

Handlingsplan för elektrifiering

Västerbottens län



Länsstyrelsen
Västerbotten

Titel: Handlingsplan för elektrifiering
Författare: Hanna Sundén, Jenny Enevold och Elin Söderberg
Diarienummer: 425-8756-2024
Utgivningsår: 2026
Omslagsbild: Bertil Hagberg, Matheo Naclèr, Ola Jennersten, Pia Kristiansson och Mostphotos.
Adress: Länsstyrelsen Västerbotten, 901 86 Umeå
Telefon 010 - 225 40 00
E-post: vasterbotten@lansstyrelsen.se
Internet: www.lansstyrelsen.se/vasterbotten



Foto: Patrick Trägårdh, Umebild.se

Förord

Världen och Västerbotten står inför en omfattande samhällsomställning som kräver samarbete och utrymme att genomföra goda idéer. För att nå de energi- och klimatpolitiska målen behöver verksamheter och transporter lämna den fossila energianvändningen och gå över till fossilfria lösningar inklusive elektrifiering. Utmaningarna och målkonflikterna under omställningen är flera och behöver hanteras samtidigt som samhället planeras för det systemskifte som energiomställningen innebär.

Västerbotten har tillgångar som bidrar till samhällsomställningen i form av stor förnybar energiproduktion, starka industrier och företag, framgångsrika universitet med innovativa miljöer och drivna kommuner och energibolag. Länet producerar idag mer än tre gånger så mycket förnybar el än vad som används i länet och har tillståndsgivna, ännu ej byggda, vindkraftparker som möter behoven i den nationella strategin för hållbar vindkraftsutbyggnad som Energimyndigheten och Naturvårdsverket presenterade 2021. I Västerbotten pågår också en snabb och stark industriell utveckling redo att möta framtidens behov, genom produktion av alternativa flyg- och sjöfartsbränslen som e-SAF och e-metanol, batterier till elfordon och vätgas. Företag, kommuner och lokala energibolag ligger i framkant och gör investeringar som driver på omställningen.

Västerbottens Energi- och klimatstrategi slår fast att Västerbotten ska vara en föregångare i omställningen, för lokal och regional nytta. I dagsläget kan Västerbottens stora elproduktion inte tillvaratas fullt ut för lokal elektrifiering och näringslivsutveckling. Den så kallade Åseleparadoxen illustrerar en situation med hög elproduktion men få eller

inga uttagspunkter, en situation som återfinns i flera av länets kommuner. Regionala och lokala kapacitetsbegränsningar bromsar investeringar, näringslivsutveckling och utbyggnad av laddinfrastruktur. Denna situation måste åtgärdas för att möjliggöra utveckling i landets energiproducerande kommuner. Vi ska stödja Sverige på bästa sätt, men länet ska inte bara producera och lagra för att försörja andra delar av landet. Våra kommuner måste själva få ut effekt när de behöver det. Det handlar både om tillväxt och resiliens.

Vi hoppas att denna handlingsplan synliggör de behov som finns och bidrar till den kraftsamling som behövs för att genomföra den storskaliga elektrifiering av samhället som vi står inför. Genom samverkan, kunskapshöjning och proaktiv planering tror vi att länets aktörer står starkare tillsammans.

Helene Hellmark Knutsson, Landshövding Västerbottens län

Innehåll

FÖRORD	3
SAMMANFATTNING	8
1 INLEDNING	11
1.1 Om Handlingsplan för elektrifiering	11
1.1.1 En regional handlingsplan på strategisk nivå	11
1.1.2 Syfte och inriktning	12
1.1.3 Målgrupp	13
1.1.4 Disposition	13
1.1.5 Genomförande och uppföljning	14
1.2 Avgränsning	14
1.2.1 Elektrifieringens andel av klimatomställningen	14
1.2.2 Relationer till andra mål och program	17
1.3 Regional samverkan	18
1.3.1 FREIA	18
1.3.2 Samverkansplattformar	19
1.3.3 Pågående projekt för kommunal energiplanering	20
2 ÅTGÄRDER OCH REKOMMENDATIONER	22
2.1 Länsstyrelsens uppdrag och roll	22
2.1.1 Ansvar för genomförande av åtgärder	22
2.2 Åtgärder på strategisk nivå	22
2.2.1 Samverkan mellan länets aktörer	23
2.2.2 Kunskap och kompetens	23
2.2.3 Proaktiv planering	23
2.2.4 Regionala och lokala åtgärder	24
2.3 Nationella medskick	31
3 SYSTEMSKIFTET	36
3.1 Elektrifiering innebär systemskifte	36
3.2 Skiften och utmaningar	37
4 RAMAR: OMVÄRLD, MÅL OCH STRATEGIER	42
4.1 Lokal styrning	42
4.2 Regional riktning	42
4.2.1 Energi- och klimatstrategi för Västerbotten	42
4.2.2 Regionala utvecklingsstrategin	44
4.3 Nationell policy med vikt för elektrifiering i Västerbotten	45
4.3.1 Sveriges energi- och klimatmål	45
4.3.2 Annan nationell lagstiftning med vikt för elektrifieringen	47
4.4 EU:s energi- och klimatmål	47
4.4.1 Utsläppshandelssystemen	50

4.4.2 AFIR	51
4.4.3 REPowerEU	52
4.4.4 RED III.....	52
4.4.5 RefuelEU Aviation	53
4.4.6 FuelEU Maritime.....	54
4.4.7 EPBD.....	54
4.5 Globala mål	55
4.5.1 Parisavtalet	55
4.5.2 Agenda 2030.....	55
4.5.3 Det globala Kunming–Montreal-ramverket för biologisk mångfald....	55
4.6 Handlingsutrymmet inom ramar och mål	57
5 NULÄGESBILD	61
5.1 Energianvändning och potential för elektrifiering.....	61
5.1.1 Energianvändning i Västerbotten	61
5.1.2 Energianvändning per sektor	63
5.1.3 Potential för elektrifiering efter sektor och kommun	64
5.1.4 Industrins energianvändning och elektrifiering.....	64
5.1.5 Transportsektorn – energi, fordon och infrastruktur.....	65
5.1.6 Arbetsmaskiner	73
5.2 Elproduktion, nät och effekt	74
5.2.1 Elproduktion	74
5.2.2 Elnät i Västerbotten.....	76
5.2.3 Effektanvändning	77
5.2.4 Åseleparadoxen	78
5.2.5 Lokala begränsningar i elnätet	79
5.2.6 Uppbokning av effektkapacitet	80
5.2.7 Avtal om flexibel uppbokning.....	80
6 ÖVERGRIPANDE MÅLKONFLIKTER OCH UTMANINGAR.....	81
6.1 Markanvändning	81
6.1.1 Elektrifieringens koppling till markanvändning.....	82
6.1.2 Sapmi	82
6.1.3 Naturmiljö och biologisk mångfald	85
6.1.4 Kulturminnen och fornlämningar	86
6.1.5 Hur målkonflikter om markanvändning kan begränsas	87
6.2 Beredskap	88
6.2.1 Energiberedskap	88
6.2.2 Klimatanpassning av energisystemet	89
7 ELEKTRIFIERING AV BEFINTLIG VERKSAMHET.....	90
7.1 Förutsättningar för elektrifiering av befintliga verksamheter	90
7.1.1 Transporter	90
7.1.2 Industri.....	96
7.2 God tillgång till el.....	97

7.3 Energieffektivisering som stöd för elektrifiering.....	98
7.4 Den avgörande tidsaspekten	99
7.5 Förändringsledning för att överbrygga kulturella utmaningar.....	99
8 ELEKTRIFIERING SOM DRIVKRAFT FÖR NYINDUSTRIALISERING.....	100
8.1 Västerbottens potential i systemskiftet till elektrifiering	100
8.2 Den regionala kontexten – förutsättningar och utmaningar	101
8.2.1 Regeringens strategi för övre Norrland.....	102
8.2.2 Förnybar el till konkurrenskraftiga priser – Västerbottens USP	104
8.2.3 Västerbottens elsystem i förändring.....	104
8.2.4 Lokalsamhällets förutsättningar att möta upp en etablering.....	105
8.2.5 Ekonomiska utmaningar att attrahera nyetableringar, riskdelning och finansiering	106
8.2.6 Vätgas som integreras i framtidens energisystem	106
8.2.7 Nyindustrialisering under klimatförändringen.....	107
8.2.8 Miljörisker och energiomställning	108
8.2.9 Planera och genomföra under oklara policyförhållanden	108
8.3 Den internationella kontexten.....	109
8.3.1 EU politisk inriktning	109
8.3.2 Gruvnäringen – en del av systemskiftet	110
8.3.3 Det geopolitiska och säkerhetspolitiska läget.....	112
8.3.4 Regionala möjligheter att påverka den internationella kontexten....	113
9 AVSLUTANDE ORD – VIKTEN AV REGIONALA OCH LOKALA AKTÖRERS STRATEGISKA VÄGVAL	114
B1 HANDLINGSPLANENS FRAMTAGANDE.....	115
B.1.1 Fysiska workshopar	115
B.1.2 Digital workshop	116
B.1.2 Konsultation med samiska företrädare.....	116
B.1.2 Andra dialogmöten.....	117
B2 FAKTA OCH BEGREPP	118

Sammanfattning

Västerbotten har mycket goda förutsättningar att fasa ut fossilberoendet med hjälp av storskalig elektrifiering. Länet bidrar starkt till det nationella elsystemet genom ett betydande produktionsöverskott av förnybar el, främst från vattenkraft och vindkraft. Vidare har det i länet beviljats tillstånd till ytterligare ca 380 vindkraftverk, som ännu ej byggts. Detta bidrar till att möta det nationella planeringsmålet för elsystemet, och överstiger länets tilldelning i den nationella vindkraftsstrategin. Samtidigt innebär den pågående elektrifieringen av transportsektorn och industrin samt ambitionen om nyindustrialisering, att tillgång till el inte enbart handlar om producerade terawattimmar, utan i hög grad om rätt effekt på rätt plats i rätt tid.

Den mest kritiska flaskhalsen för elektrifieringens genomförande är elnäten. Trots stor elproduktion finns lokala och regionala kapacitetsbegränsningar som riskerar att bromsa investeringar, laddinfrastruktur och näringslivsutveckling. Denna situation, som i Västerbotten kallas Åseleparadoxen, även om den är kännetecknande för flera av länets kommuner, illustrerar tydligt att energiproduktion och tillgänglig effekt inte är samma sak. För Västerbotten är därför nätutbyggnad, effektivare kapacitetsutnyttjande och flexibilitetslösningar högt prioriterade åtgärder för att möjliggöra anslutning av nya verksamheter och höjda effektuttag.

Tillskotten från Västerbottens län till den nationella ekonomin är betydande, bland annat genom utvinning, förädling och export av energi, skogsråvara och metaller. Nationell och internationell efterfrågan på dessa råvaror kommer att öka under en storskalig energiomställning. Energiomställningen är inte friktionsfri: elektrifiering, och i ännu högre grad nyindustrialisering, medför ökande behov av energiinfrastruktur, mark, råvaror, kompetens och investeringar, vilket skapar målkonflikter kopplade till naturmiljö, biologisk mångfald, kulturmiljöer, rennärning, välfärdens personalförsörjning och social jämlikhet. Visionen för Västerbotten, som arbetats fram inom ramen för länets energi- och klimatstrategi, visar att länet vill bidra till omställningen genom exempelvis fortsatt elexport. Samtidigt är länets aktörer måna om att upplåtande av mark och resurser för energiomställningen ska resultera i motsvarande nytta lokalt. Detta innefattar också att Västerbottens stora värden i form av lokala näringar, naturmiljöer och möjlighet till traditionell livsföring ska värnas. Elektrifieringen måste alltså ske på ett socialt, ekologiskt och ekonomiskt hållbart sätt, som bidrar till lokal och regional nytta.

Västerbottens stora tillgång till konkurrenskraftig elenergi har bidragit till en påbörjad nyindustrialisering, vilken stärker Sveriges och även Europas konkurrenskraft. Den potentiella regionala utveckling som kan följa av nyindustrialiseringen är avhängig av hur väl lokal och regional nytta främjas av processen. Nya arbetstillfällen kan skapas både genom

nya elintensiva verksamheter såväl som kringverksamheter. En långsiktigt stark regional utveckling genom nyindustrialisering förutsätter att även forskning, innovation och ökad förädlingsgrad sker i länet.

Handlingsplanen lyfter tre övergripande insatsområden för Länsstyrelsens framtidsyftande arbete: samverkan, kunskapshöjning och proaktiv planering. Många av de utmaningar som identifierats kan inte lösas av en enskild aktör. Kommuner, näringsliv, nätägare, myndigheter, akademi och civilsamhälle behöver därför samverka tätare och tidigare i processerna. Beslutsfattare behöver också tillgång till bättre underlag om energibehov, effektkapacitet, etableringskonsekvenser och regionala prioriteringar. Några centrala slutsatser är särskilt viktiga att belysa:

- 1. Energibalansen är stark men systembegränsad** – Västerbotten producerar ett elöverskott, men nyttjande av energiresurserna begränsas lokalt av elnätets överförings- och effektkapacitet. Planering av ny elinfrastruktur bör göras på sådant sätt att elproduktionen kan skapa lokal och regional nytta.
- 2. Elproduktionens expansion är i linje med nationella behov** – i Västerbotten produceras idag drygt tre gånger mer el än vad som används i länet, och ytterligare ca 380 vindkraftverk har beviljats tillstånd och ännu ej byggts. Detta bidrar till att möta planeringsmålet, och överstiger länets tilldelning i den nationella vindkraftsstrategin.
- 3. Omställningen av vägtransporter leder till störst utsläppsminskning på kortast tid** – Elektrifieringens del sker genom en ökad utbytestakt från fossildrivna till eldrivna fordon, samt samordnad utbyggnad av laddinfrastruktur för tunga transporter.
- 4. Industrins elektrifiering är avgörande för långsiktiga klimatmål och konkurrenskraft** – Den tekniska mognadsgraden varierar dock stort. Vissa industriverksamheter kan elektrifieras snabbt, medan andra kräver teknikutveckling.
- 5. Effektflexibilitet och styrning av elanvändning är en minst lika viktig resurs som ny produktion** – Befintlig infrastruktur behöver nyttjas mer effektivt för att elektrifieringen ska kunna genomföras ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbart.
- 6. Nya verksamheter bör integreras i det regionala näringslivets värdekedjor, samtidigt som forskning, innovation och ökad förädlingsgrad premieras** – På så sätt kan värden som extraheras bidra till lokala och regionala nyttor, och långsiktig samhällsutveckling stärkas även om/när de europeiska mellanregionala förutsättningarna utjämnas vad gäller konkurrenskraftiga elsystem och elpriser.

Västerbotten har redan etablerat sig på den internationella kartan i energiomställningen. Lokala och regionala aktörer har skapat en bred samsyn för Västerbottens framtid, och behöver nu forma strategier för att nå dit. Vilka värden vill man bevara, vilka vill man utveckla och vilka etableringar man vill attrahera, i relation till den internationella, europeiska och regionala kontexten? I detta arbete har länets kommuner en särskild ställning som samhällsutvecklare. Varje kommun behöver, utifrån sina egna unika förutsättningar och i samverkan med övriga kommuner, välja vilken roll kommunen vill ta i det systemskifte som elektrifieringen innebär.



1 Inledning

1.1 Om Handlingsplan för elektrifiering

Detta är en regional handlingsplan för genomförandet av storskalig elektrifiering av energisystemet. Arbetet med handlingsplanen initierades av regeringen och är en del av en nationell energiomställning som syftar till att fasa ut användningen av fossila bränslen för att stoppa den globala uppvärmningen. Elektrifieringen bidrar samtidigt till att minska behovet av importerade fossila bränslen, och därmed till en ökad inhemsk energiförsörjning och beredskap. Vidare kan elektrifieringen utgöra en drivkraft för nya företagsetableringar, framtidssäkrade arbetstillfällen och samhällsutveckling.

Framtagandet av *Handlingsplan för elektrifiering* har baserats på bidrag från många aktörer. Synpunkter och information har samlats in genom fysiska och digitala workshopar med representanter från statliga myndigheter, kommuner, näringsliv och civilsamhälle, och konsultationer har hållits med samiska företrädare. Handlingsplanen har också fått innehåll och riktning av övrigt arbete som Länsstyrelsen Västerbotten och Region Västerbotten gör i länet, inte minst genom de projekt som just nu pågår med syfte att stötta den kommunala energiplaneringen.

1.1.1 En regional handlingsplan på strategisk nivå

Länsstyrelserna har en samordnande och främjande roll i det regionala genomförandet av energiomställningen, men mandatet att besluta om konkreta åtgärder, avsätta resurser, och planera när i tid olika åtgärder och investeringar ska genomföras i Västerbotten återfinns i de flesta fall inte hos Länsstyrelsen Västerbotten, utan hos en lång rad andra aktörer i och utanför länet. Handlingsplanen listar därför inte åtgärder, resurser och tidplan (vad, vem, hur, när) på samma sätt som en handlingsplan inom en specifik verksamhet ofta gör. I stället är handlingsplanen utformad för att utgöra ett stöd för länets aktörer i både strategiska vägval och egen åtgärdsprioritering, genom att diskutera bakgrunden till behovet av elektrifiering och vilka förutsättningar som behöver komma på plats för dess genomförande, beroende på kommunernas viljeriktning. De åtgärder som Länsstyrelsen har rådighet över finns samlade i ett avsnitt och handlar främst om samverkan och samordning, samt om framtagande och spridande av kunskap och faktaunderlag. Handlingsplanens utpekade åtgärder, med Länsstyrelsen som huvudsaklig genomförare, hanterar därmed främst sfären mellan olika aktörer, där en gemensam bild av den regionala kontexten, regionala utmaningar och utvecklingen framåt kan stödja varje enskild aktörs arbete.

Handlingsplanen utgör dessutom i sig själv, i den form den givits med tyngdpunkt i klagörande faktaunderlag och förklarad statistik, ett bidrag till den gemensamma regionala bilden av länet.

1.1.2 Syfte och inriktning

Västerbottens län ska enligt länets Energi- och klimatstrategi vara en Föregångare i omställningen, för lokal och regional nytta. Handlingsplan för elektrifiering verkar i den fastslagna riktningen genom att skapa förutsättningar för att genomföra elektrifieringen, på ett sådant sätt att Västerbotten bidrar till att nå klimatmålen inom uppsatta tidsramar, och samtidigt skapar lokal och regional nytta.

Den vision som gemensamt arbetats fram inom ramen för Energi- och klimatstrategin ligger till grund för de olika aspekter av elektrifieringen som belyses i handlingsplanen.

”Visionen för Västerbotten är fossilfri och socialt hållbar. Regionen är självförsörjande på förnyelsebar energi och exporterar överskottsel 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.”

Tillskotten från Västerbottens län till den nationella ekonomin är betydande, bland annat genom utvinning, förädling och export av energi, skogsråvara och metaller. Efterfrågan på dessa råvaror kommer att öka under en storskalig nationell energiomställning, och visionen visar att länet vill bidra till omställningen genom exempelvis fortsatt elexport. Samtidigt är länets aktörer måna om att Västerbottens stora värden i form av lokala näringar, naturmiljöer och möjlighet till traditionell livsföring ska värnas. Elektrifieringen måste alltså ske på ett socialt, ekologiskt och ekonomiskt hållbart sätt, som bidrar till lokal och regional nytta.

Handlingsplanen fokuserar på potentialen för elektrifiering inom transportsektorn och industrin, vilket innebär en möjlighet att kraftigt minska beroendet av fossila bränslen och ger riktning för regionala insatser.

Handlingsplanen ska bidra med en regional överblick och gemensam förståelse för var Västerbotten befinner sig i elektrifieringen. Den ska också erbjuda information om exempelvis energiläget och aktuell policy, som kan fungera som underlag för planering, samverkan och investeringar i länet.

Handlingsplanen ska till sist bidra till att synliggöra gapet mellan samhället idag och ett elektrifierat samhälle, och visa på vägar framåt. Handlingsplanen kan på så sätt ge länets aktörer en bild av sin roll och plats i den regionala kontexten av samhällets elektrifiering.

1.1.3 Målgrupp

Målgruppen för handlingsplanen är aktörer i Västerbotten, som på olika sätt är en del av elektrifieringen av samhället. I viss utsträckning riktar sig handlingsplanen även till nationella myndigheter och regeringen.

Som kunskapsunderlag och byggsten i en gemensam bild av länet, vänder sig handlingsplanen till politiker och tjänstepersoner i kommuner (särskilt de som arbetar med samhällsplanering, energiplanering, näringslivsfrågor och beredskap), Region Västerbotten, relevanta statliga myndigheter, civilsamhället samt markägare och aktörer som för sin verksamhet är beroende av länets naturmiljö. Målgruppen innefattar också energibolag, konsulter som på olika sätt arbetar med samhällsutveckling och energifrågor, företag och andra aktörer som elektrifierar den egna verksamheten såsom fordonsinköpare, transportupphandlare och industrier, samt företag som utvecklar och bygger elektrifierade lösningar såsom tillhandahållare av laddinfrastruktur.

Handlingsplanen ska också fungera som ett styrdokument, med konkreta åtgärder som ger riktning åt berörda delar av Länsstyrelsens energi- och klimatarbete de kommande åren.

1.1.4 Disposition

Handlingsplanen kan läsas som ordnad i tre delar.

Den första delen består av kapitel 1 som beskriver handlingsplanens syfte och roll i länets energi- och klimatarbete, kapitel 2 som listar handlingsplanens prioriterade åtgärder, samt kapitel 3 som ägnas åt de delar som tillsammans utgör systemsiftet från ett fossilberoende till ett elektrifierat Västerbotten samt utmaningar kopplade till dessa.

Den andra delen beskriver ramar, mål och nuläge att beakta i arbetet med elektrifiering. I kapitel 4 beskrivs handlingsplanens sammanhang i termer av internationella och nationella energi- och klimatmål, samt den riktning i energi- och klimatarbetet som slagits fast för länet i olika regionala styrdokument. Kapitel 5 ger en nulägesbild av länets produktion och användning av energi, el och effekt, samt, för att synliggöra elektrifieringens potential i länet, en översikt av länets sektorsvisa utsläpp av växthusgaser.

Den tredje delen bidrar till perspektiv på elektrifieringen i syfte att ge stöd till strategiska vägval på regional och lokal nivå. Kapitel 6 lyfter övergripande målkonflikter och utmaningar kopplat till elektrifieringen, kapitel 7 fokuserar på elektrifiering av befintliga verksamheter och förutsättningar för denna omställning, medan kapitel 8 avslutningsvis hanterar elektrifiering som bas för en nyindustrialisering av norra Sverige.

I både kapitel 7 och 8 berörs på ett generellt plan därmed en mängd åtgärder som behöver genomföras, beroende på olika vägval.

Dokumentet kompletteras med två bilagor. Bilaga 1 berättar om processen bakom framtagandet av handlingsplanen. I bilaga 2 förklaras olika begrepp som används i handlingsplanen och som är viktiga i det regionala arbetet med energi- och klimatfrågor.

1.1.5 Genomförande och uppföljning

Genomförande av de åtgärder som krävs för att elektrifiera i nuläget fossila verksamheter i länet görs av en lång rad aktörer. Länsstyrelsen kan understödja genomförandet, men har inte mandat att verkställa, eller förutsättningar att följa upp, de åtgärder som görs i kommuner, företag och organisationer. Länsstyrelsen kommer att fokusera på genomförandet av de understödjande åtgärder som återfinns i kapitel 2 och att följa upp utvecklingen av energianvändningen i länet. Länsstyrelsen ser också över planeringen av åtgärder kring samordning och underlag årligen i ordinarie verksamhetsplanering i syfte att på bästa sätt understödja energi- och klimatomställningen i Västerbotten. Åtgärdslistan kan på så sätt komma att uppdateras årligen.

1.2 Avgränsning

Det fält handlingsplanen verkar inom har exponerats och blivit tydligare under arbetets gång. Ur de dialoger och workshopar som genomförts framträder två teman som dominerar typerna av efterfrågade åtgärder. Det ena temat handlar om framtagande av faktaunderlag och kunskapsproduktion samt spridande av kunskap, i form av rapporter, utbildningstillfällen och andra kompetenshöjande insatser. Det andra temat kretsar kring samordning, skapande av plattformar för samverkan och möjliggörande av dialog.

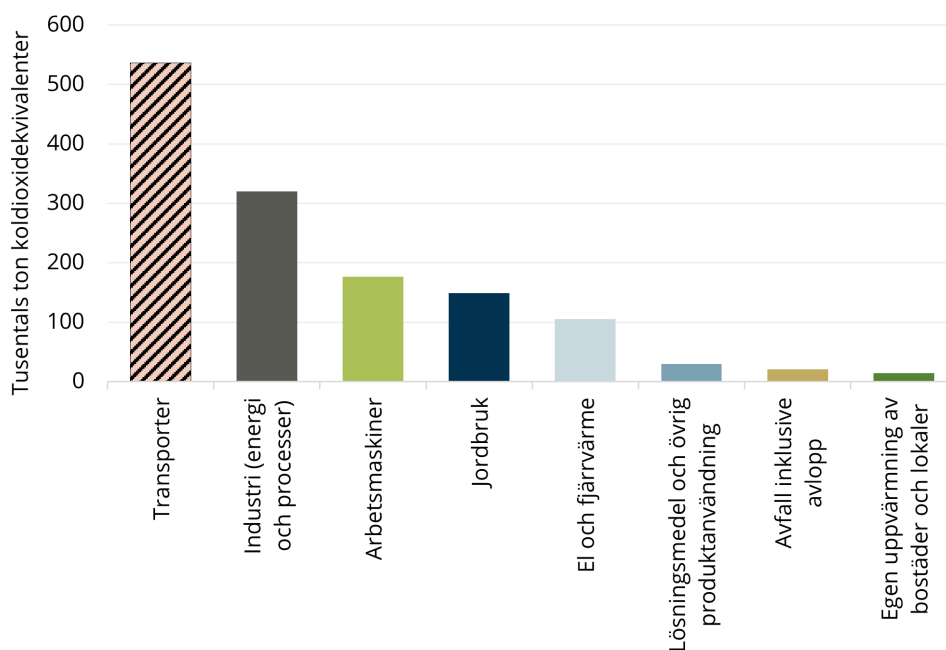
Handlingsplanen har, med detta i åtanke, skrivits för att kunna användas som ett sammanfattande kunskapsunderlag och avstamp för vidare diskussion och kunskapsinhämtning. Åtgärdsförslagen i kapitel 2 fokuserar främst på åtgärder som handlar om samverkan och kunskap och kompetens som Länsstyrelsen har rådighet över. Dessa åtgärder kompletteras med förslag på åtgärder som kan genomföras av kommuner och företag, men även av resonemangen som förs i kapitel 3, 7 och 8.

1.2.1 Elektrifieringens andel av klimatomställningen

Elektrifieringens viktigaste drivkraft är den pågående klimatiförändringen och att elektrifiering kan bidra till att minska den fossila energianvändningen och därmed de fossila växthusgasutsläppen. Denna handlingsplan handlar om elektrifiering, men vill samtidigt synliggöra att elektrifiering endast utgör en delösning av klimatomställningen: elektrifiering kan bidra till att minska utsläppen av växthusgaser, men räcker inte för att uppnå fossilfrihet eller uppfylla det långsiktiga målet om nettonollutsläpp av territoriella växthusgaser och därefter negativa utsläpp.

Arbetets avgränsning utgår från potentialen att genom elektrifiering minska utsläppen av växthusgaser. Från denna utgångspunkt belyser handlingsplanen elektrifiering av befintliga verksamheter som drivs av fossila bränslen, energieffektivisering, på grund av dess potential att frigöra el för elektrifiering, samt användning och produktion av elektrobränslen och vätgas, som kan ersätta fossila bränslen och produceras med hjälp av el. Handlingsplanen belyser även Västerbottens potential att attrahera etableringar som producerar produkter som bidrar till elektrifiering. Några exempel är batterier, konstgödsel och ammoniak som förädlingsprodukter av vätgas samt fossilfria metaller.

Klimatpåverkande växthusgasutsläpp sker inom alla sektorer, men i olika omfattning. Diagrammet nedan visar Västerbottens territoriella växthusgasutsläpp efter sektor, rangordnade i storlek.



Figur 1.1. Västerbottens territoriella växthusgasutsläpp efter sektor år 2024, rangordnade i storlek. Av de fem sektorerna med högst utsläpp är elektrifiering en effektiv åtgärd för att minska utsläppen i transportsektorn, industrin och, i viss mån, för arbetsmaskiner. Data är hämtad från Nationella Emissionsdatabasen. Utsläpp från utrikes luftfart och sjöfart inom svenskt territorium uppgår till 450 ton koldioxidekvivalenter och har bakats in i posten för övriga transporter.

Den data som visas i figur 1.1 är hämtad från Nationella Emissionsdatabasen. Diagrammet visar att de största utsläppssektorerna är transporter och industri, följt av i tur och ordning arbetsmaskiner, jordbruk samt el- och fjärrvärme.

Vissa arbetsmaskiner kan elektrifieras, med mer lättillgänglig potential inom bygg och anläggning än inom exempelvis rennäring eller jord- och skogsbruk. Jordbrukets utsläpp kan däremot inte elektrifieras i någon väsentlig

utsträckning. Det består till ca 3/4 av gaser från djurens matsmältning och avföring, och även resterande del består av utsläppsposter som inte kan åtgärdas genom elektrifiering. Utsläppen i el- och fjärrvärmesektorn kommer från värme- och kraftvärmeverk, där Umeås avfallshanteringsanläggning Dåva är länets största. Inom denna sektor är det framför allt minskade avfallsmängder och bättre sortering av avfall för materialåtervinning som har potential att minska utsläppen.

Det är alltså främst inom industrin och i transportsektorn som elektrifiering av befintliga fossila processer har potential att minska utsläppen av växthusgaser.

Inom industrin används fossila bränslen både som energikälla och i olika typer av processer. El eller e-vätgas (producerad av el och vatten genom elektrolys) kan ofta, men inte alltid, ersätta de funktioner som de fossila bränslena idag fyller. Ytterligare åtgärder som kommer att krävas för att uppnå fossilfrihet och för att nå de klimatpolitiska målen handlar exempelvis om ersättning av fossila bränslen med biobränslen, om effektiviseringar och nya tekniska lösningar i processerna.

Inom transportsektorn finns stora möjligheter till elektrifiering. Flera typer av eldrivna fordon och farkoster finns på marknaden och laddinfrastrukturen är relativt välutbyggd. Elektrifiering kommer dock inte heller inom transportsektorn att räcka till för att minska utsläppen i tillräcklig grad för att nå klimatmålen. Främst beror detta på tidsaspekten, där behovet av utsläppsminskningar på kort tid ställs mot livslängden hos fordonsslagen: en majoritet av den befintliga fordonsflottan har förbränningsmotorer och kommer att vara i drift under lång tid framöver.

Åtgärderna som krävs för att minska utsläppen från inrikes transporter tillräckligt snabbt kan delas in i tre övergripande områden, i enlighet med figur 1.2: Transporteffektivt samhälle, Elektrifiering samt Alternativa drivmedel.



Figur 1.2. Olika delöslösningar med stor potential för att minska utsläppen från inrikes transporter till 2045, presenterade i en rapport av konsultbolaget Material Economics från 2021 som har uppskattat utsläppsminskningspotential för inrikes transporter i Sverige inom områdena transporteffektivt samhälle, elektrifiering och alternativa drivmedel.¹

Klimatpolitiska rådet, Energimyndigheten och Naturvårdsverket visar i webb-verktyget Panorama Sverige vilken potential olika insatser har. Verktöget tydliggör att det behövs en mängd åtgärder, parallellt med elektrifiering, för att nå klimatmålen.² Elektrifieringens potential i Västerbotten behöver emellertid tillvaratas, vilket denna handlingsplan ska bidra till.

1.2.2 Relationer till andra mål och program

Handlingsplanen befinner sig i en kontext där andra strategier, planer och åtgärdsprogram täcker in angränsande delar. Ett sådant viktigt dokument är åtgärdsprogrammet för miljömålen i Västerbotten som bland annat behandlar miljömålet Begränsad klimatpåverkan och därigenom innehåller

¹ Material Economics. 2021. Åtgärdsplanering för klimatomställningen. Åtgärdsbehov och finansieringsmöjligheter i transportinfrastrukturen för att nå klimatmålen för inrikes transporter.

² Panorama Sverige. En väg till Sveriges klimatmål.

åtgärder som rör elektrifiering av transporter och industriprocesser. I åtgärdsprogrammet finns en rad konkreta åtgärdsförslag som syftar till att minska klimatpåverkan och som riktar sig till olika aktörer. Åtgärdsprogrammet för miljömålen kompletterar på så sätt denna handlingsplan, vars åtgärdsförslag främst rör den regionala nivån.

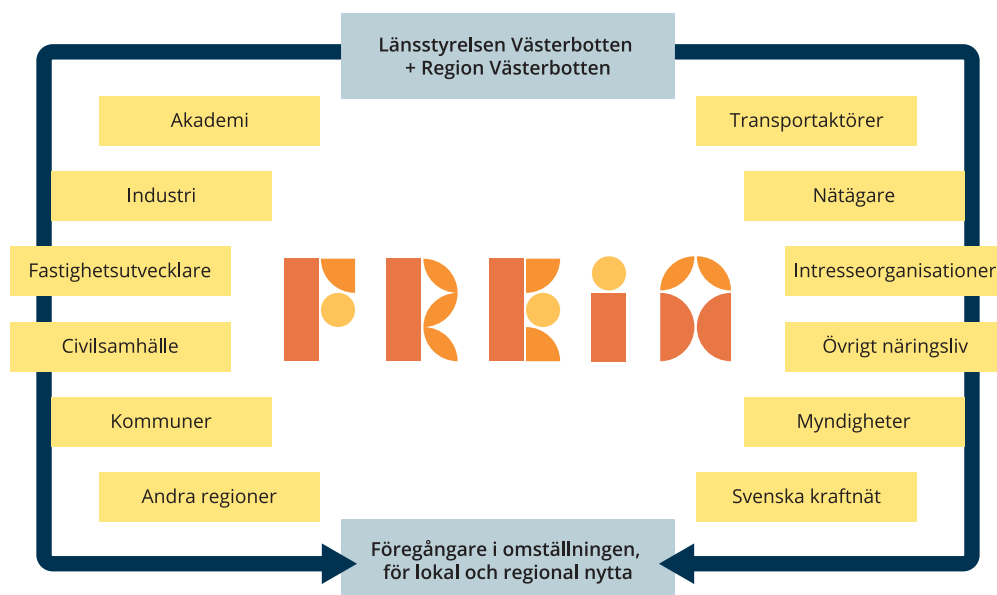
Västerbottens Energi- och klimatstrategi samt Västerbottens Regionala utvecklingsstrategi innehåller prioriterade insatsområden och strategiska förhållningssätt. Huvuddragen för dessa strategier redovisas i kapitel 4. *Handlingsplan för elektrifiering* har utgått från dem, men fokuserar på elektrifieringen av huvudsakligen transporter, arbetsmaskiner och industri, samt det systemskifte som elektrifiering innebär. Handlingsplanen är alltså en fortsättning och fördjupning av tidigare arbeten.

1.3 Regional samverkan

Storskalig elektrifiering är en genomgripande samhällsförändring. Genomförandet innebär att arbete på flera administrativa nivåer - internationellt, nationellt, regionalt och lokalt - behöver synkroniseras. Dessutom är flera aktörer på samma administrativa nivå beroende av varandras arbete. Regional samverkan möjliggör för oss i Västerbotten att genomföra denna samhällsförändring med hög kvalitet, effektivt och på det sätt aktörerna i länet önskar för att skapa lokal och regional nytta.

1.3.1 FREIA

Ur behovet av regional samverkan kring energifrågor initierades samverkansplattformen FREIA, *framtidens robusta energisystem i Västerbotten* (AC-län). Länsstyrelsen Västerbotten och Region Västerbotten sammanför genom FREIA olika energiaktörer med företrädare för kommuner och nationella myndigheter, som Svenska Kraftnät och



Energimyndigheten. Ytterligare perspektiv förs in via intresse- och branschorganisationer.

FREIAs arbete har hittills koncentrerats kring frågor som berör produktion, användning och transport av el och vätgas. Plattformen har startat och fördjupat dialoger mellan exempelvis Svenska Kraftnät, Energimarknadsinspektionen, nätägare och energiaktörer för att lyfta frågor kring elnätsutveckling, överföringskapacitet och anslutningsmöjligheter. FREIAs samordning av de regionala vätgasfrågorna sker genom grupperingen Vätgas i Västerbotten. Syftet är att arbeta med vätgasens utveckling och potential i länet genom att synkronisera initiativ som rör regional infrastruktur, produktion och användning av vätgas, lyfta och initiera testbäddar, samt att skapa en gemensam bild av vilken roll vätgasen ska ha i Västerbotten.

Större osäkerheter i det omvärldspolitiska läget har gjort att energiplanering för energiomställning alltmer behöver samverka med energiplanering för beredskap. Beredskapsfrågorna har därför lyfts av FREIA och beretts plats i Länsstyrelsens och Regionens arbete, i strategier och planer såväl som i samverkansarbetet. Aktörer som berörs på detta område finns på alla administrativa nivåer, från kommunerna till NATO.

Resultat och information från dialogmöten inom ramen för FREIAs arbete har bidragit till innehållet i denna handlingsplan, och handlingsplanen stödjer i sin tur FREIAs syfte genom att utgöra kunskapsunderlag och vägledning för en gemensam färdriktning.

1.3.2 Samverkansplattformar

Elektrifieringen kommer att påverka många sektorer, direkt och indirekt. Därför är länets många olika samverkansplattformar och nätverk värdefulla kanaler för att få tillgång till olika perspektiv och föra dialog. Här listas ett antal grupperingar som på olika sätt samverkar i frågor som har beröringspunkter med energiomställningen och elektrifieringen.

BioFuel Region samlar kommuner och företag med höga hållbarhetsambitioner i de fyra nordligaste länen. Plattformen drivs som ett medlemsägt, icke vinstdrivande företag och har funnits sedan 2003. Arbetet fokuserar på områden kopplade till hållbara transporter och bioekonomi.

Nätverket för hållbart byggande och förvaltande i kallt klimat samlar företag, organisationer och myndigheter som tillhör alla länkar i byggkedjan, med syfte att öka dialogen och förbättra samarbetet. Nätverket har sin bas i Umeå men samlar aktörer från hela Umeåregionen.

Energi- och klimatrådgivningens regionala nätverk (Västerbotten och Norrbotten), samlar kommunala energi- och klimatrådgivare och har en viktig funktion för kunskapsförmedling till lokala företag samt hushåll/privatpersoner i kommunerna.

Region 10 (R10) är ett viktigt samverkansforum som samlar inlandskommunerna Sorsele, Vilhelmina, Storuman, Åsele, Dorotea, Malå, Norsjö, Lycksele, samt Arjeplog och Arvidsjaur i Norrbotten. R10 är en bas för olika mellankommunala samarbeten och en gemensam röst för ingående kommuner i strukturella frågor kopplade till elnät, transporter och samhällsservice. För närvarande arbetar R10 bland annat med kommunal och mellankommunal energiplanering.³

Umeåregionen är också ett forum för mellankommunal samverkan där Umeå, Robertsfors, Bjurholm, Nordmaling, Vindeln och Vännäs samt Örnköldsvik i Västernorrland, samverkar för att främja näringsliv, tillväxt, bra livsvillkor och samhällsservice.⁴

Kollektivtrafiknätverket är ett nätverk av kontaktpersoner i länets kommuner som ansvarar för kollektivtrafikfrågorna i respektive kommunen. Även Region Västerbotten representeras i nätverket, genom myndighetschefen för regionala kollektivtrafikmyndigheten. Nätverkets kommunala kontaktpersoner fungerar som första ingång till respektive kommun kopplat till frågor om kollektivtrafik. Kollektivtrafikmyndigheten och Länstrafiken har träffar med nätverket två gånger per år. Dessutom genomför regionala kollektivtrafikmyndigheten och Länstrafiken digitala kommundialoger varje år, där förutom nätverkets kommunala kontaktperson även politiker och andra tjänstepersoner kan delta, utifrån kommunens önskemål. Det är kontaktpersonen som ansvarar för att internt säkerställa att de personer som kommunen önskar ska delta kan delta vid mötena.

Västerbottens planeringsnätverk är en plattform för samverkan och kommunikation mellan Länsstyrelsen, regionen och kommunerna med fokus på tillämpningen av plan- och bygglagen och näraliggande frågor. Samverkan sker framför allt genom kunskapshöjande aktiviteter så som seminarier och utbildningar men även genom samarbete kring remissvar eller andra påverkansfrågor. Planeringsnätverket utgör en relevant arena för att koppla elektrifieringsfrågan till fysisk planering och översiktsplanering.

1.3.3 Pågående projekt för kommunal energiplanering

I Västerbotten har arbetet med handlingsplanen pågått parallellt med två projekt ägda av Länsstyrelsen Västerbotten och Region Västerbotten. Projekten är finansierade av Energimyndigheten och ska i korta ordalag stödja den kommunala energiplaneringen. För det första ska projekten leverera kunskaps- och faktaunderlag för att hjälpa kommunerna att fatta välgrundade beslut för sin planering. För det andra ska projekten verka för kompetenshöjningar inom kommunorganisationerna, som leder till kommunal kompetens i energiplaneringsprocessen, och därmed förtydliga

³ [Region 10 | REGION 10](#)

⁴ [Umeåregionen - Umeå kommun](#)

förhållandet mellan energiplan, översiktsplan och övriga kommunala planer. Här är det mellankommunala samarbetet av högsta prioritet, eftersom energifrågor många gånger inte kan hanteras inom ett geografiskt område bestämt av exempelvis kommungränsen. För det tredje ska projekten verka för att alla länets kommuner ska uppfylla lagkravet att ha en aktuell energiplan. Projekten har levererat betydande insikter till arbetet med handlingsplanen och har även blivit hjälpta genom aktiviteter som genomförts inom ramen för handlingsplanens framttagande.

Fysisk planering under elektrifieringen innebär att ta sig förbi en temporär, men betydande, arbetspuckel. Små kommuner med åldrande och minskande befolkning, som det finns flera av i Västerbottens län, brottas med stora utmaningar för att uppfylla grundläggande åtaganden till invånarna. Att hålla ihop helhetsansvaret för planeringen av ett helt systemskifte, utöver att hålla hjulen rullande i den ordinarie verksamheten, innebär av uppenbara skäl en mycket stor påfrestning särskilt för dem.

Projekten för att stärka den kommunala energiplaneringen är en viktig del av en nödvändig resurssättning för att möta den ökade arbetsbelastningen under elektrifieringen.

2 Åtgärder och rekommendationer

2.1 Länsstyrelsens uppdrag och roll

Länsstyrelsen har i uppdrag att samordna och leda det regionala genomförandet av energi- och klimatpolitiken. I länsstyrelsernas regleringsbrev framgår följande:

Länsstyrelserna ska leda och samordna det regionala genomförandet av energi- och klimatpolitiken genom att bl.a. utveckla den regionala energiplaneringen och främja klimatåtgärder, i syfte att bidra till stärkt näringslivsutveckling, minskad klimatpåverkan, förbättrad energiberedskap och trygg energiförsörjning.

2.1.1 Ansvar för genomförande av åtgärder

Länsstyrelsen har i detta arbete en samordnande roll, medan beslutsmandatet för olika åtgärder ligger hos länets aktörer. I detta kapitel följer åtgärder som främst rör det inomregionala understödjande arbetet som behövs för elektrifiering. Inom detta område har Länsstyrelsen mandat att initiera och genomföra åtgärder som understödjer elektrifieringen i Västerbotten. Åtgärderna operationaliseras tillsammans med länets aktörer. Kapitlet innehåller även exempel på åtgärder av strategisk typ som kan genomföras i kommuner, samt ett avsnitt där vi lyfter åtgärder som efterfrågas av länets aktörer, men där mandat och ansvar ligger hos nationella myndigheter eller regeringen.

I kapitel 3 beskrivs en lång rad aktiviteter som bidrar till elektrifiering. Ansvar och mandat för att genomföra dem är fördelade på olika aktörer i länet. Det finns därmed stor möjlighet att i handlingsplanen identifiera åtgärder där just din organisation kan bidra till elektrifieringen.

2.2 Åtgärder på strategisk nivå

Länsstyrelsen Västerbotten föreslår tre huvudspår med insatser som behöver ske på regional och lokal nivå för att länets aktörer ska kunna genomföra de åtgärder som krävs för att elektrifiera fossila verksamheter och/eller tillvarata elektrifieringen som drivkraft för nyindustrialisering. Dessa huvudspår är samverkan, kunskapshöjning och proaktiv planering. Insatserna har tagits fram med utgångspunkt i de förslag och behov som identifierades under genomförda workshops men även baserat på kunskap från andra pågående projekt, dialoger och samverkan med olika aktörer. Aktiviteterna detaljplaneras inom ramen för Länsstyrelsens verksamhet och, i förekommande fall, tillsammans med samverkanspartner. Det innebär att det inte framgår detaljer kring när och hur åtgärderna ska genomföras.

2.2.1 Samverkan mellan länets aktörer

Flera av de utmaningar som behöver lösas när det kommer till storskalig elektrifiering av samhället är komplexa och kräver att flera aktörer samverkar för att hitta lösningar och genomföra åtgärder.

Länsstyrelsen och Region Västerbotten driver tillsammans samverkansplattformen FREIA som hanterar frågor kopplat till robust energiförsörjning i Västerbottens län. Flera av åtgärderna kan med fördel hanteras inom ramen för arbetet i FREIA. En del frågor hanteras i andra befintliga forum, varav några är nämnda i kapitel 1.

2.2.2 Kunskap och kompetens

Kunskap om nuläget och vad som behöver göras för att nå uppsatta energi- och klimatmål är centralt för att få till stånd den breda samhällsomställning som krävs. I de workshopar som Länsstyrelsen arrangerade under framtagandet av denna handlingsplan lyftes att det finns behov av löpande utveckling av kunskapsunderlag och kompetenshöjning.

2.2.3 Proaktiv planering

I det systemskifte som elektrifieringen innebär har Västerbotten flera styrkor och lokala aktörer kan göra olika vägval för att främja lokal och regional nytta. Länsstyrelsens bedömning är att ökad förädlingsgrad av produkter och större andel forskning, utveckling och innovation behövs på den lokala och regionala arbetsmarknaden för att åstadkomma lokal och regional nytta genom elektrifiering. En proaktiv planering regionalt, i kommuner och företag förbättrar förutsättningarna för att attrahera sådana aktiviteter och verksamheter och knyta samman aktörer som kan bidra till dem.

Länets kommuner har en särskild ställning som samhällsutvecklare med ett stort mandat, bland annat genom planmonopolet, att välja vilken roll man vill ta i det systemskifte som elektrifieringen innebär, i en internationell, europeisk och lokal kontext. Bland annat genom arbetet med energiplanering kan kommunerna agera strategiskt och påverka hur de vill utveckla lokalsamhället. Olika vägval bär med sig olika möjligheter och utmaningar.

Även länets företag är centrala i elektrifieringen och övergången till ett fossilfritt samhälle. Precis som kommuner kan företag genom proaktiv planering och policy styra inköp, affärsutveckling, infrastrukturutveckling och mycket mer. Det är genom handling i kommuner och företag som elektrifieringen och den regionala strategin, att vara föregångare i omställning för lokal och regional nytta, omsätts i praktiken.

2.2.4 Regionala och lokala åtgärder

Typ av åtgärd	Önskad effekt och varför	Åtgärd
Elsystem		
Samverkan	Utveckling av elnätet lokalt och regionalt som möter upp behovet av uttagpunkter och effekt. Åseleparadoxen beskriver en situation med stor elproduktion samtidigt som det råder brist på uttagpunkter för lokalt effektuttag, vilket är en utmaning i många västerbottniska kommuner. Utan möjlighet att använda el lokalt och regionalt kan elektrifieringen inte genomföras till sin fulla potential. Lokala uttagpunkter är också centralt för att elproduktionen ska kunna bidra till företagsetableringar och den lokala samhällsnytta detta kan bära med sig.	Samverkan mellan kommunal planering, elnätsägare och Energimarknadsinspektionen (Ei). Kommunerna behöver information om på vilka platser utbyggnad snabbast kan åstadkommas och vilken effekt som kan erbjudas inom vilka tidsramar.
Samverkan	Förbättrad energiberedskap och mer robust energiförsörjning. Omvärldsläget ställer krav på samhället, vilket gör att robust energiförsörjning och beredskap är prioriterade frågor. Ett exempel är att inhemsk produktion av drivmedel och bränslen är bra ur ett beredskapsperspektiv, eftersom det minskar beroendet av import från andra länder.	Samverkan mellan olika aktörer för ökad energiberedskap och robust energiförsörjning genom att fortsätta och vidareutveckla pågående arbete inom FREIA.
Samverkan	Mellankommunal samverkan. Många av kommunerna i Västerbotten är små och har mycket att vinna på att dela resurser och nyttja varandras erfarenheter. Kommunerna i länet har lång erfarenhet av detta genom de kommunala samverkansforum som finns i länet. Det pågår även ett flertal projekt där kommunerna samverkar kring energifrågor.	Länsstyrelsen ska fortsätta pågående samverkan kring energiplanering inom R10 och utveckla motsvarande samverkan med fler kommuner. Länsstyrelsen bidrar i detta arbete även med underlag till energiplanering och elektrifiering in i de mellankommunala samverkansforumen.

Typ av åtgärd	Önskad effekt och varför	Åtgärd
Kunskapsunderlag	Frigörande av elenergi och effektkapacitet genom effektiviseringar. Stora effektiviseringar kan göras i befintlig verksamhet för att frigöra effektkapacitet och elenergi. Enligt Energimyndigheten kan elanvändningen nationellt sänkas med mer än 10 procent inom sektorerna bostäder, service och industri utan att effektiviseringen ger en nettokostnad, eftersom användarens kostnader för elanvändningen minskar. Energimyndigheten har tagit fram guider för hur arbetet kan genomföras.⁵	Sammanställande och spridande av kunskap och utbildningsmaterial. Länsstyrelsen kan i samverkan med Energi- och klimatrådgivarna och Energikontor Norr med flera sammanställa och sprida utbildningsmaterial för företagare och fastighetsägare.
Transporter och arbetsmaskiner		
Kunskapshöjning	Ökat genomförande av redan sammanställda åtgärdsförslag för elektrifierade transporter i kommuner. Många projekt och insatser görs för att minska utsläpp från transportsektorn och det finns flera exempel på sammanställningar av effektiva åtgärder. En sådan är ett åtgärdsbibliotek som togs fram gemensamt inom Fossilfria transporter i norr och Stratus, två projekt som drevs av Länsstyrelsen Västerbotten respektive Energikontor Norr. Även Västerbottens åtgärdsprogram för miljömålsarbetet innehåller ett flertal åtgärder som syftar till att minska utsläppen från transportsektorn.	Sprida information om Åtgärdsbiblioteket med åtgärder för omställning av transportsektorn. Tidigare projekt har samlat åtgärder för omställning av transportsektorn, genom att påminna om att dessa finns kan genomförandet i kommunerna öka. Åtgärdsbiblioteket innehåller konkreta åtgärder, så som att styra val av fordon i en fordonspolicy, skapa en öppen elbilspool, planera för och bygga laddinfrastruktur för kommunkoncernen samt publik laddinfrastruktur och premiera elfordon i upphandlingskrav på transporter.

⁵ [Energimyndighetens guider för energieffektivisering](#)

Typ av åtgärd	Önskad effekt och varför	Åtgärd
Kunskapshöjning	Ökad kännedom om förutsättningarna att köra elfordon i inlands- och fjällkommunerna hos lokalbefolkningen och småföretag. Det finns elfordon i drift i Västerbottens samtliga kommuner. Förutsättningarna att köra i länet skiljer sig åt en del och för att säkerställa att osäkerheter kopplat till möjligheterna att köra eldrivet i inlands- och fjällkommunerna inte utgör ett hinder för elektrifiering, bör insatser göras för att öka kännedomen om eldrift i dessa lokala förutsättningar göras.	Anordna informationsträffar om att köra eldrivet i inlands- och fjällkommunerna i Västerbotten. Träffarna bör riktas till invånare och lokala företag och särskilt belysa förutsättningarna att köra eldrivet under de lokala förutsättningarna.
Kunskapshöjning	Ökad förståelse om lämpliga platser för utbyggnad av laddinfrastruktur för elfordon. Det finns utmaningar kring omställningen av tunga transporter och ett behov av gemensamma målbilder och visioner. Ett steg för att nå dit är kunskapsunderlag i form av exempelvis nulägesanalys, behovsanalys och prognos av transportflöden.	Ta fram ett underlag till stöd för framtagande av laddinfrastrukturplaner, särskilt för tunga fordon. Underlaget ska vara utformat på ett sätt som också gör det användbart i kommunernas planering.
Proaktiv planering	Ökade lokala incitament för elfordon och hållbart resande. Kommuner kan på olika sätt stimulera hållbart resande inklusive användning av eldrivna fordon framför förbränningsmotorer.	Inför lokala incitament för elfordon och hållbart resande. Åtgärder som kopplas till kollektivtrafiken bör genomföras i enlighet med Västerbottens regionala trafikförsörjningsprogram <i>"bidra till att länet säkerställer att skillnader mellan grupper utjämnas för en jämställd och inkluderande utveckling".⁶</i>
Kunskapshöjning	Förstärkt kompetens om upphandling av fossilfria transporter och entreprenader. Offentliga aktörer är en stor inköpare och kan genom att ställa krav på transportörer och entreprenader bidra till att logistikföretag kan investera i fordon som drivs av el eller fossilfria drivmedel.	Ta fram en guide för hur offentliga upphandlingar kan utformas med krav på fossilfria transporter eller entreprenader.

⁶ Regionalt trafikförsörjningsprogram för Västerbottens län 2025-2031

Typ av åtgärd	Önskad effekt och varför	Åtgärd
Samverkan	Uppstartad eller utvecklad samverkan för elektrifiering, mellan aktörer som tillhandahåller och efterfrågar tjänster som rör transporter och arbetsmaskiner. För att upphandling och inköp ska kunna ta steg för elektrifiering behöver de som tillhandahåller tjänsterna samtidigt ta steg för att elektrifiera transporter och entreprenadmaskiner. För att underlätta detta bör aktörerna samverka och identifiera vilka tjänster som står närmast till hands att elektrifiera.	Uppmuntra och stödja samverkan för elektrifiering mellan de som upphandlar respektive tillhandahåller transport- och entreprenadtjänster. Samverkan ska ske transparent genom öppna och inkluderande dialoger.
Industri		
Kunskapshöjning	Ökad kunskap om vätgasens roll i energisystemet ur ett beredskapsperspektiv. Vätgas kan i framtiden fylla en viktig funktion i som beredskapslager och som basvara för lokalt producerat drivmedel/bränsle, och därmed stärka energisystemets resiliens. Kunskapen kring effekterna av att införa mer vätgas i energisystemet behöver utvecklas.	Genomför en kartläggning av vätgasens roll i energisystemet. En kartläggning bör, utöver hur vätgasen kan integreras i energisystemet, även uppskatta förväntade markanspråk, vilka följdverksamheter som kan uppstå, vilka risker och säkerhetsavstånd som måste beaktas samt vilka effekter som kan förväntas för lokalsamhällena och rennärningen.
Samverkan	Frigörande av effektkapacitet. Norrmodellen, som innebär att företag i dialog med elnätsföretag identifierar och skriver ner överbokad elnätskapacitet så att bokningen bättre speglar verksamhetens behov, har använts i Norrbotten med goda resultat för att frigöra effektkapacitet och därmed underlätta för nyanslutningar till elnätet.	Länsstyrelsen kan genom FREIA erbjuda dialog- och samverkansmöjligheter mellan berörda aktörer, exempelvis aktörer som bedriver elintensiv verksamhet och Svenska Kraftnät.
Kunskapshöjning	Ökad kännedom om tillgängliga finansiella stöd.	Fortsatt löpande informationsspridning om klimatklivet och andra finansiella stöd som kan hjälpa energiomställning i företag.

Typ av åtgärd	Önskad effekt och varför	Åtgärd
Kunskapshöjning	Förbättrade möjligheter för cirkularitet och industriell symbios, samt stärkt regional förankring av industriell produktion. Aktörer i länet efterfrågar samverkan mellan producenter. En kartläggning av näringslivsstrukturen kan ge guidning kring vilka verksamheter som kan nyttja varandras resurser.	Genomför en kartläggning av den regionala näringslivsstrukturen.
Hållbar elektrifiering med lokal och regional nytta		
Proaktiv planering	Ett mer strategiskt förhållningssätt till nyetableringar och samhällsutveckling kopplat till energi- och klimatomställningen i dagens världsläge. I arbetet för elektrifiering har det efterfrågats att kommunerna konkretiserar vägval i relation till potential, och att kommunernas strategiska överväganden kopplat till nyetableringar tydliggörs. En proaktiv genomgång av strategiska överväganden som beaktar ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter, inklusive kartläggning av samiska värden och samebyarnas användningsmönster, tydliggör riktningen för samhällsutvecklingen.	Stödja kommuner i utvecklandet av kommunala etableringsstrategier. Kommunerna kan i det arbetet tydliggöra vilken roll man önskar att den egna kommunen tar i den bredare kontexten. Strategin bör identifiera vilka etableringar man önskar attrahera utifrån den roll kommunen bedömer det strategiskt fördelaktigt att inta. Om strategin involverar etableringar av elproduktion eller energiintensiv verksamhet kan lämpliga områden för dessa pekas ut i översiktsplanen. En etableringsstrategi kan utgöra ett värdefullt stöd i planeringen för en elektrifiering som skapar lokal och regional nytta.
Kunskapshöjning	Förbättrade förutsättningar för strategiska beslut kopplat till elektrifiering inom länets kommuner. Syftet är att fördjupa och bredda kompetensen hos politiker i länets kommuner samt att skapa strategisk agens och lokal förankring för planering och förvaltning under energiomställningen.	Sprida framtagna kunskap till politiker. Detta sker främst via arrangemang av konferenser, utbildningar och seminarier där målgruppen är kommuner. Kunskapsspridning sker också inom de samverkansforum som finns i länet.

Typ av åtgärd	Önskad effekt och varför	Åtgärd
Kunskapshöjning	Ökad omvärldskunskap och förståelse för kommunens position i förhållande till energi- och klimatomställning samt samhällsutveckling , med syfte att stödja kommunernas möjlighet att själva bestämma vilken roll och position de önskar ha/inta i denna utveckling. Kommunerna i länet får många förfrågningar från aktörer som vill etablera energiintensiv verksamhet eller energiproduktion i kommunerna. Sådana verksamheter kan ha stor påverkan på befintlig verksamhet i länet.	Länsstyrelsen kan, i dialog med kommuner, bidra med att sammanställa och förmedla underlag till kommunernas etableringsstrategier. Underlag som stöd till kommunernas strategiska överväganden kan exempelvis omfatta konsekvensanalyser och diskussioner om aspekter att ta hänsyn till.
Samverkan	Hitta modeller för att koppla ihop regionalt baserad forskning med länets industriella verksamheter genom pilotprojekt och tester på olika skalnivåer. Avståndet mellan forskning och applikation kan vara långt, men att överbrygga det kan ge stora vinster. Genom forskningsprojekt, pilotprojekt och uppskalning av processer associerade med elektrifieringens genomförande kan kompetens knytas till dessa fält samtidigt som akademien får ökad förståelse för vilka problem som behöver lösas i faktiska verksamheter.	Anordna mötestillfällen för att underlätta dialog mellan universiteten och länets lokala verksamheter. Länsstyrelsen kan främja dialoger genom forum för diskussion och erfarenhetsutbyte.
Kunskapshöjning	Ökad kunskap om och trygghet inför att byta till eldrivna fordon. För att möta osäkerheter kring kostnader, utmaningar och nyttor med att byta ut fossildrivna fordon mot eldrivna, behövs kunskapsmaterial som enkelt kan delas och spridas. Målgruppen är företag, organisationer och privatpersoner.	Framtagande av kommunikationsmaterial om praktiska frågor om eldrivna transporter. Material ska tas fram i lättillgängliga format som webinarier och presentationer. Dessa kan sedan användas av exempelvis kommunala energi- och klimatrådgivare.

Typ av åtgärd	Önskad effekt och varför	Åtgärd
Kunskapshöjning	Ökad kunskap om kumulativa effekter för renskötsel. Effekterna av nya etableringar som ny infrastruktur, elnät och industrier inom områden som används för renskötsel, får stora konsekvenser för hur den kan bedrivas. För att kunna överbrygga utmaningarna som renskötseln och rennäringen står inför finns behov av närmare samverkan och i vissa fall samplanering. Det finns även behov av kunskapshöjande insatser för både offentlig sektor och privat näringsliv för att bättre förstå de aspekter som behöver beaktas när det gäller kumulativa effekter för renskötseln. Här kan samiska kunskapssystem (árbediehtu) tillmätas större vikt i bedömningen av projekt, särskilt vid kumulativa konsekvensanalyser.	Sprida aktuella rapporter och kunskap om kumulativa effekter för renskötseln och samiska intressen. Dessa kan exempelvis användas som underlag i kommunal planering. Initiera dialoger om hur utvärdering av kumulativa effekter kan utvecklas.
Kunskapshöjning	Ökad förståelse för och förbättrad hantering av målkonflikter. Länsstyrelsen har ett pågående uppdrag om målkonflikter vars delresultat är relevanta för arbetet med elektrifiering i länet. Andra aktörer har även gjort studier kring specifika målkonflikter vilka kan utgöra värdefulla underlag för arbetet framåt i Västerbotten. För en socialt, ekonomiskt och ekologiskt hållbar elektrifiering, behöver förståelsen för och hanteringen av målkonflikter förbättras och komma fler aktörer till del.	Länsstyrelsen verkar för att kartlägga befintliga underlag och ta tillvara erfarenheter från arbete med och studier av målkonflikter kring exempelvis gruvnäring, naturskydd, rennäring och biologisk mångfald in i arbetet med energiplanering och elektrifiering.
Kunskapshöjning	Höjd medvetenhet hos fler aktörer kring miljöbrott. Miljöbrott kan innebära stora saneringskostnader för kommunerna och hälsorisker för deras invånare. En ökad medvetenhet om miljöbrottslighet kan förebygga riskerna.	Sammanställ och sprid kunskap om utmaningar och risker kopplat till miljöbrott.

Typ av åtgärd	Önskad effekt och varför	Åtgärd
Samverkan	Ökad kunskap hos nationella myndigheter och hos regeringen om de regionala förutsättningarna för elektrifiering i Västerbotten. Under nationella åtgärder nedan lyfts ett antal åtgärder som efterfrågats av länets aktörer för att underlätta elektrifieringen, men där mandatet att genomföra åtgärden ligger hos regeringen eller nationella myndigheter. För en framgångsrik elektrifiering i Västerbotten är det viktigt att nationella beslut beaktar de regionala förutsättningar som finns här. Genom en ökad kunskap om de regionala förutsättningarna hos nationella aktörer, kan vi få mer träffsäker policy på nationell nivå.	Samla förutsättningar för elektrifiering som regionala aktörer inte har rådighet över och framföra dessa till nationell nivå. Länsstyrelsen kan genomföra en regional behovsanalys för elektrifiering och förmedla en kommuniké till regeringen.

2.3 Nationella medskick

Länsstyrelsen är statens förlängda arm i länet. Den uppgiften innebär dels att verka för att nationella mål får genomslag i länet. Den innebär också att följa utvecklingen i länet och att lyfta länets viktiga frågor till regeringen. Under framtagandet av handlingsplanen identifierades ett antal frågor av sådan karaktär. Nedan listas insatser som efterfrågas av lokala och regionala aktörer men där mandatet ligger på nationell nivå.

Åtgärd	Beskrivning
Ersätta kommuner för de värden som tas därifrån i form av energiproduktion, markutnyttjande och resursutnyttjande.	För att samhällsutvecklingen ska leda till lokal och regional nytta i hela landet, behöver de kommuner som bidrar med naturresurser och mark få betydande del av värdet och samhällsnyttan som resurserna skapar. Detta är en förutsättning för att upprätthålla samhällsservice till de människor som bor och verkar i de berörda samhällena och som möjliggör tillvaratagandet av resurserna.
Reglera möjligheten till lokalt effektuttag vid stor elproduktion.	Genom att möjliggöra effektuttag för lokala behov på platser med stor elproduktion kan nya verksamheter etableras. Detta kan i sin tur bidra till nya arbetstillfällen vilket gör att en del av värdet och samhällsnyttan stannar lokalt och skapar utveckling i hela landet. Åtgärden innebär en konkret hantering av den så kallade Åseleparadoxen.

Åtgärd	Beskrivning
Finansieringslösningar och styrmedel anpassade för såväl städer som glesbygdskommuner, för förbättrad riskdelning vid stora etableringar.	Vid riskfyllda projekt står kommuner ofta ensamma med en stor del av det ekonomiska risktagandet. Förutsättningarna för länets kommuner att stå denna typ av risk är ojämnt fördelad och oaktat kommunens storlek eller ekonomiska förutsättningar är det ett stort ansvar för en kommun att axla när nyttan väntas komma hela landet eller Europa till del. Länets kommuner efterfrågar nya lösningar kring riskdelning och finansiering i samband med etableringar som stimuleras av EU och nationellt, men där risken i stor utsträckning förläggs på lokalsamhället. Aktörer efterfrågar finansieringslösningar och styrmedel anpassade för såväl städer som glesbygdskommuner.
Öka incitamenten att energieffektivisera.	Energieffektiviseringar frigör energi att använda till annat. Det finns en stor potential till energieffektiviseringar, men för den enskilde kan avbetalningstiden för en energieffektiviseringsåtgärd vara lång, medan samhällsnyttan är direkt. Överväg ekonomiska stöd, kunskapshöjning eller andra verktyg för att öka incitamenten till energieffektiviseringar. Energieffektivisering är ett sätt att frigöra energi till andra verksamheter som generellt går snabbare och har mindre negativa konsekvenser än utbyggnad av energiproduktion.
Behåll och nyttja elprisområden som incitament till energieffektiviseringar och elproduktion.	Elprisområden fyller en viktig funktion att attrahera etableringar i behov av el till områden med högre elproduktion än efterfrågan, samt attrahera ny elproduktion till elprisområden med högre användning än produktion. Detta bidrar till ett robust elsystem och samhällsutveckling i hela landet.
Skapa incitament för att leverera stödtjänster till elsystemet samt investera i teknik som möjliggör det. Exempelvis är vindkraftens potential att bidra till frekvensreglering underutnyttjad.	Stödtjänster ökar elsystemets robusthet och kan bidra till ett mer effektivt nyttjande av elinfrastrukturen. Det finns teknik som på olika sätt kan förbättra tillförlitligheten i elsystemet och som idag inte används till sin fulla potential. Ett exempel är möjligheten att installera omriktare i vindkraftverk för att leverera frekvensreglering. Eftersom vindkraftens andel av den svenska elproduktionen stadigt har ökat, ökar också vindkraftens möjligheter att bidra till stabiliserade stödtjänster.
Ta fram en nationell vätgasstrategi som inkluderar funktioner centrala för infrastrukturella knutpunkter och som visar vätgasens roll i en nationell reservkraftsplanering.	Det finns goda förutsättningar att etablera vätgasproduktion i anslutning till stor elproduktion som en del av energisystemet, med användningsområden som vätgasdrivna lok, vätgasdrivna tunga transporter, och energilager. Med en nationell vätgasstrategi som belyser vilka funktioner som kan skapa nytta i kluster och även bidra till reservkraftsplanering skulle det lokala planeringsarbetet och utpekande av strategiska platser för nyetableringar underlättas.

Åtgärd	Beskrivning
Resurssätt kommunerna under genomförandet av energiomställningen.	Elektrifieringen påverkar inte bara energiplaneringen utan all fysisk planering. Kommunerna har den lokalkännedom och det mandat som krävs för att på ett gott sätt genomföra den samhällsplanering, inklusive energiplanering, som skapar förutsättningar för energiomställningen. Det planeringsarbete som sker i samband med själva energiomställningen är av tillfällig karaktär men kräver stora arbetsinsatser på kort sikt. Därför bör kommunerna resursförstärkas för detta.
Resurssätt det samiska samhället under genomförandet av energiomställningen.	Länsstyrelsen noterar ett behov av permanent finansiering för samebyarnas och de samiska riksorganisationernas deltagande i konsultationer. Under planeringen och genomförandet av energiomställningen behövs särskilt stärkta resurser för att genomföra konsultationer och samråd.
Utveckla kunskapen om kumulativa effekter och använd den i konsultationer med samiska företrädare.	Varje enskilt markanspråk som påverkar områden som traditionellt nyttjas av samerna behöver avvägas mot den sammanlagda effekten av etableringar och infrastrukturutbyggnad inom ett större geografiskt område. Detta är nödvändigt för att synliggöra kumulativa effekter på möjligheterna till renskötsel, och ett traditionellt liv enligt samiska sedvänjor. Åtgärden är viktig för att tillvarata samiska rättigheter som urfolk, men också för att bevara biologisk mångfald i regionen, i enlighet med FN:s konvention om biologisk mångfald (CBD) och särskilt enligt konventionens artiklar 8j och 10c.
Ge riktade uppdrag om energieffektivisering i miljötillsynen, och medföljande resurser för genomförande.	Förutom att fasa ut fossila energislag och ersätta dessa med förnybara energibärare behöver vi se till att energianvändningen sker så effektivt som möjligt utan onödiga förluster eller slöseri. Idag bedriver kommunerna och länsstyrelserna tillsyn över miljöfarlig verksamhet i Sverige i enlighet med miljöbalken. Miljötillsynen är ett bra verktyg att använda för att nå energiintensiva verksamheter och se till att energin används så effektivt som möjligt. Miljöbalkens reglering av energihushållning är dock inte särskilt vägledande vilket gör att energitillsynen oftast förknippas med svåra bedömningar och praxis inom området är begränsat. Kapaciteten att bedriva energitillsyn behöver öka både genom kompetensutveckling och resurser. Det är önskvärt att Naturvårdsverket och Energimyndigheten fortsätter sin samverkan med att stötta tillsynsmyndigheterna i energitillsyn och vid behov tar fram och uppdaterar vägledningsmaterial. Regeringen bör därför överväga att ge riktade uppdrag och medel till Naturvårdsverket och Energimyndigheten, samt medel till Länsstyrelserna för genomförande, för att säkerställa en långsiktighet i energitillsynen.

Åtgärd	Beskrivning
Rusta upp och elektrifiera järnväg.	ärnvägsinfrastrukturen är viktig för möjligheterna att flytta över transporter till järnväg och på så sätt elektrifiera dem, för effektiva gods- och persontransporter och för att nyetableringar ska ges tillgång till en robust transportinfrastruktur. Det är därför viktigt för Västerbotten att Norrbottenbanan byggs hela vägen till Luleå, att Västerbottenbanan/ Tvärbanan och Inlandsbanan rustas och elektrifieras eller ställs om till vätgasdrivna lok, samt att Ostkustbanan rustas då den utgör en flaskhals för södergående transporter.
Skapa gynnsamma förutsättningar på nationell nivå för att tillståndsgiven elproduktion ska byggas.	Det vore olyckligt om tillståndsgivna vindkraftverk inte byggs på grund av affärsmässiga osäkerheter samtidigt som samhället efterfrågar ökad elproduktion. Värna fossilfri teknikneutralitet i samband med eventuell användning av prissäkringsavtal (Contract for Difference, CfD).
Förbättra tillgänglighet till energistatistik.	För att kunna göra en god och ändamålsenlig energiplanering krävs att utgångsläget är känt. För att förstå och kunna beskriva utgångsläget på ett adekvat sätt krävs relevanta kunskapsunderlag. En avgörande del i detta är tillgång till energistatistik av god kvalitet. All officiell energistatistik behöver kunna redovisas på kommunnivå. Länsstyrelsen föreslår att regeringen överväger att tillsätta en utredning kring behovet av att skydda statistikuppgifter som rör energianvändning, rapporteringsskyldighet kring energianvändning samt behov och begränsningar kring tillgängliggörande av dessa uppgifter, både utifrån statistiksekretess och totalförsvarshänseende. Utredningen bör särskilt undersöka behovet av att skydda uppgifter om energistatistik i förhållande till det stora behovet av att uppgifterna tillgängliggörs för energiplaneringsändamål. Utredningen bör även undersöka möjligheten till undantag för energistatistik som medger ökad användning samtidigt som känslig information skyddas. Även industrin och näringslivets rapporteringsskyldighet vad gäller sin energianvändning kan behöva förtydligas i lagstiftningen då den i dagsläget inte utgör en obligatorisk del i verksamheternas miljöredovisning. Utredningen bör vid behov kunna föreslå lagändringar. Vidare föreslås också att Energimyndigheten ges i uppdrag att utreda behov och se över möjligheten att dela upp statistiken i andra kategorier samt ta fram nya statistikprodukter framför allt för transportsektorns elektrifiering. Detta utvecklingsarbete bör ske i samråd med länsstyrelserna.
Verka för ändamålsenlig utveckling av nätutvecklingsplaner.	Energimarknadsinspektionen bör få i uppdrag att ta fram förtydliganden och krav kring förväntad detaljnivå på nätutvecklingsplaner, i syfte att göra dem mer användbara för kommunal energiplanering.

Åtgärd	Beskrivning
Ge Försvarsmakten förutsättningar att utveckla sin delaktighet i samhällsplaneringen.	För att få till stånd en effektivare planering av såväl elproduktion som elnätsutbyggnad efterfrågas Försvarsmaktens delaktighet i samhällsplaneringen i ett tidigt skede. Det gäller framför allt inom den fysiska planeringen. Det ger möjlighet att tidigt i processen klargöra om och i så fall hur Försvarsmaktens intressen påverkas och påverkar andra intressen så att avvägningar kan göras. Svenska kraftnäts arbetssätt med samhällskontakter skulle kunna vara en förebild och modell för hur myndigheten kan arbeta med frågan.
Se över planeringsförutsättningarna för etableringar av bland annat solkraftsparker och batterilager.	Etableringar såsom solcellsparker och batterilager som inte är tillståndspliktiga eller behöver bygglov försvårar kommunernas fysiska planering. Här efterfrågas ett utvecklat regelverk som underlättar för kommunerna att proaktivt kunna energiplanera och samhällsplanera för en hållbar energiomställning.
Skapa tillräckliga incitament för att elektrifiera fordonsflottan.	När aktörer står inför inköp av nya fordon bör de samlade kostnaderna för att köpa in och köra ett elfordon (total cost of ownership) vara lägre än fossildrivna motsvarande fordon. Den totala ekonomin behöver analyseras så att effekterna av alla olika styrmedel är främjande för en eldriven fordonsflotta.

3 Systemskiftet

Elektrifiering av befintliga verksamheter som är beroende av fossil energi innebär ett skifte av ett helt system. Detta kapitel beskriver systemskiftet och dess delar, samt utmaningar kopplade till olika delskiften.

3.1 Elektrifiering innebär systemskifte

Elektrifieringen innebär inte enbart byte av energibärare. För transportsektorn exempelvis, innebär elektrifieringen en utfasning av aktiviteter som oljeutvinning, oljetransport, raffinering, transport och distribution av fossilt bränsle, samt produktion av fossildrivna fordon, försäljning och service. Samtidigt fasas ett nytt system in, med inslag som inhemsk elproduktion, förstärkning och utbyggnad av elnät, och etableringar av drivmedelsdistribution som laddstationer och laddpunkter i anslutning till bostäder och arbetsplatser. Det nya systemet kräver intensifierad gruvdrift med anrikning av en mängd olika mineral och metaller, för produktion av exempelvis batterier, ledningsnät och komponenter till vindkraftverk.⁷ Systemskiftet innebär att delvis annan mark, andra kompetenser och andra råvaror tas i anspråk, än som efterfrågas i den fossila värdekedjan.

I det tidigare, fossilbaserade, systemet är den största delen av produktionen och förädlingen lokaliserade utanför Sveriges gränser. Systemskiftet till fossilfrihet genom elektrifiering innebär att Sverige, och inte minst norra Sverige och Västerbotten, kan "plocka hem" delar av värdekedjorna. Det innebär stora möjligheter för Västerbotten, men också att utmaningar och målkonflikter ställs på sin spets.

Mot den bakgrunden är en gemensam förståelse för vad elektrifieringen innebär viktig för Västerbotten. Att gemensamt öka förståelsen för och överblicken av elektrifieringen och dess följder, systemomställningen i helhet och Västerbottens möjligheter och utmaningar i den, är en pågående process. Ju bättre förutsättningarna är för länets aktörer att fatta välinformerade beslut om olika vägval, desto starkare blir förutsättningarna att skapa lokal och regional nytta i och med energiomställningen.

⁷ Energimyndigheten, 2021. Vindkraftens resursanvändning.

3.2 Skiften och utmaningar

Kortfattat kan elektrifieringen och dess utmaningar beskrivas exempelvis som i tabellen nedan.

Skiften – vad som kan göras för att åstadkomma elektrifiering	Utmaningar relaterade till dessa skiften
Planera för elektrifiering och energieffektivisering	
- Kartlägg den egna verksamhetens energianvändning och vad som kan elektrifieras eller energieffektiviseras - Energiplanering i kommunerna - Energikartläggningar och investeringsstrategier i företag	- Tillgång till uppdaterade underlag och resurser - Avsätta tid till proaktiv omställning i tidspressade verksamheter - Vissa typer av etableringar har kommunerna inte inflytande över
Resurser till systemskiftet	
- Säkerställa tillgång till de råvaror, komponenter och produktion som behövs i de elektrifierade transport- och industrisystemen - Bygga upp inomeuropeisk utvinning och anrikning av metall och mineral som behövs till elektronik och produktion av bland annat fordonsbatterier	- Handelspolitik och -konflikter - Geopolitiska spänningar - Att Kina besitter merparten av all anrikning av metall och mineral som behövs till elektronik inklusive fordonsbatterier vilket gör producenter i andra länder känsliga för geopolitiska påtryckningar - Hantera markkonflikter mellan intensifierad gruvnäring och befintliga verksamheter - Skapa finansiella modeller för säker återställning av mark efter nedlagda gruvor - Kompetensutveckling och -försörjning till nya verksamheter - Att lokala och regionala intressen företräds på ett fullgott sätt - Lönsamhet i konkurrens med företag etablerade i länder med subventioner, lägre arbetsmiljömässig standard och likande.

Skiften – vad som kan göras för att åstadkomma elektrifiering	Utmaningar relaterade till dessa skiften
Persontrafik, lätta lastbilar och kollektivtrafik	
• Inköp av eldrivna personbilar, lätta lastbilar och bussar • Utbyggnad av laddinfrastruktur som förser dessa fordon med el • Service av eldrivna fordon i länet • Flytta över transporter till spårväg • Överflyttning av transporter till eldriven kollektivtrafik och drönar-transporter	• Inköpspriset även när man räknar med skillnader i driftskostnader jämfört med fossildrivna fordon. Handelspolitik, geopolitik och globala oljepriset som kan påverka prisskillnaden för övergång till elfordon. Variationer i nationell politik som påverkar prispbild • Kulturella utmaningar i form av ovana eller osäkerhet inför användning av ny teknik, känslomässiga band till tidigare märken eller teknik exempelvis kopplat till identitet • Elnät inte alltid draget och lokal effektbrist förekommer där laddstationer bör byggas • Nya elnätsdragningar kräver att mark tas i anspråk och då kan markkonflikter uppstå • Kompetensutveckling hos verkstäder för att serva nya fordon, utbildningar är inte samordnade mellan märkena • Säkerställa goda transport-möjligheter och undvika att socioekonomiskt utsatta grupper utestängs på grund av höga inköpspriser på elfordon och en begränsad andrahandsmarknad. • Att göra de mest energieffektiva eldrivna transportsätten mer kända, attraktiva och prismässigt konkurrenskraftiga.
Tung trafik	
• Inköp av eldrivna eller vätgasdrivna lastbilar • Vinna anbud med den prispbild, samt hälso-, buller- och klimatnytta som en elektrifierad fordonsflotta innebär • Utbyggnad av laddstationer med tillräckligt hög effekt att ladda lastbilar med större batterier på rimlig tid, längs vägnät samt vid logistikhubbar och omlastningscentraler • Service av eldrivna lastbilar • Flytta över transporter till spårväg • Vätgasproduktion och -distribution	• Tillgången till olika typer av fordon är ännu något begränsad • Inköpspris och Total Cost of Ownership jämfört med fossildrivna lastbilar. Handelspolitik, geopolitik och globala oljepriset som kan påverka prisskillnaden för övergång till elfordon. Variationer i nationell politik som påverkar prispbild • Upphandlarens viktning av hälso-, buller- och klimatnytta i relation till pris • Eventuell lokal effektbrist för snabbladdare - kan kräva utbyggda elnät - vilka kan behöva ta mark i anspråk som kräver tillstånd och där markkonflikter behöver hanteras • Geografisk närhet till/spridning av verkstäder med kompetens för service av eldrivna tunga fordon

Skiften – vad som kan göras för att åstadkomma elektrifiering	Utmaningar relaterade till dessa skiften
Sjöfart och flyg	
• Inköp av eller modifiering av fartyg som kan drivas med e-bränsle eller el • Produktion av e-bränsle till fartyg • Distribution av e-bränsle till fartyg • Produktion av e-SAF för drop-in i flygbränsle • Distribution av e-SAF • Landanslutning för eldrift i hamn (OPS) • Laddstationer för el-fartyg vid hamnar • Inköp av elektrifierade markfordon vid flygplatser och hamnar • Planera för integrering av drönartjänster i samhällsfunktioner • Inköp av drönare • Utbyggnad av ladd-möjligheter för drönare	• Tillgång till lämpliga modeller av fartyg och markfordon som kan drivas med el eller e-bränsle • Avsaknad av standarder kan skapa osäkerhet vid val av olika typer av landanslutning (OPS) och laddstationer för fartyg • Inköpspris och Total Cost of Ownership för nya fordon. Produktion i andra länder av dessa fordon/farkoster kan innebära att handelspolitiken och geopolitiken kan utgöra utmaningar • Investeringar i ny teknik med högre risk vid produktion av e-SAF och e-metanol, framtida avsättningar, hur snabbt marknaderna kommer byggas upp osv. utgör utmaningar. När investeringsrisker görs av kommunala bolag kan den politiska stabiliteten lokalt också vara en utmaning • Matchning av utbud och efterfrågan av elektrobränslen för flyg och sjöfart är en utmaning i uppbyggnadsskedet. • Tillgången till och tekniken kring biogent kol kan utgöra en utmaning för produktionen av elektrobränslen. • Produktionen av e-SAF och e-metanol är el-intensiv och därför kan utbyggd elproduktion eller kraftiga energieffektiviseringar av elanvändningen behövas för att tillgängliggöra el. Ökad lokal vindkraftsproduktion innebär i sin tur att mark behöver tas i anspråk och elnät byggas som kräver tillstånd och där markkonflikter behöver hanteras • Oklart policyläge kopplat till nya processer kan utgöra en utmaning. • Verkställa systemintegrering av drönare, där elektrifiering genom drönartjänster utgör en lämplig lösning.

Skiften – vad som kan göras för att åstadkomma elektrifiering	Utmaningar relaterade till dessa skiften
Arbetsmaskiner	
• Inköp av eldrivna eller vätgasdrivna arbetsmaskiner • Laddinfrastruktur vid anläggning, garage eller mobila lösningar • Vätgasproduktion och -distribution • Service av eldrivna eller vätgasdrivna arbetsmaskiner	• Tillgången till olika modeller av eldrivna eller vätgasdrivna arbetsmaskiner är begränsad • Inköpspris och Total Cost of Ownership • Säkerställa drivmedelsdistribution inklusive laddinfrastruktur till arbetsmaskiner på otillgängliga platser (så som för skogsmaskiner). • Detsamma gäller transportfordon som skotrar och fyrhjulingar samt faciliteter som slaktbilar kopplade till renkötsel, som innebär särskilda utmaningar eftersom den dagliga verksamheten inte utgår från fasta platser. • Geografisk närhet till/spridning av verkstäder med kompetens för service av eldrivna eller vätgasdrivna arbetsmaskiner
Industri	
• Teknikskifte inom metallindustrin • Energieffektivisering • Elektrifiering av de industriprocesser där det är tekniskt möjligt i dagsläget • Elkrävande CCS-teknik eller liknande för infångning av koldioxid från elektronik- och metallåtervinning	• Teknik för att ersätta kol i fumingpanna ännu inte färdigutvecklad, vidare forskning och utveckling behövs och då är resurser, kompetens och samverkan för detta de utmaningar som ligger närmast • Return of investment vid energieffektiviseringar. Samhällsnyttan kan vara hög samtidigt som det för den enskilda verksamheten kan ta lång tid att se ekonomisk vinning i energieffektiviseringen. • Utmaning, särskilt för små och medelstora företag, att avsätta tid, kompetens och resurser till energikartläggningar och prioritera investeringar inom elektrifiering och energieffektivisering • Tekniskt och ekonomiskt utmanande med CCS teknik inom elektronik- och metallåtervinning

Skiften – vad som kan göras för att åstadkomma elektrifiering	Utmaningar relaterade till dessa skiften
Möjliggöra lokal och regional nytta	
- Företräda, skydda och/eller utveckla befintliga lokala och regionala nyttor - Besluta om vägval för framtiden och investeringar utifrån länets styrkor och möjligheter	- Tids- och resurskrävande för dem som ska delta i samråd och samverkansprocesser - Att hantera obalanser i maktförhållanden mellan olika intressen
Potentialen att attrahera verksamheter som bidrar till den globala omställningen tillvaratas och bidrar till ekonomisk utveckling i länet	
- Identifiera och konkretisera länets styrkor och attraktionskraft - Marknadsföra regionen gentemot den typ av verksamheter vi önskar locka hit - Själva investera lokalt och regionalt utifrån länets potential - Attrahera etableringar som bidrar till inflyttning, goda arbetstillfällen och framtidstro - Attrahera arbetskraft för att säkerställa arbetskraftsförsörjningen till nya och befintliga verksamheter och till välfärdens behov - Bostadsbyggande och samhällsbyggande inklusive välfärd, kultur och rekreation för att attrahera inflyttning och undvika fly-in-fly-out. - Utbyggnad av elproduktion för att möta efterfrågan från elintensiva etableringar	- Arbetskraftsförsörjningen till nya verksamheter kan stå i konflikt med arbetskraftsförsörjningen inom välfärden och befintliga verksamheter om inflyttningen är otillräcklig - Att attrahera människor att flytta till länet för att säkerställa arbetskraftsförsörjningen - Skapa förutsättningar för arbetskraftsinvandrare att stanna och arbeta i regionen även när förändringar sker på arbetsmarknaden - Att upprätthålla bostadsbyggandet vid konjunktursvängningar - Kommunicera lokala och regionala utmaningar och behov nationellt och öka samverkan mellan nationell och lokal nivå - Säkerställa att samiska rättigheter företräds på fullgott sätt i relation till nyetableringar - Under planeringsstadiet av olika ärenden tar konsultationer i många ärenden mycket tid från det samiska samhället. - Acceptansen för ytterligare vindkraftsutbyggnad på land är relativt låg hos befolkningen i dagsläget - Ekonomiskt utmanande att investera i ytterligare elproduktion när elpriserna är låga - utmanande att få investeringar i produktion och användning att gå i takt för stabila elpriser under omställning

4 Ramar: Omvärld, mål och strategier

Ramverket för Handlingsplanen för elektrifiering återfinns i ett flernivåstyre av internationella överenskommelser, EU-lagstiftning och policy, nationell lagstiftning och styrmedel samt nationella och regionala strategier och program. Följande avsnitt diskuterar ramverket med exempel på de olika nivåerna.

4.1 Lokal styrning

All förändring sker lokalt. Företag formulerar ofta egna klimat- och/eller miljömål, vilket kan få stor betydelse för elektrifieringen genom att styra investeringar så att de bidrar med förbättrad energieffektivitet och utsläppsminskningar. Kommunala energiplaner och etableringsstrategier kopplade till fysisk planering är mycket potenta styrmedel för elektrifieringen, liksom styrdokument som exempelvis Umeå kommuns klimatfärdplan och Bjurholms strategi för laddinfrastruktur. Även interna styrdokument som en upphandlingspolicy eller exempelvis Region Västerbottens miljö- och klimatstrategi för den egna verksamheten kan få stora konsekvenser för förutsättningarna för elektrifieringen.

Lokala strategier
och handlingsplaner

Regionala strategier
och handlingsplaner

Nationell policy och
strategier

EUs gröna giv

Globala mål

4.2 Regional riktning

4.2.1 Energi- och klimatstrategi för Västerbotten

Handlingsplan för elektrifiering har nära koppling till Västerbottens energi- och klimatstrategi.⁸ Regeringen har gett länsstyrelserna i uppdrag att leda och samordna energiomställningen regionalt. Att ta fram en reviderad regional energi- och klimatstrategi som tar hänsyn till regeringens strategiska inriktningar på energiområdet är en del i detta uppdrag. Ju fler aktörer som drar åt samma håll, desto bättre går arbetet och därför har Länsstyrelsen Västerbotten och Region Västerbotten inlett ett nära samarbete. Båda organisationerna står bakom den reviderade energi- och klimatstrategin för Västerbottens län, vilken har tagits fram inom ramen för regeringsuppdraget lämnat till Länsstyrelsen, med stort stöd av Region

⁸ Energi- och klimatstrategi för Västerbotten – Föregångare i omställningen, för lokal och regional nytta

Västerbotten.

Energi- och klimatstrategin för Västerbotten tar fasta på att skapa lokal och regional nytta genom att vara föregångare i omställningen till fossilfrihet. 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.

Energi- och klimatstrategin identifierar fyra fokusområden för arbetet i närtid; Robust och fossilfri energiförsörjning, Cirkularitet och resurssymbios i produktionens värdekedjor, Fossilfria och energieffektiva transporter samt Energi- och klimateffektivitet i den bebyggda miljön. *Handlingsplan för elektrifiering* synliggör områden inom fokusområdena där regional samverkan kan fördjupas och bidra till accelererad elektrifiering och grön omställning som skapar lokal och regional nytta.

4.2.2 Regionala utvecklingsstrategin

Den regionala utvecklingsstrategin för Västerbotten – en attraktiv region där olikheter skapar utvecklingskraft har två övergripande hållbarhetsmål, tre inriktningar och sex prioriteringar.⁹



Figur 4.1. Bild över de integrerade målen i den regionala utvecklingsstrategin för Västerbotten – en attraktiv region där olikheter skapar utvecklingskraft.

Handlingsplanen för elektrifiering och dess genomförande ska bidra till att uppnå mål, inriktningar och prioriteringar i *Regionala utvecklingsstrategin*.

⁹ [Region Västerbotten. 2025. Västerbotten – en attraktiv region där olikheter skapar utvecklingskraft](#)

4.3 Nationell policy med vikt för elektrifiering i Västerbotten

Handlingsplan för elektrifiering är en del i arbetet med att nå de energi- och klimatpolitiska målen. Det lokala arbetet med att genomföra elektrifieringen påverkas samtidigt av en lång rad nationella lagar, regler och strategier. Nedan beskrivs ett urval av dessa som är särskilt relevanta eller aktuella i Västerbotten.

4.3.1 Sveriges energi- och klimatmål

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).¹⁰

100% fossilfri elproduktion 2040: Målet för elproduktionens sammansättning år 2040 är fullständigt fossilfri elproduktion.¹⁰

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 2045.¹¹

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. Målet innebär också att omotiverade hinder i elsystemet ska undanröjas för att skapa förutsättningar för en effektiv marknad som främjar konkurrenskraftiga priser.¹¹

Det långsiktiga målet om nettonollutsläpp 2045: Senast år 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Målet innebär att utsläppen av växthusgaser från svenskt territorium ska vara minst 85 procent lägre senast år 2045 än utsläppen år 1990. De kvarvarande utsläppen ned till noll kan uppnås genom så kallade kompletterande åtgärder. För att nå målet får även avskiljning och lagring av koldioxid av fossilt ursprung räknas som en åtgärd där rimliga alternativ saknas.

Vid beräkning av utsläppen från verksamheter inom svenskt territorium omfattas inte utsläpp och upptag från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF).

¹⁰ [Mål för energipolitiken - Regeringen.se](#)

¹¹ [Prop. 2023/24:105 Energipolitikens långsiktiga inriktning](#)

Etappmål till 2030 och 2040: Etappmålen mot det långsiktiga målet inkluderar växthusgasutsläpp i den så kallade ESR-sektorn (växthusgaser som omfattas av EU:s ansvarsförordning). Utsläpp av växthusgaser som omfattas av EU:s utsläppshandelssystem är inte inkluderade i etappmålen.

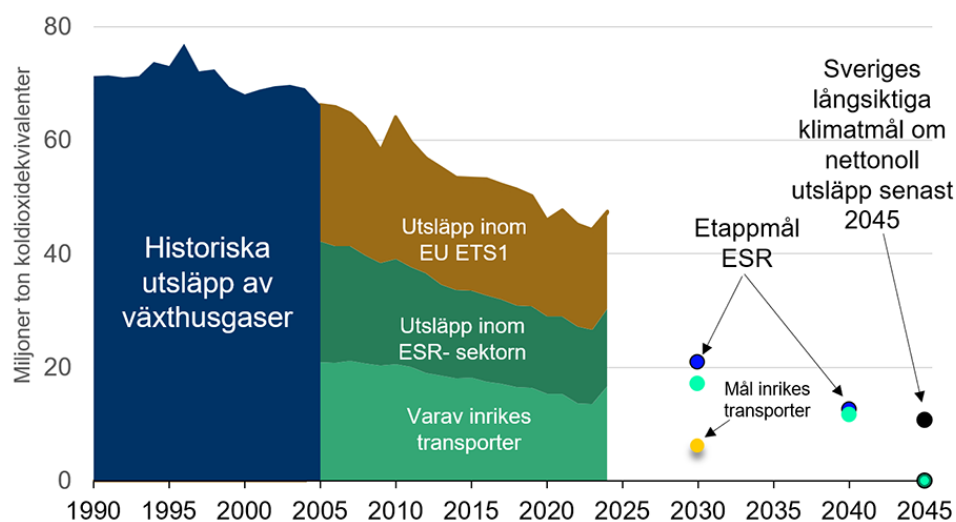
Etappmålen är:

- Utsläppen år 2020 bör vara 40 procent lägre än utsläppen år 1990.
- Utsläppen år 2030 bör vara 63 procent lägre än utsläppen år 1990.
- Utsläppen år 2040 bör vara 75 procent lägre än utsläppen år 1990.

Målen omfattar inte utsläpp och upptag i markanvändningssektorn.

Etappmål för inrikes transporter:

- Utsläppen från inrikes transporter, förutom inrikesflyg, ska minska med minst 70 procent senast år 2030 jämfört med 2010.



Figur 4.2. Sveriges klimatmål och historiska utsläpp.¹²

På motsvarande sätt som för det långsiktiga målet finns även möjlighet att nå delar av målen för ESR-sektorn till år 2030 och 2040 genom kompletterande åtgärder. Sådana åtgärder får användas för att klara högst åtta respektive två procentenheter av utsläppsminskningsmålen år 2030 och 2040. (Detta syns i skillnaden mellan de gröna och blå prickarna för etappmålen för ESR-sektorn i figuren ovan.)

Svenska EU-målet för markanvändningssektorn (LULUCF):

Nettoupptagen inom LULUCF i Sverige ska inte minska 2021–2025 jämfört med en referensperiod, och nettoupptagen inom LULUCF ska öka med 4 miljoner ton 2030 jämfört med en referensperiod och ska 2026–2029 följa en målbana, alltså hålla en kolinlagringsbudget som inte får underskridas.¹³

¹² Naturvårdsverket. 2026 [Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk](#)

¹³ [Naturvårdsverkets underlag till regeringens klimatredovisning 2025](#)

4.3.2 Annan nationell lagstiftning med vikt för elektrifieringen

4.3.2.1 Lokalt självbestämmande

Det kommunala ansvaret för den fysiska planeringen gör kommunerna till centrala aktörer i elektrifieringen. Den lokala kunskapen om plats, värden och förutsättningar som finns i kommunerna saknas hos aktörer på högre administrativ nivå och kommunens bestämmanderätt i planfrågor innebär att beslut fattas nära de invånare som påverkas av besluten. Det kommunala planmonopolet är en förutsättning för det kommunala självstyret, och därmed en av de bärande principerna i den svenska demokratin. Inte minst ger det lokala självbestämmandet kommunens invånare möjligheten att använda sin rösträtt för att påverka utvecklingen i sin omedelbara närhet.

Lagen om energiplanering uppdrar åt kommunerna att ha en aktuell energiplan. Energiplanen ska verka för säker och tillräcklig tillgång till energi och att energin används på ett resurseffektivt sätt. Därför behöver energiplanen växelverka med den fysiska planeringen och kommunens strategiska plan för försörjningstrygghet och näringslivsutveckling, och den är också central för kommunens klimatarbete. Framtagandet av en funktionell energiplan grundas på samverkan med en lång rad aktörer och kräver samlad kompetens inom många olika områden, men framför allt behövs en tydlig bild av vilken framtid kommunen ser som önskvärd och vilken väg man önskar ta för att komma dit.

4.3.2.2 Urfolksrättigheter

Elektrifieringen behöver genomföras på ett sätt som är förenligt med många andra intressen. Markanspråk för exempelvis förstärkningar av elnätet innebär i många fall att målkonflikter uppstår, inte minst i förhållande till samernas intressen och rättigheter.

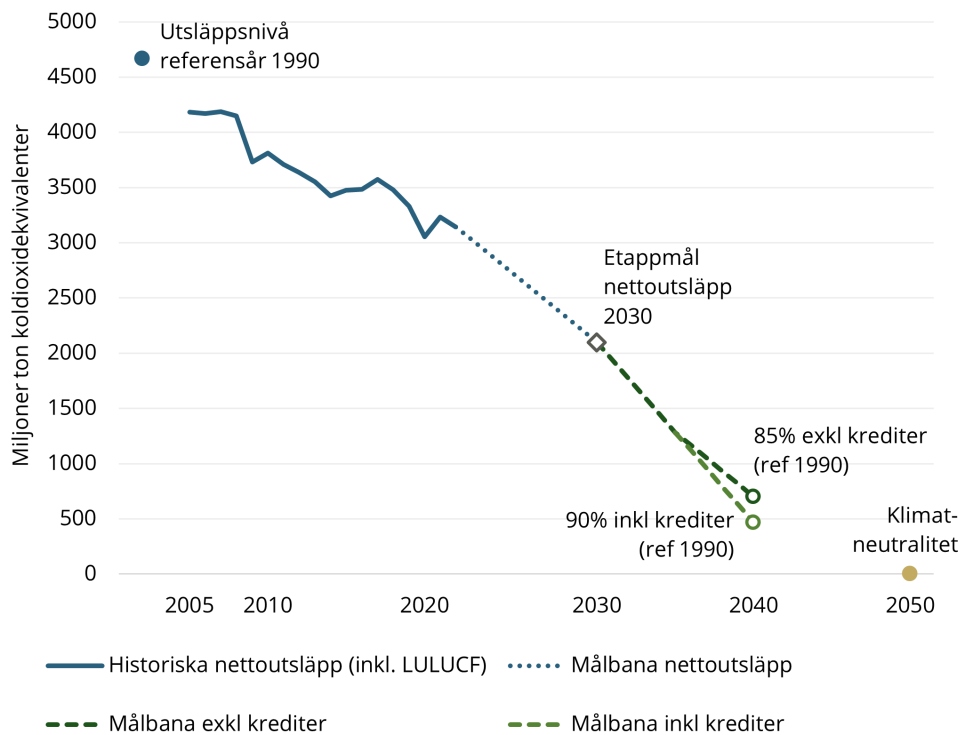
Enligt den svenska regeringsformen ska det samiska folkets och etniska, språkliga och religiösa minoriteters möjligheter att behålla och utveckla ett eget kultur- och samfundsliv främjas. Vidare har både renskötselrätten och den samiska kulturen skydd i svensk grundlag och samerna har också ett folkrättsligt skydd som urfolk.

4.4 EU:s energi- och klimatmål

EU-länderna har gemensamt åtagit sig att minska växthusgasutsläppen med minst 55 procent till 2030 jämfört med 1990, med 85-90 procent¹⁴ till 2040¹⁵ och att uppnå klimatneutralitet 2050.

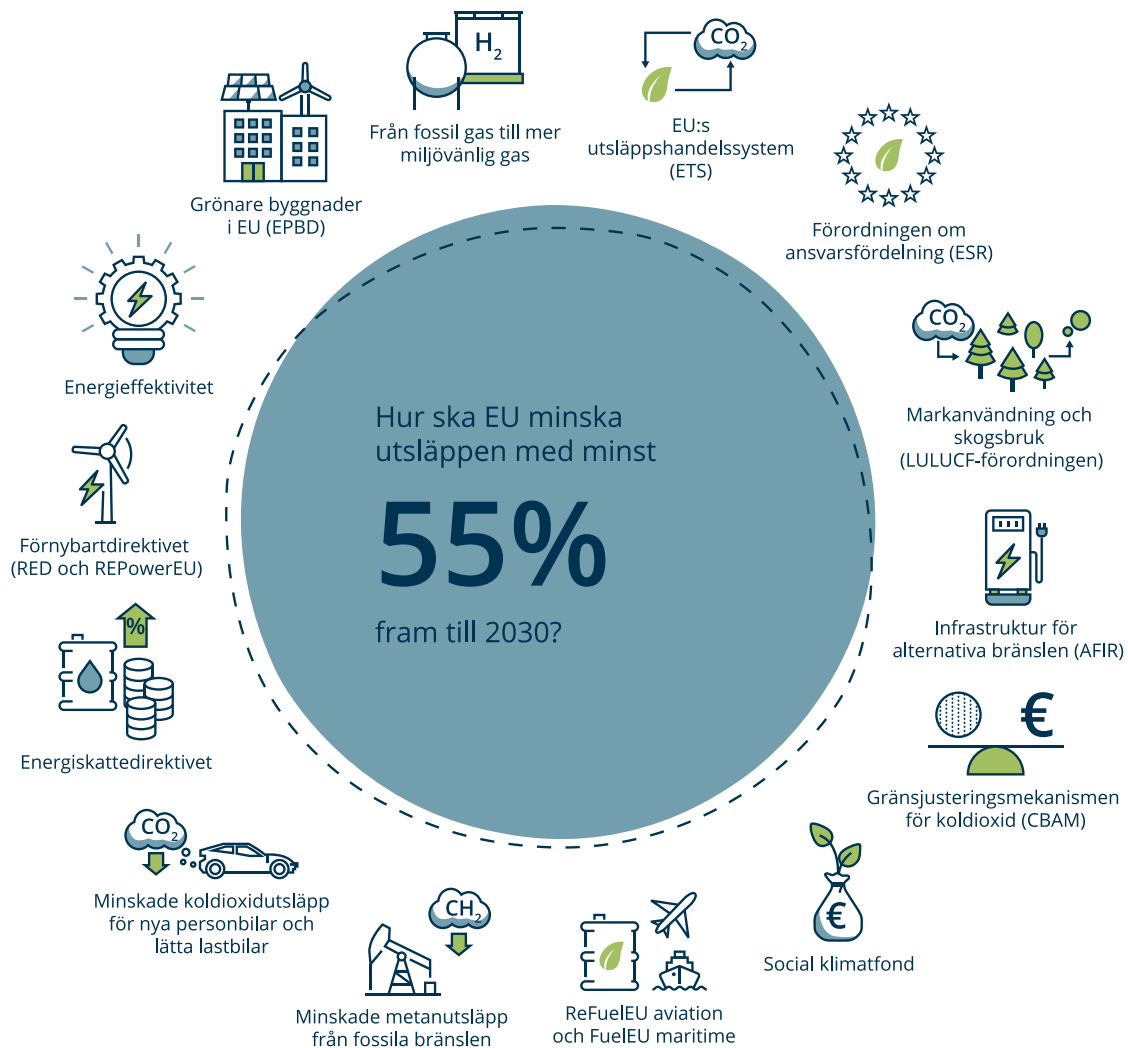
¹⁴ Från och med 2036 får internationella reduktionsenheter av hög kvalitet användas upp till en gräns på 5 procent av EU:s nettoutsläpp 1990 för att bidra till målet för 2040 på ett sätt som är både ambitiöst och kostnadseffektivt. Det innebär att minst 85 procent av utsläppsminskningarna måste uppnås inom EU.

¹⁵ EU:s klimatmål för 2040: rådet ger slutligt klartecken - Consilium



Figur 4.3. EU:s historiska nettoutsläpp av växthusgaser, nettoutsläppens målbanor samt klimatmål till 2030 (etappmål), 2040 (etappmål med och utan krediter inräknade) och 2050. Målbanorna är fördelade på nettoutsläpp fram till år 2030 (prickad mörkblå) då nettoutsläppen ska ha minskat med 55 procent jämfört med 1990. De streckade målbanorna mellan 2030 och 2040 ska resultera i 85 (exklusive krediter, mörkgrön streckad linje) respektive 90 (inklusive krediter, ljusare grön streckad linje) procents minskning jämfört med 1990. År 2050 ska nettoutsläppen vara noll.

EU:s etappmål för nettoutsläppen till 2030 om 55% utsläppsminskning jämfört med 1990 åtföljdes av ett policypaket som syftar till att nå målet som kallas för Fit for 55 eller 55%-paketet. När nu ett etappmål till 2040 antagits väntas en motsvarande process göras för att bidra till det målet framöver.



Figur 4.4. De olika delarna i 55%-paketet (Fit for 55).¹⁶

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

- Unionens slutliga energianvändning inte ska överstiga 763 miljoner ton oljeekvivalenter (8874 TWh) år 2030.¹⁷ Det är en besparing med cirka 17 procent jämfört med energianvändningen år 2022.¹⁸
- Av EU:s slutliga energianvändning ska andelen förnybar energi fördubblas mellan 2020 och 2030 till 42,5 procent med ambitionen att nå 45 procent i enlighet med REPowerEU-planen.¹⁹

För denna handlingsplan för elektrifiering är även flera EU-förordningar och direktiv viktiga.

¹⁶ 55 %-paketet - Consilium

¹⁷ Direktiv (EU) 2023/1791. Europaparlamentets och rådets direktiv av den 13 september 2023 om energieffektivitet och om ändring av förordning (EU) 2023/955.

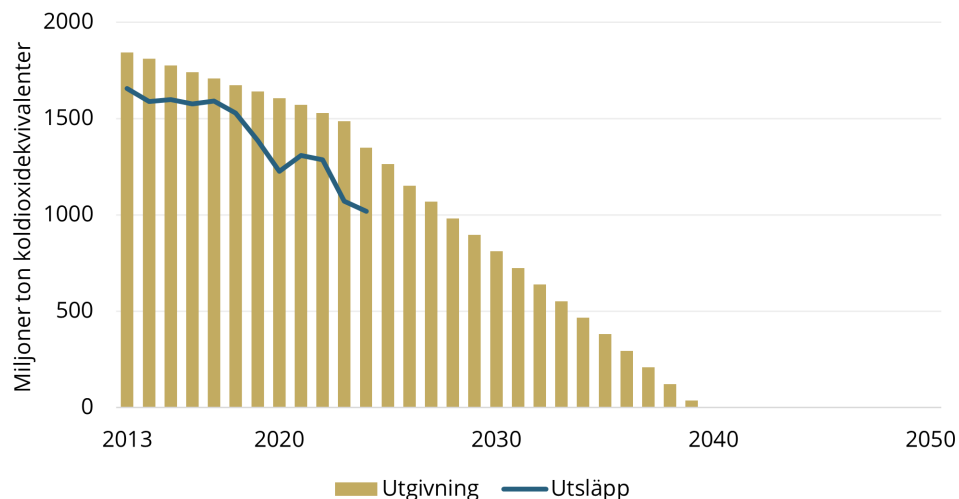
¹⁸ European Environment Agency. 2025. Primary and final energy consumption in the European Union.

¹⁹ Direktiv - EU - 2023/2413 - EN - EUR-Lex

4.4.1 Utsläppshandelssystemen

ETS²⁰ (eller ETS1) är EU:s utsläppshandelssystem. EU:s utsläppshandelssystem bygger på principen om utsläppstak och handel med utsläppsrätter. Taket avser den gräns som fastställts för den totala mängd växthusgaser som får släppas ut av anläggningar och verksamhetsutövare som omfattas av systemet. Detta tak sänks årligen i linje med EU:s klimatmål, vilket säkerställer att EU:s totala utsläpp minskar med tiden. Fram till 2023 har EU:s utsläppshandelssystem bidragit till att minska utsläppen från europeiska kraftverk och industrianläggningar med cirka 47 procent jämfört med 2005 års nivåer. Figur 4.4 illustrerar hur antalet utsläppsrätter trappas ner, i relation till växthusgasutsläpp inom ETS1.

- ETS1 lanserades 2005 och är världens första koldioxidmarknad och en av de största i världen.
- bidrar till att minska EU:s totala utsläpp och samtidigt generera intäkter för att finansiera den gröna omställningen,
- omfattar utsläpp från el- och värmeproduktion, industriell tillverkning och luftfart – som står för ungefär 40 procent av de totala växthusgasutsläppen i EU,
- började täcka utsläpp från sjötransporter 2024,
- är verksamt i alla EU-länder samt Island, Liechtenstein och Norge och är kopplat till det schweiziska utsläppshandelssystemet (sedan 2020).



Figur 4.5. Historisk och planerad utgivning av utsläppsrätter inom utsläppshandelssystemet ETS1 (staplar), samt historiska utsläpp av växthusgaser (mörkblå linje) för verksamheter inom ETS1.

²⁰ [About the EU ETS - European Commission](#)

ETS2²¹ är ett separat handelssystem skilt från det befintliga utsläppshandelssystemet (ETS1), med ett eget utsläppstak och egna utsläppsrätter. Det nya utsläppshandelssystemet ETS2

- omfattar 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 ETS1.
- är ett uppströmssystem där ansvar och skyldigheter i huvudsak ligger hos producenter och leverantörer i stället för enskilda bränsleanvändare.
- inleds januari 2025, då krav ställs på tillstånd för utsläpp av växthusgaser och utsläppen ska övervakas och rapporteras,²² och från 2027 startar handeln med utsläppsrätter
- har tak för utsläppsrätter som kommer att fastställas för att minska utsläppen med 42 procent fram till 2030 jämfört med 2005 års nivåer.
- innehåller utsläppsrätter som kommer att auktioneras ut. Medlemsstaterna kommer att vara skyldiga att använda intäkterna från ETS2 för klimatåtgärder och sociala åtgärder, och de ska rapportera om hur dessa pengar används.

4.4.2 AFIR

AFIR (Alternative Fuel Infrastructure Regulation) är EU:s nya förordning om utbyggnad av laddinfrastruktur för elfordon. I förordningen fastställs särskilda mål för utbyggnaden som måste uppnås under 2025 eller 2030. AFIR innebär att

- snabbladdningsstationer på minst 150 kW, för personbilar och lätta lastbilar, måste från år 2025 installeras var 60:e kilometer längs EU:s viktigaste transportkorridorer, det så kallade transeuropeiska transportnätet (TEN-T)
- laddningsstationer för tunga fordon, med en uteffekt på minst 350 kW, måste byggas var 60:e kilometer längs TEN-T:s stomnät och var 100:e kilometer i det större TEN-T:s övergripande nät från och med 2025, med fullständig täckning av nätet senast 2030
- tankstationer för vätgas, som betjänar både bilar och lastbilar, måste byggas från och med 2030 i alla urbana knutpunkter och var 200:e kilometer längs TEN-T:s stomnät
- kusthamnar som tar emot ett minsta antal stora passagerarfartyg eller containerfartyg måste tillhandahålla landström för sådana fartyg senast 2030

²¹ [ETS2: buildings, road transport and additional sectors - European Commission](#)

²² [Tillståndspliktiga verksamhetsutövare inom ETS 2](#)

- flygplatser måste tillhandahålla el till stillastående luftfartyg vid varje gate senast 2025 och vid alla fjärruppställningsplatser senast 2030
- användare av el- eller vätgasdrivna fordon måste enkelt kunna betala vid laddnings- eller tankstationer med betalkort eller kontaktlösa enheter och utan abonnemang och med full insyn i priserna
- ansvariga för laddnings- eller tankstationer måste på elektronisk väg ge konsumenterna fullständig information om tillgänglighet, väntetid och pris vid olika stationer

I Västerbottens län är E4:an en del av TEN-T stomnätet medan E45 och E12 är del av TEN-T övergripande nät.²³

4.4.3 REPowerEU

Genom REPowerEU-planen infördes en strategi för att fördubbla solcellskapaciteten till 320 GW senast 2025 och installera 600 GW senast 2030. Planen innehöll en rättslig skyldighet att successivt börja installera solpaneler i nya offentliga byggnader, kommersiella byggnader och bostadshus och en strategi för att fördubbla användningen av värmepumpar i fjärrvärmesystem och kommunala värmesystem. Enligt planen ska EU-länderna identifiera och anta planer för särskilda fokusområden för förnybar energi, med kortare och förenklade tillståndsförfaranden.²⁴

4.4.4 RED III

I november 2022 kom den tredje ändringen av förnybart-direktivet RED (Renewable Energy Directive III),²⁴ ett direktiv för förnybar energi med bindande delmål på sektorsnivå. RED syftar till att påskynda utbyggnaden av förnybar energi genom att utgå ifrån att vissa anläggningar för förnybar energi är av överordnat allmänintresse. Detta gör att projekt för förnybar energi snabbare kan få tillstånd och att särskilda undantag från EU:s miljölagstiftning kan göras.

Direktivet om förnybar energi som trädde i kraft i november 2023 höjer målet för 2030 för förnybara energikällor till 42,5 procent senast 2030, medan EU-länderna ska sträva efter att uppnå 45 procent. Det syftar även till att påskynda tillståndsförfarandena för nya kraftverk för förnybar energi, som solpaneler eller vindkraftverk, och fastställer en tidsgräns på 12 månader för att godkänna nya anläggningar i de områden som prioriteras för förnybar energi, och en tidsgräns på 24 månader i andra områden.

²³ TEN-T är transportinfrastruktur som är prioriterad av EU. TEN-T Vagnätet är uppdelat på stomnät som omfattar de största transportstråken och övergripande nät som är mer omfattande. På webbplatsen [NVDB på Karta](#) kan man bocka för TEN-T Vagnät för att se stråken i kartbild.

²⁴ [Förnybar energi | Faktablad om Europeiska unionen | Europaparlamentet](#)

I direktivet fastställs följande sektors- och innovationsmål för EU-länderna:

- I industrisektorn införs ett bindande mål på 42 procent för förnybar vätgas av den totala vätgasanvändningen senast 2030 och 60 procent senast 2035, med ett vägledande mål på en årlig genomsnittlig ökning på 1,6 procentenheter för förnybara energikällor.
- I byggsektorn införs ett vägledande mål på 49 procent för andelen förnybar energi senast 2030, där målen för värme- och kylsektorn ska öka med 0,8 procentenheter årligen fram till 2025 och med 1,1 procentenheter från 2026 till 2030.
- I transportsektorn införs antingen ett mål på 29 procent för andelen förnybar energi senast 2030 eller en minskning med 14,5 procent av växthusgasutsläppen, genom ökad användning av avancerade biodrivmedel och förnybara bränslen av icke-biologiskt ursprung, som vätgas.
- Inom forskning och innovation införs ett vägledande mål på 5 procent av den nyligen installerade kapaciteten för förnybar energi från innovativ teknik senast 2030.

4.4.5 RefuelEU Aviation

RefuelEU Aviation är en EU-förordning med krav på successivt ökad andel hållbart flygbränsle. ReFuelEU Aviation främjar ökad användning av hållbara flygbränslen som det enskilt mest kraftfulla verktyget för att minska luftfartens koldioxidutsläpp. I förordningen fastställs krav på att flygbränsleleverantörer gradvis ska öka andelen hållbara flygbränslen som blandas i det konventionella flygbränsle som levereras på EU:s flygplatser.

Hållbara flygbränslen omfattar syntetiska flygbränslen, biobränslen för flyg samt återvunna kolbaserade flygbränslen. Dessa blandade flygbränslen är fullt kompatibla med den nuvarande tekniken och certifierade för att nå en blandning av hållbart flygbränsle på upp till 50 procent. Forskning och innovation ägnas åt att öka den maximala blandningsgraden till 100 procent för att utnyttja den fulla potentialen hos hållbara flygbränslen.

RefuelEU Aviation formulerar följande mål om andel hållbara och syntetiska bränslen:

- 2 procent hållbara flygbränslen på EU:s flygplatser från och med 2025.
- 1,2 procent syntetiska flygbränslen på alla flygplatser i EU från och med 2030.
- 70 procent hållbara flygbränslen på alla flygplatser i EU från och med 2050.
- 35 procent syntetiska flygbränslen på alla flygplatser i EU från och med 2050.

4.4.6 FuelEU Maritime

FuelEU Maritime är ett direktiv som främjar användningen av förnybara, koldioxidsnåla bränslen och ren energiteknik för fartyg. Direktivet

- fastställer maximigränser för den årliga genomsnittliga växthusgasintensiteten för den energi som används av fartyg som anlöper europeiska hamnar, oavsett flagg. Målen innebär en minskning på 80 procent fram till 2050, med etappmål vart femte år fram tills dess. Målen omfattar inte bara koldioxidutsläpp utan även metan- och dikväveoxidutsläpp under hela livscykeln för de bränslen som används ombord.
- innebär också att passagerar- och containerfartyg i hamn eller förtöjda vid kaj måste använda landströmsförsörjning eller alternativ utsläppsfri teknik, för att minska luftföroreningarna i hamnar. Målen formuleras om utsläppsminskningar och tidsangivelser beror på hamn.

4.4.7 EPBD

EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) är EUs direktiv om byggnaders energiprestanda.

- Direktivet syftar till att nå ett byggnadsbestånd med en hög grad av energieffektivitet, där fossila bränslen fasas ut så att befintliga byggnader omvandlats till nollutsläppsbyggnader senast 2050.
- Varje medlemsstat ska fastställa en nationell byggnadsrenoveringsplan för att säkerställa renovering av det nationella bostadsbyggnadsbeståndet och lokalbyggnadsbeståndet, både offentligt och privat. (Nationell implementering av direktivet om byggnaders energiprestanda i Sverige pågår.)²⁵
- Varje medlemsland ska anta sin egen nationella utvecklingsbana för att minska den genomsnittliga primärenergianvändningen i bostadshus med 16 procent fram till 2030 och 20–22 procent fram till 2035. När det gäller andra byggnader än bostäder måste de med sämst prestanda renoveras: 16 procent av byggnadsbeståndet senast 2030 och 26 procent senast 2033.
- Alla nya bostadshus och andra byggnader måste ha lokala nollutsläpp från fossila bränslen från och med den 1 januari 2028 för offentligägda byggnader och från och med den 1 januari 2030 för alla andra nya byggnader. Det finns utrymme för särskilda undantag.
- Medlemsländerna måste se till att nya byggnader är redo för solenergi.
- Ökad hållbar mobilitet gynnas tack vare bestämmelser om förinstallerat kablage, laddningspunkter för elfordon och utrymmen för cykelparkering.

²⁵ Se exempelvis [Remiss av tre rapporter från Boverket om genomförandet av direktivet om byggnaders energiprestanda - Regeringen.se](#)

- En EU-omfattande renoveringsvåg kommer att kräva bättre planering av renoveringar och tekniskt och ekonomiskt stöd, och detta föreskrivs i det reviderade direktivet. För att bekämpa energifattigdom och sänka energiräkningarna måste finansieringsåtgärder ge incitament och stöd till renoveringar och vara särskilt inriktade på utsatta kunder och de byggnader som har sämst prestanda, som ofta inhyser en högre andel energifattiga hushåll.

4.5 Globala mål

4.5.1 Parisavtalet

Parisavtalet²⁶ fastslår att den globala uppvärmningen ska hållas väl under 2 °C med sikte på att begränsa den till 1,5 °C över förindustriell nivå, och detta ska göras med hänsyn till länders olika förutsättningar och förmågor.²⁷

4.5.2 Agenda 2030

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 4.6. De globala målen inom Agenda 2030.

4.5.3 Det globala Kunming–Montreal-ramverket för biologisk mångfald

Världens länder enades 2022 om det globala Kunming–Montreal-ramverket för biologisk mångfald.²⁸ Kunming–Montreal-ramverket är en del av FN:s

²⁶ [The Paris Agreement | UNFCCC](#)

²⁷ [Godkännande av klimatavtalet från Paris \(Proposition 2016/17:16\) | Sveriges riksdag](#)

²⁸ [Kunming–Montreal Global Biodiversity Framework](#)

konvention om biologisk mångfald (CBD), och motsvarar Parisavtalet som är en del av FN:s konvention om klimatförändringar (UNFCCC), innehåller fyra tillståndsmål som ska uppnås 2050 samt 23 åtgärds mål. Ramverket innehåller även tydliga formuleringar kring skydd av urfolks rättigheter för att de ska kunna förvalta sina landområden på ett hållbart sätt. Målen vänder sig också till olika sektorer, strävar efter ett hållbart nyttjande av naturresurser och uppmanar till hållbar produktion och konsumtion.²⁹

Visionen för det globala Kunming-Montreal-ramverket för biologisk mångfald är en värld där människor lever i harmoni med naturen, där ”biologisk mångfald senast 2050 värdesätts, bevaras och återställs samt nyttjas på ett klokt sätt, vilket upprätthåller ekosystemtjänster, bidrar till en välmående planet och är till väsentlig nytta för alla människor”. Ramverkets uppdrag fram till 2030 är att vidta omedelbara åtgärder för att hejda och vända förlusten av biologisk mångfald, för att ge naturen förutsättningar att återhämta sig.

Inom elektrifieringens sammanhang är några av åtgärds målen³⁰ särskilt viktiga att lyfta fram:

- Åtgärds mål 1: Att säkerställa att alla områden omfattas av en deltagandebaserad och integrerad fysisk planering där hänsyn tas till den biologiska mångfalden och/eller av verkningsfulla förvaltningsprocesser där förändrad mark- och havsanvändning hanteras, för att senast 2030 minska förlusten av områden som har stor betydelse för den biologiska mångfalden, inklusive ekosystem med hög ekologisk integritet, till nära noll, och samtidigt iaktta urfolks och lokalsamhällens rättigheter.
- Åtgärds mål 3: Att säkerställa och möjliggöra att minst 30 procent av alla land- och inlandsvattenområden, och av alla kust- och havsområden, särskilt områden som har särskild betydelse för biologisk mångfald, ekosystemfunktioner och ekosystemtjänster, senast år 2030 effektivt bevaras och förvaltas genom ekologiskt representativa, väl sammanlänkade och rättvist styrda system med skyddade områden och andra verkningsfulla områdesbaserade bevarandeåtgärder, med erkännande av urfolks och traditionella territorier, i tillämpliga fall, och integreras i omgivande land och hav, samtidigt som det säkerställs att allt eventuellt hållbart nyttjande, där sådant är lämpligt i sådana områden, är helt förenligt med bevarandemålen, med erkännande och iakttagande av urfolks och lokalsamhällens rättigheter, bland annat när det gäller deras traditionella territorier.
- Åtgärds mål 8: Att minimera klimatförändringarnas och havsförsurningens inverkan på den biologiska mångfalden och öka dess resiliens genom begränsnings-, anpassnings- och katastrofiskreduceringsåtgärder, bland annat genom naturbaserade

²⁹ [Konventionen om biologisk mångfald \(CBD\)](#)

³⁰ [Det globala Kunming-Montreal-ramverket för biologisk mångfald](#)

lösningar och/eller ekosystembaserade ansatser, och samtidigt minimera klimatsatsernas negativa effekter och främja deras positiva effekter på den biologiska mångfalden.

4.6 Handlingsutrymmet inom ramar och mål

Hållbar utveckling är en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov.

–Gro Harlem Brundtland,

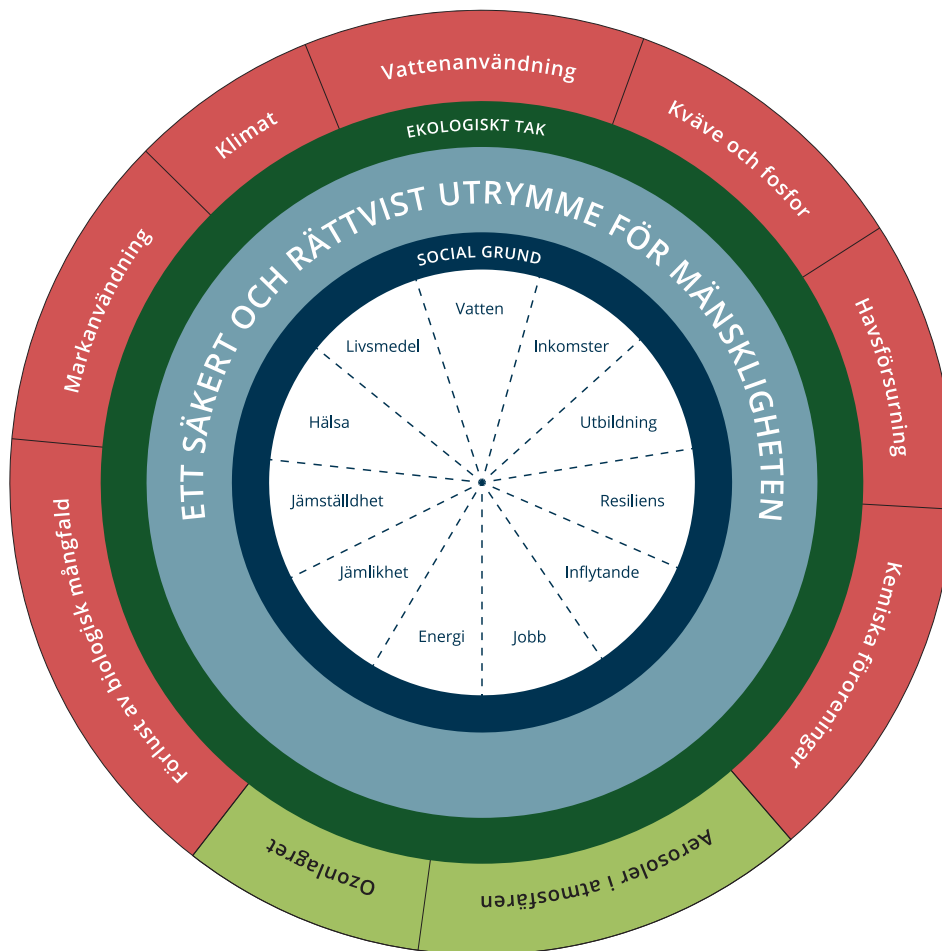
FN:s världskommission för miljö och utveckling, 1987³¹.

Ramverket för Handlingsplan för elektrifiering återspeglar ramarna för en hållbar utveckling. Detta flernivåstyre av internationella överenskommelser, EU-lagstiftning och policy, nationell lagstiftning samt nationella och regionala strategier och program, bidrar till att synliggöra handlingsutrymmet, eller möjliga vägar framåt, för en hållbar utveckling.

Till stöd finns, utöver beslutade övergripande mål (som Agenda 2030) och mer specifika tidsatta mål (som målen om täthet av laddinfrastruktur inom EU i AFIR), även uppskattningar av gränsvärden för att vidmakthålla återhämtningsförmågan hos de ekosystem och planetära system vi är beroende av. Dessa uppskattningar är gjorda utifrån sammanvägningar av många forskningsrapporter gjorda med en mängd olika vetenskapliga metoder. För de ekologiska ramarna är de Planetära gränserna, framtagna av Stockholm Resilience Centre, den mest etablerade vetenskapliga beskrivningen av de naturvetenskapliga tröskelvärdena för att upprätthålla stabila system på jorden. Motsvarande tröskelvärden finns inte etablerade för sociala ramar, men FN:s deklaration om de mänskliga rättigheterna och åtföljande konventioner ger kvalitativa beskrivningar av vilka rättigheter som ska säkerställas.

Inom hållbarhetsteori brukar man tala om de ekologiska ramarna (konkretiserade genom de planetära gränserna) som taket, eller de yttre ramarna, som inte får överskridas, och de sociala ramarna (så som de mänskliga rättigheterna), som golvet eller de inre ramarna, som inte får underskridas. Detta brukar illustreras med den så kallade doughnut-modellen, visad i Figur 4.7.

³¹ [Agenda 2030 och globala hållbarhetsmålen](#)



Figur 4.7. Dougnot-modellen över hållbar utveckling, av ekonomen Kate Raworth,³² med synliggörande av att 7 av 9 planetära gränser idag överskrids (markerade i rött).

För att ge en samlad bild av alla dessa gränsvärden, mål och regelverk kan de sociala och ekologiska ramarna i form av de mänskliga rättigheterna och de planetära gränserna beskrivas som spelplanens gränser – de visar vad som är nödvändigt för att samhällsutvecklingen ska vara hållbar. Till detta kopplas övergripande gemensamma mål, vilka utgör kompassriktningen. Till sist finns de mer konkreta och tidsatta mål, vilka konkretiserar *vad* som ska uppnås och *när* det ska ske, som tillsammans formar en handlingsplan.

1. Vetenskapliga ramar – spelplanens gränser

Här finns de naturvetenskapligt fastställda gränserna, som de planetära gränserna. De fungerar som spelplanens ytterlinjer: överskrider vi dem riskerar vi att rubba ekosystem och klimat på sätt som äventyrar samhällens stabilitet. Dougnoten illustrerar dessa.

2. Övergripande gemensamma mål – kompassriktningen

Inom dessa ramar pekar globala mål som Agenda 2030 ut riktningen för utvecklingen. De fungerar som en kompass som beskriver vad vi vill uppnå – till exempel minskad ojämlikhet, hållbar energi, och inkluderande samhällen.

³² [Dougnot | Kate Raworth](#)

3. Tidssatta och konkreta mål – handlingsplanen

För att omsätta visionerna i praktiken bryts de ner i mer specifika, tidsatta mål och styrmedel, såsom EU:s Fit for 55, Sveriges klimat- och energimål, eller nationella och lokala mål för välfärd och jämställdhet. Dessa fungerar som milstolpar och handlingsplaner på vägen mot den större visionen.

Nuläget kan således jämföras både med hur vi ligger till i förhållanden till de vetenskapliga ramarna och till de mer konkreta tidsatta målen. För närvarande överskrids 7 av 9 av de planetära gränserna, vilket visas i rött i Figur 4.7. Samtidigt nådde EU sina mer konkreta klimatmål till 2020 och arbetar nu med att uppnå de nya målen inom Fit for 55 till 2030.

Mellan olika intressen eller övergripande mål kan det uppstå både synergier och målkonflikter. När tidsatta mål fastställs – och ännu mer när lagstiftning och åtgärder utformas – sker därför oundvikliga avvägningar mellan olika intressen. Det gör att målen inte nödvändigtvis överensstämmer med de vetenskapligt fastställda ramarna: Ibland ligger de mer konkreta målen utanför ramarna medan de i andra fall håller god marginal till ramarna, vilket illustreras i Figur 4.8. Oaktat detta, bidrar målen till att “dra samhället” innanför spelplanens ramar. Exempelvis finns idag ramen för spelplanen om att den globala uppvärmningen inte bör överstiga 1,5 °C över förindustriell nivå, samtidigt som det konstateras att alla länders klimatmål sammantaget – ifall målen skulle nås – skulle leda till en global uppvärmning närmare 3 °C under detta århundrade.



Figur 4.8. Illustrationen visar ett teoretiskt exempel över hur nuläget inom olika områden, beslutade mål och de vetenskapligt framtagna ramarna kan förhålla sig till varandra. Pilarna illustrerar hur beslutade mål kan verka för att “dra in” ett rådande ogynnsamt förhållande inom det hållbara utfallsrummet, trots att målen inte alltid befinner sig inom det.

De långsiktiga önskvärda tillstånden, som att utrota fattigdom eller hejda klimatförändringarna, är relativt stabila över tid. Däremot är de konkreta, tidsatta målen och de lagstiftade åtgärderna mer dynamiska. De justeras kontinuerligt i takt med ny vetenskaplig kunskap, förändrade samhällsvillkor och politiska beslut. Att nå beslutade mål (gul linje i illustrationen) kan ta oss närmare, men leder inte självklart ända fram till de långsiktigt önskvärda tillstånden (det gröna fältet i illustrationen).

På detta sätt samspelar de tre nivåerna – vetenskapliga ramar, övergripande mål och konkreta mål – och utgör det policylandskap som elektrifieringen och andra omställningsprocesser behöver navigera inom. Aktörer verkar inom dessa förutsättningar men påverkar dem samtidigt också. När aktörer går före inom ett område kan det öppna för mer framåtlutade beslut, exempelvis på nationell nivå eller EU-nivå.

5 Nulägesbild

Västerbotten har goda förutsättningar för elektrifiering. I detta kapitel beskrivs energianvändning i länet, potentialen för elektrifiering inom olika sektorer och hur länet ligger till inom områden relevanta för elektrifieringen. Kapitlet beskriver även elproduktionen i Västerbotten samt elinfrastrukturens förutsättningar.

5.1 Energianvändning och potential för elektrifiering

5.1.1 Energianvändning i Västerbotten

Energianvändningen i Västerbotten var år 2024 knappt 12 TWh, varav knappt 3 TWh fossil energi (olja, kol och naturgas) som huvudsakligen används inom transporter och industri.

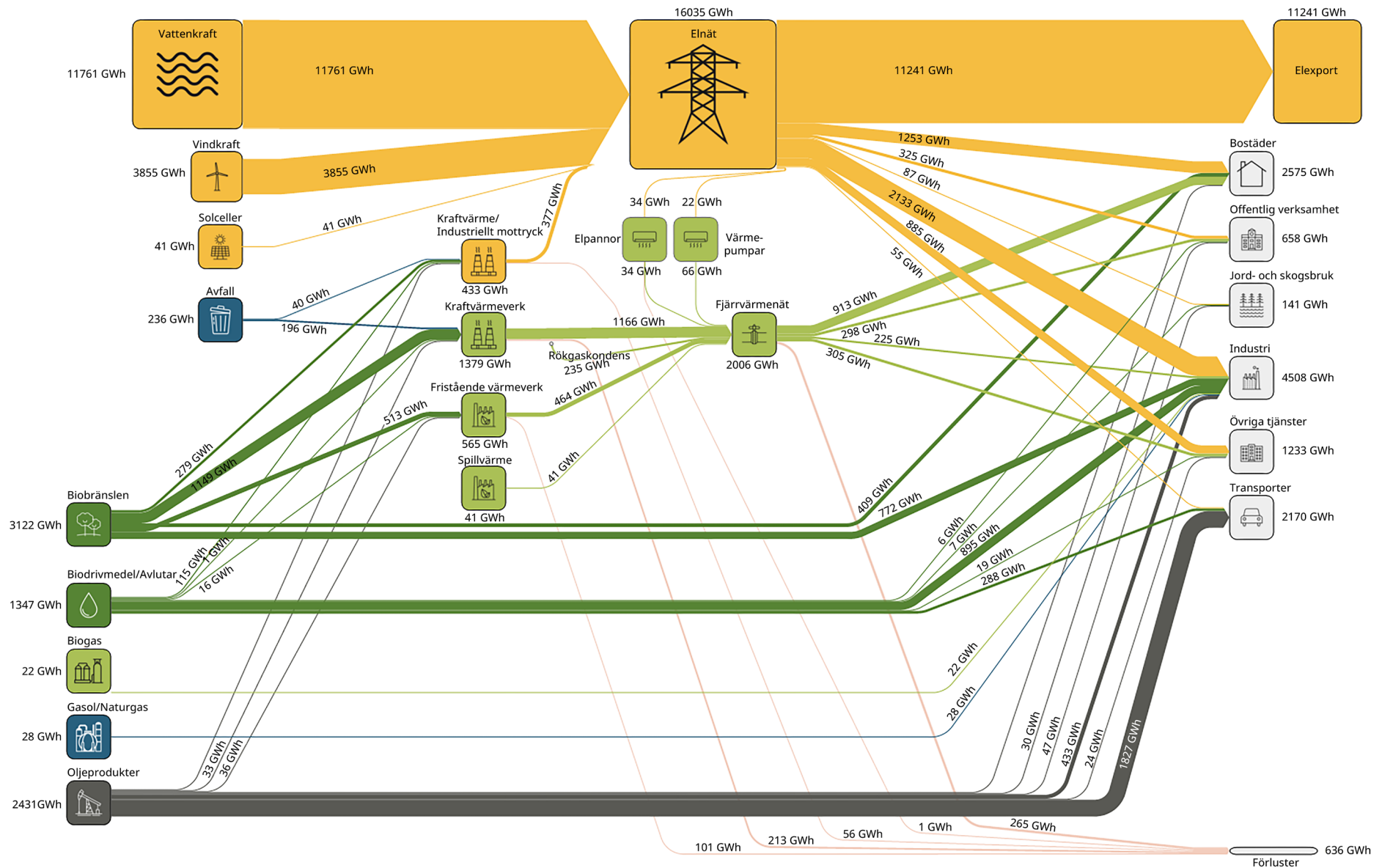
Elanvändningen i Västerbotten var år 2024 ca 4,7 TWh. Ungefär hälften av denna el används inom industrin. Bland övriga användningsområden finns hushållsel och el för uppvärmning av byggnader samt användning inom offentlig sektor som vård och omsorg.

Sankeydiagrammet i Figur 5.1 visar Västerbottens större energiflöden. Den regionala statistiken som diagrammet bygger på måste tolkas med viss försiktighet, både på grund av metodiken för insamlande av data och för att variationerna är stora mellan olika år. Vissa siffror för 2024 redovisas inte i den offentliga statistiken av sekretesskäl, varför diagrammet har kompletterats med siffror från tidigare år. De minsta flödena är i diagrammet uteslutna för att förenkla bilden.

Storleksordningen på fossil energianvändning visas dock på ett korrekt sätt i förhållande till förnybar energianvändning. Diagrammet visar också att Västerbotten står för en väsentlig elexport. Här kan noteras att viss användning av energi inte framgår trots att den är av betydelse, som exempelvis bränsle till flyg och utrikes sjöfart. Det är också viktigt att komma ihåg att den energi som krävs för produktionen av importerade varor inte finns med i diagrammet. Däremot inkluderar diagrammet energi som används för produktion av exportvaror.

HANDLINGSPLAN FÖR ELEKTRIFIERING, VÄSTERBOTTENS LÄN

Kapitel 5 Nulägesbild

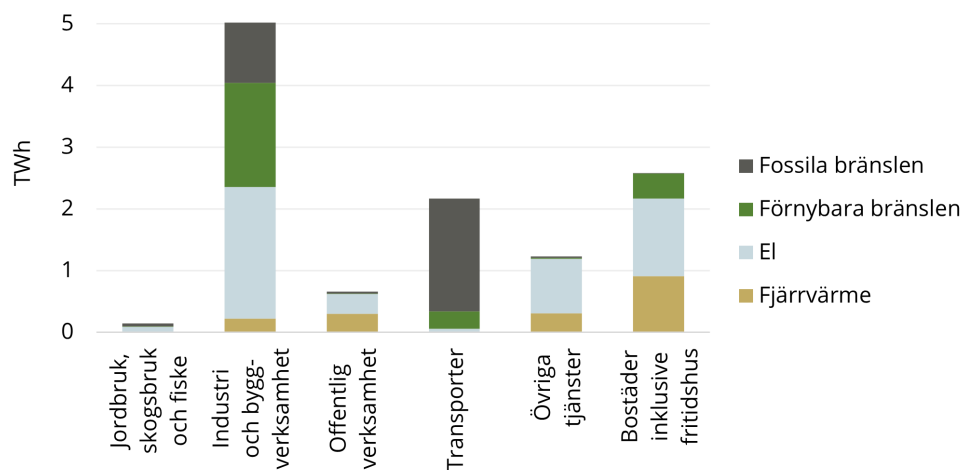


Figur 5.1. Energibalans för Västerbottens län, med siffror primärt från 2024. All data kommer från SCB. I de fall 2024 års siffror är dolda på grund av sekretess har data från tidigare år använts. Notera att inga siffror kan tolkas som exakta och att energiproduktion och energianvändning kan variera ganska kraftigt mellan olika år. Diagrammet ger dock en rättvisande bild av storleksordningar och storleksförhållanden mellan olika kategorier.

Hur stor elanvändningen är för laddning av fordon finns ännu ingen samlad statistik för. Laddning vid laddstationer går in under kategorin "Övriga tjänster", i form av el till service, medan exempelvis hemmaladdning i statistiken inte kan åtskiljas från hushållens elanvändning. Elanvändningen för fordonsladdning uppskattas dock vara liten i förhållande till den fossila energianvändningen i transportsektorn. Det beror delvis på att andelen laddbara fordon än så länge inte är så stor (även om den är större idag än 2024), och delvis på att energimängden som krävs för att driva ett elfordon är i storleksordningen en tredjedel så stor som för ett fossilfordon, eftersom konversionsförlusterna är mycket mindre.

5.1.2 Energianvändning per sektor

Figur 5.2 visar SCB:s statistik över slutlig energianvändning i länet.³³ Här kan noteras att en liten post fossila bränslen även ingår i kategorierna el (från kraftvärmeverk) och fjärrvärme, eftersom en liten del av dessa energibärare är framställda genom förbränning av fossila avfall, främst i form av plast. Även här bör noteras att elanvändning inom transportsektorn genom laddning av elfordon inte redovisas under "Transporter", eftersom metoder för datainsamling som specifikt adresserar detta ännu inte finns på plats.

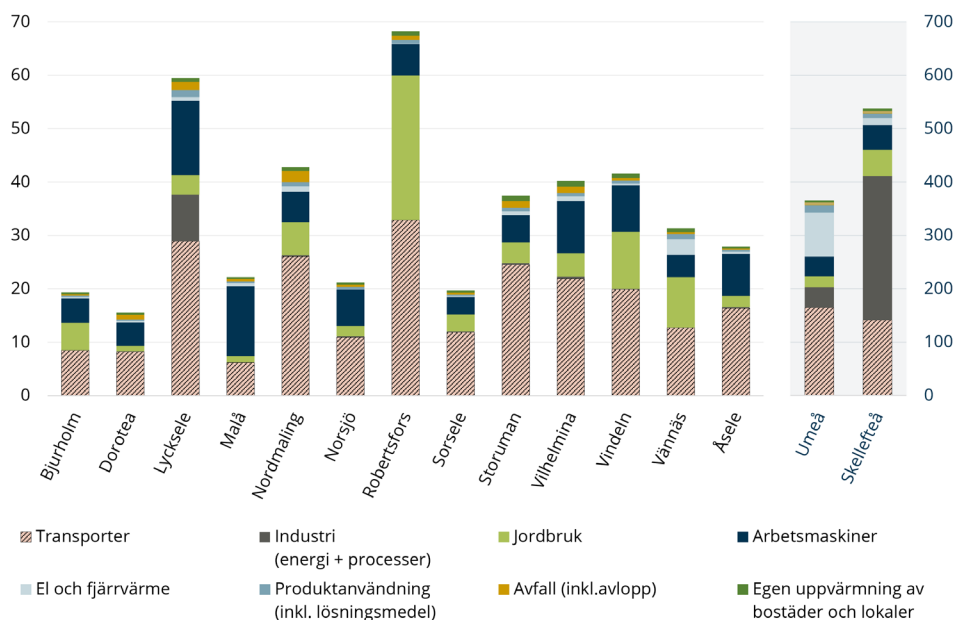


Figur 5.2. Slutanvändning i Västerbotten år 2024 efter bränsletyp. Sekretessmarkerad data har i något fall ersatts med motsvarande siffra från 2023. Fossila bränslen används främst inom transportsektorn samt inom industri och byggverksamhet. Källa SCB: Energi: Slutanvändning (MWh) efter år, region, förbrukarkategori och bränsletyp.

³³ [Fjärrvärmeproduktion och bränsleanvändning \(MWh\) efter region, produktionssätt, bränsletyp och år. PxWeb](#)

5.1.3 Potential för elektrifiering efter sektor och kommun

Redovisning av växthusgasutsläpp är ett sätt att synliggöra var potentialen för elektrifiering är störst i olika kommuner. Samtidigt ger det en fingervisning om vilka utmaningar en viss kommun behöver förbereda sig på. Olika sektors växthusgasutsläpp varierar mellan länets olika kommuner. Utsläppen i Figur 5.3 redovisas i tusentals ton koldioxidekvivalenter (ofta förkortat CO₂ekv) och Umeå och Skellefteå, som har betydligt större befolkning är de övriga, visas mot höger axel, med tio gånger större värden än den vänstra. Medan de industriella utsläppen är relativt sett stora i Skellefteå och i viss mån Umeå och Lycksele, är transportsektorn den absolut dominerande utsläppskällan i exempelvis Åsele och Storuman.



Figur 5.3. Västerbottens läns växthusgasutsläpp efter kommun och sektor år 2024. Enheten ges i tusentals ton koldioxidekvivalenter. Notera att Umeå och Skellefteå skalas efter den högra lodräta axeln, med tio gånger större värden än den vänstra.

5.1.4 Industrins energianvändning och elektrifiering

Figur 5.3 visar att länets största växthusgasutsläpp från industrin finns inom Skellefteå kommuns geografiska område. Skellefteå är en stor kommun med flera industrier, varav ett antal stora aktörer. Bland dem finns den energiintensiva verksamheten Boliden Rönnskär. Denna verksamhet producerar bland annat koppar, en metall som är mycket viktig för elektrifieringen.

10-15 procent av alla arbetsställen i länets näringsliv finns inom industrisektorn. Störst andel av en enskild kommuns arbetsställen har

industrisektorn i Norsjö, Vindeln, Nordmaling och Skellefteå. Dessa arbetsställen är förstås olika stora och har olika typ av verksamhet.³⁴ Tittar man på arbetstillfällen i stället för arbetsställen är andelen i samma storleksordning: Ca 13 procent av alla sysselsatta i länet arbetar inom tillverkningsindustri, gruvor och mineralutvinningsindustri.³⁵

Industrisektorn är diversifierad; olika verksamheter använder sig av olika former av insatsvaror och har olika stora energibehov i sina processer. Enskilda aktörer behöver därför identifiera vilka delar av de egna processerna som kan elektrifieras och effektiviseras. Sektorn är alltså svår att beskriva i generella termer, även med avseende på aktiviteterna som ger upphov till växthusgasutsläpp, men den energiintensiva industrin i länet står inför stora omställningar och elbehovet bedöms öka i takt med att fossila processer ersätts av elektrifierade lösningar. Möjligheter till energieffektivisering finns, exempelvis genom återanvändning av restvärme och omställning av tryckluftssystem.

5.1.5 Transportsektorn – energi, fordon och infrastruktur

Transporter står för en stor andel av länets fossila energianvändning, vilket synliggörs i både i Figur 5.2 och Figur 5.3. Många använder bilen som primärt transportmedel, vilket delvis förklaras av låg tillgång till kollektivtrafik i glest befolkade områden. Laddinfrastrukturen har byggts ut kraftigt under senare år, men det finns behov av fortsatt utbyggnad, särskilt för tunga transporter. För att åstadkomma elektrifiering av transportsektorn är inköp av eldrivna fordon som ersätter fossildrivna centrala.

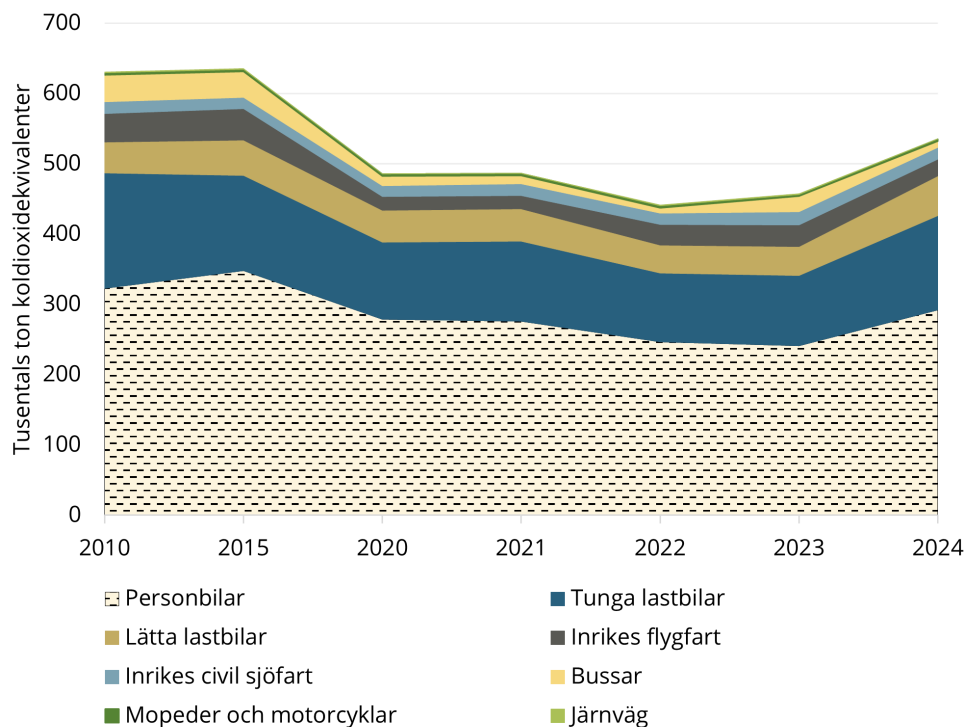
Transportsektorns energianvändning i länet har de senaste åren varierat mellan ca 3 och 3,7 TWh, varav merparten är fossila bränslen. Den redovisade siffran för 2024 är lägre, bara 2,2 TWh, vilket sannolikt beror på att SCB från år 2024 ändrat sina metoder för statistikproduktion på detta område. Statistiken från nationella emissionsdatabasen, visad i Figur 5.4, pekar hur som helst på en ökning av utsläppen från transportsektorn och detta var också ett förväntat utfall av den kraftiga sänkningen av reduktionsplikten.

Transportsektorns utsläpp kommer till störst andel från personbilar. Figur 5.4 visar också hur utsläppen från inrikes flyg gick ner under pandemin för att därefter öka igen. Utsläppen från lätta och tunga lastbilar ligger relativt konstant under tidsperioden medan kollektivtrafiken har gjort ett mycket gott arbete och kraftigt minskat utsläppen från bussar. Järnvägen har mycket låga växthusgasutsläpp eftersom den i stor utsträckning redan är

³⁴ Regionfakta. 2026. Arbetsställen efter kommun och näringsgren – Regionfakta
Åtkomst till data är avgiftsbelagd

³⁵ SCB. Sysselsatta 15–74 år efter arbetsställets belägenhet. Årligt register efter år, region, kön och näringsgren SNI 2007

elektrifierad och varje tåg kan transportera en stor mängd passagerare eller gods. I Västerbotten finns dock potential att elektrifiera Västerbotniabanan/Tvärbanan (sträckan Hällnäs-Storuman) samt Inlandsbanan antingen genom vätgasdrift eller eldrift, vilket även lyfts i Länstransportplanen.³⁶ Utbyggnaden norrut av Norrbotniabanan har påbörjats och öppnar för ytterligare överflyttning från väg till elektrifierad järnväg i framtiden.



Figur 5.4. Transportsektorns territoriella utsläpp i Västerbotten fördelad på olika fordonstyper åren 2010-2024. Inrikes civil sjöfart inkluderar bränsle till privata fritidsbåtar. Notera att tidsskalan skiljer sig åt före och efter 2020.

Det finns ett antal parametrar att beakta för att förstå på vilket sätt elektrifiering av transportsektorn kommer att påverka användningen av fossil energi och därmed växthusgasutsläppen. Transportsektorns växthusgasutsläpp påverkas exempelvis av transportarbetet (hur många kilometer som körs), drivmedlet (tex. fossilt drivmedel, eller hög inblandning av biodrivmedel) samt fordonen (exempelvis motoreffektivitet eller i vilken grad fordonsflottan är eldriven).

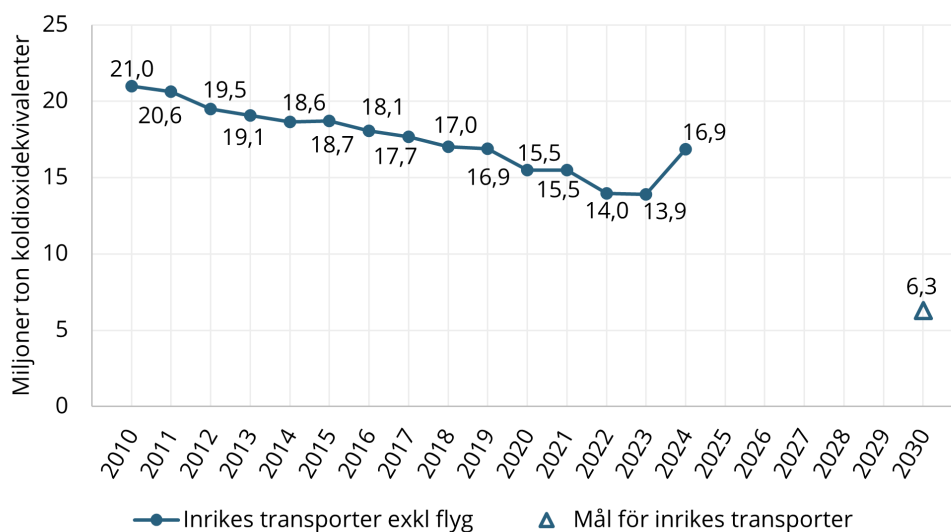
Mängden trafikarbete har varit ganska konstant sedan 2016, bortsett från tillfälliga förändringar under pandemin.³⁷ Fordonsflottan har under denna tid blivit något mer effektiv och andelen elfordon har ökat. Att växthusgasutsläppen från transporter enligt Figur 5.4 minskade fram till och med 2023 beror dock framför allt på en ökad inblandning av

³⁶ Region Västerbotten. 2025. Remiss av förslag till Länstransportplan för Västerbotten 2026-2037

³⁷ Trafikanalys. Statistik 2025:27. Transportarbete i Sverige 2000-2024

biodrivmedel till följd av lagen om reduktionsplikt. Reduktionsplikten infördes 2018 med krav om utsläppsreduktion om 19,3 procent för diesel och 2,6 procent för bensin och höjdes sedan succesivt fram till och med år 2023 då utsläppsreduktionen var 30,5 procent för diesel och 7,8 procent för bensin.³⁸

Förändringar i reduktionsplikten³⁹ till 6 procent utsläppsreduktion för både bensin och diesel från och med år 2024 medförde på nationell nivå att transportsektorns utsläpp ökade med drygt 21 procent från 2023 till 2024 (från 13,9 till 16,9 Mton CO₂ekv), visat i förhållande till det nationella målet i Figur 5.5.⁴⁰



Figur 5.5. Utsläpp av växthusgasutsläpp i Sverige från transporter, samt det nationella målet för transportsektorn 2030. Statistik från nationella emissionsdatabasen.

5.1.5.1 Hushållens tillgång till bil

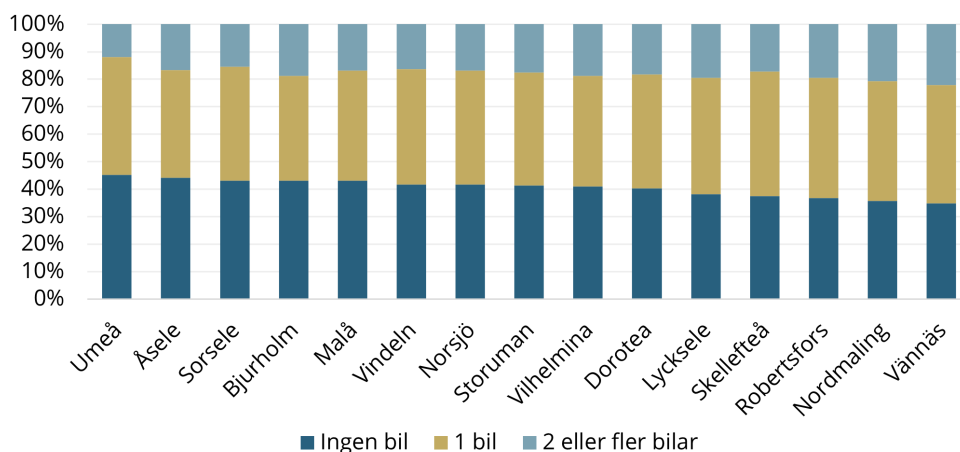
Av hushållen i länet är 42 procent utan bil, 43 procent har en bil och 15 procent har två eller fler bilar i hushållet. Figur 5.6 visar att variationerna mellan länets kommuner är relativt små och det är i Umeå som störst andel hushåll inte har bil, vilket delvis kan förklaras av att Umeå har en god tillgång på kollektivtrafik och en relativt stor andel studenter. Både ålder och hushållets ekonomiska situation kan vara bidragande orsaker till hur många bilar hushållen har. Andel personer i kommunen över 70 år och hushållens disponibla medelinkomst i kommunen är statistiskt sett ungefär likvärdiga förklaringsmodeller för att hushåll saknar bil, om man tittar på alla kommuner utom de två största, Umeå och Skellefteå.

³⁸ [Lag \(2017:1201\) om reduktion av växthusgasutsläpp från bensin och diesel | Sveriges riksdag](#)

³⁹ [Lag \(2017:1201\) om reduktion av växthusgasutsläpp från bensin och diesel](#)

⁴⁰ [Bilaga 4 Klimatredovisning - ur Budgetpropositionen för 2026](#)

Hushållens disponibla inkomster har minskat i Sverige, till följd av de senaste årens höga inflation.⁴¹ Detta, tillsammans med vidgande ekonomiska klyftor, har gjort att antalet hushåll i ekonomisk utsatthet har ökat, särskilt i gruppen hushåll med hemmavarande barn.⁴² Kvinnor, särskilt ensamstående med barn och äldre kvinnor, har i genomsnitt lägre inkomster. Det är sedan länge väl känt att tillgång till mobilitet är tätt sammankopplad med ekonomisk standard, även om olika undersökningar är svåra att jämföra eftersom många olika mätmetoder kan användas.⁴³ Tillgången till bil är exempelvis mycket ojämnt fördelad, där 96 procent av boende i småhusområden har tillgång till bil, att jämföra med 40 procent av boende i allmännyttan.⁴⁴ Den är också ojämnt fördelad med avseende på kön, delvis på grund av kvinnors mindre ekonomiska resurser. Dessa förhållanden är viktiga att känna till och beakta i den kommunala planeringen, och kan komma att spela ännu större roll under energiomställningen.



Figur 5.6. Andel hushåll per kommun utan bil, med en bil respektive med två bilar eller fler.⁴⁵

5.1.5.2 Utvecklingen av den elektrifierade fordonsflottan

Antalet laddbara fordon i Västerbotten har ökat snabbt de senaste tio åren. Under samma period har också antalet laddpunkter byggts ut kraftigt, vilket visas i Figur 5.7. Drygt 9 procent av Västerbottens personbilar är laddbara 2025.⁴⁶

Av de 13331 laddbara fordon som finns i Västerbotten 2025 är 44 procent laddhybrider, nästan 50 procent är rena elbilar, 6 procent lätta lastbilar,

⁴¹ SCB. 2024. [Hushållens disponibla inkomster sjunker i hela landet](#)

⁴² Rädda Barnen. 2025. [Oroande siffror: 1 av 8 barn i Sverige lever i fattigdom – Rädda Barnen](#)

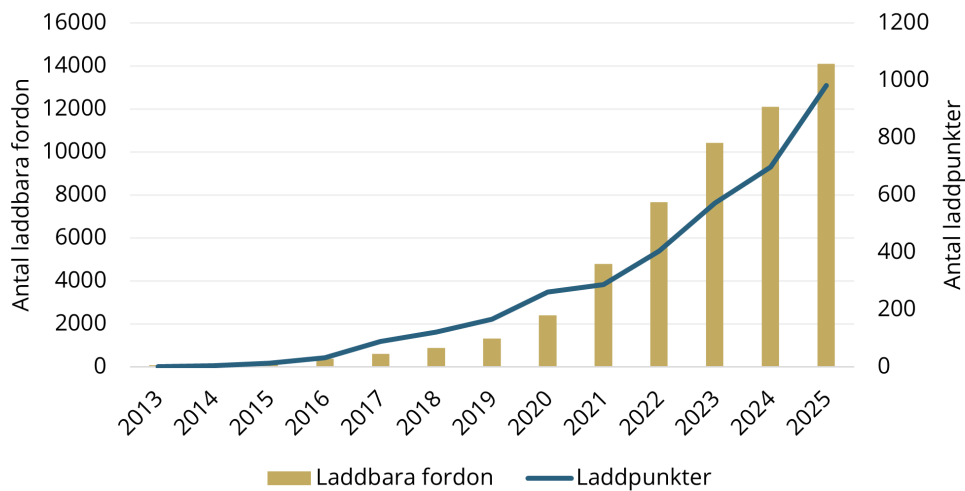
⁴³ Trafikanalys. PM 2021:3 [Transporternas ekonomiska överkomlighet – hur mäter vi det?](#)

⁴⁴ [Mobiliteten i allmännyttan | Sveriges Allmännytta](#)

⁴⁵ Region Västerbottens databas med statistik från SCB

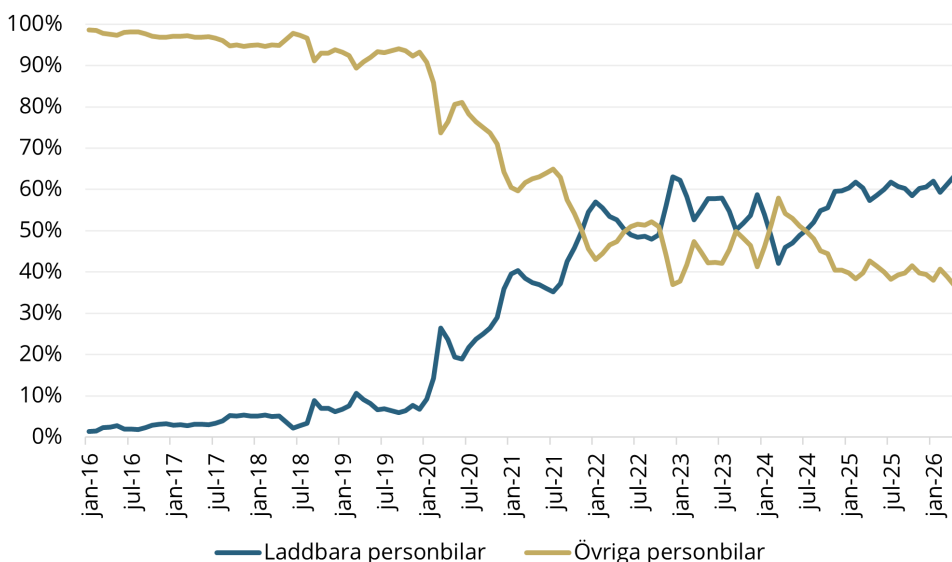
⁴⁶ Power Circle. 2026. [Statistik - ELIS - PowerCircle](#) Åtkomst till data är avgiftsbelagd

0,33 procent motorcyklar och 0,32 procent bussar. Det finns även 42 elbussar registrerade i länet.⁴⁶



Figur 5.7. Ackumulerat antal laddbara fordon (vänster axel) respektive laddpunkter (höger axel) i Västerbotten. I slutet av 2025 fanns 14 088 laddbara fordon och 982 laddpunkter i länet.⁴⁷

Försäljningen av nya laddbara fordon (elbilar och laddhybrider) tog fart från 2020, vilket visas i Figur 5.8. Från 2022 till 2025 har andelarna fossildrivna och laddbara fordon varit ungefär lika stora och från 2025 har mer än 60 procent av alla sålda personbilar varit laddbara.

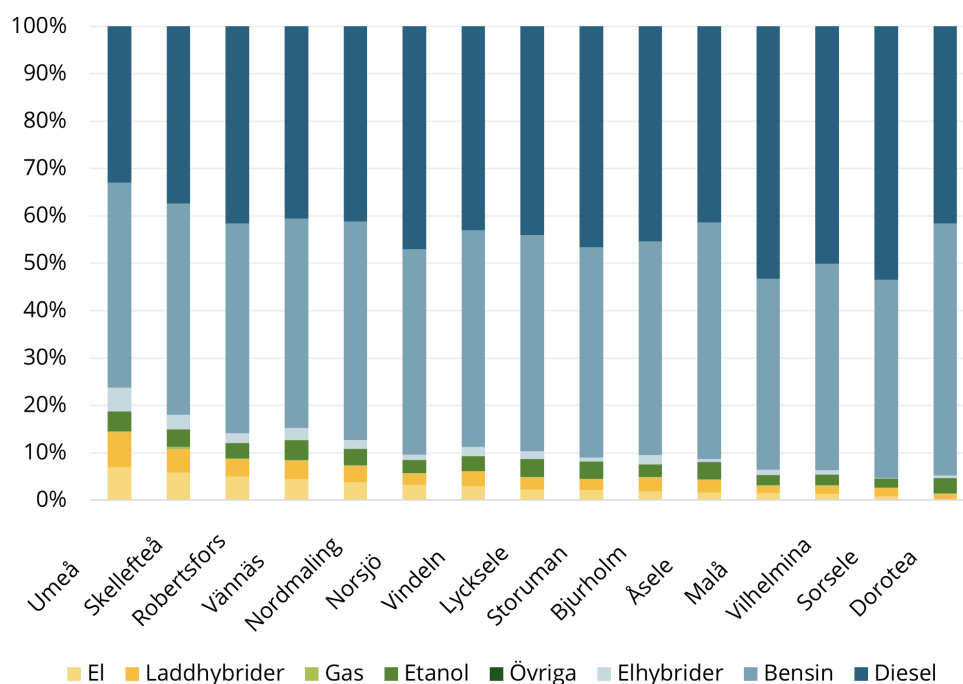


Figur 5.8. Utvecklingen av nyregistrerade fordon fossilbilar och laddbara fordon (både laddhybrider och rena elbilar) 2017 - 2025 per månad, visat som glidande medelvärde över tre månader.⁴⁸

⁴⁷ Power Circle. 2026. "Statistik - ELIS - PowerCircle Åtkomst till data är avgiftsbelagd

⁴⁸ Newsworthy | Nedåt för laddbara bilar i Västerbotten

Elektrifieringen av personbilar har påbörjats i länets samtliga kommuner, men har kommit olika långt, vilket visas i Figur 5.9. Den totala flottan av personbilar i trafik utgörs fortfarande huvudsakligen av bensin- och dieslbilar och andelen elbilar och laddhybrider är störst i kustkommunerna. Det bör här hållas i åtanke att det är stora storleksskillnader mellan kommunerna. Ur klimatsynpunkt är det bra att andelen elbilar är stor i de större städerna, då detta innebär att fler fordon i antal bytts ut till elfordon. Exempelvis finns det fler elbilar i Umeå än det finns bilar totalt i drift i Storuman.



Figur 5.9. Andel personbilar i trafik i Västerbotten efter drivmedel och kommun 2025.⁴⁹

Idag har personbilar i Sverige en livslängd på 17 till 19 år.⁵⁰ Eftersom det fortfarande säljs nya bilar med förbränningsmotorer innebär det att en majoritet av den befintliga fordonsflottan fortsatt kommer att ha förbränningsmotorer år 2030. De personbilar med förbränningsmotor som tas i drift idag väntas utgöra en del av fordonsflottan fortfarande efter 2040. Elektrifiering räcker därför inte som enda åtgärd för att minska utsläppen från personbilsflottan tillräckligt mycket för att nå klimatmålen.

5.1.5.3 Laddinfrastruktur i Västerbotten

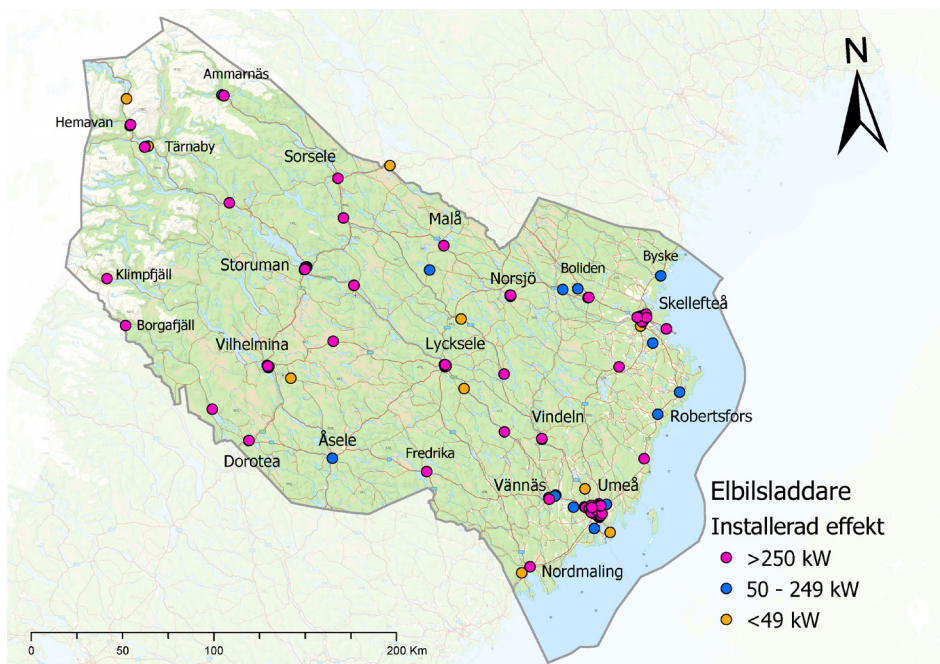
Utbyggnaden av laddinfrastruktur utvecklas kontinuerligt. I dagsläget finns det god täckning av publika laddstationer för personbilar längs de större vägarna i länet och i de flesta tätorter. Allt eftersom antalet laddbara fordon

⁴⁹ SCB: Fordon 2025

⁵⁰ Trafikverket. 2023. Bilars optimala livslängd: Effekter av personbilars livslängd på klimat, emissioner, värdefulla material och trafiksäkerhet

ökar, ökar också behovet av fler laddpunkter, mer utspritt och vid platser där det är höga trafikflöden. Samtidigt kan noteras att elbilsladdning oftast sker som hemmaladdning.⁵¹

Kartan i Figur 5.10 visar publika laddstationer i Västerbottens län och andra angränsande områden. De olika färgerna på markörerna indikerar att laddpunkterna erbjuder olika effekt.

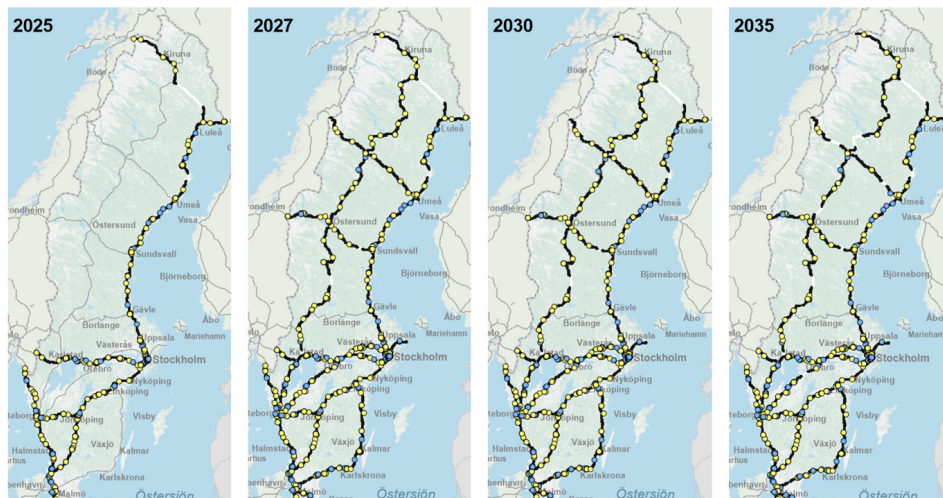


Figur 5.10. Översiktlig kartbild över publika laddstationer för elfordon i Västerbotten.

5.1.5.4 Nuläge i relation till målen i AFIR

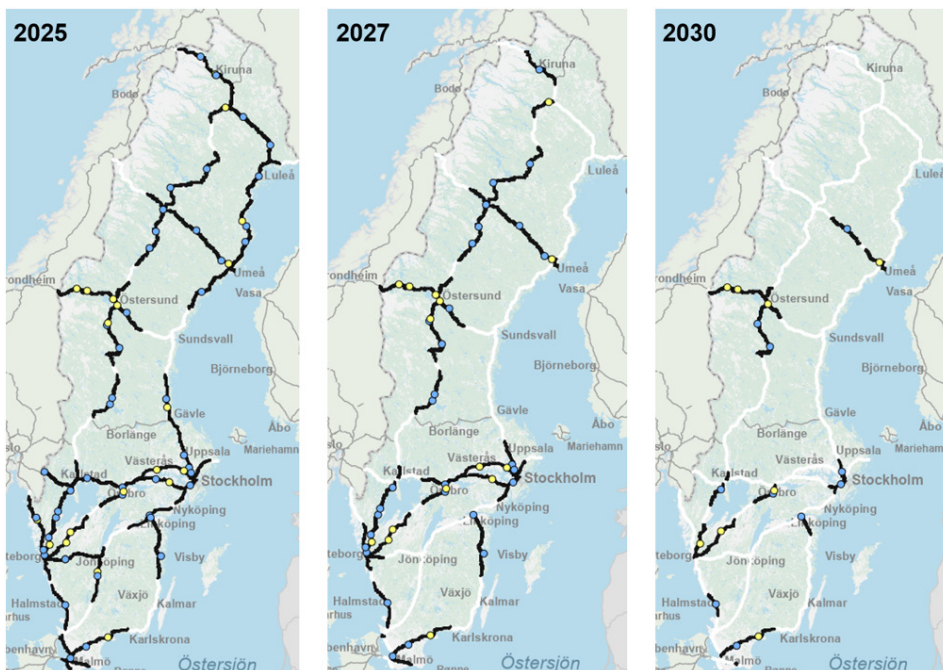
Enligt kraven i EU:s AFIR-lagstiftning behöver utbyggnaden fortsätta, särskilt rörande laddstationer för tunga transporter. Som beskrivits i kapitel 4 skärps kraven i AFIR vid olika tidpunkter. Kartorna i Figur 5.11 och Figur 5.12 visar hur väl dagens etablerade laddpunkter uppfyller dessa krav, som blir hårdare med tiden och därmed visar på sämre måluppfyllelse utifrån dagens utbyggnad. För 2025 har Sverige nästan uppfyllt kraven för lätta transporter. Bara ett par sträckor längs Ten-T nätet, bland annat längs väg E4 i norra delen av Västerbotten, är vita på kartbilden, vilket indikerar otillräcklig laddinfrastruktur i förhållande till AFIRs krav.

⁵¹ Mobility Sweden. 2022. Mobility Swedens position angående laddinfrastruktur



Figur 5.11. Utbyggnad av laddstationer för Lätta transporter längs TEN-T vägnätet i relation till EU mål. (Gula laddpunkter i drift, blå under uppbyggnad.)⁵² Notera att bilderna visar i vilken utsträckning dagens laddinfrastruktur möter krav som höjs 2027, 2030 och 2035.

För tunga transporter är det framför allt en relativt lång sträcka längs väg E12 i väster som inte har täckning nog för att nå kraven som ställs för 2025. För 2027 och 2030, då kraven skärps ytterligare, behöver stora områden täckas in med laddinfrastruktur som ännu inte finns på plats.



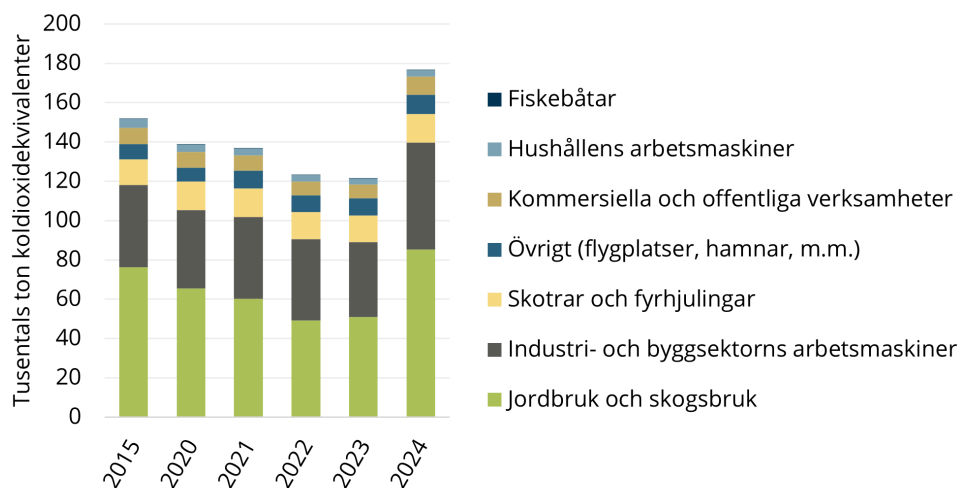
Figur 5.12: Laddstationer för tunga fordon längs TEN-T vägnät. Vita sträckor visar var EU målen för respektive år inte nås med dagens infrastruktur. (Gula laddpunkter är i drift, blå under uppbyggnad.)⁵² Notera att bilderna visar i vilken utsträckning dagens laddinfrastruktur möter krav som höjs 2027 och 2030.

⁵² Energimyndigheten

5.1.6 Arbetsmaskiner

Det finns ett stort antal arbetsmaskiner i länet. Arbetsmaskinerna används inom många olika områden, exempelvis fjällturismen, rennärningen, skogssektorn, jordbruket och bygg- och anläggningsbranschen.

Även för denna sektor kan potentialen för elektrifiering diskuteras utifrån växthusgasutsläppens storlek, eftersom de kommer från fossila bränslen. I statistiken över växthusgasutsläpp omfattar arbetsmaskiner underkategorierna som visas i Figur 5.13: Arbetsmaskiner inom jordbruk och skogsbruk, industri- och byggsektorns arbetsmaskiner (inkl vägarbeten), skotrar och fyrhjulingar, arbetsmaskiner vid flygplatser och hamnar, arbetsmaskiner vid kommersiella och offentliga verksamheter, hushållens arbetsmaskiner, samt fiskebåtar.



Figur 5.13. Utsläpp av växthusgaser från arbetsmaskiner i Västerbotten, fördelade efter undersektorer. Kategorin industri- och byggsektorns arbetsmaskiner inkluderar vägarbeten.⁵³

Arbetsmaskiner påverkas delvis av samma styrmedel som transportsektorn. Exempelvis har den ökande reduktionsplikten, främst för diesel, bidragit till utsläppsminskningar från arbetsmaskiner i Västerbotten fram till 2023, varefter den sänkta reduktionsplikten från och med 2024 sannolikt till stor del står för ökningen av växthusgasutsläpp tidsseriens sista år. Arbetsmaskiner är samtidigt en sektor som är känslig för konjunktursvängningar, vilket kan förklara en del av variationerna i diagrammet.

⁵³ Emissionsdatabasen

5.2 Elproduktion, nät och effekt

5.2.1 Elproduktion

Nära nog all el som produceras i Västerbotten är förnybar. 74 procent kom år 2024 från vattenkraft, där exempelvis Stornorrforss vattenkraftverk norr om Umeå är ett av Sveriges största med ca 2,26 TWh i årlig produktion. Vindkraftens andel uppgick samma år till 23 procent, medan kraftvärme stod för drygt 2 procent. Solkraften ökar, men utgör fortfarande bara någontingens procent av total producerad elkraft.

Västerbotten producerar mellan 15 och 17 TWh el per år enligt SCB:s statistik, vilket motsvarar cirka 10 procent av Sveriges totala elproduktion, medan länets elanvändning år 2024 var 4,7 TWh. Västerbottens överskott exporteras till andra delar av landet och bidrar till att Sverige som land är en nettoexportör av el.

5.2.1.1 Vattenkraft

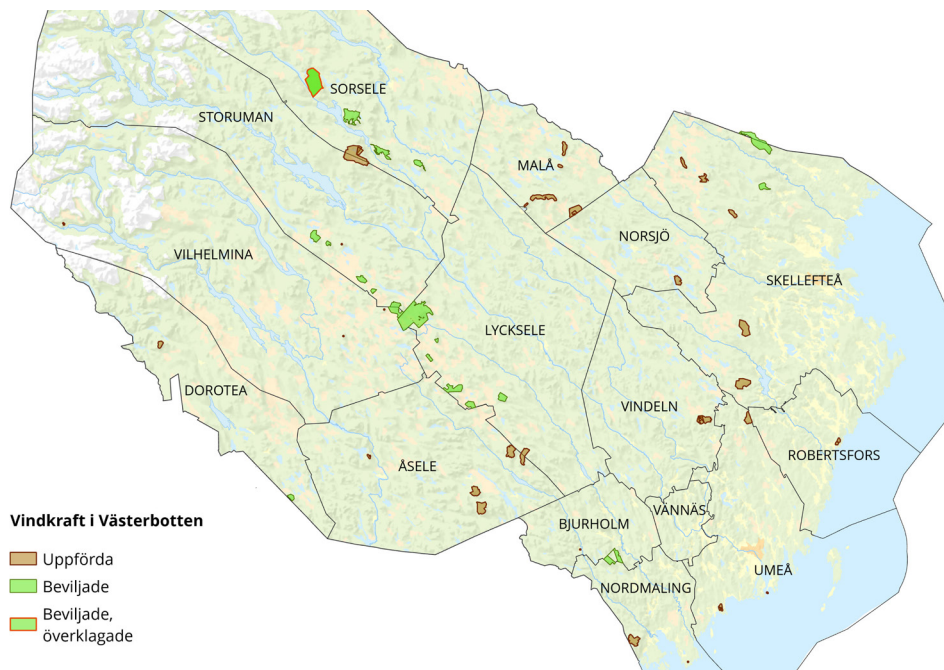
Vattenkraften i Västerbotten fyller en viktig funktion som reglerkraft och bidrar till att hålla tillgången till el stabil i relation till efterfrågan, såväl inom som långt utanför Västerbottens gränser.

Det pågår ett arbete med att säkerställa att vattenkraften uppfyller nya moderna miljövillkor. I det arbetet har aktörer också planerat för effektuppggraderingar i befintlig vattenkraft för att med minimal miljöpåverkan nyttja vattenkraftens potential till elproduktion och reglerförmåga bättre.

5.2.1.2 Vindkraft

I Västerbotten finns i dagsläget drygt 500 vindkraftverk i drift. De äldre vindkraftverken har en lägre höjd än de nyare. Under 2010-2017 uppfördes 336 verk i länet, varav majoriteten har en högsta höjd om 150 meter. 9 av dessa verk kan, rotorbladen inräknade, vara upp till 230 meter höga. Mellan 2020-2025 uppfördes 200 verk med en högsta höjd om 180-250 meter men där de större parkerna har den lägre höjden om 180 meter.

Västerbotten har idag ett stort antal tillståndsgivna verk som ännu inte byggts. Områdena där dessa ska uppföras visas i kartan i Figur 5.14 tillsammans med befintliga vindkraftsparker. De nya vindkraftsverken kommer att producera mer el per verk än de äldre, eftersom de generellt är högre. Av de ca 380 tillståndsgivna, ännu ej byggda verken, kommer ungefär hälften ha en högsta höjd på 230-280 meter.



Figur 5.14. Befintliga vindkraftsparker och beviljade ännu inte uppförda vindkraftsparker i Västerbotten 2026.

Vindbruksplaner

Länets femton kommuner har alla länge arbetat med vindbruksplaner. Majoriteten av länets kommuner antog vindbruksplaner redan 2010 och flera aktualiserar nu sina planer. Skellefteå kommun antar en ny vindbruksplan under 2026 och kommunerna inom Umeåregionen (Umeå, Vindeln, Bjurholm, Vännäs, Robertsfors och Nordmaling) genomför ett pågående gemensamt arbete med en vind- och solkraftsplan. Malå och Norsjö arbetar också tillsammans för en ny gemensam vindbruksplan. Lycksele och Sorsele har bedömt att deras vindbruksplaner är inaktuella och har upphävt dem. I dessa kommuner ligger dock några av de stora parker som beviljats tillstånd men ännu inte byggts.

Västerbotten möter upp mot behoven av ökad elproduktion

Energimyndigheten och Naturvårdsverket tog 2021 fram en nationell strategi för en hållbar vindkraftsutbyggnad. Strategin, som bara omfattar landbaserad vindkraft, innehåller en regional fördelning av ett nationellt utbyggnadsbehov. I den nationella vindkraftsstrategin bedömdes utbyggnadsbehovet i Västerbotten vara 357 verk (om verken är av den högre typen med en 6 MW turbin). Om alla län skulle bygga ut landbaserad vindkraft i enlighet med den regionala fördelningen i den nationella vindkraftsstrategin skulle detta öka Sveriges årliga elproduktion med 90 TWh.⁵⁴

⁵⁴ Nationell strategi för en hållbar vindkraft | [Energimyndigheten](#)

För att sätta detta i en kontext kan nämnas att Energimyndighetens scenarioanalys från 2025 beskriver fyra scenarier där elanvändningen år 2050 i det lägsta scenariot är 220 TWh medan elanvändningen 2050 i det högsta scenariot närmar sig 360 TWh.⁵⁵ Elproduktionen nationellt idag är ca 170 TWh. Om alla län skulle bygga ut landbaserad vindkraft i enlighet med den nationella vindkraftsstrategin som beskrivs ovan skulle det ge ytterligare 90 TWh och ett nytt förslag på ändrade havsplaner⁵⁶ som nu ligger på regeringens bord innehåller en samlad målbild om 120 TWh havsbaserad vindkraft nationellt.

Det ca 380 tillståndsgivna, men ännu inte byggda, vindkraftverken i Västerbotten bedöms mot denna bakgrund vara ett gott bidrag till den nationella utbyggnaden av elproduktion. Det finns exempel i Västerbotten på ansökningar om vindkraftsetableringar som avslagits eller dragits tillbaka under processen. De ca 380 tillståndsgivna verken visar dock att kommunal planering, det kommunala vetot, tillståndsprövning i Västerbotten samt försvaret med flera intressenter, på aggregerad nivå, möjliggör vindkraftsutbyggnad i linje med de nationella behoven. Huruvida tillståndsgivna verk också byggs bedöms främst avgöras av affärsmässiga förutsättningar.

5.2.2 Elnät i Västerbotten

I Sverige är elnätet indelat i tre spänningsnivåer. Det med lägst spänningsnivå kallas lokalnätet, mellannivån kallas regionnätet och den högsta nivån transmissionsnätet eller stamnätet. Elanvändare är i nästan alla fall kopplade till lokalnätet, förutom riktigt stora, elintensiva verksamheter som kan vara anslutna direkt till regionnätet. Småskaliga elproducenter, som solelspaneler på en byggnad, ansluts till lokalnätet, medan större producenter kan vara anslutna till regionnätet eller till och med transmissionsnätet.

Svenska Kraftnät, SvK, det statliga verk som äger transmissionsnätet, uppger att efterfrågan på el i Norrland ökar kraftigt och att begränsningar i överföringskapacitet väntas redan 2027, främst längs kusten. För att kunna möta den ökade efterfrågan pågår förstärkning av elnätet. Av SvK:s Nätutvecklingsplan 2026–2035 framgår att de kommer reinvestera och förstärka stamnätet i hela Sverige och mot utlandet, men med särskilt fokus inom följande områden:

- ökad överföringskapacitet mellan norra och södra Sverige för att hantera flaskhalsar och möjliggöra anslutning av ny produktion och elanvändning
- stärkt elförsörjning i Norrbotten och Västerbotten för att möta den stora ökning av elförbrukning som väntas inom industrin

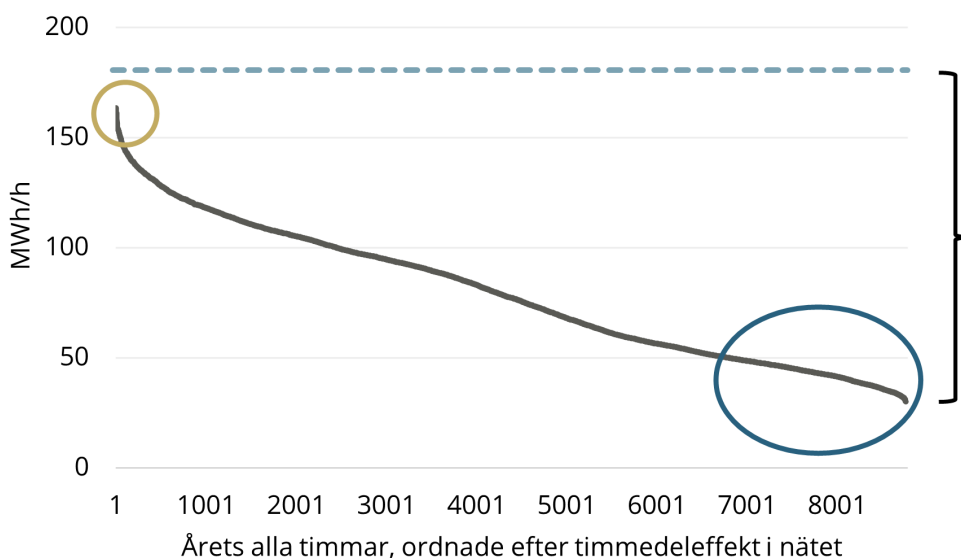
⁵⁵ Långsiktiga scenarier Energimyndigheten

⁵⁶ Förslag till ändrade havsplaner 2025 - Havsplanering - Havs- och vattenmyndigheten

- stärkt elförsörjning till Stockholm och delar av Västra Götaland som redan har kraftigt växande elbehov
- anslutning av Gotland till stamnätet

5.2.3 Effektanvändning

Figur 5.15 visar effektanvändningen i ett av länets regionnät under ett år. Överföringen av effekt genom nätet är uppmätt i termer av timmedeleffekt för var och en av detta års 8760 timmar. Timmarna är därefter ordnade och numrerade efter medeleffekt, så att timme nummer ett (längst till vänster i grafen) är timmen med den högsta medeleffekten och timme nummer 8760 är timmen med lägst medeleffekt. Högst upp i grafen visas en streckad blågrå linje som anger en fiktiv beräknad överföringskapacitet för nätet. Den maximala överföringskapaciteten utgör en gräns på så vis att om högre effekt pressas genom ledningarna så kan de skadas. Gränsen är inte statisk, utan beror på omgivande faktorer som utomhustemperatur och funktionella faktorer som ifall någon del av nätet vid en viss tidpunkt är tagen ur funktion för reparation. Den är ändå inritad i grafen som om den vore statisk, för att vara till hjälp för en diskussion.



Figur 5.15. Typisk effektanvändning i ett elnätssområde. Den maximala beräknade effektkapaciteten visas som blågrå streckad linje. Den mörkgrå linjen visar medeleffekten i nätet under ett års alla timmar sorterade efter uppmätt timmedeleffekt, så att timmen med högst uppmätt medeleffekt har fått numret 1 och återfinns längst till vänster i grafen. Timmedeleffekter under 50 MWh/h har alltså uppmätts under sammanlagt ca 2000 timmar (blå ring). Timmedeleffekter på över 150 MWh/h har bara förekommit under 48 timmar detta år (guldfärgad ring). Årets allra flesta timmar är nyttjandegraden av elnätets överföringskapacitet låg.

Allt utrymme mellan den mörkgrå kurvan och den streckade blågrå linjen är nätkapacitet som inte utnyttjas, och grafen visar att nyttjandegraden är låg under årets allra flesta timmar. Timmedeleffekter under 50 MWh/h

har exempelvis uppmätts under ca 2000 av årets timmar (blå ring). Bara under 48 timmar har den uppmätta timmedeleffekten överstigit 150 MWh/h (guldfärgad ring) och under just detta år, som hade en mild vinter, har effektöverföringen aldrig närmat sig maximal överföringskapacitet (blågrå streckad linje). Genom att styra effektuttag till timmar under dygnet eller dagar på året då näten inte nyttjas lika mycket, kan man få ett jämnare effektuttag och därmed "rymma mer verkstad" i samma nät. Ett visst mått av redundans, eller luft mellan nätets nyttjande och maximala överföringskapacitet är dock viktigt för att ha en robust nätstruktur som klarar eventuella bortfall av ledningar och enheter.

5.2.4 Åseleparadoxen

Trots länets stora elproduktion finns betydande begränsningar i elnätets kapacitet, främst i inlandet. Begreppet "Åseleparadoxen" har använts för att belysa att det i flera inlandskommuner finns elproduktion som vida överskrider kommunens egen användning, samtidigt som det rapporteras att nya aktörer som vill etablera sig i kommunen inte kan få tillgång till den effekt de efterfrågar.



Detta har huvudsakligen tre förklaringar. Den första är att elproduktionen under vattenkraftutbyggnadens decennier var menad att försörja andra delar av Sverige, där energibehovet var stort. Elnätet byggdes därför som en motorväg i en filriktning, utan förberedelser för vare sig på eller avfarter.

Den andra förklaringen är att utbyggnad av högspänningsnäten i form av nya anslutningspunkter tar lång tid. En aktör som vill etablera exempelvis en elintensiv verksamhet där den befintliga överföringskapaciteten inte räcker till, kan inte nekas av en elnätsägare, eftersom ägande och förvaltande av elnät alltid innebär anslutningsplikt. Processen kan dock

ta så lång tid att aktören väljer att inte gå vidare med sin etablering. Särskilt i de fall anslutningen kräver ökad överföringskapacitet mellan transmissionsnät och regionnät innebär den betydande planerings- och projekteringsarbete samt ianspråktagande av mark. Det kräver i sin tur dialog med markägare, eventuella berörda samebyar samt myndighetsinsatser i form av exempelvis fysisk planering och arkeologiska undersökningar. Eftersom förhållandevis stora markarealer påverkas behöver också utbyggnadens konsekvenser för naturmiljön och andra viktiga intressen utredas. Stora framsteg har gjorts för att effektivisera anslutningsprocesserna mot transmissionsnätet genom att exempelvis lägga olika delprocesser parallellt i tid och effektivisera dem. Den grundläggande demokratiska rättigheten för berörda individer, organisationer och näringsidkare att få sin röst hörd och sina synpunkter beaktade är dock viktig att förvalta. Att som individ eller liten förening sätta sig in i ett stort ärende tar tid och vissa delar av processen kan och bör därför inte förkortas.

Den tredje förklaringen är finansiell. En utbyggnad genomförs vanligtvis inte förrän det finns en kalkyl som visar på kostnadstäckning och en sådan kan finnas först när en elanvändare står som kund och därmed betalar för anslutningsprocessen. Elmarknadsinspektionen har 2025 emellertid klargjort att nätföretag inte bara ska bygga reaktivt, utan även proaktivt – alltså ”bygga på prognos”, vilket skulle underlätta för nya etableringar att snabbt komma igång med sin verksamhet. Eftersom nätföretagen fördelar sina kostnader för utbyggnad på sitt kundunderlag ifall en anslutningspunkt förbereds utan att någon kund i slutändan ansluter sig, behöver prognosen dock vara väl underbyggd, så att spekulativ utbyggnad som står oanvänd inte blir en onödig kostnad för kollektivet.

5.2.5 Lokala begränsningar i elnätet

Problematiken som ryms inom ”Åseleparadoxen” berör inte privat elkonsument på ett sådant sätt att effektbristen skulle kunna leda till att lampan inte lyser eller att elspisen inte kan användas. Utbyggnad av exempelvis laddinfrastruktur kan ändå vara förknippad med vissa hinder som kan vara svåra att förstå.

Antag att Figur 5.15 skulle visa en del av ett lokalt nät (med lägre värden på den lodräta axeln). Två jämförbara samfälligheter som försörjs av nätet vill kunna erbjuda hemmaladdning för sina hyresgäster. Kvarter 1 inkommer först med sin begäran till elnätsföretaget. Samfälligheten vill vara på den säkra sidan och säkra upp sin anslutning för parallell laddning på femton laddboxar. Kvarter 1 kan ansluta inom någon månad från att kontakten tagits med nätägaren. Kvarter 2, som hör av sig strax efteråt, får däremot beskedet att anslutning av ytterligare effektuttag från nätet kommer att dröja två år – för att Kvarter 1 med sin förfrågan tog just det nätområdets sista obokade effektutrymme i anspråk, så att elnätsföretaget behöver förstärka nätet lokalt för att inte riskera att effektanvändningen (mörkgrå

linje) ska slå i taket (gråblå streckad linje) under vinterns kallaste dag.

Efter ett och ett halvt år utvärderar samfälligheten i Kvarter 1 sin investering och upptäcker att det högsta effektuttaget inte ens har uppgått till en fjärdedel av den uppbokade effekten. Att ta i lite extra när effekten bokades upp hade här två onödiga negativa sidoeffekter: Kvarter 1 betalar mer än de hade behövt för sin uppsäkring och Kvarter 2 får vänta på anslutning i onödan.

5.2.6 Uppbokning av effektkapacitet

I det hypotetiska exemplet ovan bokas alltså utrymmet mellan den mörkgrå kurvan och den streckade linjen i Figur 5.15 upp av Kvarter 1, utan att motsvarande effektuttag i praktiken någonsin görs – även om utrymmet skulle tas i anspråk om alla femton laddplatser en kall vinterdag faktiskt användes samtidigt. Exemplet är påhittat, men situationen är verklig i de allra flesta av Västerbottens elnät. Företag, samfälligheter och andra aktörer reserverar större effektutrymme i näten än de för det allra mesta behöver.

Precis den här situationen, men med industriella elanvändare och mycket större effektbokningar, har man försökt komma till rätta med i Norrbotten. Metoden som användes kallas ”norrmodellen” och innebär att elanvändare ser över sin bokade effekt så att den bättre matchar verksamhetens behov. På så sätt har man kunnat bereda plats för nya användare i befintliga nät.

5.2.7 Avtal om flexibel uppbokning

Det pågår ett arbete nationellt för att nyttja elnätet mer effektivt genom särskilda avtalsformer mellan nätföretag och kunder med medelintensiva verksamheter. Ett sådant avtal skulle kunna ha en flexibilitetsklausul som innebär att användaren måste acceptera att under någon stund om året riskera att behöva dra ner på sin verksamhet för att nätets maximala överföringskapacitet är nära att överskridas. Denna typ av avtal passar inte alla verksamheter, men kan göra stor skillnad för hur effektivt överföringskapaciteten nyttjas i ett elnät. Flexibla avtal kan användas både för att öka nyttjandegraden i ett nät för att det är kostnadseffektivt i sig, men kan också göra det möjligt att ansluta en kund innan en planerad nätutbyggnad har hunnit genomföras.

6 Övergripande målkonflikter och utmaningar

Elektrifiering kan genom olika skiften åstadkommas inom transportsektorn, industrin och samhället i stort. Integrering av ny elbaserad teknik, som vätgasbaserade lösningar och drönare, skulle kunna ta vara på ytterligare potential. Utöver detta kan elektrifieringen utgöra en drivkraft för nyindustrialisering, med etableringar av verksamheter med stora elbehov som samtidigt bidrar med produkter som behövs för energiomställningen. Exempel på sådana verksamheter är produktion av batterier, elektrobränslen och fossilfri konstgödsel.

Oavsett innebär en så genomgripande förändring målkonflikter. Nedan följer utförligare resonemang om detta, särskilt kopplat till markanvändning, beredskap och klimatanpassning.

6.1 Markanvändning

De kanske svåraste målkonflikterna är de som rör markanvändning. All mark i Västerbotten används till något och bidrar till samhället med olika nyttor idag. Det kan röra sig om infrastruktur, bostäder, affärsverksamhet, industriområden, skogsbruk, jordbruk, ekosystemtjänster, rekreation för befolkningen, jakt- och fiske, bär- och svamplockning, kulturminnen och habitat för vilda djur och växter eller förorenad mark som avgränsats för att inte skada invånarna. Hela Västerbotten ingår även i samebyarnas renbetesområden; renarna rör sig över stora markområden i länet för säsongsbundet bete och behöver sammanhängande skogsmarker för att kunna vandra. Även försvaret har markanspråk ofta kopplat till luftrummet.

Målkonflikterna kopplade till markanvändning kan också försvåras till följd av klimatförändringarna, och särskilt i förhållande till rennäring och biologisk mångfald. Isbildning, nya insektstyper och flyttade klimatzoner som ger upphov till nya typer av växtlighet är alla exempel på effekter av klimatförändringarna som kan påverka renarnas bete och hälsa. Här bör framhållas att renarna med hjälp av betestryck kan hjälpa till att hålla nere den ökade buskvegetation som följer med stigande temperaturer, och därmed både dämpa klimatförändringarnas effekter för rennäringen, likaväl som bidra till miljömålet Storslagen fjällmiljö. Djur- och växtliv kan oavsett förr eller senare behöva följa efter de flyttade klimatzonerna om de inte kan anpassa sig till de nya förhållandena, vilket i sin tur kan innebära att tidigare gjorda avvägningar kring markfrågor behöver ses över.

6.1.1 Elektrifieringens koppling till markanvändning

Elnätsutbyggnad, vindkraftsutbyggnad och gruvnäring är verksamheter vars lokalisering styrs av geografiska förhållanden, som var efterfrågan på el och effekt finns, och var man kan hitta goda vindförhållanden eller höga halter av mineral och metall i berggrunden. Framför allt behöver alla verksamheterna mark och kan därmed hamna i konflikt med befintlig markanvändning.

I Västerbottens län har utbyggnaden av vattenkraft under 1900-talet och vindkraft under de senaste decennierna inneburit konsekvenser för naturmiljöer, kulturmiljöer och människor. Här beskrivs några av dessa konsekvenser, vilka idag påverkar förutsättningarna för hantering av målkonflikter.



6.1.2 Sapmi

Förutsättningar för renskötsel och samisk kultur har stark koppling till mark- och vattenanvändning. Grunden för renskötsel utgörs av renens möjligheter att själva förflytta sig över stora områden under olika årstider, och hitta bete under förflyttningen. Förutsättningarna för detta påverkas kraftigt av utbyggnaden av elproduktionen i länet. Stora delar av den lagstiftning som skyddar samernas rättigheter har tillkommit efter utbyggnaden av länets vattenkraft, och några delar även efter etableringen av tidigt anlagda vindkraftsparker.

I rennäringslagen framgår att renskötselrätten bygger på urminnes hävd. Den rätten är oberoende av avtal och kan inte sägas upp. Detta innebär att den är en särskilt stark rätt i förhållande till exempelvis andra nyttjanderätter. Regleringen ger också stöd åt att renskötarna genom samebyn är att betrakta som sakägare i planerings- och tillståndsprocesser. I en dom från 2020 har Mark- och miljödomstolen gett uttryck för markens vikt för den samiska kulturen:

”För att förstå markens betydelse för renskötseln i området krävs information och kunskaper om hur samebyn bedrivit, bedriver och avser att bedriva sin renskötsel och hur områdets funktion, både på lång och kort sikt, inverkar på samebyns renskötsel som helhet.”⁵⁷

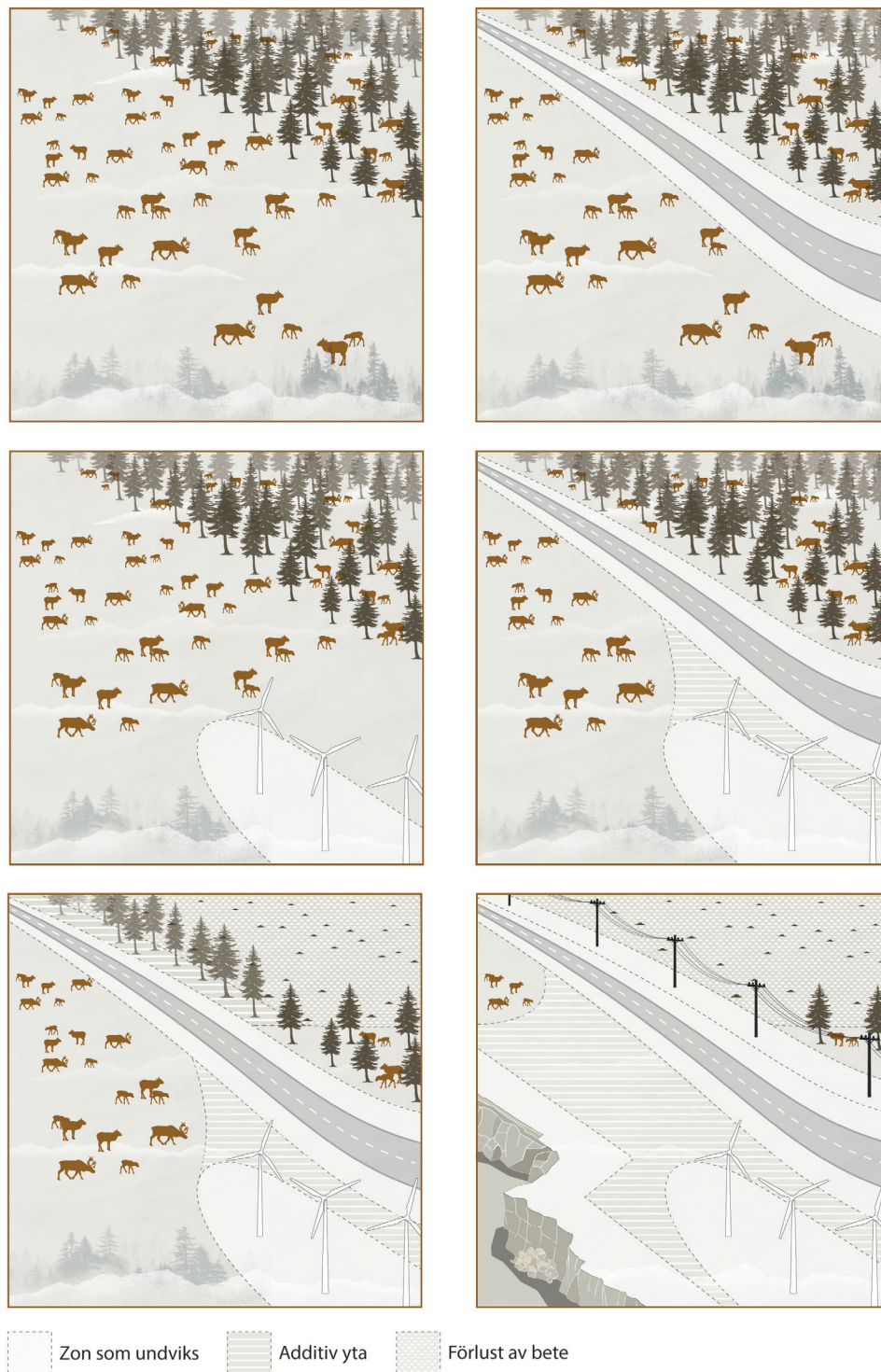
Texten ovan speglar vikten av árbediehtu, det samiska traditionella kunskapssystem som utgår från att miljön och människan i den ska betraktas och behandlas som en helhet. Árbediehtu är kunskap förvärvat genom arv, traditioner, sedvänjor och levnadssätt. Samebyarnas kunskap om den egna markanvändningen, som bygger på árbediehtu, kan inte nog betonas. I och med den snabba utvecklingen är det dock en stor utmaning för samebyarna att kunna ha en överblick, analysera och yttra sig om förslag som kan påverka den egna samebyns förutsättningar att kunna fortsätta bedriva renskötsel i området. Traditionell kunskap traderas vidare genom praktiker, och försvinner när marker inte kan nyttjas så som de traditionellt har gjorts. Unik mänsklig kunskap riskerar att bli till intet inom loppet av någon generation om árbediehtu inte värnas och värderas.

Renskötsel kräver sammanhängande marker, ostörda vandringsleder och tillgång till årstidsbetesland. Vindkraft, elnät, mineralutvinning, vägar och annan infrastruktur är geografiskt styrda, vilket ofta leder till kumulativa effekter i just renskötselområden. Klimatförändringarnas negativa effekter för rennäringen utgör ytterligare en del av de kumulativa effekterna.

Kumulativa effekter uppstår när flera olika påverkanskällor samverkar med varandra. Det kan handla om att olika typer av effekter från en och samma verksamhet samverkar eller att effekter från olika verksamheter samverkar (Prop 2016/17:200, s 185). Exempelvis kan både buller och luftföroreningar innebära hälsoeffekter. Ett annat exempel kan vara när en skyddsvärd naturmiljö påverkas både av utsläpp till vatten och av att markyta tas i anspråk. Med många parallella processer och en snabb utveckling i norra Sverige är det särskilt utmanande att kunna se och bedöma de kumulativa effekterna på renskötseln och i förlängningen vilken betydelse det har för den samiska kulturen. Bilderna i figur 6.1 illustrerar hur flera olika etableringar tillsammans tar mer mark i anspråk än vad de gör en och en och hur de tränger ihop renhjorden som inte vill vistas i närheten av exempelvis vindkraftverk, vägar och gruvor.

För att kunna överbrygga utmaningarna som renskötseln och rennäringen står inför finns behov av närmare samverkan och i vissa fall samplanering. Det finns även behov av kunskapshöjande insatser för både offentlig sektor och privat näringsliv för att bättre förstå de aspekter som behöver beaktas när det gäller kumulativa effekter för renskötseln.

⁵⁷ Dom 2020-11-12 i mål nr P 2707-19



Figur 6.1. En vägdragnig genom landskapet, eller en vindkraftspark, utgör enskilda störningar där renarna kan välja bete utifrån väder och snöförhållanden på större delen av ytan, trots att de undviker zonen kring vägen respektive vindkraftverken. Om både vindkraftverken och vägen byggs blir den undanträngande effekten sammantaget större än summan av den undanträngande effekten av dem var för sig. Med ytterligare ingrepp som avverkning, en kraftledningsgata och etableringen av en täkt eller gruva sluts de otillgängliga ytorna samman och renarna trängs ihop på en allt mindre kvarvarande yta. Illustration av Martin Allik, Mareld arkitektur.

Genom att göra kumulativa konsekvensanalyser för rennäringen, men även för biologisk mångfald på lämplig skalnivå, inför elektrifieringsrelaterade etableringar kan utmaningar identifieras i ett tidigt skede. I vissa fall är samexistens av rennäring och planerad nyetablering inte möjlig då ianspråkstagande av marken gör den obrukbar för naturbete med betesro. I andra fall kan en samplanering vara möjligt, genom insatser såsom nedgrävda ledningar. I syfte att begränsa målkonflikterna kan det också vara bra att prioritera samförläggning och förstärkning av befintliga stråk samt utreda alternativ lokalisering.



Foto: Elin Bäckström

6.1.3 Naturmiljö och biologisk mångfald

Markanvändning kan också påverka den biologiska mångfalden. Elektrifieringen i Västerbotten ska ske samtidigt som mål rörande natur och biologisk mångfald ska nås. Fågel- respektive Art- och habitatdirektivet ställer juridiskt bindande krav på skydd och hänsyn till arter och naturmiljöer, Naturrestaureringsförordningen ställer upp mål och krav på restaurering av natur och Vattendirektivet ställer krav på att EU:s medlemsländer ska uppnå och bibehålla en god vattenstatus i alla vattenförekomster. Av den regionala miljömålsuppföljningen framgår att tillståndet för miljömålet Ett rikt växt- och djurliv i Västerbottens län är långt från måluppfyllelse, då en stor andel artgrupper och naturtyper har en icke-gynnsam status. Många av livsmiljötyperna och arterna i Västerbotten är fortfarande hotade. Områdesskydd och naturvårdande skötsel behöver fånga in samtliga hotade livsmiljötyper och artgrupper. Till detta krävs aktiva insatser för de mest hotade arterna som tilldelats åtgärdsprogram, strategiska planer för områdesskydd och skötsel av sällsynta naturmiljöer, samt ett intensifierat arbete med grön infrastruktur samt mot invasiva arter. Länsstyrelsen i Västerbotten bedömer att möjligheten att nå miljökvalitetsmålet i länet till 2030 är låg. Även om det finns positiva trender, till exempel de ökande populationerna av arter som utter, fjällräv, pilgrimsfalk och vitryggig hackspett, är statusen för alltför många naturtyper och arter negativ.

6.1.4 Kulturminnen och fornlämningar

Människor har i tusentals år bosatt sig nära vattendrag. Älvarna och sjöarna erbjöd fiske och fungerade som farleder, och människornas aktiviteter längs forntida stränder har lämnat spår som boplatser, eldstäder, sten bearbetad till konstfärdiga figurer, fångstanläggningar och gravar. Tack vare dessa fornlämningar vet vi en hel del om det liv som levdes i Västerbotten även under förhistorisk tid.



För kulturmiljöerna i Västerbottens län har elektrifieringen inneburit att utbyggnad i både produktions- och distributionsled tar stora markområden i anspråk. Vind- och vattenkraft påverkar kulturlandskap i stor skala. För vattenkraftens del innebär särskilt uppdämningen av vatten i vattenkraftsdammar att erosion fortsätter att påverka fornlämningar som legat i anslutning till vattendragen. Kända fornlämningar försvinner och ännu inte funna och undersökta lämningar eroderas fram och förstörs innan de hinner dokumenteras.^{58, 59} Ändringar av domar med ökat vattenuttag och utökad möjlighet till, och krav på, korttidsreglering riskerar att ytterligare påverka fornlämningar genom ökade och ändrade rörelser av

⁵⁸ Riksantikvarieämbetet. 2022. Norrlands vattenanknutna kulturmiljöer – en förstudie. Rapport från ett FoU-projekt

⁵⁹ Andersson, Berit. 2021. Rapport över kunskapsunderlag om erosionsskadade fornlämningar längs reglerade vattendrag i Västerbottens län.

vattnet i magasinen och erosion av strandkanterna. Elektrifiering innebär också ett ökat behov av driftsäkerhet vilket medför krav på redundans i elnätet med ytterligare elnätsutbyggnad som följd. Sammanhållna kulturlandskap riskerar då att brytas upp och skäras av där nya elledningar byggs.

Markanvändning i den samiska kulturen och det samiska traditionella levnadssättet förknippas starkt med den traditionella urfolksnäring som renskötseln utgör, men handlar inte bara om renskötsel. Platser där samer har levt i generationer bär stark existentiell innebörd i form av kulturlandskap med lämningar och gamla bosättningar, kollektiva minnen kopplade till sägner och berättelser, och även religiös anknytning. Det samiska samhället bär på oläkta sår från förluster av sådana platser, inte sällan förknippade med utbyggnad av elproduktion. I detta sammanhang är det viktigt att forntida lämningar och bosättningar dokumenteras också genom samtal med ättlingar i området.

6.1.5 Hur målkonflikter om markanvändning kan begränsas

Målkonflikterna kan begränsas genom att resurserna nyttjas så effektivt som möjligt. Energieffektiviseringar av elanvändning, laststyrning och andra lösningar för att kapa effektoppar begränsar behovet av elnäts- och elproduktionsutbyggnad. Effektivt nyttjande av elektronik och elfordon, exempelvis genom höjd andel kollektivtrafik och god logistikplanering, samt återvinning av metall i elektronikprodukter, kan begränsa behovet av jungfrulig mineralutvinning. En mer cirkulär ekonomi där man redan i designskedet beaktar hur metall och mineral kan återanvändas och återvinnas är centralt för att långsiktigt begränsa målkonflikterna om mark. Vidare kan alternativa placeringar utredas där så är möjligt. Exempelvis krävs inga nya markanspråk för att installera solcellsanläggningar på befintliga byggnaders tak.

När utbyggnad ska ske hanteras målkonflikter genom de lagar och tillståndprocesser, samråd och konsultation som vi har i Sverige och genom EU-rätten. Att dessa får förutsättningar att utföras väl och att förtroendet för dessa processer stärks är viktigt för att upprätthålla förståelse för och för och legitimitet hos de beslut som tas och den samhällsutveckling som sker. Enligt 6 kap. miljöbalken samt miljöbedömningsförordningen ska kumulativa effekter analyseras och hanteras som en del av miljöbedömning för dels planer och program, dels verksamheter och åtgärder. Kunskapen om kumulativa effekter, även vid samlade små etableringar, behöver öka. Genomförandet av exempelvis etableringar och kompensationsåtgärder utifrån kunskapen om kumulativa effekter behöver också följas upp och utvärderas utifrån faktiska effekter, för att kunskaperna ska utvecklas.

6.2 Beredskap

Beredskapsarbete handlar om att identifiera och värdera hot och risker samt skapa och upprätthålla förmåga att hantera de kriser som hot- och riskanalyserna tecknar upp. Gemensamt för alla scenarier är att samhället, oavsett tillstånd, alltid behöver tillgång till energi för att rena vatten, värma byggnader och upprätthålla sjukvård och andra samhällsbärande aktiviteter.

Elektrifiering kan i sig bidra till ökad beredskap genom minskat beroende av import av fossil energi. Samtidigt innebär det nya omvärldsläget att större krav på beredskap ställs på det elektrifierade energisystem som utvecklas.

6.2.1 Energiberedskap

Det politiskt osäkra omvärldsläget har fört upp beredskap på agendan, med fokus på hot som digitala angrepp, terrorhandlingar och till och med krig. Energiberedskap diskuteras inom offentliga organ på alla administrativa nivåer, och lyfts också som en viktig aspekt att ta hänsyn till för företag och civilsamhälle. Arbete pågår i nuläget främst med grundläggande kartläggningar och inventeringar. Hur många fordon finns inom en kommunkoncern och vilka drivmedel använder de? Vilka processer i en tillverkningsindustri behöver kunna hållas i gång för att inte skada utrustningen vid ett längre elavbrott? Ser nätägarna möjlighet att starta upp och driva ett nätområde i ö-drift vid en större nätkollaps? Olika aktörers kunskap om hur och när energi används i den egna verksamheten skiftar stort.

God beredskap slutar inte vid god kännedom om behov och kapacitet, men börjar där, precis som processen kring energiplanering. Energiomställningen gör att energiplanering för fredstid och energiberedskap behöver samplaneras, samtidigt som samplanering har potential att skapa synergier. När omvärldsläget nu leder till ett ökat fokus på beredskap kan åtgärder med synergieffekter som skapar lokal och regional nytta tillvaratas. Ett område med stor potential är regionalt framställda e-bränslen och de industriella flöden som omger en sådan produktion.

En trygg energiförsörjning innebär för Västerbotten att länets invånare och verksamheter har tillgång till den energi de behöver, när de behöver den och att det finns förutsättningar för nya verksamheter att etablera sig i länet. I länet finns områden som idag är mer utsatta för elavbrott eller störningar på frekvens och spänningsnivå, energi för uppvärmningsändamål är av yttersta vikt i länets kalla klimat och nya kopplingspunkter är av betydelse för att attrahera etableringar som kan skapa nya arbetstillfällen och intäkter till välfärden.

Det finns teknik som på olika sätt kan förbättra tillförlitligheten i elsystemet som idag inte används till sin fulla potential, såsom

mikroproduktion, decentraliserade energilösningar och omriktare installerade på vindkraftverk. Ur beredskapssynpunkt kan det vara relevant att analysera elsystemet ur olika systemnivåer (ett mindre samhälle, ett lokalnät, ett regionnät) för att identifiera åtgärder som kan stärka robusthet, redundans och beredskap i systemet.

6.2.2 Klimatanpassning av energisystemet

Många av de kriser eller oönskade skeenden samhällets aktörer förbereder sig på att möta är händelser som skulle kunna ske, men som med stor sannolikhet inte gör det på en given plats inom överskådlig framtid. Flera förändringar som följer med ett varmare klimat vet vi dock med säkerhet kommer att inträffa, som nederbördsmonster av ökande frekvens och intensitet. Klimatrisker har traditionellt inte setts som en fråga med koppling till beredskap, utan har behandlats under den specifika termen klimatanpassning. Att vi är mitt i en pågående energiomställning ger dock klimatarbetet och det traditionella beredskapsarbetet nya beröringspunkter. Exempelvis kommer elektrifieringen att förändra kraven på beredskapslager och processer vid krishantering. Ny infrastruktur som byggs upp för elektrifieringen behöver också klimatanpassas så den står rustad för exempelvis kraftigare skyfall och värmeböljor.

7 Elektrifiering av befintlig verksamhet

Elektrifiering innebär att byta energibärare från något till el, exempelvis genom att ersätta fossila drivmedel inom transportsektorn med eldrift, eller att byta uppvärmningen av ett hus från vedpanna till eldriven värmepump. Den pågående elektrifieringen i Sverige handlar om att fasa ut fossil energianvändning genom att ersätta den med el, i syfte att minska utsläppen av växthusgaser, och därmed begränsa den globala uppvärmningen och dess konsekvenser. Att synliggöra inom vilka processer fossil energi används och ta fram åtgärder för att elektrifiera dessa är därför prioriterat och bidrar till att nå energi- och klimatpolitiska mål.

I inledningskapitlet diskuterades vilka klimatpåverkande växthusgasutsläpp som elektrifiering kan reducera. Det är främst inom transportsektorn, arbetsmaskiner och inom industrin som möjligheterna till elektrifiering finns i Västerbotten.

Detta kapitel hanterar elektrifiering av befintliga fossila verksamheter i Västerbotten. Samtidigt sker en energiomställning globalt som innebär stora systemskiften och kapitel 8 hanterar Västerbottens potential att använda den som drivkraft för nyindustrialisering och näringslivsutveckling i länet.

7.1 Förutsättningar för elektrifiering av befintliga verksamheter

Förutsättningarna för att åstadkomma elektrifiering ser olika ut inom transporter, arbetsmaskiner och industri i länet.

7.1.1 Transporter

Transportsektorn står för den största delen av Västerbottens fossila energianvändning. Elektrifiering kan ske genom övergång till elbilar och eldrivna lätta lastbilar, elektrifiering av tunga transporter, överflyttning av gods och resande till spårbunden trafik, samt elektrifiering av inrikes sjöfart och flyg.

7.1.1.1 Elektrifiering av befintliga lätta transporter

Tillgången till eldrivna personbilar är idag god med en alltmer utvecklad både nybils- och andrahandsmarknad. Figur 5.7 visar att antalet laddbara personbilar har ökat i takt med utbyggnaden av laddinfrastrukturen i länet. Den



publika laddinfrastrukturen behöver dock förtätas särskilt i inlands- och fjällkommunerna. Laddning av privata personbilar sker främst vid hemmet, vilket är relativt enkelt att tillse för personer bosatta i småhus. De som bor i flerbostadshus har svårare att påverka tillgängligheten till hemmaladdning eftersom det kräver beslut av fastighetsägaren, bostadsrättsföreningen eller samfälligheten. Kollektivtrafiken i Västerbotten har påbörjat elektrifiering i de större tätorterna, medan den regionala kollektivtrafiken har behov av både fordon och laddinfrastruktur för att elektrifieras.

Centralt för elektrifieringen av befintliga lätta transporter i Västerbotten är i dagsläget att öka andelen elfordon bland de nya fordon som köps in i länet.



7.1.1.2 Elektrifiering av befintliga tunga transporter

Inom tunga transporter finns redan ett antal el-lastbilar i drift och det statliga investeringsstödet Regionala Elektrifieringspiloter bidrar till att laddstationer för tung trafik byggs. Laddinfrastrukturen behöver dock byggas ut mycket mer för att skapa fullgod täckning.

Laddning av eldrivna lastbilar kan göras vid lastning, lossning, nattetid när fordonen är parkerade eller längs med resan. Vilka lösningar som lämpar sig bäst för laddning beror på hur lastbilarna används.

I några av länets kommuner utgörs det lokala näringslivet i stor utsträckning av små åkerier. Inköp av eldrivna lastbilar innebär ofta höga initiala investeringskostnader vilket för små företag med begränsade marginaler kan utgöra ett betydande hinder. Att identifiera upplägg som fungerar för dessa företag blir viktigt, likaså att företag får kännedom om de investeringsstöd som finns, såsom Klimatpremien för tunga lastbilar.⁶⁰ Förutsägbara och långsiktiga upphandlingskriterier inom offentlig sektor är

⁶⁰ Energimyndigheten. 2026. [Klimatpremie för tunga lastbilar](#)

mycket viktiga för att transportsektorn ska våga investera och klara av att behålla lönsamhet genom en elektrifiering av fordonsflottan.

Det finns även möjligheter att snabbt elektrifiera tunga transporter genom överflyttning från lastbil till järnväg där det är möjligt.



7.1.1.3 Elektrifiering av befintliga arbetsmaskiner

Det har skett en viss elektrifiering av arbetsmaskiner i länet och det finns potential för ytterligare elektrifiering, även på kort sikt. Förutsättningarna varierar dock stort mellan olika maskinslag och olika branscher. Inom gruvnäringen sker en elektrifiering med anläggningsbundna lösningar med, i viss utsträckning självkörande, elfordon. Inom skogsbruk och jordbruk är tillgången till eldrivna arbetsmaskiner mycket låg, medan eldrivna arbetsmaskiner börjat komma inom anläggningsbranschen. Arbetsmaskiner vid hamnar och flygplatser har påbörjat en elektrifiering. Bland annat har Swedavia sedan 2020 verkat för att ställa om så att alla markbundna fordon, maskiner och utrustning drivs av fossilfria energikällor. Vidare har fjällanläggningar börjat köpa in elskotrar vilka nu serietillverkas.

Inom vissa segment av arbetsmaskiner kan andra drivmedel än batteridrift komma att bli lösningen, som exempelvis vätgas. Oavsett om lösningen är elfordon, vätgas eller elektrobränslen, behövs utöver fordon även distribution av drivmedel alternativt laddinfrastruktur som fungerar för alla typer av arbetsmaskiner och verksamheter.

Samverkan mellan inköpare av tjänsten, det tjänsteutövande företaget som köper in och äger arbetsmaskiner, samt företag som producerar arbetsmaskiner och drivmedels-distributörer är viktigt för att överbrygga utmaningar och gemensamt komma framåt inom elektrifieringen.

7.1.1.4 Elektrifiering av befintlig sjöfart, flyg och järnväg

Som redan nämnts i samband med elektrifiering av arbetsmaskiner så har hamnar och flygplatser i länet påbörjat en elektrifieringsprocess av olika verksamheter. Elektrifierade hamnkranar och möjliggörande av landströmsanslutning är numera vedertaget vid ny-, ut- och ombyggnad av hamnar.

Järnvägen i Sverige har i stort varit elektrifierad mycket länge. I Västerbottens län finns emellertid två viktiga järnvägssträckor i inlandet, Västerbotniabanan/Tvärbanan Hällnäs-Storuman och Inlandsbanan, som inte har elektrifierats och där trafiken drivs med diesellok.



Arbetet med att elektrifiera fartyg och flyg är fortfarande i sin linda och mycket tyder på att andra tekniker än eldrift kommer att dominera driften i dessa sektor, åtminstone vad gäller större fraktfarkoster. Fartyg och flygplan har en lång livslängd, runt 30 år. Det innebär att de fartyg och flyg som köps in idag och framåt alla kommer att vara i drift efter att både Sveriges nettonollmål 2045 och EU:s nettonollmål 2050 har passerats. Det är därför viktigt att farkoster som köps in åtminstone är förberedda för att konverteras till fossilfri drift.

I Västerbotten finns idag aktiv verksamhet inom elflyg som används i pilotutbildning.⁶¹ Det pågår även arbete med att försöka bygga upp regional produktion av elektrobränslen till sjöfart⁶² och flyg.^{63, 64}

7.1.1.5 Socioekonomiska utmaningar under transportsektorns elektrifiering

Elektrifieringen av transportsektorn innebär i många fall inköp av nya eldrivna fordon. I den mån investeringen behöver göras av enskilda eller små företag riskerar detta att ytterligare öka samhällets redan växande socioekonomiska klyftor.

Ett av de tre perspektiv som ska genomsyra arbetet för att kunna nå målsättningarna i den regionala utvecklingsstrategin, är jämlik och jämställd inkludering.⁶⁵ Utmaningar kopplat till jämlikhet och jämställdhet inom ramen för transportsektorns elektrifiering behöver därför beaktas.

⁶¹ 5000 starter och landningar med elflygplan på Skellefteå Airport - Skellefteå Airport

⁶² Elektrobränsle – fossilfri metanol för sjöfart | Umeå Energi

⁶³ SkyKraft | Produktion av hållbart flygbränsle (e-SAF) i Skellefteå

⁶⁴ Green Birch – hållbart flygbränsle från avfall | Umeå Energi

⁶⁵ Region Västerbotten. 2025. Västerbotten – en attraktiv region där olikheter skapar utvecklingskraft

Hushåll med låg betalningsförmåga har med nuvarande prisbild svårt att klara den investering det innebär att ersätta en fossilbil med laddbar motsvarighet, särskilt när fordonet behöver klara låga temperaturer och användning över stora geografiska ytor. Med stigande priser på fossila bränslen leder detta till en inlåsnings effekt i dyrare alternativ, vilket kan få minskad mobilitet till följd, som att barn i hushåll med låga inkomster inte kan delta i aktiviteter och att personer i låginkomststyrken behöver tacka nej till arbetstillfällen med arbetstider som inte passar kollektivtrafikens utbud. Hushåll med låga inkomster som bor i småhus har, på motsvarande sätt, mindre möjligheter att parera ökade energikostnader genom att energirenovera eller installera solceller och batterier. Eftersom ensamstående kvinnor med barn och äldre kvinnor har lägre disponibel inkomst än andra, kan elektrifieringen på detta sätt även förvärra redan existerande ekonomiska klyftor med avseende på kön.⁶⁶

Tillgänglighet till laddinfrastruktur har adresserats genom flera olika åtgärder, inte minst med kravet på installation av laddplatser vid byggande av flerbostadshus.⁶⁷ I de stöd till byggande av laddinfrastruktur som ges, exempelvis via Klimatklivet, undersöks även tillgängligheten till laddstationerna för rullstolsburna. Tillgänglighet kan dock betyda olika saker. Även om laddinfrastruktur är geografiskt och funktionsmässigt tillgänglig, kan kostnaden för att utnyttja den innebära ekonomisk otillgänglighet. Boende i hyresrätt, vilka som grupp redan har lägre ekonomisk standard än grupper som äger sitt boende, är exempelvis oftast hänvisade till dyrare laddningsalternativ och kan inte påverka sina energikostnader annat än genom att minska sin energianvändning.

Den regionala utvecklingsstrategin har jämlik och jämställd inkludering som en av tre inriktningar, vidare framhåller det regionala trafikförsörjningsprogrammet för Västerbotten 2025-2031⁶⁸ att regionala utvecklingsinsatser ska bidra till att länet säkerställer att skillnader mellan grupper utjämnas för en jämställd och inkluderande utveckling.

De socioekonomiska utmaningarna med transportsektorns elektrifiering kan hanteras på olika sätt nationellt, regionalt och lokalt. Att beakta utmaningarna vid planering, insatser och prioriteringar gör att det finns bättre förutsättningar för en mer jämställd transportsektor som inte förstärker ekonomisk ojämlikhet.

⁶⁶ 2026. Jämställd samhällsomvandling? Rapport utgiven av Länsstyrelsen Jämtland, Länsstyrelsen Norrbotten, Länsstyrelsen Västerbotten och Länsstyrelsen Västernorrland.

⁶⁷ Laddning av elfordon - PBL kunskapsbanken - Boverket

⁶⁸ Region Västerbotten. 2025. Regionalt trafikförsörjningsprogram för Västerbottens län 2025 - 2031.pdf

7.1.1.6 Prisvariationer och kommande policy

Priserna på fossila drivmedel, el och elfordon har varierat de senaste åren. Flera faktorer påverkar priserna, som oljepris, skatter, regleringar såsom nivå på reduktionsplikten, tullar på import av eldrivna fordon, utbyggnad av elproduktion, utbyggnad av elnät mellan regioner med olika elpris, samt det kommande införandet av utsläppshandelssystemet för transportsektorn (ETS2).

Prisnivåer och prisvariationer är utmanande under omställningen. Små företag och offentliga organisationer är ofta priskänsliga och kan exkluderas från den nya tekniken eller låsas fast i fossil teknik med höga driftskostnader. Men även aktörer med god betalningsförmåga får svårigheter i att planera inköp när prisutvecklingen framöver är osäker, då det försvårar möjligheten att beräkna när en investering i eldrift kan räknas hem ekonomiskt.

Osäkerheter kring prisutvecklingen på drivmedel och fordon kan inte avhjälpas helt, men kännedom om policyutvecklingen kan ge en lite bättre bild av utvecklingen framåt.

Inom EU finns exempelvis beslutade åtgärder som kommer träda i kraft framöver. ETS2⁶⁹ är ett utsläppshandelssystem som inkluderar drivmedel för transporter. Regeringen har lagt fram en proposition om införandet av ETS2 i Sverige som beslutats av riksdagen och rapportering till det nya systemet har påbörjats. Systemet inleddes 2025 och förväntas vara fullständigt implementerat 2029. Ansvar och skyldigheter att rapportera utsläpp med mera ligger hos bränsleproducenter och bränsleleverantörer. Dessa aktörer kommer, när systemet är infört, köpa utsläppsrätter som täcker de fossila utsläpp som uppstår av de bränslen de för ut på marknaden. I ETS2 ingår koldioxidutsläpp från förbränning av fossila bränslen inom vägtransporter, byggnader, jord-, skogsbruk, samt fiske- och fritidsbåtar. Det omfattar även utsläpp från industrier som inte redan ingår i ETS1.

Det finns även redan beslutad policy som innebär att nybilsförsäljningen (av personbilar och lätta lastbilar) inom EU i princip kommer utgöras av utsläppsfria fordon från år 2035. Detta är ett exempel på policy som redan är beslutad, men vars effekter på priser uppstår först längre fram.

Omvärldsbevakning, särskilt kopplat till policy som påverkar priser på drivmedel och fordon, kan således överbrygga osäkerheter rörande prisutvecklingen. Av historien vet vi dock att plötsliga svängningar i tex. oljepriset kan ske och kraftigt påverka drivmedelspriserna även i Sverige, såsom efter Rysslands invasion av Ukraina samt USA och Israels invasion av Iran.

⁶⁹ Naturvårdsverket. [ETS 2 – Utsläppshandelssystem för vägtransporter, byggnader och ytterligare sektorer](#)

7.1.1.7 Tillgång till fordon, farkoster och arbetsmaskiner

Tillgången till eldrivna fordon, farkoster och arbetsmaskiner utvecklas ständigt. Det kan dock vara utmanande att hitta modeller som kan ersätta befintliga fordon inom alla verksamheter. Utmaningen kan överbryggas genom att tidigt föra dialog med producenter och efterfråga eldrift. Aktörer i Västerbotten har visat att det på flera sätt går att driva på utvecklingen genom samarbeten och genom att efterfråga eldrift, även innan det finns serietillverkade fordon att beställa. Exempelvis har aktörer i länet drivit på utvecklingen av såväl elbussar⁷⁰ som eldrivna gruvmaskiner⁷¹ och anläggningsmaskiner.⁷² Denna drivkraft och öppenhet för samverkan kan möjliggöra att fordon som inte finns på marknaden idag, blir tillgängliga imorgon.

7.1.2 Industri

Metallindustrin, som står för en stor andel av industrins växthusgasutsläpp i Västerbotten, står inför stora utmaningar i elektrifieringen. Medan stålindustrin utvecklar fossilfri produktion baserad på vätgas, saknas ännu tekniskt beprövade lösningar för fossilfri koppar- och annan metallframställning. Olika alternativa lösningar har undersökts men behoven är fortfarande stora inom forskning, innovation och pilotprojekt. Parallellt genomförs åtgärder för energieffektivisering och mer effektiv resursanvändning, där exempelvis spillvärme från metallindustrin tillvaratas i lokala fjärrvärmesystem.



Figur 7.1. Skanska har utvecklat en eldriven stenkross som har fått stöd från Klimatklivet.

⁷⁰ [Nu satsar Umeå på elbussar | SVT Nyheter](#)

⁷¹ [Eldrivna gruvmaskiner: Studiebesök hos Boliden del 1 - omEV](#)

⁷² [Skanska investerar i eldrivna maskiner för Umeå kommun - Byggindustrin](#)

Industrisektorn i länet består dock inte bara av metallframställning, utan är bred och diversifierad. Olika verksamheter använder sig av olika former av insatsvaror och har olika stora energibehov i sina processer, och elektrifiering kan utgöra en nyckelåtgärd för många aktörer också på kort sikt. Enskilda aktörer behöver i ett första steg identifiera vilka delar av de egna processerna som kan elektrifieras och effektiviseras.

Den tekniska mognadsgraden varierar för elbaserade lösningar av olika industriella processer. Inom vissa verksamheter finns behov av forskning, pilotstudier och testverksamhet. Här kan stöd från exempelvis [Industriklivet](#)⁷³ eller [Vinnova](#)⁷⁴ i vissa fall bidra med finansiering. I andra fall har aktören själv kommit på en teknisk lösning för elektrifiering av en process. Det finns flera exempel i länet där investeringar i helt ny teknik har möjliggjorts genom stöd från [Klimatklivet](#).⁷⁵

Aktörer Länsstyrelsen besökt som genomfört elektrifieringsåtgärder vittnar många gånger om att idén till att elektrifiera en process uppstått inom den egna organisationen. Efter genomförandet har flera mervärden identifierats utöver klimatnytta, som förbättrad arbetsmiljö, lägre driftskostnader och lägre miljöpåverkan. Flera aktörer berättar även om att de, under processen med att genomföra en åtgärd, kommit på fler åtgärder för elektrifiering eller energieffektivisering. Utmaningar rörande teknisk mognadsgrad inom industrin kan på så sätt överbryggas genom att integrera energiomställning i verksamhetens utvecklingsarbete.

7.2 God tillgång till el

Den summerade fossila energianvändningen i Västerbotten har de senaste fem åren legat på ett genomsnitt om ca 3,5 TWh. I Västerbotten produceras ca 15-17 TWh el årligen, och i genomsnitt har elanvändningen i länet de senaste fem åren uppgått till ca 4,5 TWh per år. Att elektrifiera befintlig fossil energianvändning i Västerbotten innebär en relativt modest ökad efterfrågan på el. Eftersom elektrifiering av transportsektorn samtidigt innebär en stor energieffektivisering (då elfordon använder större del av energianvändningen till framdrift av fordonet, medan förbränningsmotorer har stora energiförluster i form av värme), innebär en elektrifiering av dagens fossila energianvändning att det behövs mindre än motsvarande mängd energi i form av el för att täcka dessa behov. En fullständig elektrifiering av befintliga fossila processer kan därför i stor utsträckning täckas av befintlig elproduktion och understödjas av energieffektiviseringar av elanvändning inom andra sektorer.

⁷³ [Energimyndigheten. 2026. Industriklivet](#)

⁷⁴ [Hitta rätt erbjudande om finansiering | Sök bland Vinnovas erbjudanden | Vinnova](#)

⁷⁵ [Klimatklivet Västerbotten | Länsstyrelsen Västerbotten](#)

Produktionen av el i länet är således inte någon begränsande faktor för elektrifieringen av befintliga verksamheter i Västerbotten. Däremot finns det behov av en förändrad distribution av elen, dvs nya uttagspunkter och elnät, för att distribuera elen till laddinfrastruktur och användare vars verksamheter elektrifieras.



7.3 Energieffektivisering som stöd för elektrifiering

Energieffektivisering av alla typer av energikrävande processer, i form av exempelvis värme, el och drivmedel, kan bidra till utfasningen av fossila bränslen genom att tillgängliggöra alternativen utan att nya resurser tas i anspråk. Energieffektiviseringar bidrar på så sätt till elektrifieringen och en cirkulär, resurseffektiv och fossilfri framtid.

Stora effektiviseringar kan göras i befintlig verksamhet för att frigöra effektkapacitet och elenergi. Enligt Energimyndigheten kan elanvändningen nationellt sänkas med minst 10 procent inom sektorerna bostäder, service och industri utan att effektiviseringen ger en nettokostnad, eftersom användarens kostnader för elanvändningen minskar. Energimyndigheten har tagit fram guider för hur arbetet kan genomföras.⁷⁶ Ytterligare betydande energieffektiviseringar kan åstadkommas genom energieffektiva beteendeförändringar.

⁷⁶ [Energieffektiva företag](#) respektive [Energieffektivisera ditt hus](#)

7.4 Den avgörande tidsaspekten

Vissa åtgärder kan genomföras snabbt och ge effekt i närtid. Andra åtgärder tar längre tid att genomföra, eller ger effekt (bidrag till elektrifiering) först på längre sikt. För att den fulla potentialen till utsläppsminskningar av växthusgaser genom elektrifiering ska tillvaratas, behöver elektrifieringen planeras så att åtgärder som ger effekt på kort och lång sikt genomförs parallellt.

Viss policy söker idag hantera tidsaspekten i energiomställningen. Detta kan exempelvis noteras i relationen mellan EU:s långsiktiga mål om klimatneutralitet 2050 och att målet om att i princip fasa ut försäljningen av nya lätta fordon som inte är nollemissionsfordon till 2035.⁷⁷ Det skiljer 15 år mellan dessa mål, vilket motsvarar den ungefärliga livslängden på lätta fordon. Nås målet till 2035, så väntas den lätta fordonsflottan inom EU successivt ha bytts ut till en fossilfri fordonsflotta till 2050.

7.5 Förändringsledning för att överbrygga kulturella utmaningar

Förändringar pågår konstant, oavsett om de sker utifrån en långsiktig plan med tydliga mål, som i fallet med elektrifiering och klimatomställning, eller om de sker oplanerat.

Ändå är förändringar utmanande. Det bekanta upplevs ofta som tryggt medan osäkerhet kan uppstå inför det nya. I syfte att överbrygga kulturella utmaningar kan information, pröva-på-verksamheter, pilotprojekt, kunskapsspridning och andra åtgärder vidtas för att öka acceptans och skapa nyfikenhet, intresse och drivkraft till att vara en del av elektrifieringen och klimatomställningen. Ödmjukhet inför att det är människor som ska genomföra och påverkas av elektrifieringen i alla led, kan underlätta framdrift och bidra till lösningar som överbryggar kulturella utmaningar.

⁷⁷ I december 2025 la EU kommissionen ett förslag om att göra målet till 2035 mer flexibelt tex. genom att den sålda fordonsflottan ska ha 90% lägre utsläpp 2035 och att kvarvarande fossila utsläpp måste kompenseras med elektrobränslen, de mest hållbara biodrivmedlen och fossilfritt stål. Förslaget behandlas i EU-parlamentet och ministerrådet under 2026. Tills vidare gäller beslutet från 2023 om endast nollemissionsfordon från 2035.

8 Elektrifiering som drivkraft för nyindustrialisering

Elektrifieringen sker i hela Sverige, inom EU och globalt. Drivkrafterna bakom detta är såväl klimatpolitiska, som säkerhetspolitiska, ekonomiska och till skydd för människors hälsa. EU:s utsläppshandelssystem är starkt pådrivande för elektrifieringen av industrin och utvecklingen av nya tekniker så som att producera fossilfri konstgödsel genom elintensiva processer. Utsläppshandelssystemet innehåller ett begränsat antal utsläppsrätter per år som företagen inom systemet måste köpa för att täcka sina utsläpp. Den långsiktiga utfasningen av utsläppsrätter (som beskrivs i kap. 4.4.1) ger företagen en överblick över de framtida förutsättningarna och möjlighet att utveckla och planera för teknikskiften inklusive elektrifiering.

Medan föregående kapitel hanterade elektrifiering av befintliga verksamheter i Västerbotten, hanterar detta kapitel Västerbottens potential inom, och förutsättningar för, att använda det systemskifte i större skala som elektrifieringen i hela Europa och världen innebär, som drivkraft för nyindustrialisering och till att attrahera nya invånare med framtidens jobb i länet.

Kapitlet avser även bidra till att öka förståelsen för, och öppna upp för ytterligare samtal om, inom vilken kontext elektrifieringen och nyindustrialiseringen sker samt vilken roll Västerbottens aktörer vill och kan ta i den kontexten. I kapitel 8.2 och 8.3 följer därför några exempel på faktorer som kan vara relevanta för politiker och andra aktörer på lokal och regional nivå, för sin strategiska positionering när det kommer till elektrifiering som drivkraft för nyindustrialisering i Västerbotten.

I det systemskifte som elektrifieringen innebär har Västerbotten stor potential att producera och bidra.

8.1 Västerbottens potential i systemskiftet till elektrifiering

Elektrifieringen skapar förutsättningar för nyindustrialisering i länet, med nya arbetstillfällen, innovation och stärkt regional konkurrenskraft. Samhällsnyttorna av elektrifieringen skulle med en gynnsam utveckling dessutom kunna sträcka sig långt utanför länets gränser och bidra till stärkt konkurrenskraft, minskat importberoende och klimatomställning i hela Sverige och i Europa.

Västerbotten har flera styrkor som kan verka för en sådan utveckling:

- Stor produktion av förnybar el
- Stark industriell bas och teknisk kompetens
- Universitet och starka forskningsmiljöer
- Tillgång till naturresurser som metaller, mineraler och skog
- Drivna kommuner och energibolag med erfarenhet av omställningsarbete

I den fossila värdekedjan har mycket av produktionen och förädlingen skett utanför länet (och landet). Den elektrifierade ekonomin kan istället ge Västerbotten större delaktighet i värdeskapandet genom lokal produktion av elintensiva produkter, förnybara drivmedel och teknik.

Exempel på framtida områden med hög potential är:

- Ökad elproduktion
- Vätgasproduktion till industri och som drivmedel för transport
- Elektrobränslen som e-metanol och e-SAF
- Batterier och lagringsteknik
- Metall- och mineralproduktion till elektronikprodukter
- Elintensiva produktionsprocesser, tex. fossilfri gödselframställning

Elektrifieringen kan därmed bidra både till klimatnytta och regional tillväxt – men innebär också ytterligare behov av planering, infrastruktur, kompetensförsörjning och avvägningar mellan olika samhällsintressen samt målkonflikter som måste hanteras. Elektrifieringen får exempelvis inte genomföras på bekostnad av det samiska folkets rätt till kultur, språk, traditionell markanvändning och renskötsel, på det sätt dessa rättigheter beskrivs och skyddas av svensk grundlag och folkrätten. Det finns lång erfarenhet och lärdomar i länet av att hantera intressekonflikter. Tillvaratagande av erfarenheter och lärdomar kan bidra till att frågor kopplade till nyindustrialisering hanteras på ett välavvägt sätt.

8.2 Den regionala kontexten – förutsättningar och utmaningar

Västerbotten har alltså potential att utveckla verksamheter som är del i det systemskifte som elektrifieringen innebär. Detta systemskifte innebär att annan mark, andra kompetenser och andra råvaror tas i anspråk. Exempelvis ökar efterfrågan på vissa mineraler och metaller under utfasningen av fossilberoendet, och produktion av elenergi är lämplig att förläggas på andra platser än där de fossila energikällorna finns.

En lång rad regionala förutsättningar har bidragit till att nyindustrialisering påbörjats i länet. Dessa förutsättningar kommer att fortsätta påverka framgent men är i vissa fall under förändring.

8.2.1 Regeringens strategi för övre Norrland

Regeringen har antagit en särskild strategi för nyindustrialiseringen och samhällsomvandlingen i norra Sverige, som ska realisera visionen att *Nyindustrialiseringen i Norrbottens och Västerbottens län accelererar Sveriges klimatomställning – genom goda förutsättningar lägger regeringen en grund för stärkt konkurrenskraft, effektiv samverkan och attraktiva samhällen i norra Sverige.*⁷⁸

Ett antal insatsområden presenteras i regeringens strategi, bland annat; högt tempo genom innovativa arbetsformer, effektivare miljötillståndsprocesser, säkrad energiförsörjning och kompetensförsörjning. I strategin lyfter regeringen även att det samiska folket sedan urminnes tider levt i ett område som omfattar stora delar av norra Sverige långt före den nuvarande svenska statsbildningen.

Regeringen bedömer att det svenska elbehovet kommer öka till omkring 300 TWh år 2045⁷⁹ jämfört med dagens ca 125 TWh⁸⁰ per år. Den nationella elproduktionen är idag på ca 170 TWh varav Västerbotten står för ca 15-17 TWh per år. Elbehovet väntas öka dels till följd av att befintliga fossila verksamheter ska elektrifieras, dels till följd av nyetableringar av elintensiva industrier. Den förväntade dubblerade elanvändningen 2045 baseras i stor utsträckning på planerade och möjliga stora investeringar i nya elintensiva industrier i norra Sverige. Investeringskartan i figur 8.1 visar befintliga och planerade investeringar över 100 miljoner kr i norra Sverige. För Västerbottens del är de flesta av de stora investeringarna, både befintliga och planerade, lokaliserade längs kusten.

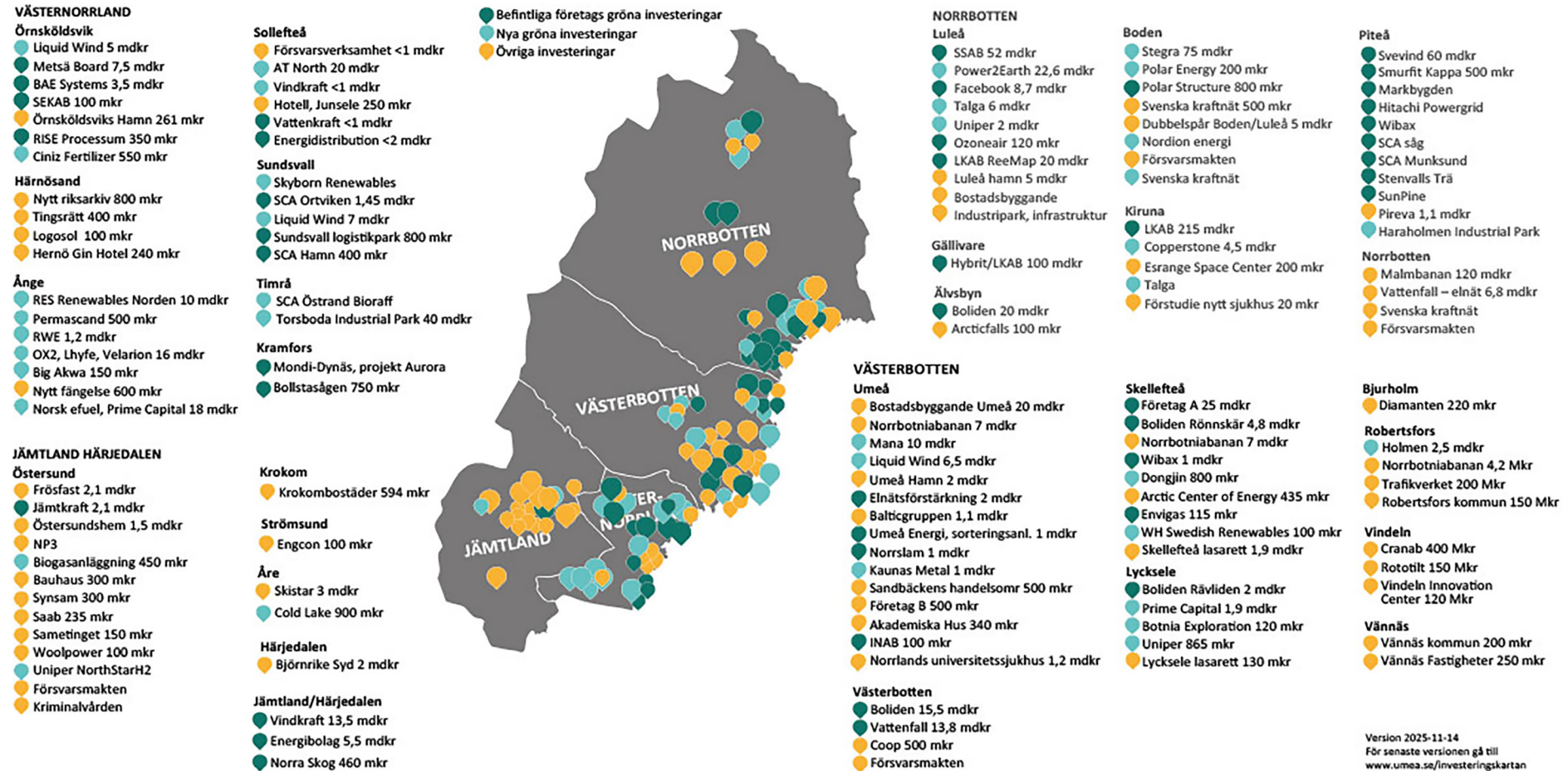
⁷⁸ Klimat- och näringslivsdepartementet. Strategi för nyindustrialiseringen och samhällsomvandlingen i Norrbottens och Västerbottens län.

⁷⁹ Prop. 2023/24:105 Energipolitikens långsiktiga inriktning

⁸⁰ Energimyndigheten. 2025. Slutgiltig statistik för el och fjärrvärme 2024

Investeringskartan

Kartan visar enbart investeringar större än 100 miljoner med en planeringshorisont på cirka 10 år.



Figur 8.1. Karta över investeringar större än 100 miljoner i norra Sverige.⁸¹

⁸¹ Investeringskartan – Umeå kommun

8.2.2 Förnybar el till konkurrenskraftiga priser – Västerbottens USP

Den förnyelsebara elproduktion som redan finns i Västerbotten kan ge befintliga företag en möjlighet att ligga i framkant när det kommer till elektrifiering och omställning.

En stor produktion av förnybar el och låga elpriser har varit en så kallad uniq selling point (USP) för norra Sverige de senaste åren, då många elintensiva verksamheter etablerat eller planerat att etablera sig i regionen. Priset på el är kritiskt för ifall energiomställningen kommer att medföra lokal och regional nytta i form av ökad industriell aktivitet med medföljande befolkningsutveckling och större välfärdsunderlag. Elprisområdena fyller här en viktig funktion, åtminstone på kort sikt, för att attrahera etableringar till SE1 och SE2.

Elsystemet är samtidigt i förändring och Västerbottens USP kan därför komma att påverkas även med oförändrade elprisområden. Prognoser av elprisets utveckling pekar på att elpriset kommer att höjas kraftigt i elprisområde 1 och 2, som följd av elintensiva etableringar men även för att överföringskapaciteten till omgivande nätområden byggs ut.^{82, 83}

Samtidigt kan mycket låga elpriser hämma utbyggnaden av elproduktion, vilket skapar osäkerhet kring tillgången till el för etableringarna. Utmaningen är att få utbyggnaden av elnät (effekt till önskad plats), elproduktion och elintensiva etableringar att gå i takt.

8.2.3 Västerbottens elsystem i förändring

Grunden för dagens elsystem i Västerbotten lades i samband med de stora utbyggnaderna av vattenkraften i mitten av 1900-talet, och konstruerades med avsikten att föra stora mängder el från länet söderut. I den elektrifiering som nu sker efterfrågas el på nya platser. Stålintustrins omställning i Norrbotten innebär en kraftigt ökad efterfrågan norr om Västerbotten och även i Västerbotten sker elintensiva etableringar. Dessutom finns förväntningar och krav på att den el som produceras i kommunerna ska kunna användas till lokala nyetableringar och därmed bidra till lokal och regional nytta genom nya arbetstillfällen och närings- och samhällsutveckling. Det innebär i sin tur behov av nya uttagspunkter för elkraft och annan typ av elnätsutbyggnad inom Västerbotten.

När användningen av el förändras, både i termer av var den används och hur mycket el som efterfrågas, behöver elnäten byggas ut och uppgraderas. Laddstationer med tillräcklig effekt behöver byggas med en god spridning över länet för att förse såväl personbilsflottan som tunga

⁸² 2025. Aktuella tendenser i kraftsystemet. 2025: Kortsiktig marknadsanalys 2026-2030. Svenska Kraftnät.

⁸³ 2025. I gränslandet mellan el och ekonomi. Bodecker Partners för Region Västernorrland och Region Norrbotten.

transporter med el som drivmedel. Här finns också regler och riktlinjer som beslutas gemensamt inom EU (AFIR). Mellan olika lokala platser, som ur användarperspektiv är lämpliga för etablering av en laddstation, finns stor variation gällande huruvida elnät är framdraget och om nätet kan erbjuda tillräcklig effekt.

Samtidigt som lokal och regional nytta står i fokus för länets aktörer, sker det parallellt en utveckling av elsystemet där överföringskapaciteten byggs ut både inom landet och till våra grannländer. Det regionala elsystemet blir en mer integrerad del av det EU-gemensamma elsystemet. Detta innebär att elsystemet och dess förutsättningar är i förändring vilket för med sig utmaningar för planering av åtgärder kopplade både till produktions- och distributionssidan och till etableringen av elintensiva verksamheter.

8.2.3.1 Lokal planering för elnätets utveckling

Lokal samhällsplanering, där energiplanering ingår, är ett viktigt verktyg för att stödja lokala strategiska positioneringar inom elektrifieringen och dess potential för att driva en nyindustrialisering. Verksamhets- och laddinfrastrukturutbyggnad behöver samplaneras med elnätsutbyggnad för att förändringarna ska ske i takt. I detta arbete har kommunerna ett stort ansvar. Kommunens elenergi- och effektbehov, för kommunorganisationens verksamhet liksom för invånare och övriga aktörer inom kommunens geografiska område, behöver kartläggas och planeras både geografiskt och över tid. Eftersom nätutveckling i många fall kan innebära markanspråk behöver planeringen dessutom ske i samverkan med berörda samebyar, markägare och organisationer med expertis inom Västerbottens naturmiljö, som exempelvis Västerbottens Ornitologiska förening. Även Försvarsmakten behöver involveras tidigt i processen.

8.2.4 Lokalsamhällets förutsättningar att möta upp en etablering

För att kunna dra nytta av konkurrenskraftiga elpriser för att skapa ekonomisk tillväxt genom industrietableringar, behöver länet säkra kompetensförsörjningen och se till att de nya verksamheterna blir en permanent del av näringslivsstrukturen i länet. Kompetensförsörjningen kan bland annat stimuleras av yrkesutbildningar, vidareutbildning och högre utbildning, utveckling av praktisk kompetens inom drift, underhåll, säkerhet och systemintegration, samt ett förbättrat samspel mellan utbildning, testmiljöer och näringsliv.

Genom att integrera nyetableringar i det befintliga näringslivet med många kontaktytor av kompetenser och lokala verksamheter kan resurssymbios fungera som strategi för långsiktiga etableringar och näringslivsutveckling. Om en verksamhet kan försörjas av lokal kompetens och produktion av insatsvaror och dessutom få avsättning för sina restflöden inom regionen blir det mindre attraktivt att lämna länet ifall exempelvis konkurrensfördelen med låga elpriser skulle försvagas.

8.2.5 Ekonomiska utmaningar att attrahera nyetableringar, riskdelning och finansiering

I Västerbottens finns erfarenheter av elintensiva och stora företagsetableringar; erfarenheter som bör tas tillvara. Etableringar som medför många nya arbetstillfällen, innebär behov av stora generella investeringar i samhället: Antalet bostäder, infrastruktur, vård, omsorg, samhällsservice, fritidsaktiviteter och så vidare behöver utvecklas i takt med de stora etableringarna. Här har frågor rörande behovet av riskdelning aktualiserats eftersom kommunerna idag står med en mycket stor del av det ekonomiska risktagandet. Förutsättningarna för länets kommuner att hantera denna typ av risk är ojämnt fördelad, men oaktat kommunens storlek eller ekonomiska förutsättningar är det ett stort ansvar för en enskild kommun att axla med tanke på att nyttan med etableringen kommer hela landet eller till och med Europa till del. Länets kommuner efterfrågar därför nya modeller för riskdelning och finansiering i samband med etableringar som stimuleras av EU och nationellt. Aktörer efterfrågar också finansieringslösningar och styrmedel anpassade för såväl städer som glesbygdskommuner.

8.2.6 Vätgas som integreras i framtidens energisystem

I Västerbotten har vätgasen redan börjat ta plats i energisystemet, med exempelvis vätgastankstationer för fordon i Umeå och Storuman, och utvecklade planer som rör utbyggnad av vätgasproduktion och -användning som en del av energiomställningen. Det handlar bland annat om vätgasproduktion i kombination med bio-CCU för att producera elektrobränslen (e-SAF och e-metanol) till flyg och sjöfart.

Den vätgas som det talas om i norra Sverige produceras genom elektrolys av vatten, i en process som levererar vätgas, värme och syrgas. Produktionen kräver mycket el, vilket gör det lämpligt att förlägga vätgasproduktionen nära tillgång till stor elproduktion med konkurrenskraftiga priser.

Integrering av vätgas i ett energisystem som baseras på förnybar el medför stora synergieffekter, eftersom vätgas kan lagras. Vätgaslager kan ge en utjämnande effekt på volatila elpriser genom att fyllas på vid stor eltillgång till låga priser. Vätgas kan vidare omvandlas tillbaka till elkraft vid effekttoppar, men framför allt utgöra en stabil tillgång för industrin, som kan producera i jämn takt med mindre påverkan av fluktuationerna i elpris och effekttillgång.

I Västerbotten finns goda förutsättningar för integrering av vätgas i energisystemet, till följd av den stora regionala förnybara elproduktionen, men också tack vare tillgång till bioråvara som koldioxid från bio-CCU, som vätgasen kan kombineras med för att skapa ytterligare förnybara produkter. Stor lokal elproduktion kan i tillsammans med vätgasproduktion utgöra ett steg i etableringen av nya verksamheter som behöver vätgas i sin process.

Länets skogs- och gruvindustri kan också komma att efterfråga vätgas till tunga transporter i arbetet med att ställa om till fossilfrihet.

Kunskap och kompetens om vätgas i olika system finns inom länet, men Västerbotten kan också ses som en del av ett potentiellt nordligt vätgas-kluster med stora aktörer även i angränsande svenska län och i Österbotten. Planer finns redan på att länka samman dessa regioner med vätgasinfrastruktur.

EU:s regelverk stimulerar vätgas som en viktig del i det framtida energisystemet på olika sätt. Nya regelverk för klimatomställning inom sjöfart och flyg stimulerar produktion av alternativa drivmedel där vätgasen har en roll, utsläppshandelssystemet stimulerar omställning av tung industri där vätgas utgör en lösning och övergripande strategier kring vätgas har antagits på EU-nivå för att utveckla vätgasens plats i energisystemet i stort.

8.2.7 Nyindustrialisering under klimatförändringen

All samhällsplanering och utveckling för framtiden behöver beakta klimatförändringarna, och så även processer som elektrifiering och nyindustrialisering.

Klimatförändringarna bär med sig en lång rad risker och konsekvenser som hotar alla företag på olika sätt, men en del är mer sårbara än andra. Inom Europa väntas effekterna slå oproportionerligt hårt mot små och medelstora företag genom störningar i affärsverksamheten, skador på egendom, avbrott i leveranskedjor och driftsstörningar i infrastruktur, vilket leder till ökade kostnader för underhåll och material. Samtidigt innebär klimatarbetet och behovet av klimatanpassning också möjligheter för företagen att utveckla produkter och tjänster som kan bidra till både minskade utsläpp och anpassning till en varmare värld.⁸⁴

I arbetet med att elektrifiera näringslivet i länet är det därför viktigt att både klimatanpassa befintliga och tillkommande verksamheter och infrastruktur till det förändrade klimatet, och tillvarata möjligheter inom affärsutveckling och etablering av nya verksamheter.

⁸⁴ [Klimatförändringarnas konsekvenser - Europeiska kommissionen](#)



Figur 8.2. Avbrott eller störningar i leveranser är ett exempel på konsekvenser för företag till följd av klimatförändringarna. Fotot illustrerar godsvagnar som spårat ur till följd skredskador på järnvägen i Västernorrland hösten 2025.
Foto: Mats Andersson.

8.2.8 Miljörisker och energiomställning

Nyindustrialiseringen bär med sig risker kopplade till miljö och arbetsmiljö som behöver beaktas. Nya affärsmodeller och förändrade materialströmmar förknippade med ökade krav på cirkularitet har följt uttrullningen av energiomställningen. Den har också medfört stora infrastruktursatsningar och andra etableringar. Med hanteringen av exempelvis stora mängder avfall eller schaktmassor följer miljörisker, i form av misstag och olyckor, men också på grund av kalkylerad brottslighet. Särskilt flera fall av miljöbrott i form av illegal avfallshantering har under senare år fått medial uppmärksamhet. Fallen har skärpt medvetenheten om risker kopplade till stora projekt.

Medvetenheten rörande risker kopplade till miljö, arbetsmiljö och mänskliga rättigheter har ökat regionalt med länets erfarenheter av nyetableringar. För att nyindustrialiseringen ska bära med sig den lokala och regionala nytta som länets aktörer efterfrågar, är det centralt att medvetenheten om dessa risker fortsatt är hög och att tillsyn och tillståndprocesser kan bedrivas på sådant sätt att riskerna minimeras.

8.2.9 Planera och genomföra under oklara policyförhållanden

I viss utsträckning innebär elektrifieringen nya processer där regelverk och policy utvecklas iterativt med genomförandet av energiomställningen. Det gör att verksamheter kan behöva utvecklas under oklara policyförhållanden

eller att saker upptäcks som man bedömer borde regleras eller standardiseras under arbetets gång. Ett exempel är hur elfordon och laddinfrastruktur kommit ut på marknaden innan standarder för laddning och regelverk kring hur en laddstolpe ska vara utrustad har fått färdig form.

Att vara föregångare i omställning kan mot bakgrund av detta resonemang vara utmanande, men samtidigt bidra till samhällsutvecklingen och till att forma ny policyutveckling. Genom att kontinuerligt kommunicera utmaningar och behov till beslutsfattare kan man skapa bättre förutsättningar för att policyutvecklingen går i takt med den utveckling som sker. En ökad förståelse, hos olika samhällsaktörer, för att energiomställningen i viss utsträckning sker under oklara policyförhållanden, kan också öppna för samverkan som underlättar arbetet framåt. Att ha en tydlig strategi grundad i en långsiktig omvärldsbevakning kan också göra det lättare att planera och genomföra trots osäkra policyförhållanden.

8.3 Den internationella kontexten

Den internationella kontexten är central för potentialen att attrahera nya verksamheter att etablera sig i norra Sverige som en del av energiomställningen. De regionala förutsättningar i Västerbotten ställs mot förutsättningar i alla andra delar av världen där verksamheterna potentiellt också kan etablera sig. Konkurrensen är global och förutsättningarna för att nya tekniker ska växa och mogna påverkas av bland annat EU-policy, handelspolitik och världsmarknadspriser.

Detta avsnitt behandlar en del av den internationella kontext som utgör fond för nyindustrialiseringen i norra Sverige.

8.3.1 EU politisk inriktning

Den nuvarande mandatperioden i EU, 2024-2029 inleddes med att den så kallade Draghi-rapporten, *The future of European competitiveness*, pekade ut tre fokusområden för EU: För det första gemensamma insatser för att minska innovationsgapet i relation till USA och Kina, särskilt inom avancerade teknologier, för det andra en gemensam plan för klimatomställning och konkurrenskraft, och för det tredje stärkt säkerhet och minskade beroenden.⁸⁵

Hela Europa - Sverige och Västerbotten inkluderat - är idag beroende av import av fossila bränslen. Beroendet har lyfts på agendan mot bakgrund av Rysslands invasion av Ukraina och kriget i Iran och att minska det är i linje med både EU:s säkerhetspolitiska fokusområde och dess klimat- och näringspolitiska fokusområde.

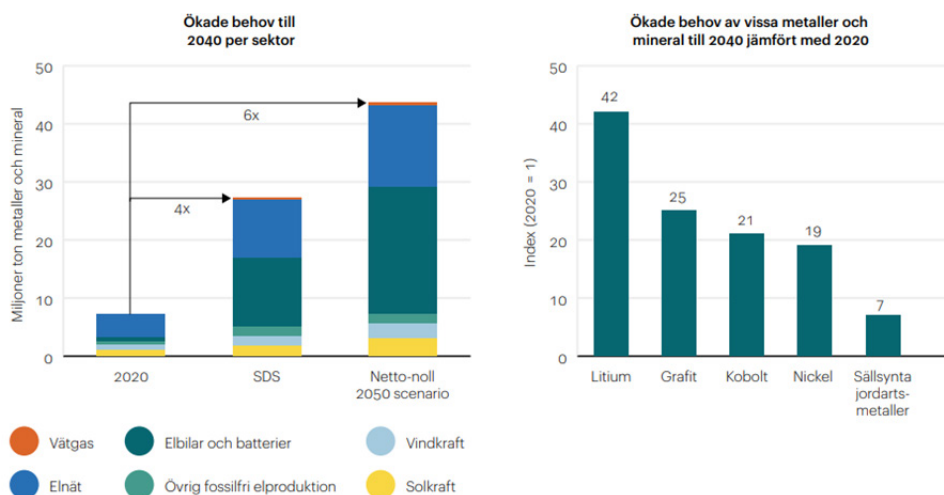
EU har vidare infört en rad lagstiftningar som syftar till att bidra till

⁸⁵ Europeiska kommissionen. 2024. [The Draghi report on EU competitiveness](#)

klimateomställningen och möta upp mot det internationella läget inklusive beroendet av import av vissa typer av produkter från Kina. Två rättsakter kan särskilt nämnas i sammanhanget: Den ena är EU-förordningen om kritiska råmaterial (Critical Raw Materials Act, CRMA) som syftar till att öka utvinningen, återvinningen och förädlingen inom EU av metaller och mineral som bedöms som kritiska och strategiska.⁸⁶ Den andra är Rättsakten om nettonollindustrin (Net Zero Industry Act, NZIA), som bygger på industriplanen för den gröna given. Den ska verka för att öka europeisk tillverkning av tekniska produkter som stöder omställningen till ren energi och ger i drift extremt låga, inga eller negativa utsläpp av växthusgaser.⁸⁷

8.3.2 Gruvnäringen – en del av systemskiftet

Elektrifieringen innebär en ökad efterfrågan på mineral och metaller till bland annat elbilar, elproduktion och elnät. Det råder dock stor osäkerhet kring hur mycket efterfrågan kommer att öka och om vilka metaller som kommer att vara mest kritiska. Elektrifieringen är också långt ifrån den enda faktorn som ökar den globala efterfrågan på mineral och metall, utan har sällskap med exempelvis befolkningstillväxt, höjd levnadsstandard och urbanisering. Det finns även faktorer som dämpar efterfrågan på mineral och metall, som teknikutveckling, ökad resurseffektivitet, alternativa material och lösningar, ändrade konsumtionsbeteenden och cirkulära flöden.



Figur 8.3. Efterfrågan på vissa metaller och mineral kan komma att 4-6 dubblas fram till 2040 på grund av omställningen av energisystemet från fossila bränslen till el. (SDS=Sustainable Development Scenario.) Källa: IEA, 2022.⁸⁸

Europa har ett stort importberoende av metaller och mineral och

⁸⁶ Akten om kritiska råvaror – Europeiska kommissionen

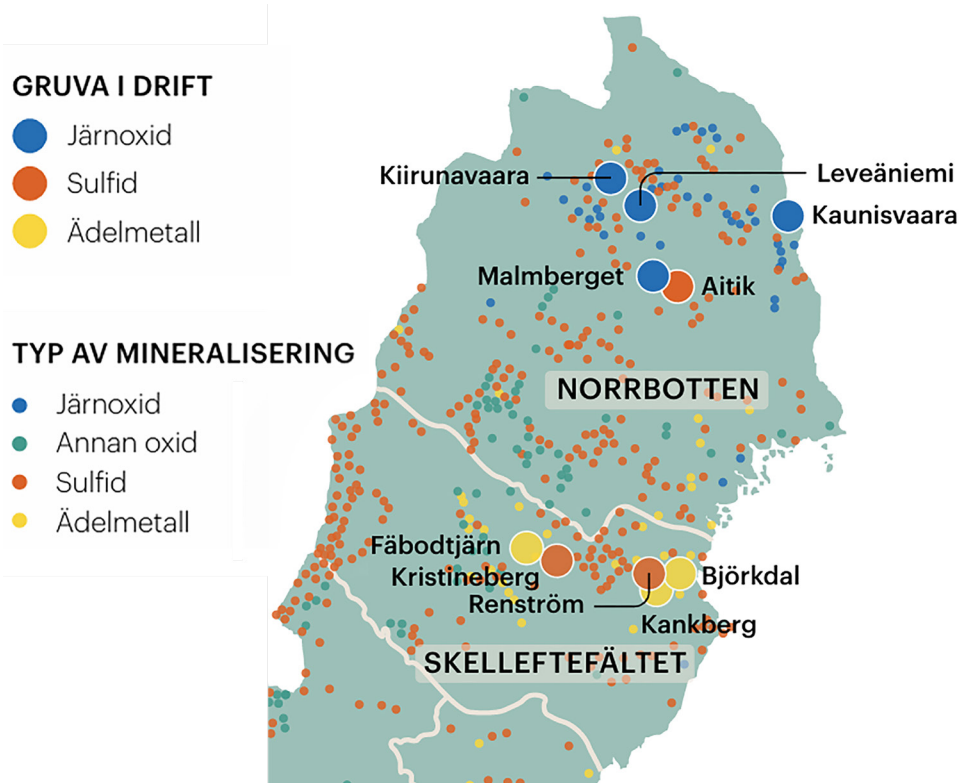
⁸⁷ Rättsakten om nettonollindustrin – Europeiska kommissionen

⁸⁸ Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA). 2024. Metaller och mineral för en hållbar utveckling och stärkt konkurrenskraft.

leveranskedjorna är känsliga för störningar. EU:s Critical Raw Materials Act (CRMA) vill minska Europas importberoende och därmed sårbarheten i relation till den internationella handeln för att kunna säkra fortsatt produktion och tillväxt i EU.

Sverige är ett av Europas viktigaste gruvländer och står för över 90 procent av EU:s järnmalmsproduktion, samt en väsentlig del av produktionen av koppar, bly, zink, guld och silver. I takt med att efterfrågan på kritiska metaller och mineral ökar, har även intresset ökat för brytning av framför allt sällsynta jordartsmetaller, grafit, fluorit, fosfor, vanadin och litium i Sverige.

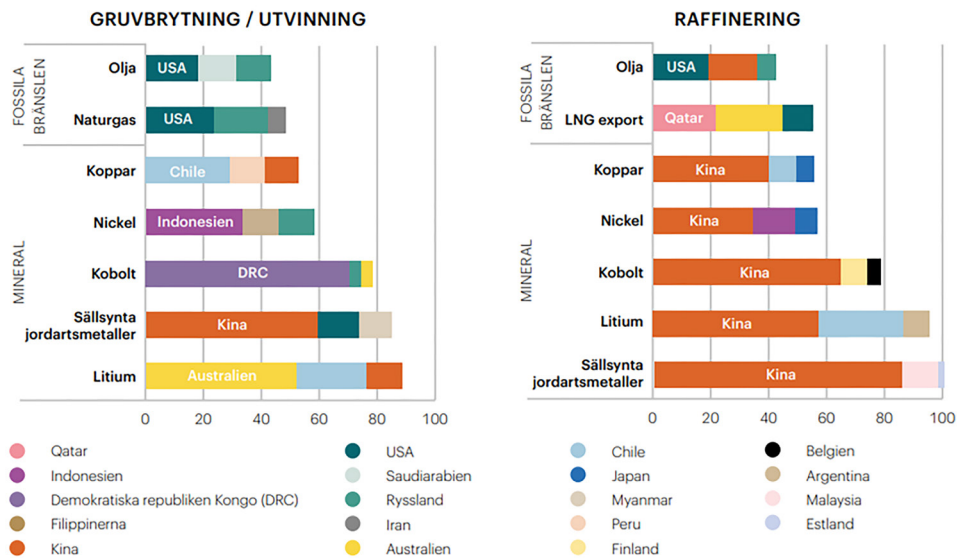
I Västerbotten finns fem av Sveriges tretton gruvor i drift. Här finns även smältverk som producerar bland annat koppar, bly, zink och silver, samt metallåtervinning.



Figur 8.4. Gruvor i drift i Västerbotten och Norrbotten.⁸⁹

Internationellt är det ett fåtal länder som står för merparten av utvinningen av de mineral och metaller som efterfrågas för elektrifiering. Inom raffineringsindustrin är Kina helt dominerande.

⁸⁹ SGU. Bergverksstatistik 2024, Periodiska publikationer 2025:1



Figur 8.5. Marknadskoncentrationen av metaller och mineral för energiomställningen är betydligt större än för olja och naturgas. Källa: IEA 2022.⁹⁰

Det systemskifte som elektrifieringen innebär, tillsammans med EU:s strategi om minskat importberoende och Västerbottens geologiska tillgångar till mineral och metall, innebär att gruvfrågor också är relevanta att beakta kopplat till Västerbottens positionering i energiomställningen.

8.3.3 Det geopolitiska och säkerhetspolitiska läget

Sedan Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina samt den efterföljande energikrisen, har det säkerhetspolitiska läget förändrats och beredskap, inklusive energiberedskap, givits ett ökat fokus inom EU och nationellt. USA:s agerande kring handelstullar, Grönlandsaffären och kriget i Iran, har vidare påverkat de geopolitiska förutsättningarna och ytterligare synliggjort sårbarheter kopplat till importberoende av fossil energi och dess kringprodukter. Elektrifieringen sker därmed i en kontext där det samtidigt finns en ambition att stärka energisystemets förutsättningar att stå emot cyberattacker, fungera i kris och i värsta fall krig.

Geopolitiska spänningar och handelskonflikter utgör en del av den kontext som nyindustrialiseringen i norra Sverige sker inom. Den politiska, ekonomiska och tekniska konkurrensen mellan stormakterna och andra länder på frammarsch har ökat på bekostnad av multilaterala lösningar och bidrar till hårdnande konkurrens, handelskonflikter och tilltagande protektionism. Ett lands tekniska förmågor är både en ekonomisk och en säkerhetspolitisk fråga. Många länder förlitar sig i allt högre grad på egen forskning, egna förmågor och motståndskraft och en mer aktiv industripolitik.⁹¹

⁹⁰ Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA). 2024. Metaller och mineral för en hållbar utveckling och stärkt konkurrenskraft.

⁹¹ Utrikesdepartementet. Strategi för Sveriges utrikeshandel, investeringar och globala

8.3.4 Regionala möjligheter att påverka den internationella kontexten

Lokala aktörer i Västerbotten har mycket litet inflytande över internationell geopolitik och handelspolitik, samtidigt som alla behöver förhålla sig till de internationella förutsättningarna. De lokala behoven bör kommuniceras till länets representanter nationellt och i EU, så att de kan beaktas i exempelvis EU-regelverk och internationella förhandlingar. En förbättrad omvärldsbevakning kan också stödja lokala aktörer att optimera sin planering och sina investeringar utifrån det föränderliga omvärldsläget.

9 Avslutande ord – Vikten av regionala och lokala aktörers strategiska vägval

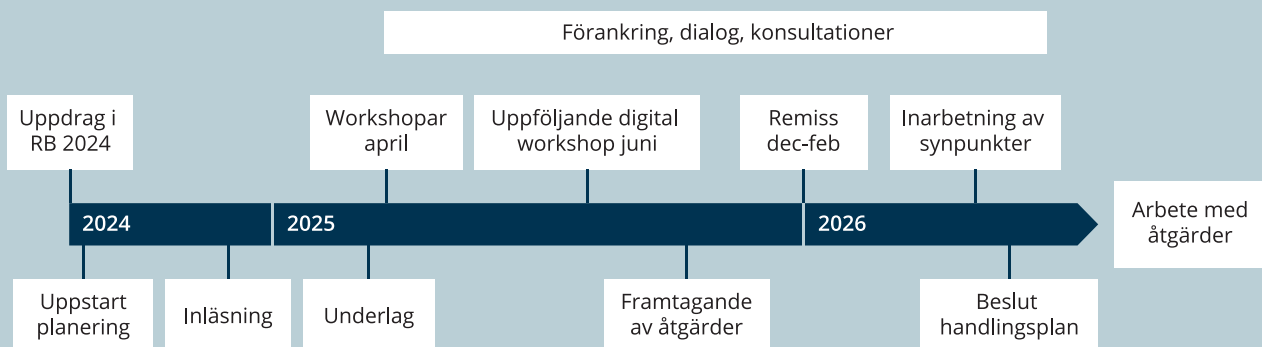
I det systemskifte som elektrifieringen innebär har Västerbotten flera styrkor och länets aktörer kan göra olika vägval för att främja lokal och regional nytta. Länets kommuner har en särskild ställning som samhällsutvecklare med ett stort mandat, bland annat genom planmonopolet, att välja vilken roll man vill ta i det systemskifte som elektrifieringen innebär, i en internationell, europeisk och lokal kontext. Valet av väg bär med sig olika utmaningar – och möjligheter.



B1 Handlingsplanens framtagande

Handlingsplanens struktur och innehåll är baserade på resultaten av fysiska workshoppar, en digital uppföljande workshop samt dialogmöten med olika aktörer. Workshoparna arrangerades av Länsstyrelsen, som under FREIA:s flagg även fick stöd av Region Västerbotten. Syftet med workshoparna var att främja delaktighet, skapa ett gemensamt regionalt ägandeskap av handlingsplanen och främja relationsbyggande mellan aktörer. Workshoparna syftade också till att få inspel och förslag på åtgärder till handlingsplanen och förståelse för deltagarnas olika perspektiv.

Inbjudningar till workshoparna gick ut brett. Bland de inbjudna aktörerna finns länets kommuner och energibolag, statliga myndigheter, intresseföreningar och miljöorganisationer, samiska företrädare, representanter från universiteten och aktörer inom transportsektor och skogsnäring.



Figur B1. Länsstyrelsens arbetsprocess för att ta fram denna handlingsplan för elektrifiering.

B.1.1 Fysiska workshoppar

Öppna och utforskande workshoppar hölls i Skellefteå, Lycksele och Umeå i april 2025. Workshoparna hanterade frågor kring elektrifiering i stort men även vätgasens roll i Västerbotten som eget område. För denna del tog Länsstyrelsen hjälp av IVL och projektet HOME, vilket drivs på uppdrag av Länsstyrelsen. Workshoparna mynnade ut i bland annat flera av de åtgärdsförslag som handlingsplanen redogör för i kapitel 2.

Deltagare på workshoparna var länets kommuner, Region Västerbotten, Skellefteå Kraft, Umeå Energi och Vattenfall, företag inom industrisektorn och energiproducenter, BioFuel Region samt Naturskyddsföreningen i Västerbotten och Västerbottens ornitologiska förening.

Sammansättningen av de samlade åtgärdsförslagen användes också för att utforska handlingsplanens roll och funktion. En analys av de insamlade åtgärdsförslagen visade att de allra flesta formulerades på en strategisk nivå, och vidare på regional eller nationell nivå. Få åtgärder var alltså konkreta och riktade till enskilda aktörer.

Baserat på analysen av resultaten från de fysiska workshoparna skapades en översiktlig formulering av en handlingsplan, med förslag på struktur och innehåll.

Workshoparna visade även att det finns en stor variation gällande vilken väg framåt olika aktörer tror och/eller önskar att utvecklingen ska ta. Särskilt förekommer olika föreställningar och förväntningar kring hur elproduktionen i länet ska utvecklas och i vilken grad och när nya etableringar kommer att tillkomma. Därför bestämde vi oss för att återvända till denna fråga i den digitala workshopen.

B.1.2 Digital workshop

Alla som bjudits in och/eller deltagit i de fysiska workshoparna bjöds även in till den digitala.

Handlingsplanens föreslagna struktur och innehåll presenterades och utvärderades tillsammans med deltagarna. Därefter presenterades fyra olika scenarier som skildes åt av mängden elproduktion i länet respektive tillkommen energiintensiv industri. Med villkoret att klimatmålen måste nås fick deltagarna diskutera hur de trodde att olika bärande parametrar i samhället kunde utvecklas i de olika scenarierna. De diskuterade parametrarna var elpris, markanvändning, arbetsmarknad, infrastruktur, bostäder. Övriga frågor gavs också utrymme i mån av intresse från deltagarna.

Syftet med scenariediskussionerna var att initiera ett tankearbete kring vilka vägar som leder till vilka utfallsrum.

B.1.2 Konsultation med samiska företrädare

Sametinget, Svenska Samers Riksförbund (SSR), Landsförbundet Svenska Samer samt alla Västerbottens samebyar kontaktades med en förfrågan om konsultation kring handlingsplanen. Konsultationerna utformades i samråd med de representanter som anmälde intresse. Flera digitala dialogmöten har hållits med start under våren 2025 och genom processen, och i enlighet med överenskommelse för vidare arbete skickades ett utkast till flera samiska företrädare för en bearbetning innan handlingsplanens ordinarie remissutskick. De samiska företrädarna har bidragit med värdefull kunskap och inspel till handlingsplanen. Vissa saker har kunnat införlivas i handlingsplanen annat är sådant som Länsstyrelsen kommer att ta vidare i andra delar av verksamheten.

B.1.2 Andra dialogmöten

Inom ramen för Länsstyrelsens arbete med framtagandet av energi- och klimatstrategin, stödet till kommunernas energiplanering och FREIA har en mängd dialogmöten genomförts vilka alla har fungerat som kunskapsinhämtning och gett input till framtagandet av denna handlingsplan. Arbetsgruppen har bland annat genomfört studiebesök på Umeå Energi, Arctic Center of Energy i Skellefteå, Arctic Mobility Arena i Storuman, Rönnskärsverken och Hägglunds motorfabrik i Mellansel. Dialogmöten har genomförts med bland annat Energimarknadsinspektionen, Energimyndigheten, Region Västerbotten, andra länsstyrelser och länets kommuner.

B2 Fakta och begrepp

Anslutningsplikt innebär att nätägare under vissa förutsättningar är skyldiga att ansluta nya elanvändare eller producenter till elnätet. I praktiken kan anslutning ändå ta tid om nätförstärkningar, tillstånd eller investeringar krävs.

Árbediehtu hänvisar till det samiska traditionella kunskapssystem som utgår från att miljön och människan i den ska betraktas och behandlas som en helhet. Árbediehtu är en kollektiv kunskap, förvärvad genom arv, traditioner, sedvänjor och levnadssätt.

CO₂-ekvivalenter är ett sätt att räkna om olika växthusgaser till en gemensam måttenhet baserad på deras klimatpåverkan jämfört med koldioxid.

Effektbrist innebär att tillräcklig effekt inte finns tillgänglig vid rätt tidpunkt och på rätt plats, även om den totala elproduktionen över året kan vara tillräcklig.

Effekttoppar uppstår när elanvändningen under kortare perioder blir mycket hög. Det kan skapa belastning på elnätet och medföra höga kostnader.

Elnätskapacitet och skillnaden mellan kapacitet och energiproduktion
Energiproduktion handlar om hur mycket el som produceras över tid. Elnätskapacitet handlar om hur mycket el som kan överföras samtidigt i ledningar och stationer. Ett område kan därför ha god elproduktion men ändå begränsas av otillräcklig nätkapacitet.

Energi (kWh) och effekt (kW)

Inom el mäts energi oftast i kilowattimmar (kWh). En kilowattimme är den energi som används om något med effekten en kilowatt är på i en timme. Effekt (kW) beskriver hur snabbt energi används eller produceras vid ett visst tillfälle.

Flexibilitet, lokal effektbalans och energilagring

Flexibilitet innebär att elanvändning eller produktion kan flyttas i tid eller anpassas efter behov. Lokal effektbalans handlar om att tillgång och efterfrågan möts inom ett område. Energilagring, exempelvis batterier eller vätgas, kan stödja detta.

Flexibla avtal innebär att kunder eller producenter accepterar vissa villkor, exempelvis att effektuttag kan begränsas under vissa tider mot lägre kostnad eller snabbare anslutning.

Fossilfri produktion innebär produktion där fossila bränslen som kol, olja och naturgas inte används, eller där utsläppen från sådan användning eliminerats genom tekniklösningar.

Förnybar energi är energi från källor som återbildas naturligt, exempelvis vindkraft, solenergi, vattenkraft och bioenergi.

Laddström vid hamn (exempelvis MCS eller liknande högkapacitetslösningar) avser laddinfrastruktur där el- eller hybriddrivna fartyg kan ladda batterier från landsidans elnät under kajtid.

Landström (OPS, Onshore Power Supply) kan anordnas vid hamn så att traditionellt drivna fartyg kan stänga av hjälpmotorer under hamnuppehåll och i stället ansluta till el från land. Detta minskar utsläpp, buller och bränsleförbrukning i hamnområdet.

Nettonollutsläpp innebär att de utsläpp av växthusgaser som kvarstår balanseras av upptag eller infångning, så att nettot blir noll.

Normalladdning avser laddning med lägre effekt, ofta vid bostäder, arbetsplatser eller parkeringar där fordon står längre tid.

Nyttjandegrad av elnät och uppbokning av effekt

Nyttjandegrad beskriver hur stor del av nätets kapacitet som faktiskt används. Ett problem kan uppstå när aktörer bokar effektbehov som sällan nyttjas fullt ut, vilket kan minska möjligheten för andra att ansluta sig.

Reservkraft är elproduktion som används vid avbrott eller störningar. Vanliga lösningar är dieselgeneratorer, batterier eller lokala kraftvärmeanläggningar. Dimensionering utgår från vilka verksamheter som måste fungera och hur länge.

Resurssymbios (ofta kallat industriell symbios inom näringslivet) innebär att företag, organisationer eller verksamheter samarbetar genom att använda varandras restflöden – såsom material, energi, vatten eller biprodukter – som resurser i sin egen produktion. Det är en central del av den cirkulära ekonomin där avfall från en aktör blir en värdefull råvara för en annan, vilket minskar klimatpåverkan och ökar resurseffektiviteten.

Robusthet och redundans i elnät

Robusthet innebär att elnätet tål störningar och påfrestningar. Redundans innebär att det finns alternativa vägar eller reservlösningar om en del av nätet faller bort. Detta är centralt för beredskap.

Samplanering av etableringar, laddinfrastruktur och elnät innebär att ny industri, bostäder, transporter och energisystem planeras tillsammans för att undvika flaskhalsar och minska kostnader.

Snabbladdning avser laddning med högre effekt där fordon kan laddas betydligt snabbare, främst längs vägar och vid transportnoder.

TCO (Total Cost of Ownership) betyder den totala ägandekostnaden över en produkts eller investerings hela livslängd. För fordon eller maskiner omfattar detta vanligtvis inköp, drift, energi, service, underhåll, försäkring och restvärde.

Transmissionsnät / regionnät / lokalnät

Transmissionsnätet är stamnätet för elöverföring över långa avstånd.
Regionnäten fördelar el vidare inom större geografiska områden.
Lokalnäten levererar el till hushåll, företag och mindre verksamheter.

Åseleparadoxen beskriver situationer där kommuner eller områden producerar stora mängder energi, men ändå har begränsade möjligheter att använda denna energi lokalt till följd av elnätsstruktur, överföringsbegränsningar eller marknadsregler. Fenomenet berör fler än en kommun i norra Sverige.



Länsstyrelsen
Västerbotten