goda bostäder och arbetstillfällen. Flera av länets näringar, som jordbruk, rennärning, fiske och skogsbruk, är direkt beroende av naturen. Därför ska länets resurser, även i fråga om biologisk mångfald och ekosystemtjänster, förvaltas ansvarsfullt och sedvanligt nyttjande av naturresurser och traditionell kunskap ska respekteras.

Potentialen att regionalt uppbåda den kunskap och den kompetens som krävs för en väl genomförd omställning är god. Västerbottens näringsliv erbjuder uppfinningsrikedom och intresse för innovation kombinerad med bred kompetens kring mogen och beprövad teknik. Både inom och utanför akademien finns starka forskningsmiljöer där nya tekniker och kunskaper utvecklas. Samverkan som involverar universiteten är ett viktigt utvecklingsområde, liksom samordning av projekt där kunskap och tekniker kombineras i testbäddar och pilotprojekt. I länets lokalsamhällen, och inte minst inom de samiska grupperna, finns dessutom en gedigen bank av traditionell kunskap om hållbar resursanvändning. Sammanställande av kunskapsunderlag och spridning av information fyller en viktig funktion som utförs av de offentliga verksamheterna, Länsstyrelsen, Region Västerbotten och forskarsamhället. Länsstyrelsen har därtill en central roll för bevakande av allmänhetens och statens intressen inom tillståndsprövning, där både kunskap om länets förutsättningar och ett tvärdisciplinärt arbetssätt är avgörande för att främja tillväxt och balansera olika samhällsintressen.



Figur: Illustration av Västerbotten.

Fokusområden

Fyra områden har identifierats där fokuserade insatser krävs för att Västerbotten fortsatt ska vara föregångare i den gröna omställningen och på så sätt skapa lokal och regional nytta, och sträva mot visionen om Västerbotten som Sveriges första fossilfria region.

Föregångare i omställningen, för lokal och regional nytta

Robust och fossilfri energiförsörjning

Cirkularitet och resurssymbios i produktionens värdekedjor

Fossilfria och energieffektiva transporter

Energi- och klimateffektivitet i den byggda miljön

Det första fokusområdet behandlar länets storskaliga energiomställning och beskriver vilken potential Västerbotten har för att genomföra omställningen.

Det andra fokusområdet handlar om metoder för effektivt nyttjande av resurser, samt organisationen av omställningsarbetet och dess koppling till skapandet av lokal och regional nytta.

De två sista fokusområdena är utvalda sektorsområden som har stor betydelse för en lyckad omställning.

Robust och fossilfri energiförsörjning

Målsättning: Nätutveckling för bättre möjlighet att nyttja den el som produceras, elektrifiering av transportsektorn och industrin, smarta energisystem med differentierade energikällor för robusthet och utveckling av energisamfälligheter och ö-drift för krissituationer, hållbar nyproduktion av el, skapande av vätgasinfrastruktur i Västerbotten.

Västerbottens län har unikt gynnsamma förutsättningar för att fasa ut fossila bränslen ur energisystemet. Länet stoltserar med stor förnybar elproduktion i form av främst vatten- och vindkraft. Elproduktionen, som uppgår till nära 16 TWh/år, är nästan fyra gånger större än elanvändningen, vilket gör länet till en betydande nettoexportör och håller elpriset lågt.

Nya nationella energipolitiska mål

De nya nationella energipolitiska målen⁴, Planeringsmålet och Leveranssäkerhetsmålet för elsystemet, fokuserar på att upprätthålla och förbättra det nationella elsystemets förmåga att producera och leverera el; i tillräcklig mängd, när den behövs och där den behövs. Nationellt förväntas elanvändningen dubblas och Västerbottens kommuner har märkt av ett stort intresse för nyetablering av sol- och vindkraft, vilka har en låg investeringskostnad per kilowattimme. Vidare genomför regeringen stimulerande åtgärder för att få till stånd nya kärnkraftetableringar i landet. Ett helhetsgrepp kring energiplanering, inklusive revideringar av vindbruksplaner, pågår i kommunerna med stöd av Länsstyrelsen Västerbotten och Region Västerbotten. Arbetet genomförs delvis inom projekt finansierade av Energimyndigheten.

Ökad elproduktion i Västerbotten skulle på sikt kunna hjälpa den nationella omställningen till klimatneutralitet och samtidigt gynna den svenska industrin genom att hålla elpriserna låga. Fokus på lokal och regional nytta i omställningen innebär samtidigt att ökad elproduktion ska skapa långsiktig och betydande vinst för de samhällen som upplåter eller avstår resurser för detta ändamål. Det innebär också att ökade resursuttag inte kan tillåtas föra med sig orimliga negativa konsekvenser i Västerbotten, i termer av exempelvis irreversibelt överutnyttjande av naturresurser, mark- och vattenföroreningar eller förlust av biologisk mångfald. Processen för ökad elproduktion är beroende av flera aktörer med olika roller; kommuner kan skapa förutsättningar genom energiplaner och översiktsplanering, Länsstyrelsen kan bidra med underlag och bevakar allmänna intressen i miljöprövningar, och näringslivet genomför investeringar och etableringar. Avvägningar mellan motstående intressen behöver göras med ett tvärsektorielt perspektiv och mot väl förankrade fakta- och kunskapsunderlag.

Det finns stor potential att tillgängliggöra el genom energieffektiviseringar. Vidare bör effekthöjande åtgärder samt elproduktionshöjande åtgärder som medför lägsta möjliga negativ påverkan premieras. Effekten och reglerförmågan i befintliga vattenkraftverk i Västerbotten kan exempelvis höjas genom modernisering och uppgradering, utan att nya vattendrag eller fallhöjder behöver regleras. En snabb teknisk utveckling inom vindkraften gör det också möjligt att bygga högre verk, och därmed utvinna mer effekt på redan exploaterad mark.

Potential för elektrifiering i Västerbotten

Mängden producerad el är inte den begränsande faktorn för att fasa ut användningen av fossila bränslen regionalt i Västerbotten. Om all användning av fossila bränslen i Västerbotten skulle ersättas med el skulle Västerbotten fortfarande kunna exportera långt mer än hälften av den el som idag produceras i länet.⁵ Energimyndigheten bedömer dessutom att det på nationell nivå finns en

⁴ Se under rubriken Energi- och klimatmål - Sverige

⁵ Se under rubriken Nuläget - Västerbotten för utförligare beskrivning av beräkning.

effektiviseringspotential i elanvändningen på ca 15 % fram till 2030 – och detta genom åtgärder som betalar sig själva. Med denna effektivisering inräknad skulle Västerbotten efter fullständig elektrifiering kunna exportera knappt två tredjedelar av dagens producerade el. (Effektiv användning av energi, effekt och resurser: För att underlätta elektrifieringen. EM 2024).

Överskottet kan också användas för etableringar av ny industri. Västerbottens goda förutsättningar för industriella etableringar som vill använda sig av förnybar el för sin verksamhet, har uppmärksammats både inom landet och internationellt. Intresset speglas även av mängden etableringsförfrågningar gällande elintensiv verksamhet som kommer till länets kommuner. Men för att länet ska kunna använda energisektorns omställning som en språngbräda för ekonomisk utveckling behövs mer än billig el.

Förbättrad elnätscapacitet

Enligt elnätföretagens prognoser⁶ behövs en ökad överföringskapacitet mellan olika delar av elnätet under de kommande åren, bland annat för att försörja utbyggd laddinfrastruktur, etableringar av elintensiv verksamhet och ny elproduktion. I nuläget kan elnätet i flera av Västerbottens kommuner liknas vid en motorväg utan av- eller påfarter vilket begränsar elektrifiering likaväl som ekonomisk utveckling eftersom både etablering av ny elanvändning och ny elproduktion kräver kopplingspunkter. Ett aktivt arbete krävs och pågår för att underlätta för nödvändig utbyggnad och förstärkning av elnätet. Nätutvecklingsprocessen är ofta långdragen eftersom den är beroende av många aktörer, men har från 2022 till slutet av 2024 kunnat förkortas med ca 30 % genom exempelvis tidigare lagd samverkan mellan olika aktörer, att flera delprocesser körs parallellt, samt med ökad grad av automation. Ytterligare arbete pågår, bland annat för att effektivisera tillståndsprocesser. Här har tidiga samråd kring exempelvis miljöpåverkan identifierats som en viktig åtgärd.

Även åtgärder som villkorade avtal bedöms kunna ge fler aktörer tillgång till el för sin verksamhet, redan innan planerad utbyggnad är genomförd. Användningen av elnätet kan också optimeras genom att företag trimmar ner marginalen i sin uppbokade effekt så att den matchar faktiska behov. Här finns emellertid skäl att inte skynda för snabbt: Optimerad nätanvändning är visserligen resurseffektivt, men ger å andra sidan ett mindre robust energisystem än om en viss överkapacitet tillåts finnas kvar.

Förändringarna med nya energikällor i elsystemet har skapat ett mer komplext system. Digitalisering kan öka förståelsen för elsystemet och bidra till att åtgärder sätts in snabbare vid avbrott. Digitalisering kan även användas för att identifiera flaskhalsar i elnäten och förutsäga effekten av en ny anslutning till elproduktion eller elanvändning och därmed leverera underlag för att genomföra utbyggnad av nätkapacitet i den ordning som bäst stärker systemet. Digitaliseringens möjligheter i Västerbotten är därför intressanta att utreda vidare.

Smart och robust energisystem

Energisystemet behöver kunna klara en hel del stress, exempelvis i form av en stor storm, en cyberattack eller en pandemi, utan att dess funktion allvarligt försämras. På lokal nivå kan skapandet av energigemenskaper kring smarta system, innehållande exempelvis elfordonsbatterier och solceller på privatbostäder och industritak, skapa trygghet genom att utgöra en nödresurs. En utveckling av förmågan att driva delar av länets elsystem som ö-drift skulle ytterligare höja den regionala beredskapsnivån.

⁶ [Sammanställning av innehållet i distributionsnätsföretagens nätutvecklingsplaner](#)

Energisystemet består av fler komponenter än elnät och elproduktion och Västerbottens energisystem kan bli både smartare och mer effektivt. Smart energianvändning innebär att rätt sorts energi används på rätt plats. Energi i form av el kan användas till mycket – den kan driva motorer, värma hus och lysa upp gator. Restvärme från exempelvis industriella processer kan inte användas till belysning eller som drivmedel, men är en bra bärare av energi för temperaturreglering, som värmning av bostäder. Genom att använda energi med få användningsområden där det är möjligt, kan elsystemet avlastas.⁷

Smart energianvändning innebär också att främja lagring av energi på olika tidsskalor, för att energin ska kunna användas när den behövs och för att hålla energipriserna stabila. Termisk lagring i berggrunden är en välanvänd teknik som kan utvecklas ytterligare, och från kommunerna rapporteras om ett ökat tryck av etableringsförfrågningar gällande storskaliga batterilager. Även potentialen i pumpkraftverk undersöks.

Energisystemets robusthet kan ökas genom att det stöds av flera olika typer av energi. Ju mer av energibehovet som kan produceras inom regionen, i form av alla energityper som behövs i energisystemet, desto mer robust blir energisystemet. Idag kan fossil diesel till stor del bytas ut mot regionalt producerade biodrivmedel och i nära framtid kan vätgas och andra e-bränslen bli möjliga ersättare.

Vätgas i energisystemet

En utvecklad infrastruktur för produktion och användning av vätgas skulle samtidigt kunna fungera som energilager och fylla flera andra viktiga funktioner i Västerbottens, Sveriges och Europas energisystem.⁸



(Exempelbild)

⁷ Principen att använda restflöden som resurs behandlas mer utförligt i fokusområdet Cirkularitet och resurssymbios i produktionens värdekedjor.

⁸ Vätgasens potential att skapa robusthet i energisystemet och dess möjliga roll i Västerbottens näringar beskrivs närmare i nästa avsnitt, Cirkularitet och resurssymbios i produktionens värdekedjor.

REMISS

Cirkularitet och resurssymbios i produktionens värdekedjor

Målsättning: Skapa affärsnytta och hushålla med resurser genom resurssymbios och cirkulär ekonomi, sträva mot kompletta värdekedjor, använda omställningen för att skapa nya värdekedjor, hitta sektorskopplingar och synergier genom samverkan, närmare utvecklingsarbete mellan industriell produktion och kunskaps- och kompetensproduktion.

Cirkularitet och resurssymbios är principer för effektiv och klimatsmart användning av resurser. Principerna lyfts här fram som en strategi för hållbar produktion och konsumtion genom att minska klimatpåverkan och övrig miljöpåverkan i och med minskat behov av jungfruliga resursuttag. Samtidigt skapar ökad cirkularitet nya affärsmöjligheter och kan därmed bidra till ökad lokal och regional nytta.

Restflöden som resurs

I termer av materiell produktion innebär resurssymbios att restflöden från en verksamhet tas tillvara och nyttjas som resurs i en annan. Ökad resurssymbios har potential att skapa stora mervärden inom industrin, om det leder till att kostsam avfallshantering kan förvandlas till inkomstbringande försäljning av produkter. Principen att använda restflöden som resurs fungerar inom olika typer av verksamheter, från bonden som med en biogasanläggning kan framställa bränsle av stallgödsel till gårdens maskinpark, till Rönnskärsverken vars restvärme leds in i Skellefteås fjärrvärmenät. Ju fler lokalt och regionalt förankrade verksamheter som krokas i varandra längs en värdekedja, desto större blir den lokala och regionala nyttan och desto mer effektiv blir resursanvändningen. Och ju mer kompletta värdekedjor som kan skapas regionalt, desto mindre blir behovet av långa varutransporter. Länets näringsliv är redan i framkant gällande cirkulära affärsmodeller för ökad klimatneutralitet och visar stort driv och intresse för omställningsfrågor och detsamma gäller Region Västerbotten och länets kommuner.

Avfallshanteringen är ett område där affärsnytta genom cirkularitet och resurssymbios har utvecklats särskilt starkt under de senaste decennierna. Kraftvärmeverkets grundidé att kombinera omhändertagande av avfall med produktion av både el och fjärrvärme är lika enkel som genial och har fungerat som avstamp för alltmer effektivt nyttjande av avfall som resurs. Andelen avfall som läggs på deponi minskar stadigt samtidigt som andelen återvunnet material ökar. Metoder för att fånga in och nyttiggöra koldioxid från förbränning i kraftvärmeverk (CCU) är också under utveckling. Särskilt att kombinera elektrolysförställd vätgas med kol från avfalls- och restflöden genom CCU för att producera hållbarare fartygs- och flygbränsle (exempelvis e-metanol eller så kallat e-SAF) ses som affärsmässigt lovande. Metodutvecklingen har också stor betydelse för möjligheten att använda koldioxidinfångning och användning (CCU) och koldioxidinfångning och lagring (CCS) i ett bredare perspektiv, eftersom dessa tekniker ses som en av nycklarna för att nå klimatneutralitet.

De areella näringarna utgör viktiga nav i Västerbottens näringslivs värdekedjor och särskilt skogsnäringen har lyfts fram som en sektor med stor potential att bidra till att nå länets klimatmål. Samtidigt har nettoupptaget av växthusgaser i de svenska skogarna sjunkit sedan 2015 och särskilt efter torkan 2018, vilket är en utveckling som behöver tas i beaktande och följas uppmärksam. De areella näringarnas bidrag till minskad klimatpåverkan behöver också vägas mot andra miljömål, som biologisk mångfald och skydd av platser med höga kultur- och naturvärden. Dessa avvägningar adresseras ingående i andra strategiska dokument, som Livsmedelsstrategin och Skogsprogrammet. Den lokala livsmedelsproduktionen bidrar till ökad krisberedskap, ett lägre transportbehov, och öppna landskap som är viktiga för den biologiska mångfalden. Med avstamp i principerna om cirkularitet och resurssymbios genomförs insatser i länet som också begränsar växthusgasutsläppen, exempelvis genom biogasproduktion och växthus uppvärmda med spillvärme. Västerbottens

Livsmedelsstrategi vägleder länets arbete inom detta område. Gällande produkter med skogliga resurser som råvara utgör uttjänta träprodukter och restflöden från virkesindustrin fortsatt viktiga bidrag till exempelvis bränslesektorn, där de kan ersätta fossila bränslen. Långlivade produkter som trävirke för byggnader ger den största klimatnyttan, genom att binda kol under byggnadens hela livslängd. Klimatnyttan blir särskilt stor när sådana långlivade träprodukter ersätter andra produkter med stor klimatpåverkan som cement, stål och plast i byggsektorn.

Vätgas i Västerbotten – del av en cirkulär ekonomi och ett robust energisystem

Omställningen i energisystemet är en process inom vilken flera värdekedjor skulle kunna skapas eller kompletteras, med bas i elektrifiering och uppbyggnad av vätgasinfrastruktur. Vätgasproduktion är ett sätt att nyttja och utjämna fluktuerande elpriser och kan därmed både vara ett sätt att ta omhand Västerbottens stora elresurser och öka energisystemets robusthet. Vätgas kan användas som drivmedel för fordon vars vikt blir för hög med ren batteridrift. Vätgas kan även ersätta fossila bränslen i vissa industriella processer och förbränning av vätgas ger, liksom vätgasproduktionen genom elektrolys, upphov till restvärme. Restvärme med hög temperatur är en utmärkt resurs i fjärrvärmenäten, medan restvärme med lägre temperatur kan användas för torkningsprocesser eller för att temperera luften i växthus. Dessutom kan vätgas ytterligare förädlas till ammoniak och användas i produktionen av konstgödsel, eller till metanol i kombination med kol från exempelvis hushållsavfall (biogen koldioxidinfångning, CCU) och användas som fartygsbränsle. Om vätgas produceras i anslutning till havsbaserad vindkraft, skulle restprodukten syrgas kunna användas för att syresätta Östersjöns syrefattiga botten, vilket skulle kunna skapa stora ekologiska mervärden. En välintegrerad vätgasindustri skulle därmed kunna leda till nya näringsgrenar kopplade till energisektorn. Som föregångare i omställningen kan Västerbotten säkra en roll i denna framväxande industri. I samverkan med offentliga aktörer och universiteten kan näringslivet bygga upp nydanande tekniska lösningar och samtidigt en teknisk och samhällsorganisatorisk kompetens. Även dessa kan bidra till ökad lokal och regional nytta, som exportprodukter och i form av arbetstillfällen. Länets robusthet ökar med en diversifierad regional kompetensbas – för att inte tala om hur mycket stadigare länet skulle stå i händelse av kris eller krig om behovet av bränsle, för civila ändamål såväl som för Försvarsmaktens behov, kunde tillgodoses genom länets egen produktion.

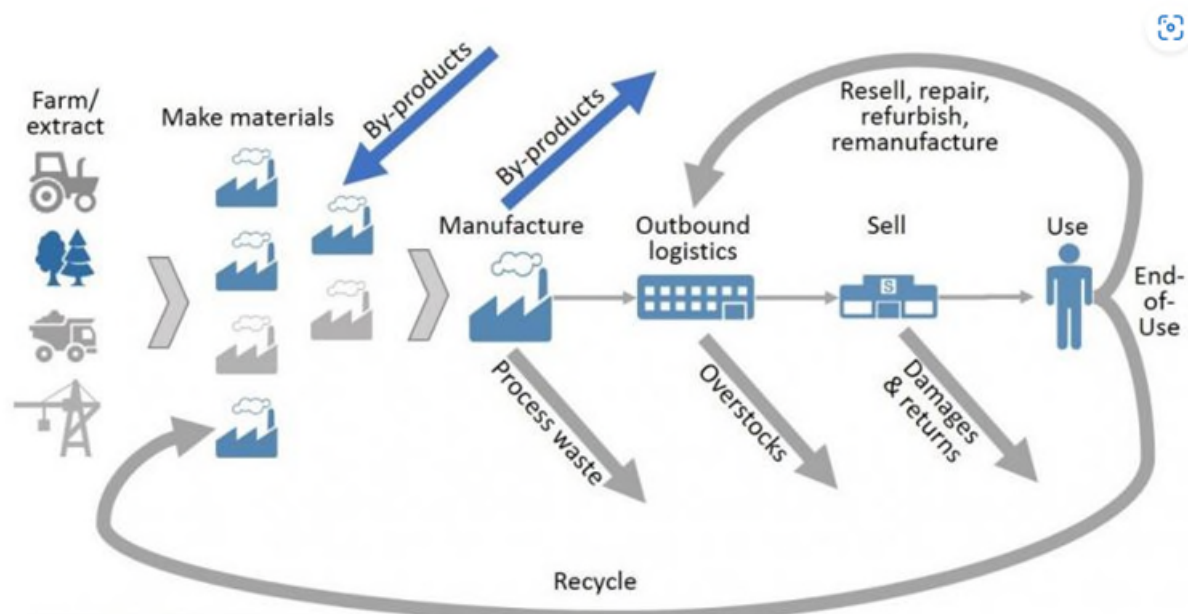
Kompetensutveckling som möjliggör resurssymbios och cirkulär ekonomi

Om Västerbotten kan utveckla högförädlade produkter, bygga upp expertis inom hållbar resursutvinning och visa upp kompletta värdekedjor däremellan genom cirkularitet och resurssymbios, blir länet också en mycket attraktiv arbetsmarknadsregion. Omvänt är kunskaps- och kompetensproduktion en mycket viktig pusselbit för att sluta glappen i värdekedjorna och förverkliga cirkulära affärsmodeller. Samverkan som involverar näringsliv och länets lärosäten, från gymnasial nivå till universiteten, behöver därför stärkas. Stöd till testbäddar och pilotprojekt behövs för att överbrygga avståndet mellan akademi och näringsliv och för att skala upp forskningslaboratoriernas resultat till att passa industrins volymer. Därutöver krävs samordnade ansträngningar från både det privata och det offentliga för att möta behoven av kompetensförsörjning. Arctic Center of Energy i Skellefteå är ett exempel på initiativ inom länet där teknik, forskning och samhällsaktörer kopplas ihop för att skapa framåtrörelse i omställningen.

Samverkan och offentliga aktörers roll

God samverkan och närhet till dialog mellan olika aktörer är kännetecknande för Västerbotten. Offentliga verksamheter kan stötta utvecklingen av denna goda potential genom att erbjuda plattformar för dialog mellan aktörer med syfte att hitta nya sektorskopplingar och synergier och skapa cirkulära och hållbara affärsmodeller. Myndigheter har också en viktig roll för att tillhandahålla sammanställda kunskapsunderlag till företag som kan hjälpa dem att fatta rätt beslut i förhållande till

affärs-, klimat- och miljönytta samt att stödja dem i processen att ta till sig och anpassa sin verksamhet till skärpt miljölagstiftning. Länsstyrelsen har ett samordnings- och ledningsansvar för omställningen i länet, och arbetar i nära samarbete med Region Västerbotten. Länsstyrelsen ska också hålla regeringen informerad om vad länets aktörer efterfrågar från nationell nivå för att kunna driva och genomföra omställningen. Här är långsiktighet i stöd- och regleringsåtgärder centrala och återkommande önskemål.



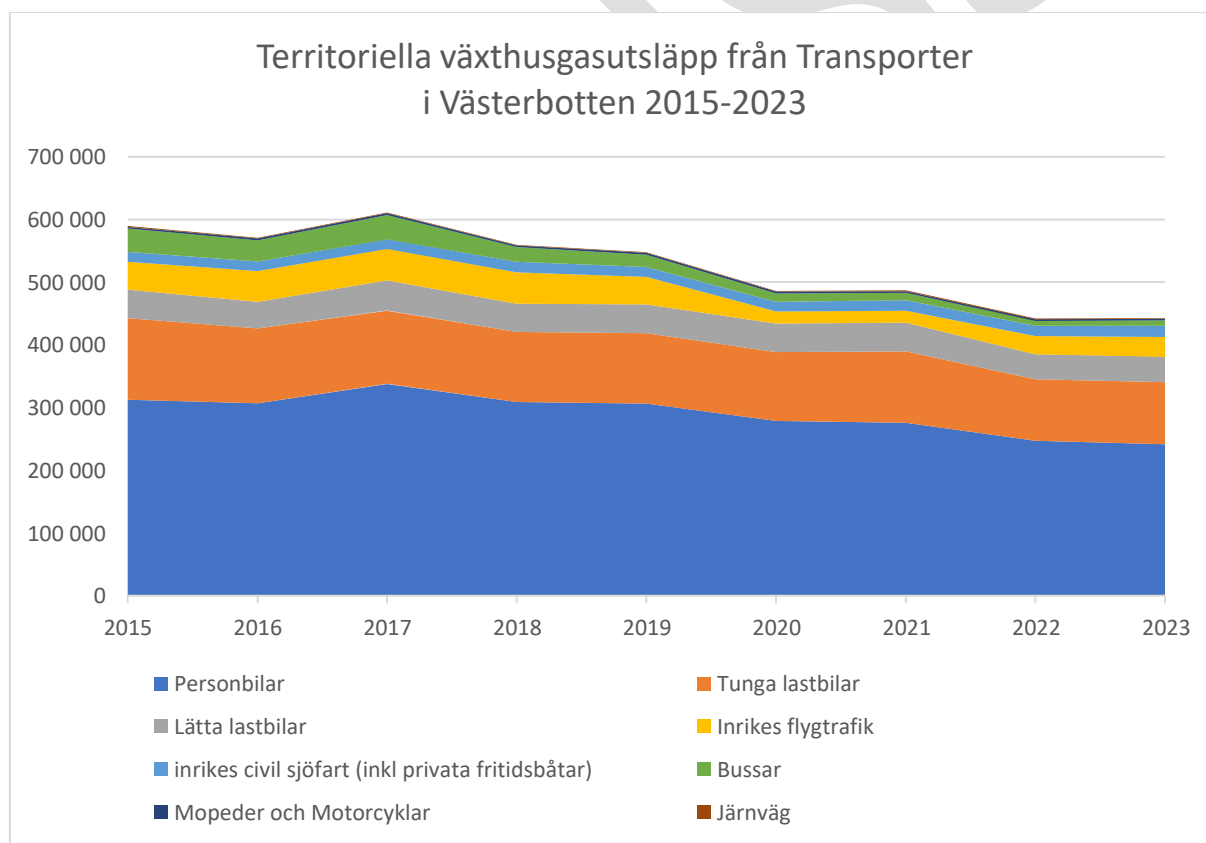
(Exempelbild)

Fossilfria och energieffektiva transporter

Målsättning: Utbyggd laddinfrastruktur för både lätta och tunga transporter i hela länet. Produktion av fossilfria drivmedel för sjöfart och flygtrafik. Fossilfria, tillgängliga transportmöjligheter i hela Västerbotten där rätt lösning används på rätt plats. Överföring av vägtransport till spårtransport.

Transportsektorn lyfts fram som en särskilt belyst sektor av framför allt två orsaker. Dels går omställningen på detta område långsamt, både jämfört med andra områden och i förhållande till de specificerade målsättningarna. Dels är det inom denna sektor de största inrikes utsläppen sker. Transportfrågor får särskilt tyngd i ett län som Västerbotten, med stora avstånd och mycket ojämnt geografiskt fördelad befolkningmängd.

I Västerbotten står transporter för 36 % av utsläppen av växthusgaser⁹, vilket är högre än transporternas utsläppsandel på riksnivå. Transporternas utsläpp per person är också högre än riksgenomsnittet i absoluta tal, vilket beror både på Västerbottens läns stora avstånd och länets export- och importberoende. Sedan 2010 har länets växthusgasutsläpp inom transportsektorn minskat med 32%, det återstår därmed ett stort arbete för att nå det nationella målet om minst 70 % utsläppsminskning till år 2030 jämfört med 2010.



Figur: Växthusgasutsläpp från transportsektorn i Västerbotten.¹⁰

För att minska transporternas klimatpåverkan behövs förändring inom huvudsak följande områden:

- Trafikens storlek.
- Hur mycket drivmedel som fordonen eller farkosterna förbrukar per transporterad enhet (per personkilometer eller per tonkilometer).

⁹ [Nationella emissionsdatabasen](#) 2025

¹⁰ Presentation av data från [Nationella emissionsdatabasen](#), 2025

- Hur stor andel av drivmedelsförbrukningen som utgörs av hållbart fossilfritt drivmedel.
- Elektrifiering av fordons- och farkostflottan.

Klimatpåverkan påverkas därutöver av bland annat hur drivmedel, fordon och infrastruktur tillverkats, och för flyget tillkommer den så kallade höghöjdseffekten.¹¹

Omställning på många sätt

Stora ansträngningar krävs för att planera samhället så att länets befolkning och verksamheter på ett fossilfritt och hållbart sätt har god tillgång till transporter, utifrån de olika förutsättningar som finns inom länet. För att klara målsättningarna behöver omställningen av transportsektorn ske parallellt på olika områden, med förändrad logistisk och samhällelig planering och med beteendeförändringar såväl som med införande av ny teknik och ny eller utvecklad infrastruktur.

Digitalisering är ett verktyg som kan hjälpa till att undvika onödiga transporter och effektivisera nödvändiga transporter. En högre digitaliseringsgrad underlättar för överflyttning till digitala arbetsmöten från fysiska möten som kräver resor, och digitalisering används också i logistiska sammanhang för att åstadkomma effektivare planering av körsträckor och ökad fyllnadsgrad.

Organisatoriska eller policymässiga ställningstaganden kan också minska transportbehovet. Här har offentlig verksamhet stor förmåga att påverka genom att upphandla lokalproducerade varor och fossilfria transporter och entreprenader. Myndigheter som Länsstyrelsen ska verka för att företagen känner till hur lagkrav utvecklas, hur verksamheter kan anpassas, vilka stöd som finns tillgängliga och vilka kostnader som är förknippade med för långsam eller utebliven omställning. Länsstyrelsen och Region Västerbotten verkar, bland annat genom FREIA, för bred samverkan mellan länets aktörer och arbetar för att leda omställningen med perspektiv på helheten.

Utfasning av fossila drivmedel är tekniskt en stegvis process. Vissa lösningar har nått mognad och utgör just nu standard inom ett visst fält, som de varianter av litiumjonbatterier som idag driver de flesta elbilarna på marknaden. Samtidigt pågår intensiv forskning, exempelvis på andra varianter av batterier för eldrift men även på bränsleceller och förbränningsmotorer för e-bränslen som vätgas och metanol. Vilken teknik som utgör standard för personbilar, lastbilar, flygtrafik och sjöfart om tjugo eller trettio år vet vi inte idag. Teknologiska genombrott eller geopolitiska förhållanden kan komma att förändra transportsektorns förutsättningar och lösningarna kan då, precis som idag, komma att skilja sig åt beroende på fordons- och användningstyp. Hur som helst finns inte tillräckligt med tid för att vi ska kunna kosta på oss att vänta in ny revolutionerande teknik, exempelvis batterier med så hög energilagringsförmåga och låg vikt att de kan användas som enda energikälla för långflygningar och sjöfart. Det innebär att beslut kring vilken infrastruktur som ska byggas ut och stödjas till viss del behöver tas på bas av osäkra prognoser. Det innebär också att flera olika tekniker och drivmedel behöver användas, särskilt inledningsvis, för att göra den stora fordonsflottan, bestående av många typer av fordon med olikartade funktioner, fossilfri med den teknik som redan finns tillhands.

Spårtrafik

Utfasningen av fossila drivmedel i transportsektorn kan ges stor hjälp av övergång till spårtrafik från andra transportsätt där det är möjligt. I Västerbotten finns flera viktiga spårsträckningar där de längre inkluderar de nord-sydliga sträckningarna Botniabanan, Stambanan och Inlandsbanan, vilka är förbundna med en öst-västlig sträckning.

Flera kommuner deltar i projektet Västerbotniabanan. Projektet verkar för utveckling och elektrifiering av den öst-västliga spårsträckningen i Västerbotten, vilken idag trafikeras av diesellok

¹¹ Naturvårdsverket, [Klimatet och transporterna](#)

längs vissa delar. Syftet är bland annat att skapa förbindelse från Vasa i Finland, över Kvarken, genom hela Västerbotten och över den svensk-norska bergskedjan till hamnen i norska Mo i Rana. Projektet har sökt medel från Europeiska Regionala Utvecklingsfonden för att finansiera arbetet.¹²

Elektrifiering av Inlandsbanan, som också trafikerar med diesellok, har bedömts olämplig av beredskaps- och säkerhetsskäl. Drift med vätgas skulle emellertid ha fördelar jämfört med diesel: Förutom att vätgas kan produceras fossilfritt, kan drivmedlet produceras lokalt, exempelvis i Västerbotten, vilket tar bort behovet av känsliga logistiklinjer till utlandet.

Utbyggnaden av Botniabanan med Norrbotniabanan, som förbinder Umeå med Luleå, har påbörjats och sträckan Dåva – Skellefteå fick klartecken för byggstart av regeringen i februari 2025. Norrbotniabanan byggs för hastigheter upp till 250 km/h. Med de förbättringar som planeras för banans fortsättning söderut, längs Ostkustbanan och söder om Uppsala, kommer persontåg att kunna köras i 250 km/h hela vägen mellan Stockholm och Luleå.¹³ Detta innebär stor potential för reducerade utsläpp kopplade till persontransport i länet.

Satsningar på tågtrafiken ger också resultat: Norrtåg, som driver persontrafik längs flera av länets spårsträckningar, rapporterar rekord i antal resor i mars 2025.¹⁴

Elektrifiering av fordonsflottan

Personbilarna står för nästan en tredjedel av Västerbottens utsläpp i transportsektorn och möjligheten att använda personbil är starkt definierande för många vardag. Inom tätorter är satsningar på trygghet och framkomlighet för fotgängare och cyklister en av de mest verksamma effektiviseringsåtgärderna med avseende på energianvändning per resa och det finns även en betydande potential att minska det bilburna resandet med hjälp av satsningar på kollektivtrafik. Genom att vara föregångare inom hållbart resande följer också en rad mervärden som förbättrad luftkvalitet, god folkhälsa, levande stadsmiljöer och lokal handel, vilka bidrar till lokal och regional nytta. Personbilen kommer även fortsättningsvis att vara ett viktigt fortskaffningsmedel i Västerbotten, särskilt med tanke på att pendling inom förstorade arbetsmarknadsregioner är ett viktigt redskap för att adressera den ökande klyftan mellan efterfrågad och lokalt tillgänglig specialistkompetens. Elektrifieringsprocessen av personbilsflottan är bland annat av dessa skäl en prioriterad fråga. Länets laddbara personbilar, varav lite drygt hälften idag är elbilar och övriga är laddhybrider, blir stadigt fler. Ändå nådde andelen laddbara personbilar i slutet av 2024 knappt upp till 9 %. Livslängden på en personbil är i genomsnitt 20 år, så omställningen av Västerbottens bensin- och dieseldrivna personbilsflotta på i nuläget knappt 120 000 bilar kommer att ta tid.¹⁵ () Ett medvetet arbete krävs för att skynda på utbytestakten i fordonsflottan.

Andelen eldrivna lätta lastbilar och mopeder ökar stadigt liksom personbilarna, men i lägre takt, och enstaka exempel finns i länet på tung eldriven lastbilstrafik: Världens då tyngsta ellastbil började 2022 köra malm längs en fast rutt mellan Renströmsgruvan och anrikningsverket i Boliden. Eldriven lastbilstrafik kan alltså fungera utmärkt, om förutsättningarna finns för att planera användningen med körpauser som överensstämmer med placering av laddplatser och varulager. Även elflyg närmar sig marknaden, för transport av lättare frakt eller ett fåtal personer över korta sträckor.

Även på systemnivå kräver elektrifieringen stora förändringar som tar tid att genomföra. Övergången från en fossilberoende till elektrifierad transportsektor innebär att oljefält, oljeplattformar,

¹² [Projekt Västerbotniabanan | Föreningen Blå Vägen](#)

¹³ [Halverade restider med 250 km/h – Nya Ostkustbanan](#)

¹⁴ [Norrtåg levererade i mars – och fler än någonsin valde tåget – Norrtåg AB](#)

¹⁵ Trafikanalys, [7 procent av bilarna i Västerbottens län är laddbara](#) | [Trafikanalys - pressrum](#) och [Fordon på väg](#)

raffinaderier, distribution och lagring av fossila bränslen ska fasas ut till fördel för mineralutvinning, batteriproduktion, elproduktion och eldistribution. Båda systemen innebär ingrepp i naturmiljön och konsekvenser för människor, mark och vatten, även om konsekvenserna skiljer sig åt och får genomslag på olika geografiska platser. Förändringen är inte fri från målkonflikter, vilket kräver nära samverkan mellan olika parter och framtagande och underhållande av fakta- och kunskapsunderlag av god kvalitet. I detta arbete har Länsstyrelsen och de nationella myndigheterna viktiga uppdrag att axla.

Flera typer av drivmedel

Batteridrift passar inte alla farkoster och användningsområden och den tekniska utvecklingen har kommit olika långt för att ersätta fossila bränslen i olika typer av fordon. Detta återspeglas av de olika klimatmål inom EU som formulerats rörande personbilar, lastbilar, flyg och sjöfart.¹⁶

Växthusgasutsläpp från förbränningsmotorer som normalt drivs på fossil diesel eller gas kan minskas genom att delvis ersätta det fossila bränslet med biodrivmedel. Fördelen med biodrivmedel som HVO och biogas är att de kan framställas regionalt i Västerbotten av skogsråvara och restavfall från lantbruk, samt att de kan användas i konventionella maskiner utan behov av anpassning av motorn. Nackdelen är att efterfrågan på de råvaror som krävs för framställningen har ökat, vilket driver upp priserna. Hur stor den relativa klimatnyttan blir varierar mellan olika typer av biodrivmedel. Ersättning med biogas kan ge mycket stor klimatnytta då dess tillverkning ur ett livscykelperspektiv kan bidra till att utsläpp av metan, som är en mycket kraftig växthusgas, undviks. Biodrivmedel från skogsråvara har en god klimatnytta när restflöden används och om skogens förmåga att binda in ny koldioxid från atmosfären samtidigt upprätthålls. Sett nationellt har nettoupptaget av växthusgaser i den svenska skogen minskat sedan 2015 till följd av att sämre tillväxt och högre avverkningsvolym.¹⁷

Tekniska förutsättningar, kunskande och tillgång till förnybar el för storskalig produktion av vätgas finns redan regionalt. Potentialen i att skapa och utveckla värdekedjor kring vätgasen har diskuterats i fokusområdena Robust och fossilfritt energisystem och Cirkularitet och resurssymbios i produktionens värdekedjor. För transportsektorn är vätgasstrategin central, eftersom vätgas kan vara en del av lösningen för flera av de transportslag som inte lämpar sig för eldrift. Vätgasdrift framstår som särskilt fördelaktigt för transportarbete med tunga lastbilar som behöver större flexibilitet än laddinfrastrukturen och batteridriftens villkor klarar, eller drift av lok på spårväg. Utveckling pågår också kring teknik som baseras på bränsleceller för att kunna använda vätgas som flygplansbränsle.

För att passa farkoster och/eller logistikkedjor som kräver användning av flytande drivmedel i stället för gas kan vätgasen kemiskt kombineras med kol från industriella utsläpp av koldioxid för att producera e-metanol. E-metanol är exempelvis enklare att lagra och transportera än vätgas och kan användas som drivmedel i containerfartyg, medan e-SAF (electro-Sustainable Aviation Fuel) kemiskt sett är detsamma som konventionellt flygbränsle. Hur klimatsmart det framställda drivmedlet är beror på kolkällan. Tekniken att fånga in koldioxid för att producera nya produkter (CCU) är i ett tidigt (och kostsamt) stadie idag. Förhoppningar finns dock om en framtid där kolatomerna hålls i cirkulära kretslopp så att koldioxiden fångas in direkt efter förbränning, i exempelvis ett fartyg, för att tillsammans med vätgas ingå i nytt bränsle.

Det pågår arbete för att bygga upp produktionshubar för e-SAF i Västerbotten, med syfte att skapa arbetstillfällen i regionen och öka landets självförsörjningsgrad av flygbränsle. Tillverkning med koldioxid från förbränning av avfall som inte kan återvinnas och restflöden från hållbart skogsbruk

¹⁶ Se figur under rubriken Energi- och klimatmål – EU, som visualiserar de olika målen inom FitFor55-paketet.

¹⁷ Mer information under rubriken Nuläget – Sverige, underrubriken Nuläge LULUCF-förordningen

skulle då kunna sänka nettoutsläppen av växthusgaser betydligt, eftersom flyg är ett transportslag med stor klimatpåverkan. Verksamheten skulle också kunna bidra till att uppfylla förordningen RefueLEU Aviation som anger att inblandningen av e-SAF i flygbränslen ska vara 35% vid alla flygplatser inom EU år 2050.



(Exempelbild)

Energi- och klimateffektivitet i den byggda miljön

Målsättning: Byggmateriel med så låg klimatpåverkan som möjligt väljs. Nya byggnader byggs för att vara energisnåla i driftskedet och befintliga bestånd energirenoveras. Montering och materialval sker på sätt som underlättar återvinning och återanvändning. Framsynt samhällsplanering bidrar till klimatsmarta och resurseffektiva samhällen.

En industriell expansion i Västerbotten medför ökande efterfrågan på bostäder. Parallellt med behovet av nybyggnation finns ett uppdämt renoveringsbehov i det befintliga fastighetsbeståndet. En intensifierad aktivitet förväntas samtidigt ske även på anläggningssidan, inte minst inom stora infrastrukturprojekt. Genom att lägga fokus på den byggda miljön vill strategin belysa vikten av att aktivitet inom sektorn sker på ett sätt som är förenligt med de energipolitiska målen och Sveriges miljömål.

Utsläpp i olika skeden

Sett ur ett livscykelperspektiv står bygg- och fastighetssektorn för en dryg femtedel av Sveriges utsläpp av växthusgaser.¹⁸ En första kategorisering av hur och i vilket skede utsläppen sker görs ofta genom att å ena sidan tala om produktionen av en byggnad, och å andra sidan driften av den. I produktionsfasen ingår då utsläpp som orsakas av exempelvis framställning och transport av byggmaterial, hantering av schaktmassor och byggavfall, drift av arbetsmaskiner, och uppvärmning av byggbaracker och lagerutrymmen. Framställningen av byggmaterialen står för 80-85 % av produktionsfasens klimatpåverkan, och materialspill som uppstår på byggarbetsplatsen adderar ytterligare några procentenheter.¹⁹ Driften inkluderar exempelvis uppvärmning och energi till ventilation och andra funktioner. Utöver dessa kategorier tillkommer utsläpp den dag byggnaden rivs och avfallet ska omhändertas.

Beroende på vilka byggmaterial och metoder som används vid uppförandet av en byggnad, och beroende på vilken energiprestanda och övriga tekniska funktioner byggnaden har, dominerar utsläppen från antingen produktionsfasen eller driften. Vilket skede som orsakar störst utsläpp beror också på byggnadens livstid och på om renoveringar eller ombyggnation utförs under denna tid. Oavsett är båda fasernas utsläpp av växthusgaser jämförbara på en generell nivå, och lika viktiga att adressera.

Driften av äldre byggnader kräver ofta mycket energi och stora delar av det befintliga beståndet av fastigheter byggdes under 60- och 70-talen. Mer än 60 % av Sveriges byggnadsbestånd har energiklass E eller sämre.²⁰ Här finns alltså stora mängder energi att spara genom energieffektiviserande renoveringar. Nyproduktion har ofta bättre energiprestanda. Samtidigt orsakar moderna byggmetoder stora utsläpp av växthusgaser, särskilt kopplade till produktion av materialen i grund och stomme. I flerbostadshus, som är den dominerande nyproducerade bostadstypen, står idag betong ensamt för över 60 % av de ingående byggmaterialens klimatpåverkan.²¹

¹⁸ Färdplan för fossilfri konkurrenskraft. Bygg och anläggningssektorn
[Bygganläggning färdplan uppgraderad 2024.pdf](#)

¹⁹ Boverket, 2023 Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader. Version 3 [FULLTEXT01.pdf](#)

²⁰ Färdplan för fossilfri konkurrenskraft. Bygg och anläggningssektorn
[Bygganläggning färdplan uppgraderad 2024.pdf](#)

²¹ Boverket, 2023 Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader. Version 3 [FULLTEXT01.pdf](#)

Återanvändning, materialval och cirkularitet

Vår förmåga att använda det vi redan har behöver öka och rivning av byggnader och anläggningar som kan renoveras och anpassas behöver undvikas. När vi ändå bygger nytt behöver många aspekter vägas in, för att effektivisera processen ur ett livscykelperspektiv.

Genom att välja material med låga klimatavtryck kan utsläppen från bygg- och anläggningssektorn minska påtagligt. Dessutom behöver hänsyn tas till hur materialet kan omhändertas efter att produktens livslängd har nåtts. För att öka möjligheterna till återvinning och återanvändning, samt av miljö- och hälsohänsyn, behöver användningen av byggprodukter som innehåller farliga ämnen, identifierade exempelvis utifrån Kemikalieinspektionens PRIO-lista, fasas ut. Nya ämnen och sammansatta produkter kommer ut på marknaden i högre takt än de hinner utredas. Byggprodukter som innehåller icke utredda ämnen bör användas med stor försiktighet.

Andelen byggavfall som läggs på deponi, både från rivningar och nyproduktion, kan minskas genom kloka materialval, men också teknik och byggpraktiker spelar roll. Att exempelvis förkapa materialdelar redan hos leverantör minskar materialspill och transporter till och från byggplats, och detsamma gäller byggande med prefabricerade byggdelar i moduler. Ibland är möjligheten till återanvändning beroende av små detaljer: Montage med skruv i stället för lim och restriktiv användning av blandade material ökar möjligheterna för återvinning och återanvändning av material vid ombyggnation och demontering. Ökad cirkularitet kan också avse konstruktioner som med enkla medel tillåter förändringar av den färdiga byggnaden. Det kan handla om byte av verksamhet, eller att bygga på ett sätt där delar enkelt kan tas bort och läggas till efter behov.

Västerbottens län är rikt på träråvara och har stor samlad kompetens kring träförädling och träkonstruktion. Det finns potential i att vidareutveckla kunnandet kring träbyggnad i länet och utveckla byggmetoder som levererar giftfria och energisnåla byggnader med låga växthusgasutsläpp både i produktions- och driftfas. Utvecklade värdekedjor för byggmaterial, byggtekniker och byggpraktiker kan ge ökad lokal och regional nytta, samtidigt som regionalt framställda träprodukter i länets byggda miljö kan utgöra en sekellång kolsänka.

Incitamenten för minskade klimatutsläpp och ökad cirkularitet inom bygg- och fastighetssektorn utvecklas av EU och på nationell nivå. EU:s utvidgade utsläppshandelssystem (ETS2) omfattar byggnader och ska skapa incitament för energirenoveringar.²² En pågående utredning av Boverket behandlar potentialen för ökad cirkularitet i bygg- och fastighetssektorn och Boverket har också på uppdrag av regeringen lämnat förslag på hur man kan påskynda införandet av gränsvärden för byggnaders klimatpåverkan, och utvidga tillämpningen av klimatdeklarationer.

Logistik i produktionen

Utsläppen av växthusgas på byggplatsen kommer från exempelvis drivmedel till arbetsmaskiner och olika värme- och uttorkningsprocesser. Materialtransporter till, från och inom byggplatsen eller anläggningen orsakar också utsläpp. Krav på lägre användning av fossila bränslen i produktionen i offentlig upphandling kan ge incitament för högre grad av elektrifiering av arbetsmaskiner och transportfordon samt effektiviserad logistik och planering. På kortare sikt är verksamheterna även beroende av biobränslen för att hålla nere utsläppen av växthusgaser.²³

²² [ETS2: Byggnader, vägtransporter och ytterligare sektorer - Europeiska kommissionen](#)

²³ [Reaching net-zero carbon emissions in construction supply chains – Analysis of a Swedish road construction project - ScienceDirect](#)

Energieffektivisering och fossilfri drift

Omställningen ställer stora krav både på anpassning av den redan byggda miljön och på nyproduktion. Många krav har formaliserats i termer av direktiv från EU-nivå och riktas mot allt från byggnaders energiprestanda till framtida krav på montage av solceller. Kraven innebär ekonomiska investeringar som kan vara svåra att bära för små aktörer. Därför är det viktigt att vid nybyggnation förbereda för framtida förbättringar och kompletteringar, så att dessa utan stora och kostsamma ingrepp kan genomföras så fort de ekonomiska ramarna tillåter det.

God förvaltning av byggnader där olika funktioner som energiförbrukning och inomhusmiljö följs upp regelbundet kan hjälpa till att hålla driftkostnader låga. Samverkan mellan olika aktörer med erfarenhetsåterföring från exempelvis förvaltning till konstruktörer och entreprenörer kan bidra till samlad kunskap om olika tekniska lösningars för- och nackdelar på en viss plats. Nätverk för sådan samverkan finns idag representerad i länet och verkar för utvecklad förståelse för den enskilda fastighetens funktion i en större helhet.

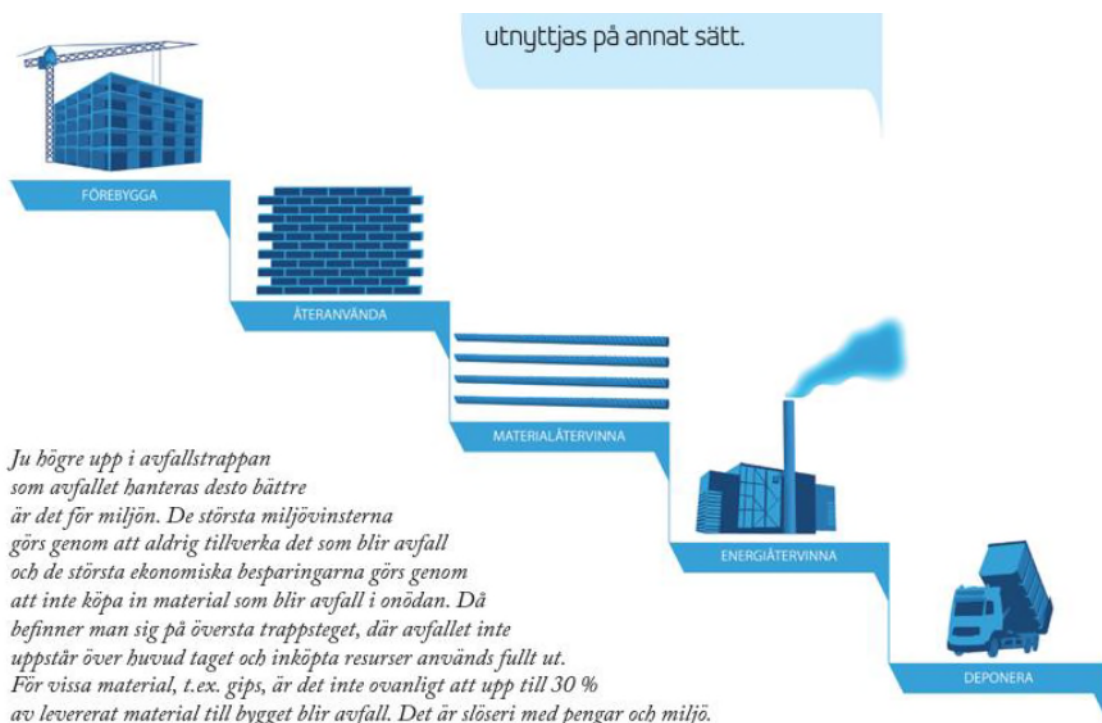
Vid projektplanering behöver hänsyn tas till den specifika platsens förutsättningar. Finns tillgång till olika energikällor kan de öka robustheten i ett fastighetsbestånd, genom möjligheten att skapa integrerade system av fjärrvärme, geoenergi samt lokal elproduktion och lagring.

Planering

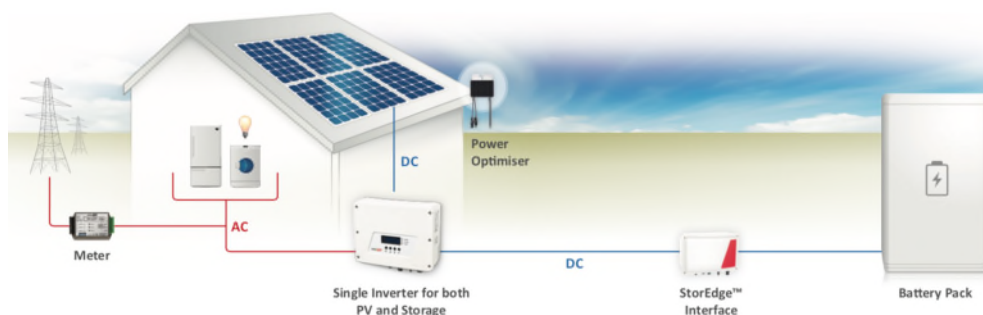
Den byggda miljön och dess funktioner är inte bara sina ingående delar utan verkar och verkas på av sin plats i omgivningen. Kommunerna har genom sina översiktsplaner ett stort ansvar för skapandet av en fysisk miljö som uppmuntrar och möjliggör låg energianvändning. Samspelet mellan fysisk planering, energiplanering och planering för transport och mobilitet är ett komplext fält och ställer stora krav på nära samverkan mellan civilsamhället, kommunerna, Region Västerbotten, statliga myndigheter och näringslivet.

Bebyggelseplanering kan användas som ett verktyg för omställning genom att skapa korta resvägar mellan olika målpunkter. Framsynthet kan göra stor skillnad på längre tidsskalor. Exempelvis elektrifiering och utvecklad laddinfrastruktur innebär andra krav på effekttillgång i både bostadsområden och vid om- och avlastningspunkter. Om elnätet redan är förberett och laddplatser planerade i bebyggelsestrukturen blir genomförandet av anpassningar mindre kostsam.

Västerbottens kommuner arbetar aktivt med sin energiplanering, med stöd av Länsstyrelsen och Region Västerbotten. Förutsättningarna varierar mycket mellan kommunerna och beslut som tas i en kommun kan ha stor påverkan på de övriga. Planeringsnätverk med representanter från olika kommuner kan vara en informationsväg för tjänstemän och politiker att hålla varandra underrättade om planer, investeringar och intresseförfrågningar för etableringar.



(Exempelbild)



(Exempelbild)

Bakgrund

Energi- och klimatstrategin i Västerbotten är en del av ett långsiktigt pågående arbete med energi- och klimatomställning som sker lokalt, regionalt, nationellt, inom EU och globalt. Syftet med arbetet kan härledas till FN:s konferens i Rio 1992 där FN:s ramkonvention för klimatförändringar etablerades med målet att begränsa halten växthusgaser i atmosfären så att den globala uppvärmningen inte blir farlig.

I detta kapitel beskrivs först riskerna med klimatförändringen, som är anledningen till att energi- och klimatarbetet görs. Därefter kommer en redogörelse av de energi- och klimatmål som finns, och slutligen en nulägesbeskrivning relativt målen. I samtliga delar görs en genomgång först på global nivå, därefter EU, sedan Sverige och slutligen Västerbotten.

Varför energi- och klimatomställning

Vetskapen om de risker och konsekvenser som följer av den globala uppvärmningen gjorde att världens länder enades i Rio 1992 om att begränsa halten växthusgaser i atmosfären så att den globala uppvärmningen inte blir farlig. Klimatarbetet sker av samma anledning även idag, lokalt och globalt.

Människans utsläpp av växthusgaser har hittills lett till en global medeltemperaturhöjning på 1,2 °C, jämfört med innan den industriella revolutionen (ca. 1850). Det innebär att vi redan idag lever med klimatförändringarna och deras konsekvenser, som kraftigare extremväder. Fortsätter världen med nuvarande policy, beräknas den globala uppvärmningen vara runt 3 °C över förindustriell nivå år 2100, vilket innebär mycket allvarliga konsekvenser för människor, djur, ekosystem och våra samhällen.

Klimatproblemet kan därför beskrivas i termer av konsekvenser som sker nu, vad som med stor säkerhet kommer hända i närtid samt i termer av vad som riskerar att ske vid en fortsatt global uppvärmning till följd av otillräckliga utsläppsminskningar.

Nedan följer en översiktlig beskrivning av konsekvenser och risker som följer av klimatförändringarna; globalt, i EU, Sverige och i Västerbotten.

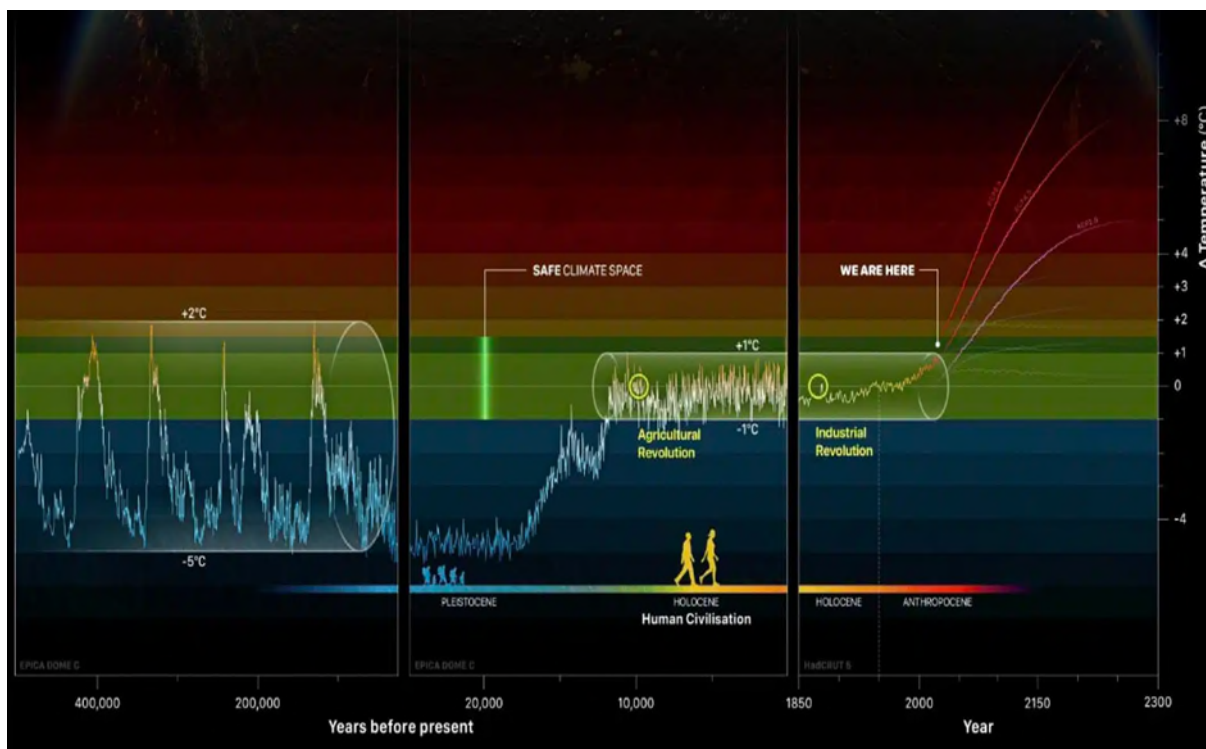
Risker med klimatförändringen - Globalt

Historisk kontext

Världen har idag lämnat det mycket stabila klimat som rådde från den senaste istidens slut fram till den industriella revolutionen.

Människan har levt på jorden i åtminstone 200 000 år, men det var först efter den senaste istiden, för ca 10 000 år sedan, som vi började bruka jorden, bli bofasta och bygga upp våra civilisationer. Detta skedde under ett mycket stabilt klimat där den globala medeltemperaturen var ca 14 °C och bara varierade med +/-0.5 °C.²⁴

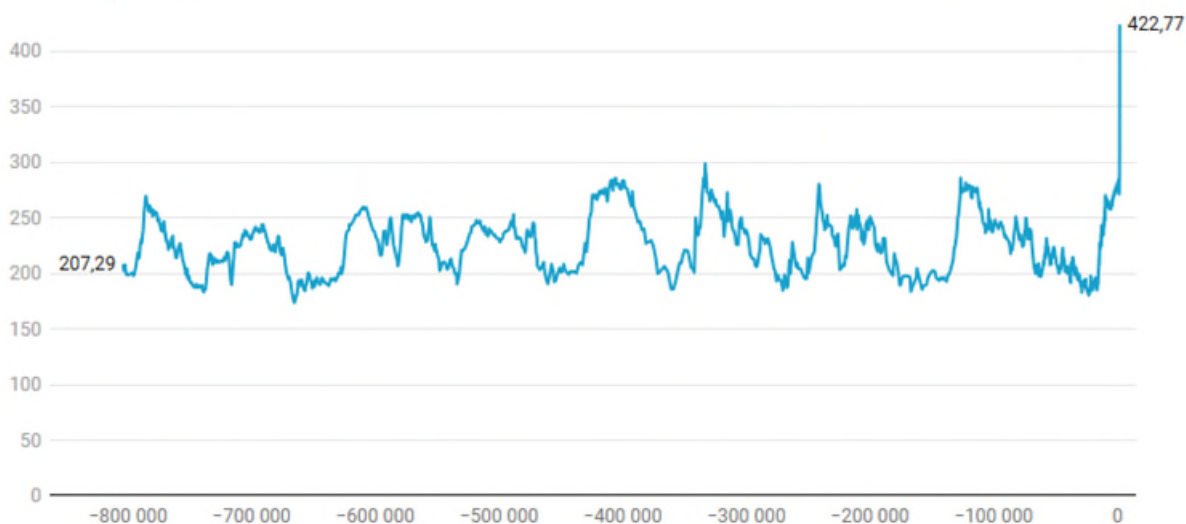
²⁴ Johan Rockström (2024) [The Tipping Points of Climate Change — and Where We Stand | Johan Rockström | TED - YouTube](#) 4:03 minuter in i sändningen.



Figur: Människans tid på jorden i relation till global medeltemperatur, "The corridor of life".²⁵

Under den här stabila perioden, som kallas Holocen, var halten koldioxid i atmosfären ca 280 ppm. Innan dess varierade halten koldioxid i atmosfären mellan ca 180 ppm under istider och ca 280 ppm under de varmare interglaciärerna, vilket framgår av isbörnkärnor som sträcker sig ca 800 000 år bakåt i tiden.

Grafiken visar den årliga koncentrationen i atmosfären av koldioxid mätt i miljondelar (ppm) sedan år 803 719 före vår tideräkning fram till 2024.



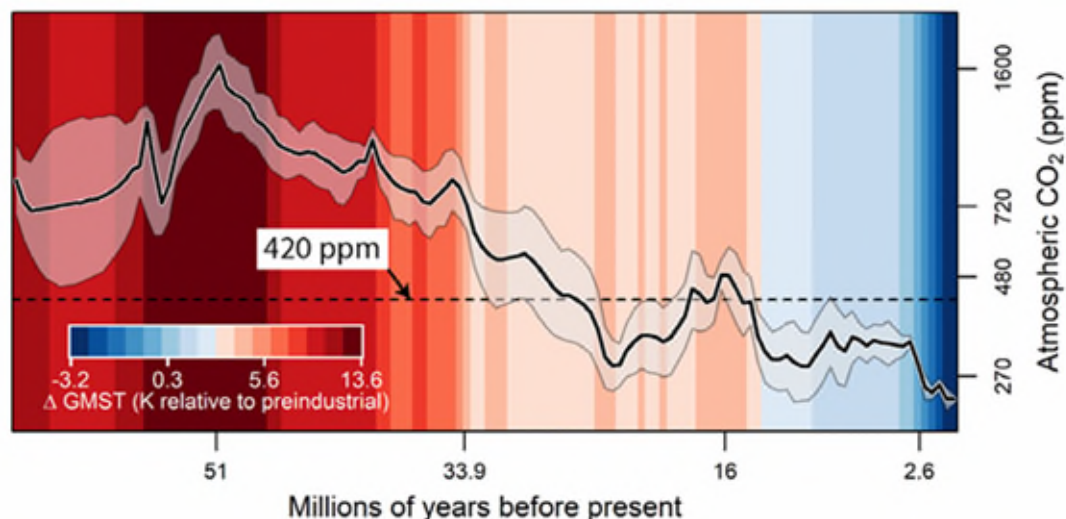
Grafik: Europaortalen • Källa: NOAA Global Monitoring Laboratory • Skapad med Datawrapper

Figur: Årlig koncentration av atmosfärisk koldioxid, år 803 719 f.v.t – 2024.²⁶

²⁵ Johan Rockström (2024) [The Tipping Points of Climate Change — and Where We Stand | Johan Rockström | TED - YouTube](#) 4:06 minuter in i sändningen.

²⁶ Europaortalen [Klimat- och energipolitik | EU:s och Sveriges läge och mål | Europaortalen](#) Graf 6.

År 2024 var koldioxidhalten i atmosfären 422 ppm.²⁷ Det är flera miljoner år sedan jorden senast hade en så hög koncentration av koldioxid i atmosfären. Under Pleistocen, tidsperioden med regelbundna istider och varmare perioder som varade från 2,6 miljoner år sedan fram till den senaste istidens slut för ca 11 700 år sedan, var koncentrationen av koldioxid i atmosfären aldrig i närheten av denna nivå.²⁸



Figur: Uppskattad historisk CO₂-koncentration i atmosfären (svart linje), i relation till dagens CO₂-koncentration på drygt 420 ppm (streckad linje). Färgerna visar global medeltemperatur i relationen till förindustriell tid.²⁹

Klimatförändringarna i nuläget

Under 2024 nådde globala temperaturer oöverträffade nivåer, vilket följde efter den anmärkningsvärda värme som rådde 2023. 2024 blev också det första året med en medeltemperatur som tydligt steg förbi 1,5°C över förindustriell nivå – den tröskel som fastställts i Parisavtalet för att avsevärt minska riskerna för negativa konsekvenser av klimatförändringar. Flera globala rekord slogs, för växthusgasnivåer och för både lufttemperatur och havsytetemperatur, vilket bidrog till extrema väderhändelser som översvämningar, värmeböljor och skogsbränder.³⁰

Under 2024 upplevde stora delar av världen fler dagar än vanligt med åtminstone 'stark värmestress'. Stark värmestress upplevs en dag med en maximal känns-som-temperatur som överstiger 32°C. Flera regioner i världen hade också fler dagar än vanligt med 'extrem värmestress', vilket sker när känns-som-temperaturen överstigen 46°C.

²⁷ [Global Climate Highlights 2024 | Copernicus](#)

²⁸ Tilläggsdata till artikeln *The 2024 state of the climate report: Perilous times on planet Earth*, BioScience, 2024, 74, 812–824 <https://academic.oup.com/bioscience/article/74/12/812/7808595#supplementary-data>

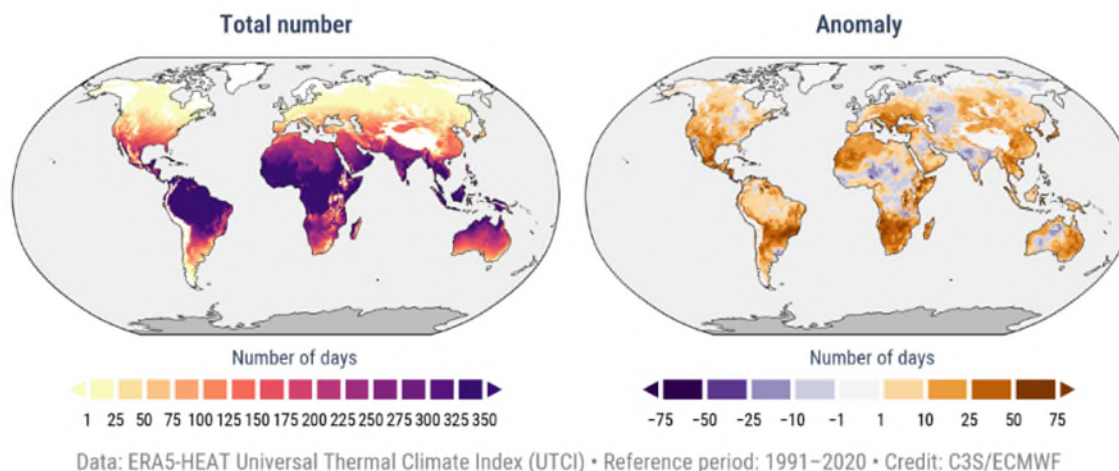
²⁹ Tilläggsdata till artikeln *The 2024 state of the climate report: Perilous times on planet Earth*, BioScience, 2024, 74, 812–824 <https://academic.oup.com/bioscience/article/74/12/812/7808595#supplementary-data>

³⁰ [Global Climate Highlights 2024 | Copernicus](#)



Number of days with at least 'strong heat stress' in 2024

A day with at least 'strong heat stress' has a maximum feels-like temperature (UTCI) exceeding 32°C



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



Figur: Antal dagar under 2024 då minst 'stark värmestress' upplevdes, där en dag med stark värmestress har en maximala känns-som-temperatur som överstiger 32°C. Vänster: Totalt antal dagar. Höger: Avvikelser i antalet dagar, i förhållande till medelvärdet för referensperioden 1991–2020. Känns-som-temperatur baserat på det Universella Termiska Klimatindexet (UTCI).³¹

Problembeskrivning framåt

IPCC:s sjätte syntesrapport³² (2023) beskriver att de faror som på global nivå förväntas på kort sikt bland annat inkluderar:

- en ökning av värmerelaterad dödlighet och sjuklighet hos människor
- livsmedelsburna, vattenburna och vektorburna sjukdomar
- psykiska hälsoutmaningar
- översvämningar i kustnära och andra låglänta städer och regioner
- förlust av biologisk mångfald i ekosystem på land, i sötvatten och i hav, och
- minskning av livsmedelsproduktionen i vissa regioner

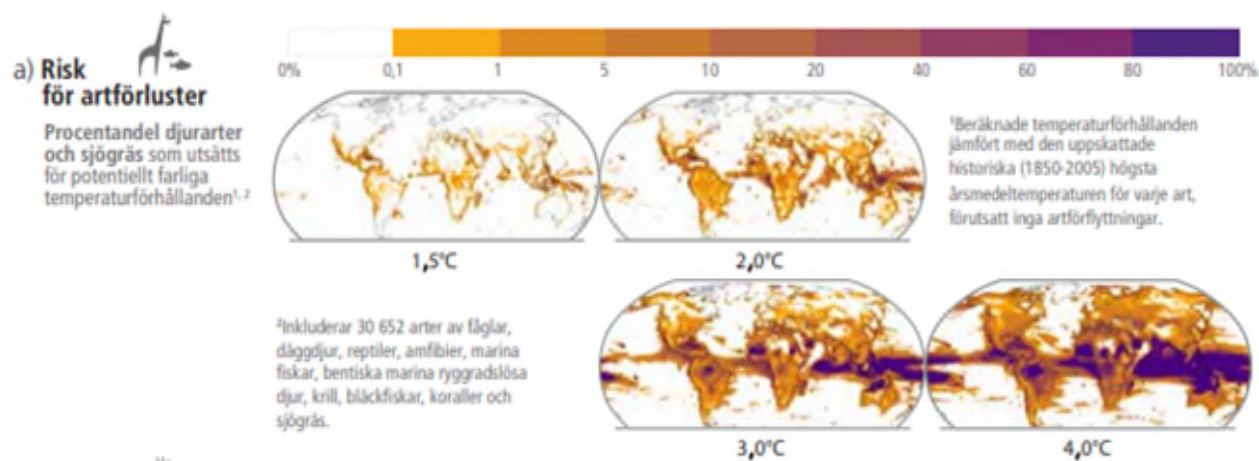
Vid fortsatt uppvärmning kommer klimatförändringens risker att bli alltmer komplexa och svårhanterliga. Samtidigt kan de direkta konsekvenserna för djur, människor och livsmedelsproduktion bli mycket allvarliga beroende på hur mycket den globala medeltemperaturen ökar.

En fortsatt global uppvärmning ökar procentandelen av djurarter och sjögräs utsatta för potentiellt farliga temperaturförhållanden.

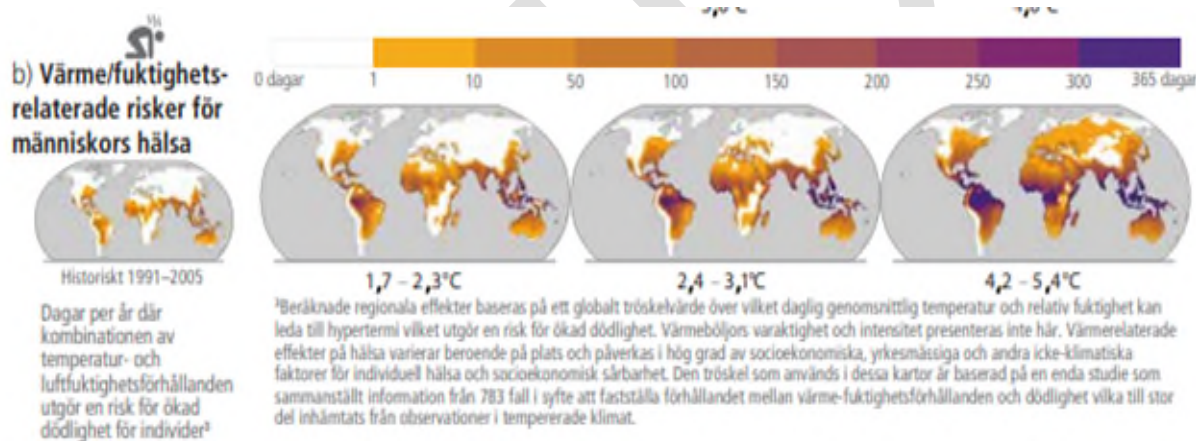
³¹ [Global Climate Highlights 2024 | Copernicus](#) Figure 7

³² På SMHI:s hemsida går IPCC:s rapporter att läsa på svenska [Assessment Report 6 — SMHI](#)

Exempel på effekter utan ytterligare anpassning

Figur: Risk för artförluster.³³

Antalet dagar per år, då människor på olika platser i världen utsätts för en kombination av temperatur och luftfuktighet som är dödlig, ökar vid olika nivåer av global uppvärmning.

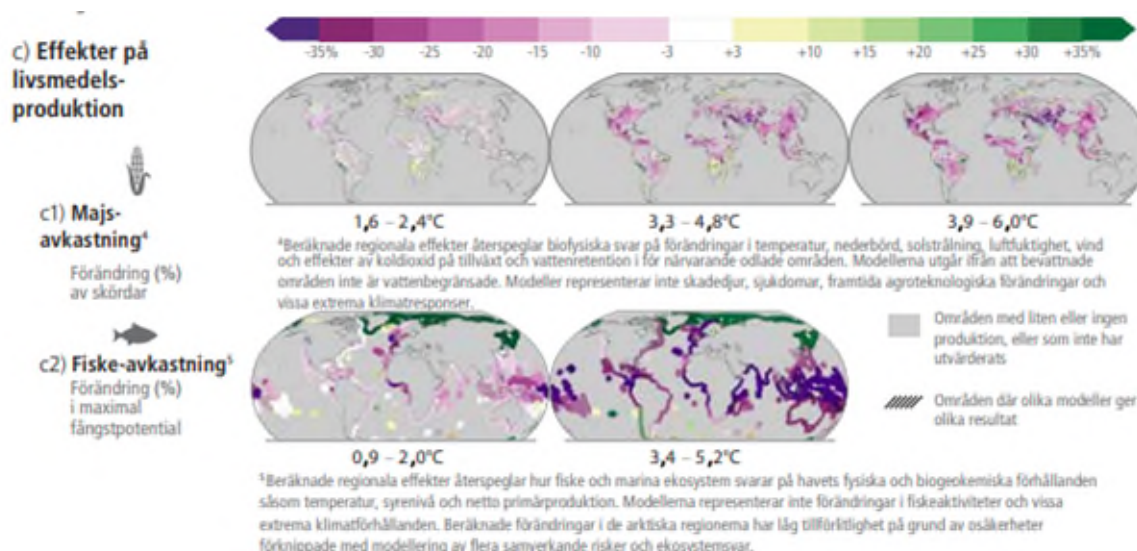
Figur: Värme/fuktighetsrelaterade risker för människors hälsa.³⁴

Livsmedelsproduktionen påverkas också av klimatförändringarna. Exempelvis kan de globala fiskefångsterna minska med 1,5 miljoner ton vid 1,5 °C global uppvärmning och minska med mer än 3 miljoner ton per år vid 2 °C uppvärmning.³⁵ Bilden nedan visar förändringar i majsskördar och fiskefångster i procent, vid olika nivåer av global uppvärmning.

³³ IPCC AR6 på Svenska, [Klimat i förändring 2023 Syntesrapport](#) Figur SPM3.

³⁴ IPCC AR6 på Svenska, [Klimat i förändring 2023 Syntesrapport](#) Figur SPM3.

³⁵ IPCC SR1.5, Summary for policymakers, B.4.4. [Summary for Policymakers — Global Warming of 1.5 °C](#)



Figur: Effekter på livsmedelsproduktion.³⁶

IPCC framhåller att vissa framtida förändringar är oundvikliga och/eller oåterkalleliga, men kan ändå begränsas genom stora, snabba och långsiktiga globala utsläppsminskningar av växthusgaser.

Risker med klimatförändringen - EU

Förra året, 2024, var det varmaste året som någonsin uppmäts i Europa. Medeltemperaturen i Europa var då 2.92 °C över den medeltemperatur som rådde 1850-1900, och 0.28 °C högre än det näst varmaste året i Europa, 2020.³⁷

I juli 2024 drabbades medelhavsregionen av en dödlig värmebölja som orsakade åtminstone 23 dödsfall. Det bedöms som mycket sannolikt att klimatförändringarna bidrog till de extrema temperaturerna som då observerades.³⁸ Klimatförändringarna ökade även sannolikt regnmängderna under stormen Boris med 20%, stormen som under 2024 orsakade förödande översvämningar i Öst- och Centraleuropa där minst 16³⁹ personer omkom.⁴⁰

Värmeböljor är det största, direkta, klimatrelaterade hälsohotet mot Europas befolkning. Översvämningar, skogsbränder, stormar och klimatkänsliga infektionssjukdomar är också stora hot mot hälsan och välbefinnandet. Alla dessa hot förvärras med stigande medeltemperatur.⁴¹

Olika påverkan i olika regioner

Europas olika regioner påverkas olika av klimatförändringarna.⁴²

I *norra Europa* tyder prognoserna på minskat snötäcke, färre istäckta sjöar och floder, ökade flöden av vinter- och vårflooder i vissa delar och minskningar i andra delar, samt större skador på grund av

³⁶ IPCC AR6 på Svenska, [Klimat i förändring 2023 Syntesrapport](#) Figur SPM3.

³⁷ [Global Climate Highlights 2024 | Copernicus](#)

³⁸ [2024 state of the climate report: Perilous times on planet Earth | BioScience | Oxford Academic](#)

³⁹ [Minst 16 döda i ovanligt kraftiga regnoväddet Boris | SVT Nyheter](#)

⁴⁰ [Forskargrupp: Samband mellan stormen Boris och klimatförändringarna - Nyheter \(Ekot\) | Sveriges Radio](#)

⁴¹ [Värmeböljor och andra klimatrelaterade extremhändelser är ett hot mot hälsan, särskilt för de mest utsatta — Europeiska miljöbyrån](#)

⁴² Följande stycken är ett urval av de klimatrisker som beskrivs av EU-kommissionen [Klimatförändringarnas konsekvenser - Europeiska kommissionen](#)

vinterstormar. Mer frekventa och intensiva extrema väderhändelser på medellång till lång sikt kan påverka regionen negativt, till exempel genom att skördarna varierar mer.

I *nordvästra Europa* har översvämningar tidigare påverkat låglänta kustområden och riskerna väntas öka på grund av stigande havsnivåer och ökad risk för stormfloder. Länderna vid Nordsjön är särskilt sårbara. Högre nederbörd på vintern väntas ge fler och kraftigare översvämningar av vinter- och vårflooder, även om man hittills inte har sett några sådana tendenser.

Central- och Östeuropa väntas drabbas av extrema temperaturer. Tillsammans med minskad nederbörd sommartid kan detta öka risken för torka och öka efterfrågan på energi under sommaren. Ökad nederbörd vintertid kan ge fler och svårare översvämningar under vintern och våren (i olika regioner). Klimatförändringarna kan också leda till större skördevariationer och fler skogsbränder.

Medelhavsområdet har de senaste årtiondena drabbats hårt av mindre nederbörd och varmare väder, och problemen förväntas förvärras i takt med att klimatet fortsätter att förändras. De viktigaste effekterna är minskad vattentillgång, sämre skördar, ökad risk för torka och förlust av biologisk mångfald, skogsbränder och värmeböljor. Effektivare bevattning inom jordbruket kan i viss utsträckning minska vattenanvändningen, men kommer inte att kunna kompensera för den klimatrelaterade vattenbristen. Vattenkraften kommer också att påverkas av minskad vattentillgång och ökad efterfrågan på energi, medan turistnäringen ställs inför mindre gynnsamma villkor under sommaren. Miljöanpassade flöden, som behövs för att bevara sunda akvatiska ekosystem, hotas av klimatförändringarna och den samhällsekonomiska utvecklingen.

Ekonomiska risker

Klimatförändringarna innebär också risker för ekonomin, företag och olika näringar.⁴³

Klimatförändringarna hotar alla företag, men en del är mer sårbara än andra. Effekterna väntas slå oproportionerligt hårt mot små och medelstora företag med störningar i affärsverksamheten, skador på egendom, avbrott i leveranskedjor och driftsstörningar i infrastruktur, vilket leder till ökade kostnader för underhåll och material och högre priser. Men klimatarbetet innebär också möjligheter för företagen att utveckla produkter och tjänster som kan bidra till både minskade utsläpp och anpassning till en varmare värld.

Klimatförändringarna kan få stora ekonomiska konsekvenser för regioner där turismen är viktig. Sydeuropa kommer troligen att bli mindre attraktivt för turister under de viktiga sommarmånaderna, men mer attraktivt under andra delar av året. Centraleuropa väntas kunna locka fler turister under hela året. Om snötäcket minskar kan vinterturismen drabbas i många regioner.

Klimatförändringarna har redan haft och fortsätter att ha betydande negativa konsekvenser för EU:s jordbruk under hela detta århundrade på grund av varmare väder, torka, översvämningar, skadedjur, sjukdomar och sämre markhälsa som leder till kraftigt minskad jordbruksproduktion (lägre avkastning) och krympande odlingsbara arealer. Jordbruket i södra Europa kommer att drabbas hårdast på grund av värme och vattenbrist. I norra Europa kan däremot högre temperaturer leda till att man kan börja odla grödor som kräver varmare väder, men det uppväger inte bortfallet i södra Europa.

⁴³ Följande stycken är ett urval av de klimatrisker som beskrivs av EU-kommissionen [Klimatförändringarnas konsekvenser - Europeiska kommissionen](#)

Skogarna påverkas också av klimatförändringarna med ökad risk för torka, stormar, bränder, skadedjur och sjukdomar. Skogarnas biologiska mångfald kan troligen förändras, eftersom klimatförändringarna särskilt hotar arter som i hög grad är anpassade till specifika klimat- och miljöförhållanden. Den begränsade mångfalden av trädslag i det norra barrskogsbältet gör skogarna där mindre tåliga mot naturliga störningar och därför mer sårbara för klimatförändringar. I södra Europa väntas skogstillväxten minska på grund av lägre nederbörd. Dessutom kan bränder få särskilt stora konsekvenser för redan skadade ekosystem i Sydeuropa och problemen förväntas förvärras när brandsäsongen blir både längre och svårare.

Risker med klimatförändringen - Sverige⁴⁴

I Sverige innebär klimatförändringarna samhälls genomgripande konsekvenser. Blöta perioder väntas bli blötare och torra perioder torrare och förekomst av extrem nederbörd kommer öka. Det går idag inte att utesluta att landhöjningen inte längre räcker till för att kompensera havsnivåhöjningen någonstans längs Sveriges kuster. Även Västerbotten kan alltså komma att uppleva havsnivåhöjning framöver. När haven stiger påverkas naturmiljöer, bebyggelse och infrastruktur. Även markstabilitet och grundvattenkvalitet kan påverkas.

Naturmiljö och naturresurser påverkas av att växtperioden beräknas bli 1-3 månader längre i slutet av århundradet och växtzonerna kommer fortsatt förskjutas norrut. Långvarig torka kan skada arter i våtmarker och små vattendrag och leda till vattenbrist för landlevande djur, och extremväder kan orsaka hastiga förändringar av den biologiska mångfalden.

Jordbrukssektorns tillgång till insatsvaror kan påverkas av frekventa och allvarliga störningar i produktion, utbud och distribution. Vidare förväntas en ökning av problemen med växtskadegörare, såväl som ökad risk för sjukdomsspridning bland lantbrukets djur i Sverige.

Skogsbruket kan både se en ökad tillväxt i skogen (till följd av högre koldioxidhalter i luften) och ökad efterfrågan på skogsprodukter, samtidigt hämmas tillväxten i skogen till följd av många risker som ökar såsom rotröta, granbarksborrsangrepp och stormfällning. Risk för skador på grund av torka eller minskad tillgång på vatten är störst i sydöstra Sverige och i Norrlands inland. Stormar och skogsbränder kan ge stora nationella effekter redan i dagens klimat.

Renskötseln kommer att drabbas av att is lägger sig över vinterbetet när antalet nollgenomgångar ökar. Utöver detta väntas minskad tillgång till marklav, ökad insektsplåga samt ändrad förekomst av vektorburna sjukdomar. Större ekonomisk och arbetsrelaterad stress kan leda till ökad psyko-social ohälsa hos renskötare.

Infrastrukturen påverkas bland annat av extrema skyfall, översvämningar, förändrade grundvattennivåer och värmebölja, där konsekvenserna kan omfatta försämrad framkomlighet, skador på fysiska konstruktioner, ökad olycksrisk och ökat underhållsbehov. Den *bebyggda miljön* kommer att behöva hantera klimatrelaterade risker i form av skyfall, värmeböljor, torka och vattenbrist.

Människors hälsa i Sverige påverkas på flera sätt av klimatförändringarna. Extremväder kan orsaka dödsfall och andra hälsoeffekter, såsom psykisk ohälsa i direkt anslutning till eller efter en extremväderhändelse. Fästingar, smittämnen och värddjur får lättare att överleva och föröka sig i nya geografiska områden. Riskerna ökar också för uppkomsten av nya infektionssjukdomar i Sverige, vilket framöver även inkluderar vissa så kallade tropiska sjukdomar.

⁴⁴ Information i detta kapitel är hämtad från Nationella expertrådet för klimatanpassnings första rapport (2022). [Sammanfattning.pdf](#)

Ett förändrat klimat innebär även nya förutsättningar för *finansbranschen* och *försäkringbranschen* till följd av större skadekostnader, vilket väntas leda till att försäkringar blir dyrare, och risker som påverkar investeringsbeslut.

Sverige påverkas även *indirekt* till följd av klimateffekter i andra delar av världen. Det handlar bland annat om effekter på svensk utrikeshandel, på de geostrategiska konkurrensen i Arktis och på migrationen inom och till EU.

Risker med klimatförändringen - Västerbotten

I Västerbotten väntas temperaturerna bli högre i hela länet, för alla säsonger. Det står också klart att nederbörden kommer att öka både i mängd och intensitet samt i antal extremnederbördstillfällen. Alla dessa klimatparametrar kan bidra till ökad risk för ras, slamströmmar, skred, erosion och översvämningar i länet.

Störst riskökning väntas i områden som redan är kända som utsatta för skred- och rasrisk. Dessa återfinns framför allt utmed de större vattendragen i länet där Ume och Skellefte älv är de mest utsatta. Stränderna utmed dessa, samt delar av kusten, kommer också att vara utsatta för ökad risk för stranderosion.

Många områden som idag anses stabila kan få lägre säkerhet mot ras och skred. Utan stabilitetshöjande åtgärder och med ett föränderligt klimat enligt dagens klimatscenarier bedöms förutsättningarna för skred, ras och slamströmmar öka i flera delar av Västerbottens län i framtiden.⁴⁵

Västerbottens natur och de djur som lever här påverkas också av klimatförändringar. Allmänt sett kommer en ökad temperatur att medföra att artsamhällen och naturtyper förändras genom att arter tillkommer och försvinner, eller att dominansförhållanden förändras. Sydliga arter kommer att expandera norrut och längre in i landet från kusten, medan arter med en nordlig utbredning kommer att trängas ihop i de högst belägna och nordligaste områdena. Trädgränsen kommer förskjutas uppåt och områden dominerade av gräs- och risväxter kommer att breda ut sig mer i fjällen. Man befärar att ett förändrat klimat kan öka risken att främmande däggdjur etableras och ökar i utbredning. För Västerbotten gäller det till exempel mårhund, vitsvanshjort och vildsvin.⁴⁶

Energi- och klimatmål

I syfte att begränsa den globala uppvärmningen i enlighet med FN:s ramkonvention finns energi- och klimatmål på internationell, EU och nationell nivå som Västerbottens Energi- och klimatstrategi ska bidra till att nå.

Energi- och klimatmål - Globalt

Parisavtalet fastslår att den globala uppvärmningen ska hållas väl under 2 °C med sikte på att begränsa den till 1.5 grad över förindustriell nivå, och detta ska göras med hänsyn till länders olika förutsättningar och förmågor.⁴⁷

⁴⁵ Klimat- och sårbarhetsanalys – Naturolyckor för Västerbottens län (2023)

⁴⁶ Länsstyrelsens rapport Naturmiljö och klimatförändringar i Västerbotten (2017) [Naturmiljö och klimatförändringar i Västerbotten](#) | [Länsstyrelsen Västerbotten](#)

⁴⁷ [Godkännande av klimatavtalet från Paris \(Proposition 2016/17:16\)](#) | [Sveriges riksdag](#)

Parisavtalets mål 1,5 och 2 °C, har inom IPCC presenterats som kvarvarande koldioxidbudget för att med olika grad av sannolikhet begränsa uppvärmningen till 1,5 och respektive 2 °C över förindustriell nivå.⁴⁸

Länderna som anslutit sig till Parisavtalet uppfyller det genom att bidra med egna åtaganden, så kallade Nationally Determined Contributions (NDC), vilka följs upp och uppdateras vart femte år.⁴⁹

Världens länder enades vid klimattoppmötet (COP) 2023 att accelerera genomförandet av åtgärder under detta kritiska årtionde, dvs. fram till år 2030.

“Commits to accelerate action in this critical decade on the basis of the best available science, reflecting equity and the principle of common but differentiated responsibilities and respective capabilities in the light of different national circumstances and in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty”

<https://unfccc.int/documents/637073>

Energi- och klimatmål på internationell nivå återfinns även som en del av det globala hållbarhetsarbetet inom Agenda 2030, vilket utgörs av 17 mål som hänger ihop. Energi- och klimatarbetet nämns uttryckligen i mål 13 Bekämpa klimatförändringarna och mål 7 Hållbar energi för alla.



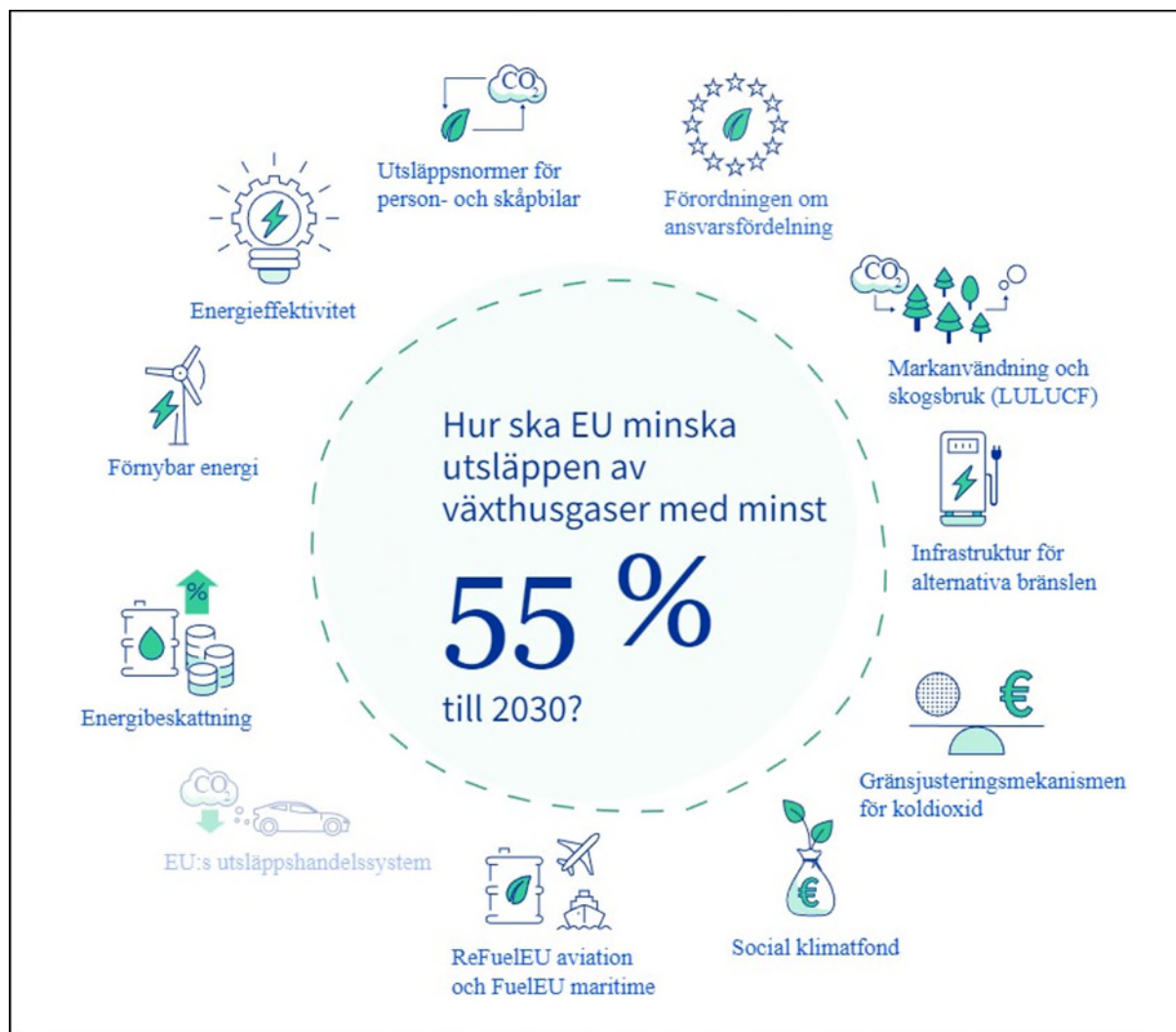
Figur: Agenda 2030 målen

Energi- och klimatmål - EU

EU-länderna har gemensamt åtagit sig att minska växthusgasutsläppen med minst 55% till 2030 jämfört med 1990 och att uppnå klimatneutralitet 2050. Kommissionen har också föreslagit ett etappmål om 90% utsläppsminskning senast 2040.

⁴⁸ Se exempelvis [Chapter 2 — Global Warming of 1.5 °C](#) och [Klimat i förändring 2023 Syntesrapport](#) avsnitt B.5

⁴⁹ UNFCCC [Nationally Determined Contributions \(NDCs\) | UNFCCC](#)



Fit for 55-paketet innehåller flera energi- och klimatpolitiska mål och styrmedel. EU har bland annat EU-gemensamma bindande mål om att:

- ② Unionens slutliga energianvändning inte ska överstiga 763 miljoner ton oljeekvivalenter (8874 TWh) år 2030. Det är en besparing med cirka 19 procent jämfört med energianvändningen år 2022.⁵⁰
- ② Av EU:s slutliga energianvändning ska andelen förnybar energi fördubblas mellan 2020 och 2030 till 42,5%, med ambitionen att nå 45%, i enlighet med REPowerEU-planen.⁵¹

Energi- och klimatmål - Sverige

Generationsmålet

Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.⁵²

⁵⁰ [På gång inom EU vt 2024, slutversion.pdf](#)

⁵¹ [Direktiv - EU - 2023/2413 - EN - EUR-Lex](#)

⁵² [Generationsmålet - Sveriges miljömål](#)

Energipolitiska mål

Energieffektiviseringsmål: Sverige ska år 2030 ha 50 procent effektivare energianvändning jämfört med 2005. Målet uttrycks i termer av tillförd energi i relation till bruttonationalprodukten (BNP).⁵³

100% fossilfri elproduktion 2040: Målet för elproduktionens sammansättning år 2040 är 100 procent fossilfri elproduktion.⁵⁴

Planeringsmål för elsystemet: Planeringen av det svenska elsystemet ska ge förutsättningar för att leverera den el som behövs för en ökad elektrifiering och att möjliggöra den gröna omställningen. Regeringens bedömning är att Sverige bör planera för att kunna möta ett elbehov om minst 300 TWh år 2045.⁵⁵

Leveranssäkerhetsmål för elsystemet: Det svenska elsystemet ska ha förmågan att leverera el där efterfrågan finns, i rätt tid och i tillräcklig mängd, i den utsträckning det är samhällsekonomiskt effektivt, samt att omotiverade hinder i elsystemet ska undanröjas för att skapa förutsättningar för en effektiv marknad som främjar konkurrenskraftiga priser.⁵⁶

Klimatpolitiska mål

Miljömålet Begränsad klimatpåverkan: Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.⁵⁷

Nettonoll 2045: Sverige ska senast år 2045 minskat utsläppen av växthusgaser (exklusive utsläpp och upptag i LULUCF-sektorn) från svenskt territorium med minst 85 procent jämfört med 1990, och så kallade kompletterande åtgärder får användas för högst 15 procent av utsläppen, så att nettoutsläppen blir noll från 2045.⁵⁸

Etappmål 2040 för ESR-sektorn: Det nationella etappmålet för ESR-sektorn år 2040 innebär att utsläppen bör minska med minst 75 procent jämfört med 1990 års utsläppsnivå eller med 73 procent om kompletterande åtgärder skulle användas fullt ut.⁵⁹

Etappmål 2030 för ESR-sektorn: Det nationella etappmålet för ESR-sektorn år 2030 innebär att utsläppen bör minska med minst 63 procent jämfört med 1990 års utsläppsnivå eller med 55 procent om kompletterande åtgärder skulle användas fullt ut.⁶⁰

Transportsektorns klimatmål: Utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter, exklusive flyg, ska minska med minst 70% 2030 jämfört med 2010.⁶¹

⁵³ Mål för energipolitiken - Regeringen.se

⁵⁴ Mål för energipolitiken - Regeringen.se

⁵⁵ Prop. 2023/24:105 Energipolitikens långsiktiga inriktning

⁵⁶ Prop. 2023/24:105 Energipolitikens långsiktiga inriktning

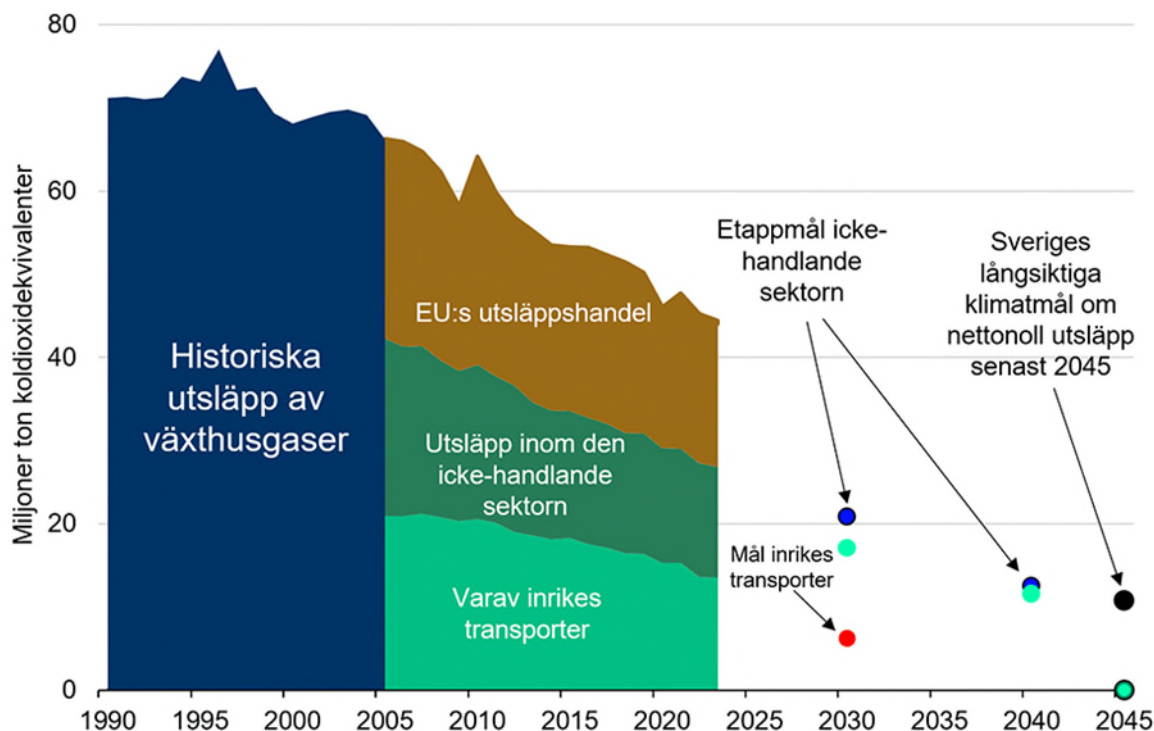
57 Begränsad klimatpåverkan - Sveriges miljömål

⁵⁸ Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk

59 Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk

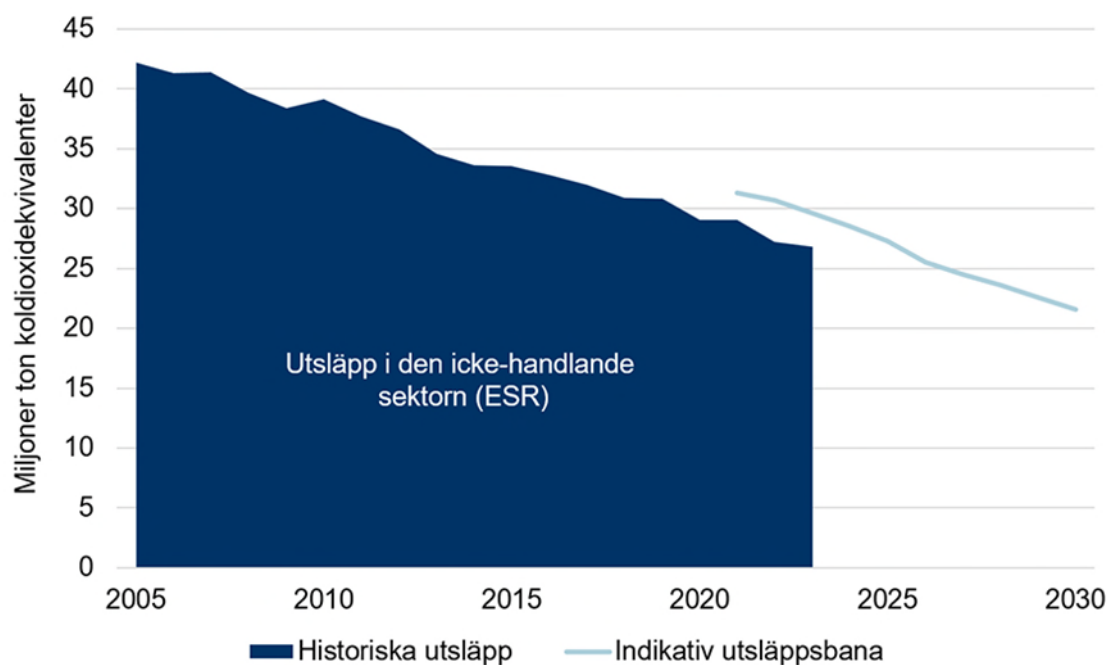
⁶⁰ Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk

⁶¹ Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk



Figur: Sveriges nationella klimatmål.⁶²

Svenska EU-målet för ESR-sektorn: Utsläppen inom ESR ska minska med minst 50% till 2030 jämfört med 2005 och ska följa en målbana (dvs. inte överskrida en koldioxidbudget för perioden 2021-2030).⁶³

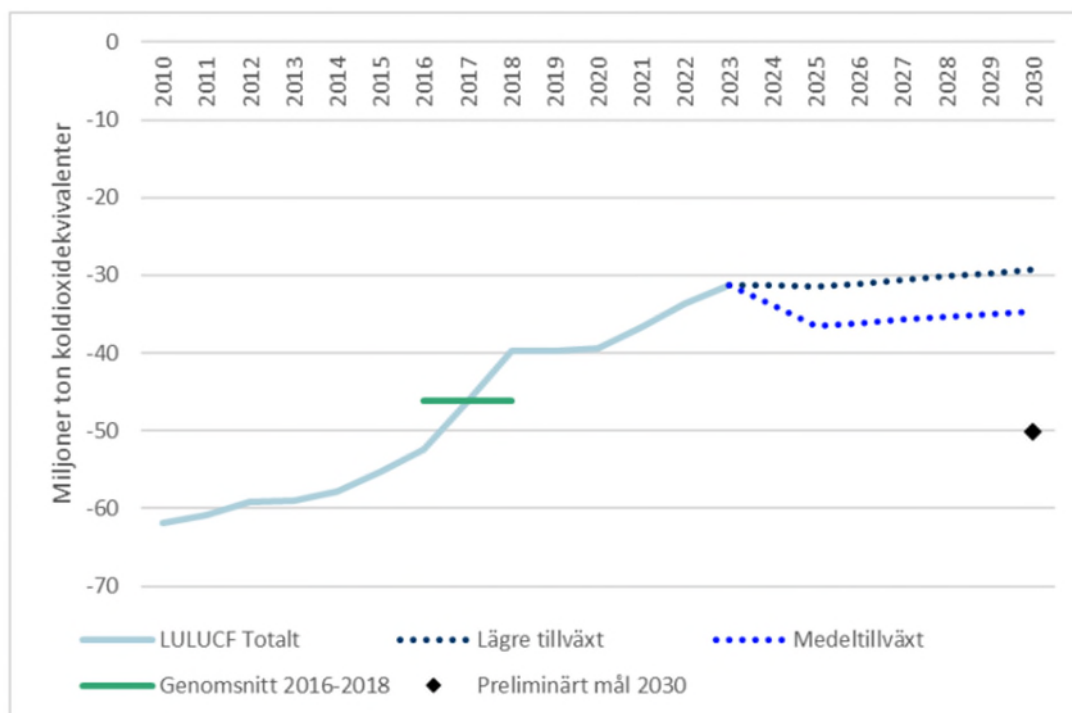


⁶² [Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk](#)

⁶³ [Sveriges del av EU:s klimatmål](#)

Figur: Sveriges ESR-mål inom EU.⁶⁴

Svenska EU-målet för LULUCF-sektorn: Nettoupptagen inom LULUCF ska inte minska 2021-2025 jämför med en referensperiod, och nettoupptagen inom LULUCF ska öka med 4Mton 2030 jämfört med en referensperiod och ska 2026-2029 följa en målbana dvs. hålla en kolinlagringsbudget som inte får underskridas.⁶⁵



Figur 41. Totalt nettoupptag från LULUCF-sektorn 2010–2023, Sveriges preliminära åtagande 2030 inom EU till 2030 genomsnitt för 2016–2018, scenariot med medeltillväxt, scenario med lägre tillväxt till 2030, exklusive användning av flexibiliteter.

Figur: Sveriges LULUCF-mål till 2030 enligt LULUCF-förordningen.⁶⁶

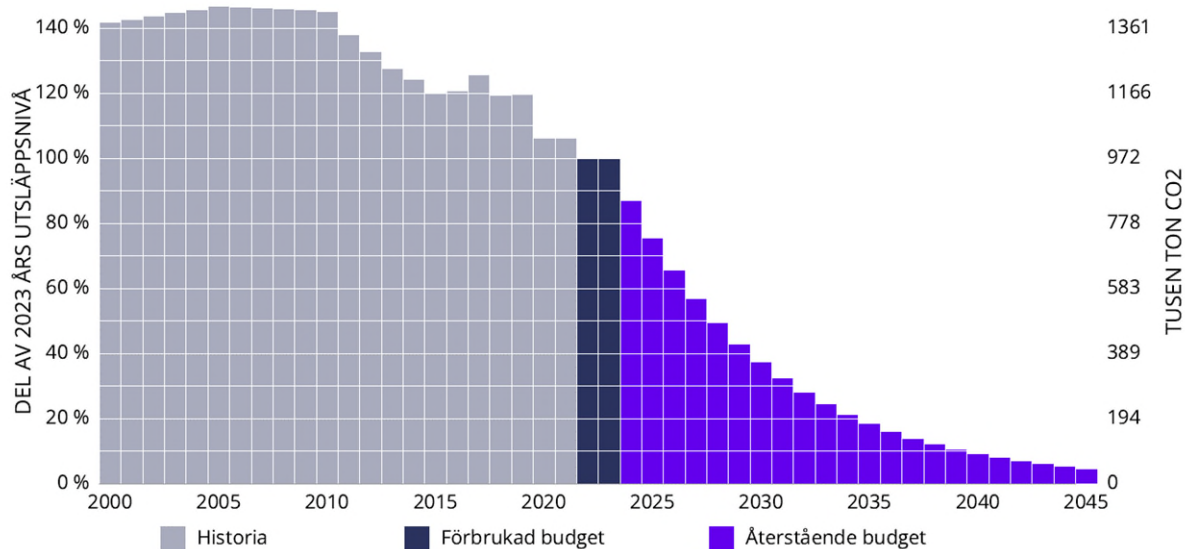
Energi- och klimatmål - Västerbotten

Västerbotten arbetar utifrån de nationella energi- och klimatpolitiska målen. Länsstyrelsen har låtit ta fram en regional koldioxidbudget som fungerar som vägledning gentemot miljömålet Begränsad klimatpåverkan och dess precisering i Parisavtalet. Koldioxidbudgeten togs fram utifrån den då globalt kvarvarande koldioxidbudgeten för att med 50% sannolikhet hålla den globala uppvärmningen under 1,7 °C över förindustriell nivå.

⁶⁴ [Sveriges del av EU:s klimatmål](#)

⁶⁵ [Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2025](#)

⁶⁶ [Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2025](#) Figur 41.



Figur: Koldioxidbudget för Västerbottens län, januari 2024. Framtagen av Klimatsekretariatet i Uppsala.

Nuläget – gapanalys relativt mål

Nuläget - Globalt

Nuläge i relation till 1,5 respektive 2-gradersmålen

År 2024 var den globala medeltemperaturen 1.6 °C över förindustriell nivå. 2024 blev därmed det första kalenderåret med en global medeltemperatur som var mer än 1.5 °C över förindustriell nivå.⁶⁷

Parisavtalets mål om att hålla uppvärmningen väl under 2 °C över förindustriell nivå, med sikte på att inte överstiga 1,5 °C, har inom IPCC presenterats som kvarvarande koldioxidbudget för att med 50% sannolikhet begränsa uppvärmningen till 1,5 °C och med 83% sannolikhet begränsa uppvärmningen till 2 °C över förindustriell nivå.

De globala utsläppen av koldioxid från energi och industriella processer ökar fortsatt stadigt och 2021 var de globala CO₂-utsläppen 36,4 Gton och år 2024 var de uppe på 37,6 Gton CO₂.⁶⁸

Om dagens utsläpp av koldioxid varken skulle öka eller minska kommande år, skulle den globala koldioxidbudgeten för att med 50% sannolikhet begränsa den globala uppvärmningen till 1.5 °C över förindustriell nivå, ta slut år 2029, och den kvarvarande koldioxidbudgeten för att med 83% sannolikhet begränsa uppvärmningen till 2 °C skulle ta slut år 2042.⁶⁹ Ökar utsläppen av växthusgaser tar budgeten slut snabbare, medan den räcker längre om de globala utsläppen kraftigt minskar. Kvarvarande koldioxidbudget påverkas även av utsläpp av andra växthusgaser, som metan, samt av naturens förmåga att binda koldioxid.

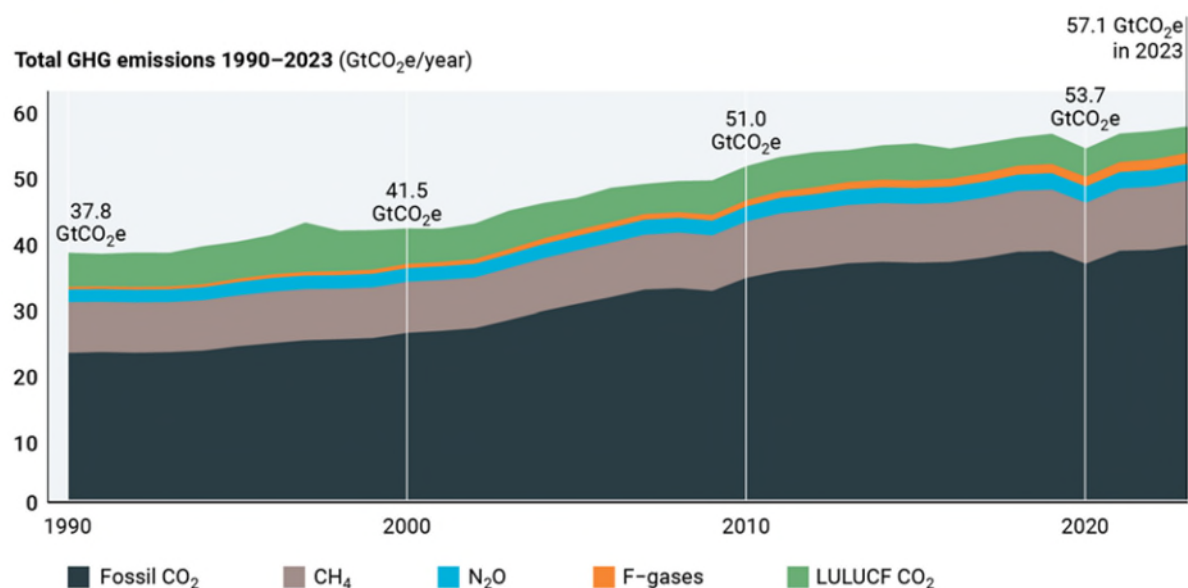
Nuläge - globala växthusgasutsläpp

Globalt har utsläppen av växthusgaser ökat historiskt. Tillfälliga platåer, eller minskning ett år som under pandemin, har skett, men världen har ännu inte lyckats vända kurvan nedåt.

⁶⁷ [Copernicus: 2024 is the first year to exceed 1.5°C above pre-industrial level | Copernicus](#)

⁶⁸ [IEA CO₂ Emissions – Global Energy Review 2025 – Analysis - IEA](#)

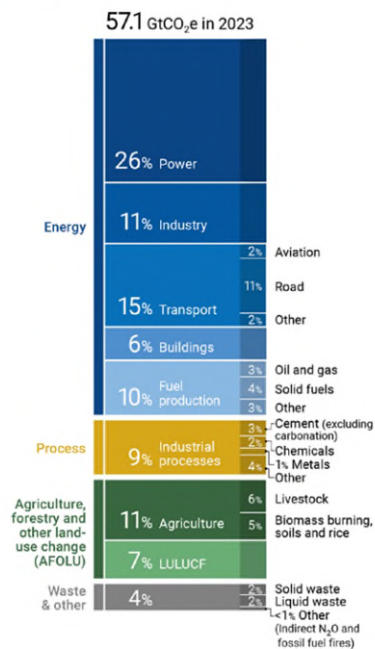
⁶⁹ [Current Remaining Carbon Budget and Trajectory: Insights, Data, Charts: ClimateChangeTracker.org](#)

Figure 2.1 Total net anthropogenic GHG emissions, 1990–2023

Note: Non-CO₂ GHGs are converted to CO₂e using global warming potentials with a 100-year time horizon from the IPCC WGI AR6 (Forster et al. 2021).

Sources: Crippa et al. (2024); Friedlingstein et al. (2023).

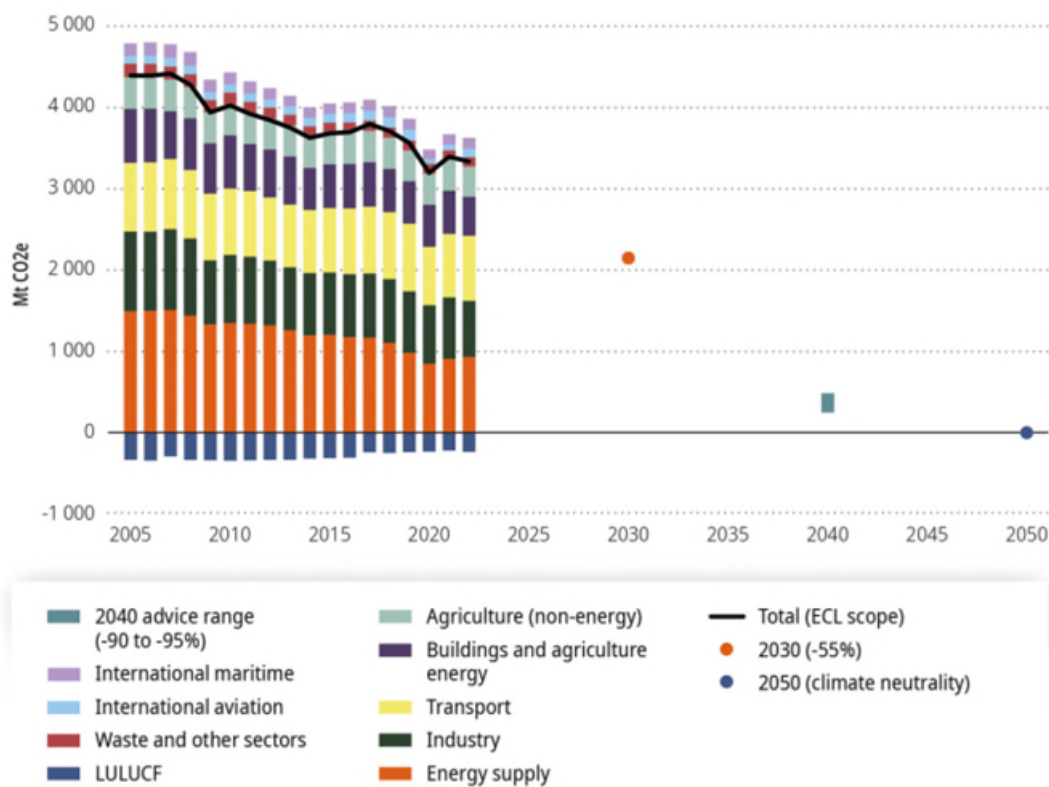
På global nivå är de territoriella utsläppen samma som de konsumtionsbaserade utsläppen och globalt fortsätter utsläppen av växthusgaser att öka. På global nivå är även LULUCF-sektorn en källa till koldioxidutsläpp till atmosfären. 2023 var utsläppen av växthusgaser 57,1 Gt CO₂ekv (gigaton koldioxidekvivalenter), en ökning med 1,3% jämfört med 2022.⁷⁰

Figure ES.1 Total GHG emissions in 2023

⁷⁰ UNEP [Emissions Gap Report 2024](#) | [UNEP - UN Environment Programme](#)

Nuläget - EU

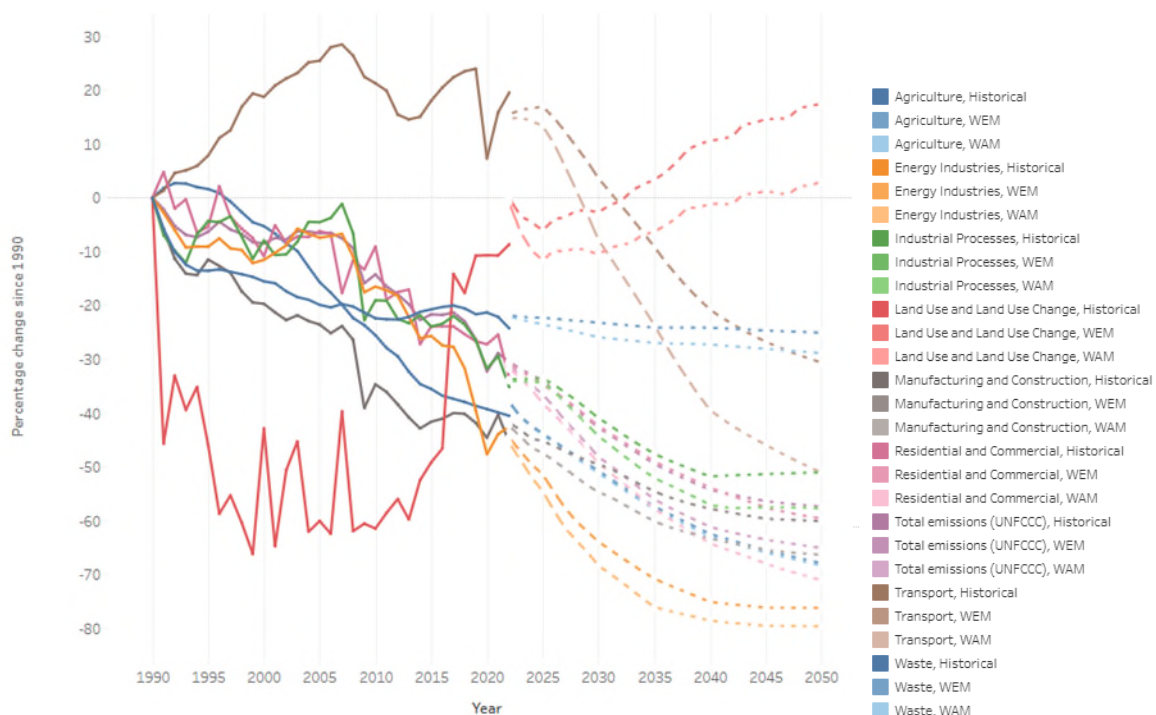
Inom EU har utsläppen av växthusgaser minskat med 31% sedan 1990. Utsläppen har minskat inom flera sektorer, särskilt inom energisektorn.



Figur: EU:s utveckling mot målen till 2030 och 2050 om minskade utsläpp av växthusgaser. (Historiska utsläpp 1990-2021 och preliminära data för 2022.)⁷¹

De sektorer som sticker ut är transportsektorn, där inte minst utrikesflyg ökat kraftigt under perioden (vilket syns i den bruna linjen som representerar transportsektorn i figuren nedan) och markanvändningssektorn (LULUCF) där nettoupptaget av växthusgaser minskat kraftigt de senaste åren och i scenarier väntas fortsätta i den riktningen (den röda linjen i figuren nedan där nettoupptaget först ökade (negativa siffror) för att efter 2015 minska (röd linje vänder uppåt)).

⁷¹ [Towards EU climate neutrality: progress, policy gaps and opportunities](#) kapitel 3.

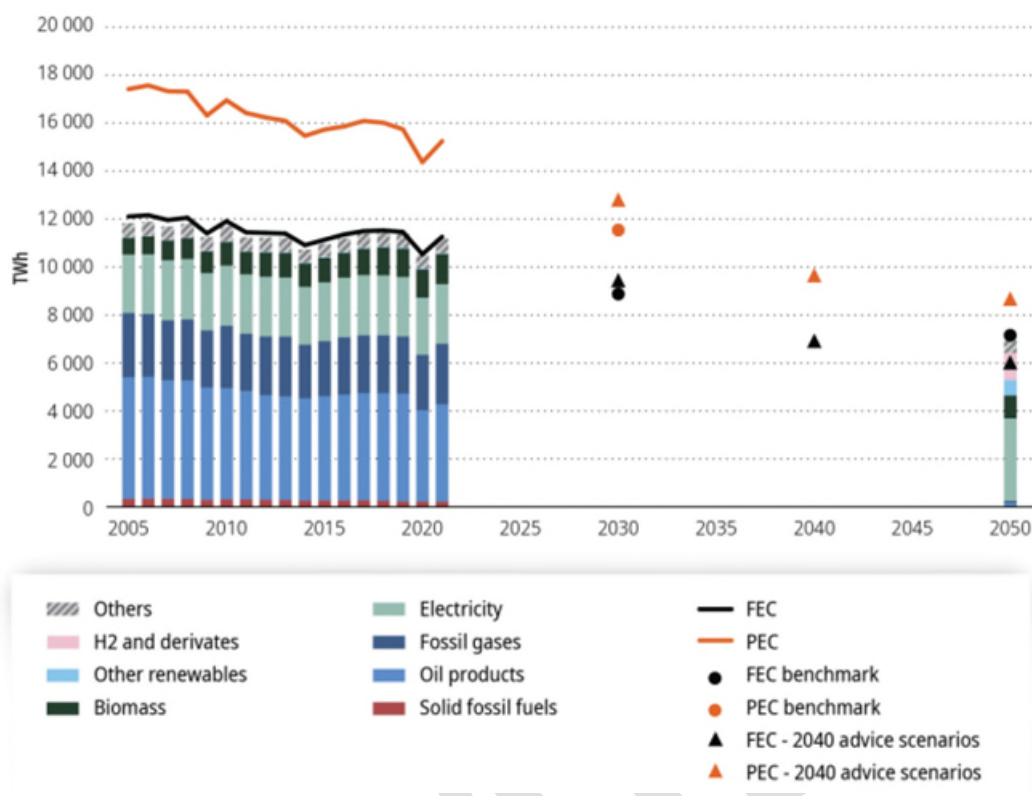


Figur: EU27 utsläpp av växthusgaser per sektor, relativt till 1990 års utsläpp av växthusgaser.⁷² Den översta bruna linjen visar utsläppen från utrikesflyg. Utsläppen stiger inom denna sektor jämfört med utsläppsnivån under referensåret 1990. Den lägsta, röda linjen visar nettoupptag av växthusgaser inom LULUCF-sektorn. Nettoupptaget steg först, men sjunker sedan ca 2015.

Den primära energianvändningen inom EU minskade med 12% mellan 2005 och 2021 och den slutgiltiga energianvändningen minskade med 7%. EU nådde energieffektiviseringsmålet till 2020. Detta resultat var dock i stor utsträckning en följd av COVID-19 pandemin. Under perioden 2005-2021 minskade den slutgiltiga energianvändningen med 53 TWh per år, den minskningstakten skulle behöva femfaldigas till en minskningstakt om 265 TWh per år 2022-2030 för att EU ska nå det bindande energieffektiviseringsmålet till 2030.⁷³

⁷² Källa: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/eea-greenhouse-gas-projections-data-viewer-data-viewers>

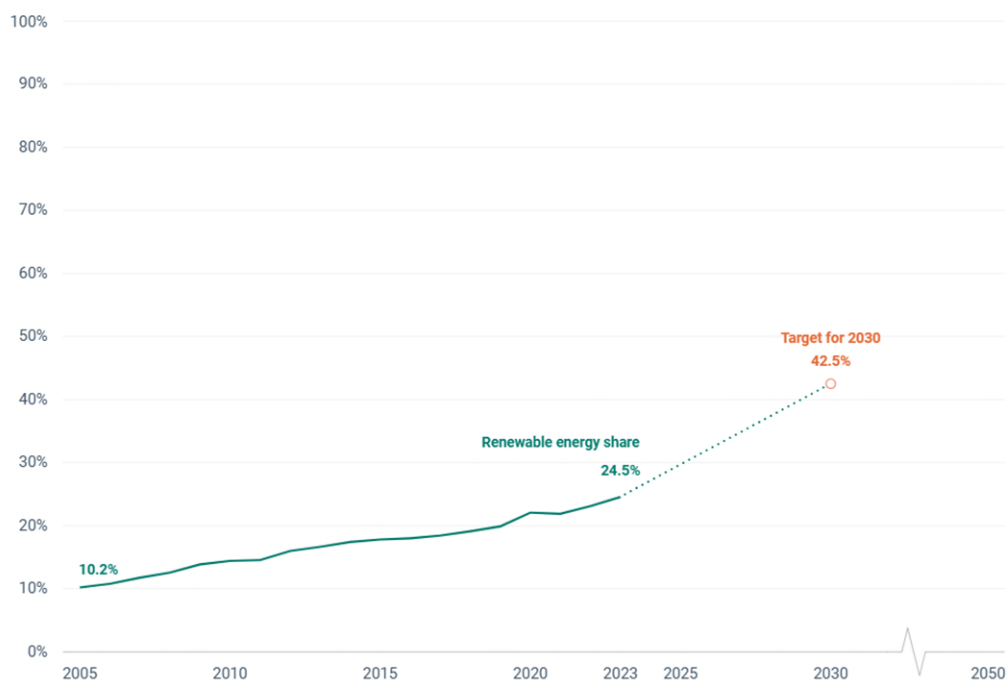
⁷³ [Towards EU climate neutrality: progress, policy gaps and opportunities](#) kapitel 3.



Figur: Utvecklingen av primär (PEC) och slutgiltig (FEC) energiförbrukning inom EU i relation till mål (benchmark) samt förslag från Europeiska vetenskapliga rådet för klimatförändringar (trianglar).⁷⁴

Drygt 24% av den slutgiltiga energianvändningen inom EU27 kommer idag från förnybara källor. För att nå målet om minst 42,5% (ambition om 45%) förnybar energianvändning 2030 krävs stora insatser.

⁷⁴ [Towards EU climate neutrality: progress, policy gaps and opportunities](#) kapitel 3.



Figur: Utveckling mot det EU-gemensamma målet om 42,5% förnybar energianvändning 2030.⁷⁵

Nuläget- Sverige

Nuläge - 100% fossilfri elproduktion

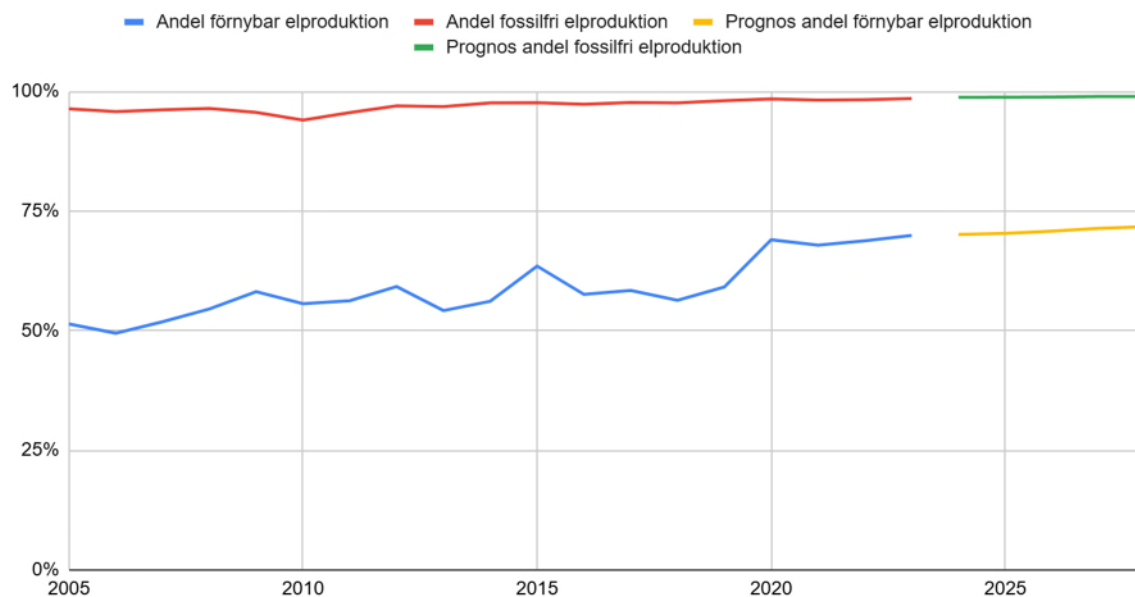
2024 var andelen fossilfri elproduktion i Sverige 98%. Bara två procent av elen produceras normalt från fossilt bränsle, varav merparten är från avfallsförbränning och restgaser från stålindustrin.⁷⁶

Att uppnå 100% fossilfri elproduktion handlar därför till stor del om att källsortera plast så de inte når kraftvärmeverken, samt att utbyggnaden av elproduktion sker med fossilfri teknik.

⁷⁵ [Share of energy consumption from renewable sources in Europe | European Environment Agency's home page](#)

⁷⁶ Energimyndigheten [Om det svenska elsystemet](#)

Andel fossilfri, respektive förnybar, elproduktion i förhållande till total elproduktion, procent

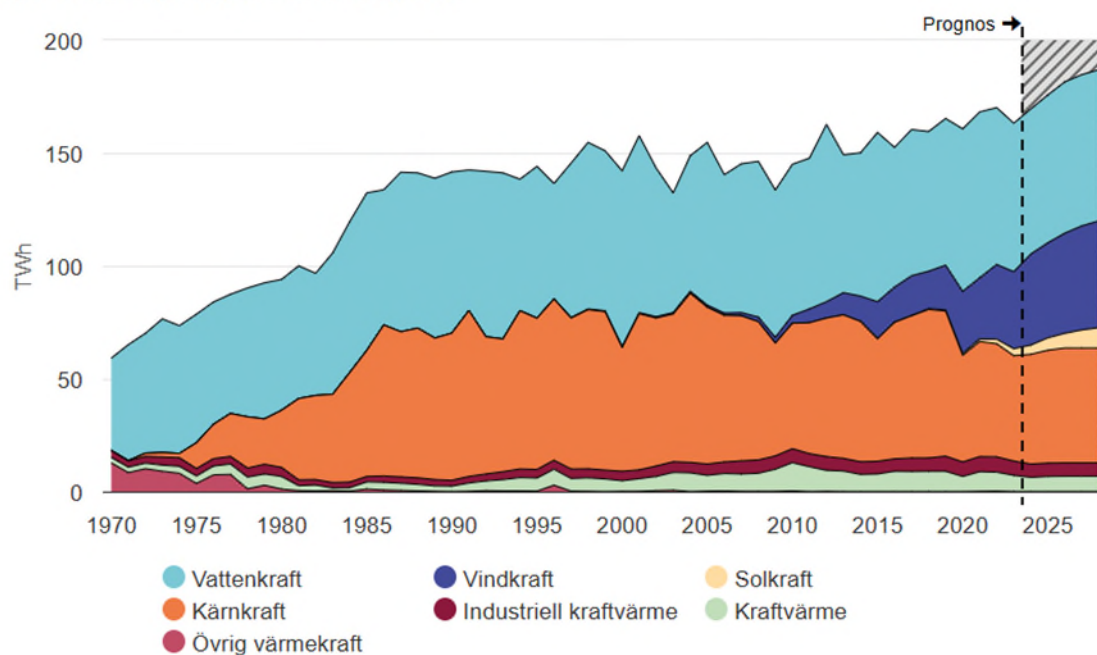


Figur: Utveckling av andelen fossilfri, respektive förnybar, elproduktion i förhållande till total elproduktion i Sverige i procent 2005-2028.⁷⁷

Historiskt har elproduktionen i Sverige sedan 1980-talet främst utgjorts av vattenkraft och kärnkraft. Sedan 2010 har vindkraftens andel av elproduktionen ökat kraftigt. År 2024 bestod den svenska elproduktionen till 40% av vattenkraft, 30% kärnkraft, 25% vindkraft, 3,5% värmekraft och 1,5% solkraft.⁷⁸

⁷⁷ Bearbetning av data från Energimyndigheten [Energiindikatorerna 2025: Uppföljning av de energipolitiska målen](#)

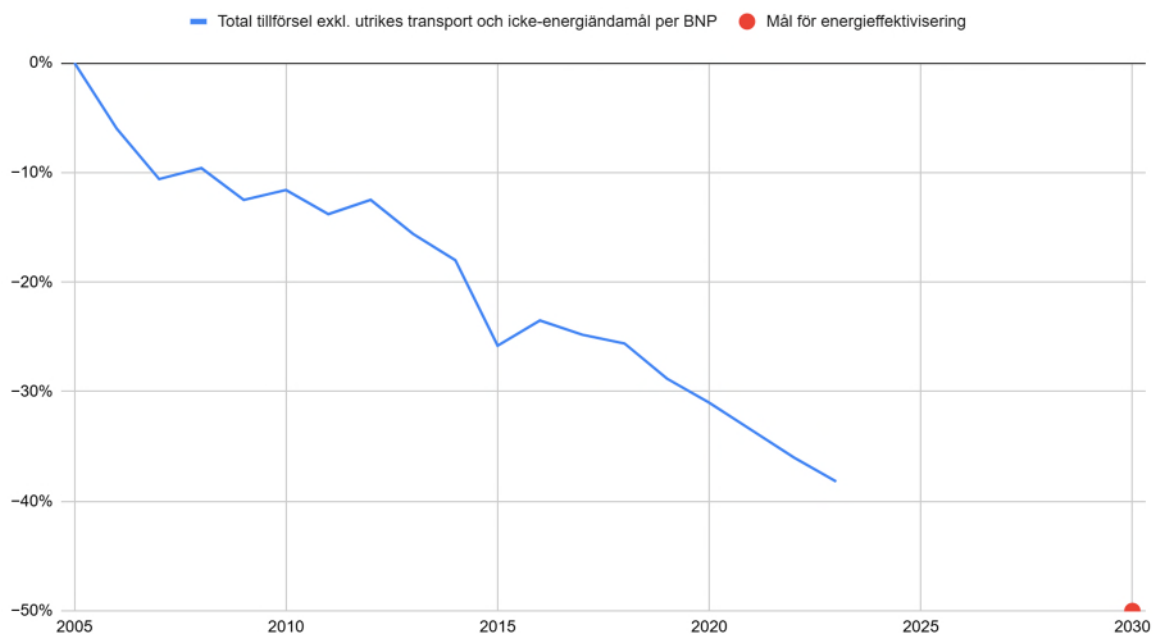
⁷⁸ Svenska kraftnät <https://www.svk.se/om-kraftsystemet/kraftsystemdata/elstatistik/>

Elproduktion (netto) per kraftslag, TWh

Figur: Svensk elproduktion per kraftslag 1970-2025.⁷⁹

Nuläge – Energieffektiviseringsmålet

Det nationella energieffektiviseringsmålet följs i termer av tillförd energi relativt BNP. Utvecklingen har gått åt rätt håll och målet ser ut att nås.

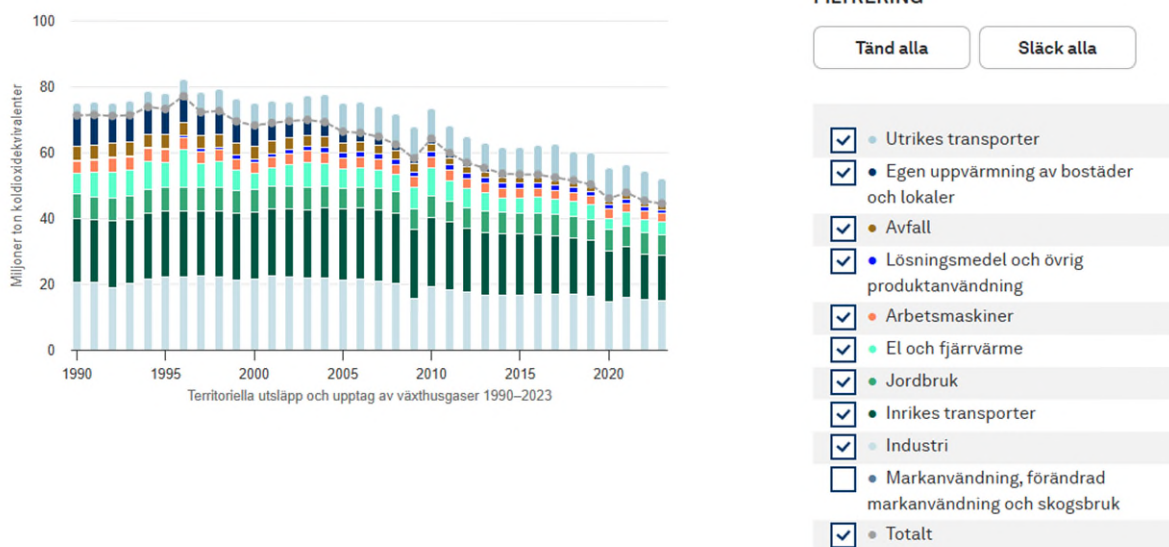
Tillförd energi (temperaturkorrigerad) per BNP, procent (basår 2005)

⁷⁹ Energimyndigheten [Omvandling av energi i Sveriges energisystem](#)

Figur: Utvecklingen i relation till målet om 50% effektivare energianvändning 2030 jämfört med 2005.⁸⁰

Nuläge Nettonoll-målet 2045

I Sverige var de territoriella utsläppen av växthusgaser 44,4 Mton CO₂ekv år 2023, vilket innebär en minskning med 38% sedan 1990.



Figur: Historiska territoriella utsläpp av växthusgaser i Sverige. Naturvårdsverket.

Med beslutade styrmedel stiger utsläppen under 2024, huvudsakligen till följd av att reduktionsplikten sänktes från den 1 januari 2024. Från 2025 och framåt väntas utsläppen minska igen, men från en högre nivå, fram till 2045. Med nuvarande nationella styrmedel väntas de totala utsläppen minska med drygt 70 procent till år 2045 jämfört med 1990. De kvarvarande utsläppen uppgår då till nästan 21 miljoner ton år 2045. Om kompletterande åtgärder, såsom bio-CCS, skulle användas fullt ut skulle avståndet till nettonoll-målet landa på cirka 10 miljoner ton 2045. Det innebär att målet till 2045 inte nås med nuvarande styrmedel.⁸¹

Nuläge Etappmålet för ESR-sektorn till 2030

År 2023 var utsläppen i ESR-sektorn 26,8 miljoner ton koldioxidkvaliter vilket var en minskning med 42 procent jämfört med 1990. Enligt scenariot med beslutade styrmedel minskar utsläppen med 48 procent år 2030 jämfört med 1990. Det innebär att mer måste göras för att etappmålet för ESR-sektorn om 63-65% minskning till 2030 ska nås.⁸²

⁸⁰ Energimyndigheten <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2025/energiindikatorerna-2025-uppfoljning-av-de-energipolitiska-malen/>

⁸¹ Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2025

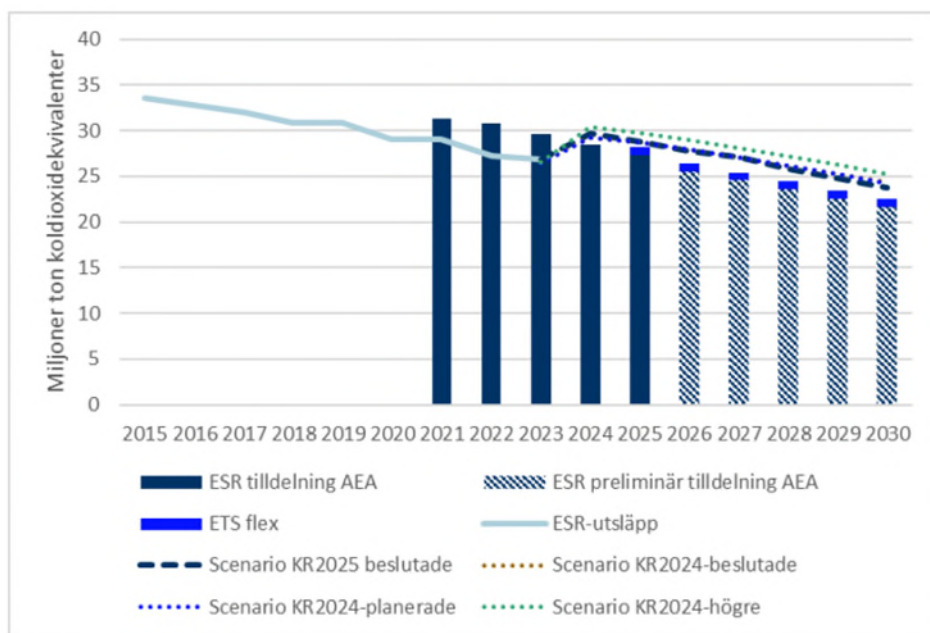
⁸² Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2025 sid.119

Nuläge Etappmålet för ESR-sektorn till 2040

Enligt scenariot med beslutade styrmedel minskar utsläppen med 66 procent år 2040 jämfört med 1990, vilket innebär att målet om 73-75% minskning inte nås.⁸³

Nuläge ESR-målet inom EU

ESR-målet innebär att utsläppen inom ESR-sektorn ska minska med 50% mellan 2005-2030 och följa en målbanda, dvs. hålla en koldioxidbudget. Sverige har beslutat att använda överskott av utsläppsutrymme som upparbetades 2021-2023 (8,6 Mton) och utsläppsutrymme från ETS1 (5,2 Mton), vilka är tillåtna så kallade flexibiliteter under det bindande ESR-målet Sverige har inom EU.



Figur: ESR-utsläpp 2015–2023, tilldelning av utsläppsenheter (AEA) 2021–2025, preliminär tilldelning av utsläppsenheter (AEA) 2026–2030 och utsläppsrätter från ETS 1 (ETS flex) jämnt fördelat på åren 2025–2030. Scenariot med beslutade styrmedel (KR2025-beslutade), scenariot med beslutade styrmedel (KR2024-beslutade), scenariot med högre drivmedelsanvändning (KR2024- högre), scenariot med planerade styrmedel (KR2024-planerade).⁸⁴

I årets scenario med beslutade styrmedel nås inte Sveriges mål om 50 procents utsläppsminskning 2030, utsläppen hamnar i stället 44 procent lägre jämfört med 2005 års nivå. Det ackumulerade nettounderskottet för hela perioden 2021–2030 beräknas bli cirka 5,6 miljoner ton i scenariot med beslutade styrmedel, med användande av sparade utsläppsenheter. Efter användning av utsläppsrätter från ETS 1 på sammanlagt cirka 5,2 miljoner ton blir underskottet 0,4 miljoner ton enligt scenariot med beslutade styrmedel.⁸⁵

Till det ska läggas att vid ett underskott i Sveriges åtagande enligt LULUCF-förordningen under perioden 2021–2025, kommer utsläppsutrymme som motsvarar underskottet automatiskt att dras från Sveriges utsläppsutrymme inom EU-ESR. Enligt preliminära beräkningar väntas Sverige bokföra ett underskott på 63-71 Mton CO₂ekv relativt målet i LULUCF-förordningen för perioden 2021-2025 som alltså automatiskt förs över till vårt EU-åtagande för ESR-sektorn till 2030. Detta innebär att

⁸³ [Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2025](#)

⁸⁴ Figur 39 [Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2025](#)

⁸⁵ [Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2025](#) Sid. 128

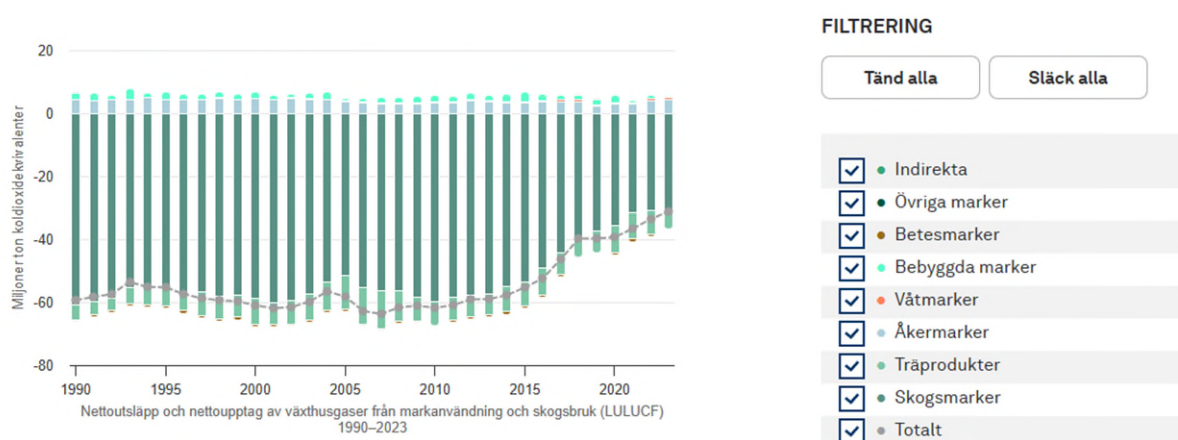
Sverige skulle behöva minska utsläppen av växthusgaser så mycket mer fram till 2030 inom ESR-sektorn (främst transporter och jordbruk).

Nuläge LULUCF-förordningen

Inom markanvändningssektorn (LULUCF) har nettoupptaget av växthusgaser minskat de senaste åren, till följd av att det vuxit sämre, särskilt efter torr-året 2018, och avverkats mer.

Enligt slutsatserna i IPCC:s senaste utvärderingsrapport, innebär de pågående klimatförändringarna, även i Sverige, att störningar av skog- och annan markanvändning ökar i frekvens. Det kan exempelvis handla om perioder med torka, stormar, skogsbränder, översvämningar och insektsangrepp. Alla dessa typer av störningar har förutsättningar att försämra skogstillväxten.

Notera att eftersom nettoupptaget redovisas som negativa utsläppsvärden, visar flera av graferna nedan minusvärden. Ju mer negativt värdet är, desto större är nettoupptaget av växthusgaser.



Figur: Nettoutsäpp och nettoupptag av växthusgaser från markanvändning (LULUCF), Naturvårdsverket.⁸⁶ Positiva värden innebär utsläpp och negativa värden innebär upptag.

Nuläge LULUCF 2021-2025

Nettoupptaget av växthusgaser i markanvändningssektorn (LULUCF) har inte varit tillräckligt stor i relation till målet. Utvecklingen inom LULUCF-sektorn 2021-2025 bedöms resultera i ett ackumulerat underskott på 63 till 71 miljoner ton koldioxidkvaliteter. Bedömningen inkluderar inte användning av så kallade flexibiliteter men även med flexibiliteter kommer Sverige redovisa ett stort underskott för perioden 2021-2025.⁸⁷

Nuläge LULUCF 2026-2030

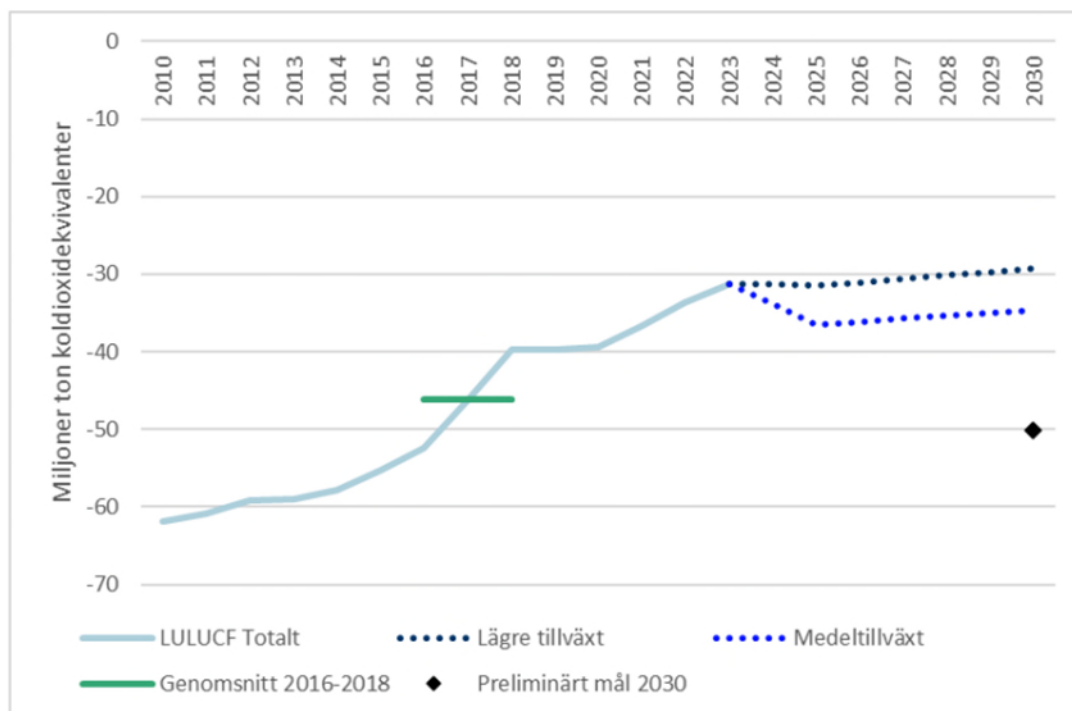
Enligt LULUCF-förordningen ska Sveriges totala nettoupptag av koldioxidkvaliteter vara knappt 4 miljoner ton högre 2030 jämfört med genomsnittsnivån under perioden 2016–2018. Utifrån det senaste årets rapportering innebär det att Sverige behöver uppnå ett nettoupptag på totalt 50 miljoner ton 2030.

Sverige bedöms inte klara punktmålet 2030. Avståndet till punktmålet är cirka 15 miljoner ton i scenariot med medeltillväxt och cirka 21 miljoner ton i scenariot med lägre tillväxt. Redan för år 2023,

⁸⁶ Naturvårdsverket [Nettoutsäpp och nettoupptag av växthusgaser från markanvändning \(LULUCF\)](#)

⁸⁷ [Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2025](#)

det senaste rapporterade året, var nettoupptaget 15 miljoner ton lägre än genomsnittet perioden 2016–2018 och avståndet till punktmålet 2030 var ca 19 miljoner ton.



Figur: Totalt nettoupptag från LULUCF-sektorn 2010–2023, Sveriges preliminära åtagande 2030 inom EU till 2030, genomsnittligt nettoupptag för 2016–2018, scenariot med medeltillväxt, scenario med lägre tillväxt till 2030, exklusive användning av flexibiliteter.⁸⁸ Ju mer negativt värde kurvan visar, desto större är nettoupptaget av växthusgaser.

Förutom punktmålet 2030 ska medlemsländerna för perioden 2026–2029 uppnå en i förväg bestämd budget för nettoupptaget. Sverige bedöms inte heller klara åtagandena under denna period. Enligt scenariot med lägre tillväxt blir det ackumulerade underskottet totalt cirka 59 miljoner ton för perioden 2026–2029 jämfört med en preliminär budget 2026–2029. I scenariot med medeltillväxt blir underskottet cirka 38 miljoner ton. De preliminära uppskattningarna för 2026–2030 är mycket osäkra och slutlig beräkning kommer att ske år 2032.⁸⁹

Nuläget - Västerbotten

Nuläget el och energi i Västerbotten

I Västerbottens län produceras ca 15 till 17 TWh el per år⁹⁰, medan vi i länet använder ca 4 till 4,5 TWh el⁹¹.

Elproduktionen i länet kommer främst från vattenkraft och vindkraft och är sammantaget nästintill helt förnybar. Kraftvärmeverken har genom avfallsförbränning, lite torv och reservkraft i form av fossil olja lite fossila utsläpp där åtgärder genomförs för att fasa ut dessa.

⁸⁸ [Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2025](#), Figur 41

⁸⁹ [Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2025](#), sid 134

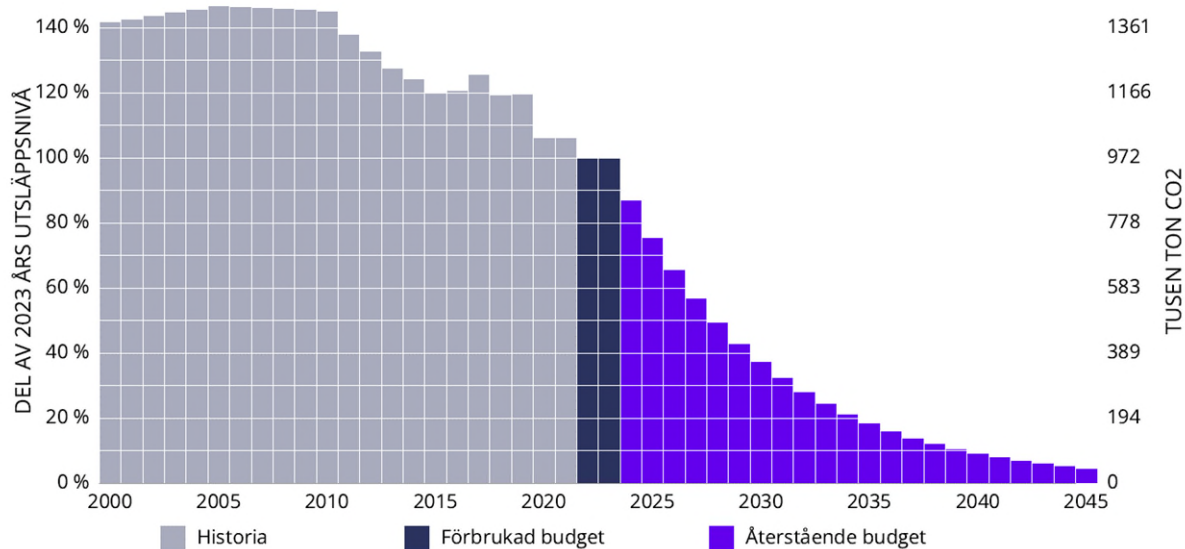
⁹⁰ [Elproduktion och bränsleanvändning \(MWh\) efter region, produktionssätt, bränsletyp och år. PxWeb](#)

⁹¹ [Slutanvändning \(MWh\) efter region, förbrukarkategori, bränsletyp och år. PxWeb](#)

Användningen av fossil energi i Västerbotten är knappt 4 TWh/år, varav transporter står för 2,5-3 TWh.⁹² En omställning av en fordonsflotta från drift med förbränningsmotorer till batteridrift innebär inte att motsvarande mängd fossil energi kommer att behövas i form av el. Det beror på att verkningsgraden i elfordon är omkring dubbelt så hög som i bensin- och dieselfordon.⁹³ Att ersätta länets användning av fossila bränslen med elenergi uppskattas därför innebära en ökning av länets elanvändning med upp till 2,5 TWh. Med antagandet att övriga fossila bränslen ersätts av samma mängd elenergi skulle detta sammantaget innebära en elanvändning i länet på ca 7 TWh. I teorin skulle alltså Västerbottens län, efter en komplett elektrifiering av dagens fossila verksamheter, fortfarande kunna exportera mer än hälften av den el som produceras i länet, med alla övriga parametrar oförändrade

Nuläget växthusgaser och klimat Västerbotten

Utsläppen av växthusgaser i Västerbottens län kan ställas emot de nationella klimatmålen och den regionala utsläppsbudgeten som tagits fram som stöd i det regionala arbetet med miljömålet Begränsad klimatpåverkan.

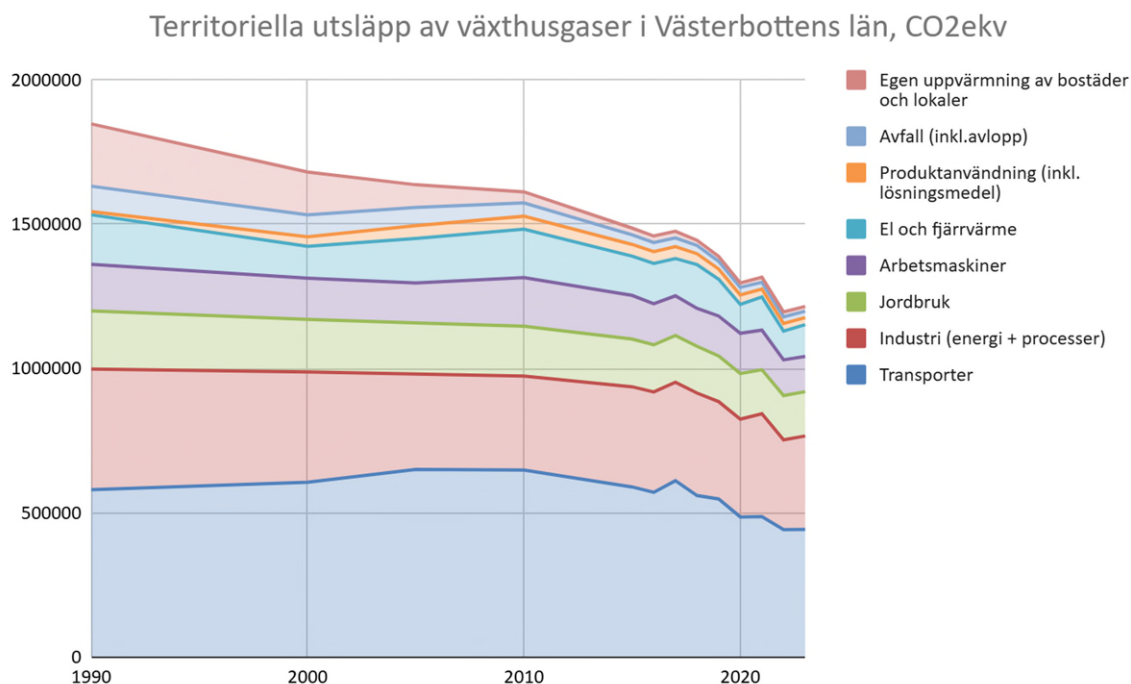


Figur: Koldioxidbudget för Västerbottens län, januari 2024. Framtagen av Klimatsekretariatet i Uppsala.

I Västerbottens län har de territoriella utsläppen av växthusgaser minskat med 34% mellan 1990 och 2023. Utsläppen minskar dock inte i den takt som krävs för att nå de klimatpolitiska målen eller miljömålet Begränsad klimatpåverkan.

⁹² Beräkning av Länsstyrelsen Västerbotten med data från SCB. [Slutanvändning \(MWh\), efter län och kommun, förbrukarkategori samt bränsletyp. År 2009 - 2023. PxWeb](#)

⁹³ [Electrifying transportation reduces emissions AND saves massive amounts of energy » Yale Climate Connections](#)



Figur: Utvecklingen av territoriella utsläpp av växthusgaser i Västerbotten 1990-2023⁹⁴

Nuläget transportsektorns utsläpp i Västerbotten

Utsläppen från transportsektorn i Västerbotten minskade med 32% 2010-2023, väntas öka 2024 för att därefter minska igen men från en högre nivå. Ytterligare åtgärder krävs för att Västerbotten ska bidra med vår del av det nationella klimatmålet för transportsektorn om 70% utsläppsminskning 2010-2030 samt till det EU-bindande ESR-målet och det nationella etappmålet för ESR-sektorn till 2030 inom vilka transporter utgör merparten av växthusgasutsläppen.

Nuläget LULUCF i Västerbotten

Det saknas regionala data för LULUCF-sektorn. Västerbotten är dock ett rikt skogslän med möjlighet att påverka utvecklingen kopplat till målen i LULUCF-förordningen.

I Västerbotten finns 14 procent av Sveriges totala areal av skogsmark. Västerbotten är det län i Sverige näst efter Norrbotten som har mest skogsmark.⁹⁵ Skogsmarksarealen i Västerbotten uppgår idag till 3 866 tusen hektar, vilket innebär att ungefär 70 procent av länets yta är skogsmark.⁹⁶

⁹⁴ Emissionsdatabasen SMHI, 2025. Värden presenteras för åren 1990, 2000, 2005, 2010 samt årligen från 2015 och framåt. Grafen ska därför inte användas för att utläsa växthusgasutsläpp ett specifikt mellanår, såsom 1994, utan för att se den långsiktiga trenden.

⁹⁵ Skogsprogram Västerbotten, [Temaområde skogsbruk version 3](#) (2020)

⁹⁶ [Strategi för Västerbottens regionala skogsprogram](#) (2020)

Begrepp och förkortningar

CO₂ är den kemiska formeln för koldioxid.

CO₂ekv innebär den påverkan en växthusgas har på klimatet omräknad i koldioxid.

COP – Conference of the Parties (of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC))

ESR – Effort Sharing Regulation – omfattar territoriella utsläpp av växthusgaser som inte omfattas av ETS1.

ETS – Emissions Trading System är förkortningen för EU:s utsläppshandelssystem. ETS1 omfattar tillverkande industrier och anläggningar som producerar el och värme samt flygoperatörer och rederier. ETS2 utvidgar handelssystemet till att omfatta koldioxidutsläpp från förbränning av bränslen från vägtransporter, bostäder och kommersiella eller offentliga lokaler, jordbruk, skogsbruk, och fritidsbåtar. Det omfattar även delar av energi-, tillverknings- och byggindustrin som inte redan täcks av ETS 1. ETS2 har ännu inte införts.

LULUCF är förkortningen för Land Use, Land Use Change and Forestry vilket på svenska översätts till markanvändningssektorn.

Prefixet T står för "gänger 1 000 000 000 000"

Prefixet G står för "gänger 1 000 000 000"

Prefixet M står för "gänger 1 000 000"

Territoriella utsläpp betyder de utsläpp som sker inom gränserna för en viss region.

Villkorade avtal innebär att nätföretaget kan begränsa kundens uttag eller inmatning när nätet annars riskerar att bli överbelastat.