

Kommunledningskontoret
Tjänsteskrivelse till kommunstyrelsen

Datum:
2025-03-04

Diarienummer:
KSN-2025-00483

Handläggare:
Linnea Nedar

Yttrande över remiss av Klimat- och energistrategi för Uppsala län

Förslag till beslut

Kommunstyrelsen beslutar

1. **att** avge yttrande till Länsstyrelsen i Uppsala i enlighet med ärendets bilaga 1.

Ärendet

Länsstyrelsen i Uppsala län har översänt en remissversion av Klimat- och energistrategi för Uppsala län till Uppsala kommun för yttrande senast 7 april. Kommunen har efterfrågat och fått förlängd svarstid. Strategin är en vägledning för energi- och klimatarbetet i länet.

Beredning

Ärendet har beretts av kommunledningskontoret och stadsbyggnadsförvaltningen.

Föredragning

Syftet med klimat- och energistrategin är att påskynda det regionala arbetet i att nå de svenska klimat- och energimålen. Den här strategin ersätter den tidigare klimat- och energistrategin från 2019. Strategin är en vägledning för länets fortsatta arbete för fossilfrihet och minskad klimatpåverkan.

Klimat- och energistrategin beskriver länets förutsättningar för klimatomställning. Den innehåller fyra övergripande principer:

- kartlägg och följ upp
- hushåll med resurser
- arbeta målinriktat
- gynna rättvis omställning

Strategin pekar ut fyra fokusområden:

- transporter och drivmedel
- tillförsel, användning och distribution av energi
- indirekt klimatpåverkan
- kolinlagring

Rättviseaspekter berörs inom varje fokusområde.

Uppsala kommun ser positivt på att denna strategi tagits fram.

Ekonomiska konsekvenser

Inte aktuellt i detta ärende.

Beslutsunderlag

- Tjänsteskrivelse daterad 18 februari 2025
- Bilaga 1, Yttrande över remiss av Klimat- och energistrategi för Uppsala län
- Bilaga 2, Remissutkast av Klimat- och energistrategi för Uppsala län

Kommunledningskontoret

Birgitta Pettersson
Stadsdirektör

Ingela Hagström
Utvecklingsdirektör och
biträdande stadsdirektör

Kommunstyrelsen
YttrandeLänsstyrelsen i Uppsala län
uppsala@lansstyrelsen.se
751 86 UPPSALAHandläggare:
Linnea Nedar, Maria Thomtén

Yttrande över remiss av Klimat- och energistrategi för Uppsala län

Länsstyrelsen i Uppsala län har översänt en remissversion av Klimat- och energistrategi för Uppsala län till Uppsala kommun för yttrande. Uppsala kommun ser positivt på att denna strategi tas fram.

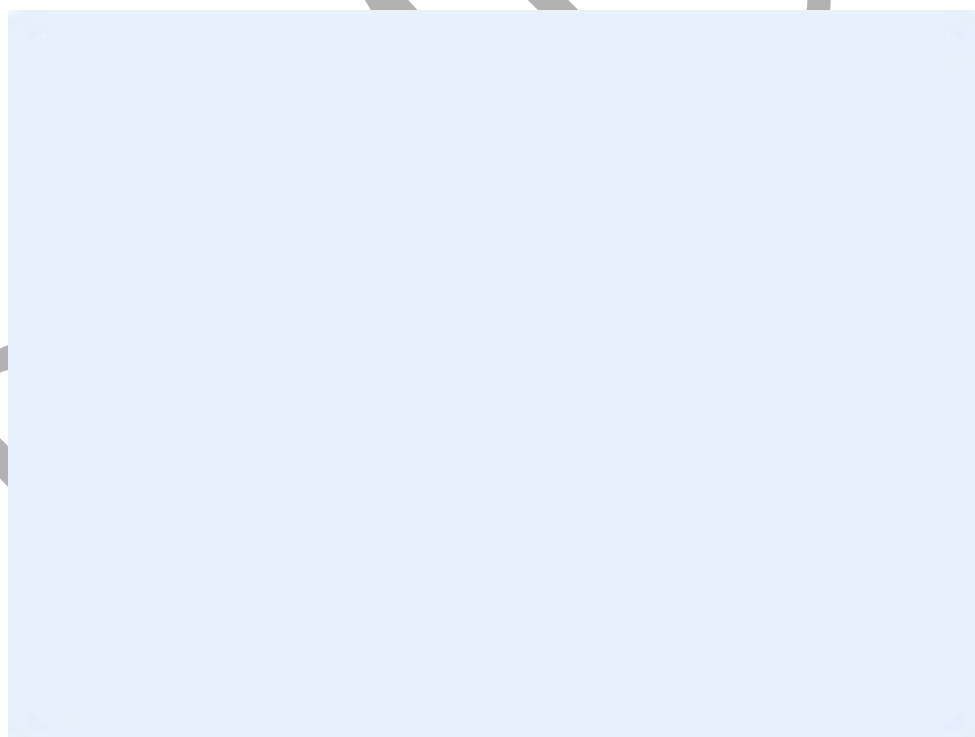
Strategin ger värdefull vägledning till kommuner i länet. Särskilt användbart är beskrivningarna av lokala förutsättningar för omställning. De viktigaste mål- och intressekonflikterna som påverkar klimatomställningen i länet berörs i strategin. De fokusområden och strategiska inriktningar som pekas ut i rapporten är relevanta och aktuella.

Kommunstyrelsen

Erik Pelling
OrdförandeJohn Hammar
Sekreterare

Klimat- och energistrategi för Uppsala län

Tillsammans för ett fossilfritt Uppsala län



Länstyrelserna

REMISS

PREMISS

Titel: [Klicka här och skriv]
Författare: [Klicka här och skriv]
ISBN: [Klicka här och skriv]
Rapportnummer: [Klicka här och skriv]
Diarienummer: [Klicka här och skriv]
Utgivningsår: [Klicka här och skriv]
Omslagsbild: [Klicka här och skriv]

Förord

[Skriv förord]

[Skriv plats, datum och år]

[Skriv namn]

[Skriv befattning/titel]

[Skriv namn]

[Skriv befattning/titel]

REVISOR

Innehåll

KLIMAT- OCH ENERGISTRATEGI FÖR UPPSALA LÄN	1
FÖRORD	4
SAMMANFATTNING	7
1. KLIMAT- OCH ENERGISTRATEGIS SYFTE.....	9
1.1 Uppdrag och syfte.....	9
1.2 Målgrupper	9
1.3 Avgränsningar	10
1.4 Målkonflikter.....	11
2. AKTUELLA MÅL OCH REGELVERK	12
2.1 Internationella mål och åtaganden.....	12
2.2 Nationellt antagna mål.....	13
3. LÄNETS FÖRUTSÄTTNINGAR	17
3.1 Länets utsläpp och mål	18
3.1.1 Territoriella och konsumtionsbaserade utsläpp	18
3.1.2 Övergripande mål och utsläpp för Uppsala	18
3.1.3 Energimål och utsläpp	19
3.1.5 Transportmål och utsläpp	21
3.1.6 Konsumtionsbaserade utsläpp.....	22
4. RÄTTVIS OMSTÄLLNING	25
5. FOKUSOMRÅDEN	27
Strategiska principer	27
5.1 Transporter och drivmedel	27
5.1.1 Transporter och arbetsmaskiner.....	28
5.1.2 Transporteffektivt samhälle.....	30
5.1.3 Energieffektiva fordon och arbetsmaskiner.....	31
5.1.4 Drivmedel	31
5.1.5 Rättvis omställning och transporter.....	35
5.1.6 Inriktning för kommunerna.....	36
5.2 Energi – tillförsel, användning och distribution.....	37

5.2.1	Kärnkraft.....	38
5.2.2	Solenergi.....	38
5.2.3	Vindkraft	40
5.2.4	Elnät	40
5.2.5	Lagring och flexibilitet.....	41
5.2.6	Fjärrvärme och kraftvärme	42
5.2.7	Rättvis omställning och energi.....	43
5.2.7	Inriktning för kommunerna.....	44
5.3	Indirekt klimatpåverkan	46
5.3.1	Internationellt flyg och sjöfart.....	47
5.3.2	Livsmedel.....	48
5.3.3	Bygg- och anläggningsmaterial.....	49
5.3.4	Produkter och placeringar.....	50
5.3.5	Rättvis omställning och indirekt klimatpåverkan	51
5.3.6	Inriktning för kommunerna.....	52
5.4	Kolinlagring.....	52
5.4.1	Naturlig kolinlagring.....	53
5.4.2	Tekniska lösningar.....	56
5.4.3	Rättvis omställning och kolinlagring	57
5.4.4	Inriktning för kommunerna.....	58
6.	FRAMTAGANDE, ÅTGÄRDER OCH UPPFÖLJNING	59
6.1	Uppföljning och åtgärdsarbete	60
7.	GENOMFÖRANDE AV STRATEGIN, TVÄRGÅENDE VERKSAMHET	61
7.1	Samhällsplanering	61
7.2	Markanvändning.....	62
7.3	Upphandling och inköp	63
7.4	Kunskap, samverkan och innovation.....	64

Sammanfattning

Klimatkrisen är en av vår tids största utmaningar. Mot bakgrund av de nationella energi- och klimatpolitiska målen och med utgångspunkt i länsstyrelsernas regleringsbrev för året 2024 har Länsstyrelsen i Uppsala län reviderat den regionala klimat- och energistrategin. Denna reviderade version ersätter den tidigare klimat- och energistrategin från 2019. Strategin är ett av flera styrdokument som tillsammans ska underlätta för en sammanhängande energi- och klimatomställning i Uppsala län. Styrningen kopplar till internationella åtaganden och mål om klimat och energi, nationella mål och regelverk, regionala målsättningar och prioriteringar samt mål, prioriteringar och styrning på lokal nivå.

Klimat- och energistrategin är en vägledning för aktörer i länet som har möjlighet att påverka både direkta och indirekta utsläpp av växthusgaser samt omvandling, distribution och användning av energi. Särskilt prioriterade målgrupper är länets kommuner och Region Uppsala. Även länets elnätsbolag, energiföretag, akademi, näringsliv inklusive jord- och skogsbruk samt organisationer som arbetar med energi- och klimatfrågor kan ha användning av strategin i sitt arbete.

Målsättningarna för klimat- och energiarbetet i Uppsala län följer de inriktningar som tagits på EU och nationell nivå. För Uppsalas del innebär det nationella målet om nettonoll 2045 en minskning av utsläppen med ca 1,9 Mt CO₂e totalt från 1990 års nivå vilket motsvarar 85%. Totalt har de territoriella utsläppen minskat med 42% under perioden 1990–2022.

För att nå etappmålet om en minskning med 63% till 2030 behöver Uppsala läns utsläpp minska med ytterligare runt 0,45Mt och vidare med 0,9 Mt till 2045 från dagens nivå till nettonoll målet.

Strategin beskriver fyra viktiga områden för energi- och klimatarbetet i länet;

- transporter och drivmedel,
- tillförsel, användning och distribution av energi,
- indirekt klimatpåverkan,
- kolinlagring.

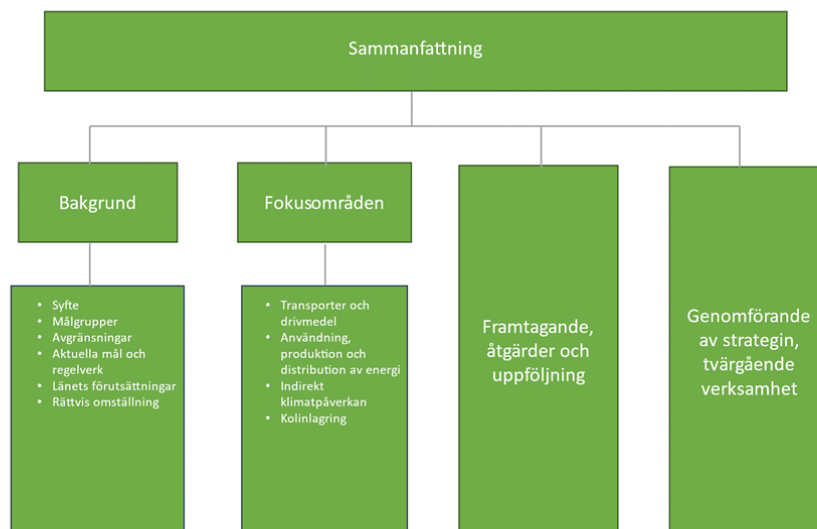
Tvärgående genom dessa områden finns ett perspektiv på *rättvis omställning*. Klimat- och energiomställningen kommer att medföra stora förändringar både på samhälls- och individnivå och kommer att påverka människors liv på olika sätt, både positivt och negativt. Hänsyn måste tas till rättviseperspektivet för att säkerställa att särskilt utsatta områden och samhällsgrupper inte påverkas negativt oproportionerligt mycket,

samt att det finns acceptans och engagemang för förändringarna som omställningen medför.

Ett antal övergripande principer bör gälla för klimatarbetet i Uppsala län, oavsett område:

- **Kartlägg och följ upp**
Kartlägg utsläpp och energianvändning för att prioritera åtgärder samt identifiera eventuella spill och läckor. Åtgärder bör följas upp och utvärderas för att säkerställa effektivitet och långsiktig hållbarhet.
- **Hushåll med resurser**
Se över behov av material, produkter och energi. Minska och effektivisera i första hand, återanvänd och sträva efter cirkulära arbetsätt och konsumtion.
- **Arbeta målinriktat**
Arbeta utifrån önskat läge och ta fram mål och delmål som styr mot det.
- **Gynna rättvis omställning**
Sträva mot arbetsätt, investeringar och mål som är inkluderande och bygger acceptans och engagemang.

Strategidokumentet består av fyra huvudsakliga delar som illustreras nedan. Bakgrunden anger kontexten för strategin och de fyra fokusområdena beskriver de största utmaningarna som behöver hanteras i klimatomställningsarbetet.



1. Klimat- och energistrategins syfte

1.1 Uppdrag och syfte

Enligt regleringsbrevet för året 2024 till länsstyrelserna ska länsstyrelserna leda och samordna det regionala genomförandet av energi- och klimatpolitiken genom att bland annat utveckla den regionala energiplaneringen och främja klimatåtgärder, i syfte att bidra till stärkt näringslivsutveckling, minskad klimatpåverkan, förbättrad energiberedskap och trygg energiförsörjning. Inom uppdraget ska länsstyrelserna utifrån de nya energipolitiska målen revidera de regionala energi- och klimatstrategierna.

Den här strategin ersätter den tidigare klimat- och energistrategin från 2019.¹ Strategin utgör en grund för andra regionala och lokala planer och program genom att ange inriktningen för länets fortsatta arbete för fossilfrihet och minskad klimatpåverkan. Syftet med strategin är att påskynda det regionala arbetet i att nå de svenska klimat- och energimålen. Målet med strategin är att den ska vara en tydlig och förankrad vägledning gällande prioriterade områden för klimat- och energiarbetet i länet.

1.2 Målgrupper

Klimat- och energistrategin är en vägledning för aktörer i länet som har möjlighet att påverka både direkta och indirekta utsläpp av växthusgaser samt omvandling, distribution och användning av energi.

Strategins olika fokusområden berör många olika aktörer. Såväl offentlig sektor som näringsliv har transporter och arbetsmaskiner och använder energi, samt har indirekt klimatpåverkan via inköpta varor och tjänster. Kolinbindning påverkas av aktörer med intressen i markanvändning och primärproduktion, samt bygg och industriverksamhet. Rättvis omställning är en förutsättning för att undvika ojämlik börde- och kostnadsfördelning, möjliggöra meningsfullt deltagande och en jämlik fördelning av omställningens nyttor.

¹ Länsstyrelsen Uppsala (2024), [Tillsammans för ett fossilfritt Uppsala län \(lansstyrelsen.se\)](https://www.lansstyrelsen.se) (Hämtad 24/12/16)

Särskilt prioriterade målgrupper är länets kommuner och Region Uppsala som kan direkt implementera strategins principer samt integrera den i egna styrdokument och planer. Även länets elnätsbolag, energiföretag, akademi, näringsliv inklusive jord- och skogsbruk samt organisationer som arbetar med energi- och klimatfrågor kan ha användning av strategin i sitt arbete. Strategin riktar sig inte direkt till allmänheten fast de är indirekt berörda, då inriktningar och prioriteringar i klimat- och energiområdet kan ha en betydande påverkan på människors liv, utmaningar och möjligheter.

1.3 Avgränsningar

Klimat- och energistrategin anger den strategiska inriktningen för klimat- och energiarbetet i Uppsala län med utgångspunkt i nationella målsättningar för klimatpåverkande utsläpp, transporter och energi.

Strategin är relevant i arbetet med grön omställning i länet i takt med bland annat elektrifiering av transporter och verksamheter och utvecklingen av en mer cirkulär ekonomi. Frågor om tillväxt i länet hanteras dock inte direkt i strategin utan återfinns exempelvis i den Regionala Utvecklingsstrategin² (RUS) och rapporten Grön Omställning i Uppsala län³.

Strategin anger inriktningar och principer som kan vara vägledande i planering, framtagande av planer och beslutsfattande. Konkreta åtgärder för minskad direkt och indirekt klimatpåverkan finns i det regionala åtgärdsprogrammet för minskad klimatpåverkan⁴ och är därför inte inkluderade i strategin.

Strategin omfattar inte åtgärder för att minska effekterna av den pågående klimatförändringen eftersom det finns en separat plan för klimatanpassning med handlingsprogram⁵ för länet, som stöd för lokala planer och åtgärder. Samtidigt finns ett behov av att arbeta parallellt med åtgärder för klimatomställning och anpassning för att hitta synergistiska och hållbara lösningar.

² Region Uppsala (2021) Regional utvecklingsstrategi och Agenda 2030-strategi för Uppsala län

³ Länsstyrelsen i Uppsala län (2024), Grön Omställning i Uppsala län. En översikt, meddelandeserie 2024:11

⁴ Länsstyrelsen i Uppsala län (2023), Färdplan för ett hållbart län – åtgärdsprogram för minskad klimatpåverkan 2023–2027, meddelandeserie 2023:6

⁵ Länsstyrelsen i Uppsala län (2023), Handlingsplan för klimatanpassning i Uppsala län 2023–2027, meddelandeserie 2023:13

1.4 Målkonflikter

Klimatåtgärder och utbyggnad av energisystemet kan ge upphov till målkonflikter, inte minst kopplat till markanvändning. Lokalisering av olika energianläggningar för exempelvis sol, vind och energilagring kan vara föremål för intressekonflikter. Försvarsintressen kan hindra vissa typer av etableringar som vindkraftverk, samtidigt som produktionen av fossilfri el behöver öka i snabb takt för att möjliggöra elektrifiering. Kraftig expansion av solcellsparker på åkermark främst i södra Sverige har orsakat målkonflikter mellan livsmedelsproduktion och elproduktion. Det krävs tidig och öppen dialog mellan parter samt en strävan att hitta synergier och innovativa lösningar för att lösa konflikterna.

Även kring skogen finns målkonflikter. Skogen ger både rekreation, bioenergi, kolinlagring, biologisk mångfald samt råvaror som kan ersätta av material med stora koldioxidutsläpp. Eftersom skogen inte kommer att räcka till allt måste användningen prioriteras utefter var skogen gör mest nytta. Att förstärka vår skogliga kolsänka är en kritisk pusselbit i vårt arbete med att begränsa klimatförändringar, och kan enligt forskare ge en större klimatnytta än att öka användningen av biomassa. Genom att inkludera värdet av kolinlagring i skogsbruksplaner kan en bättre balans finnas med brukning av biomassa och kolupptag i skogen⁶.

Utöver klimatförändringarna är en av vår tids största utmaningar förlusten av biologisk mångfald. Det finns målkonflikter mellan åtgärder för bevarandet av ekosystem och biologisk mångfald och klimatåtgärder, men också synergier och ömsesidigt beroende. Global uppvärmning är ett av de främsta hoten mot ekosystem och biologisk mångfald genom direkt och indirekt påverkan på exempelvis säsongslängd, lokala väderförhållanden, växtzoner och vattentemperatur. En hög biologisk mångfald är också avgörande för anpassning till klimatförändringar och effektiva kolinlagringsprocesser.

⁶ Rummukainen, M. (2024), [Skogens klimatnytta 2.0 – klimatomställning nästa](#). CEC Syntes nr 8. Centrum för miljö- och klimatvetenskap, Lunds universitet.

2. Aktuella mål och regelverk

2.1 Internationella mål och åtaganden

I 2015 kom världens länder överens i Parisavtalet om att begränsa den globala uppvärmningen till väl under två grader, helst under 1,5 grader jämfört med förindustriell tid. EU:s klimatlag specificerar gemensamma klimatmål om klimatneutralitet senast 2050 baserat på Parisavtalet.⁷ En global metandeklaration har också antagits av 150 länder inklusive Sverige, med målet att minska metanutsläppen med 30% till 2030 jämfört med 2020⁸.

Förutom målet om klimatneutralitet har etappmål för klimatutsläpp antagits på EU-nivå, med 55% lägre utsläpp 2030 jämfört med 1990 och förslag på målsättning att nå 90% lägre utsläpp till 2040.⁹ EU:s gemensamma klimatmål är uttryckta i nettotermer, vilket innebär att även den sammanlagda utvecklingen av avgång och upptag av koldioxid inom skog och mark ingår. Nettoinlagring räknas kunna bidra till nettonoll utsläpp trots återstående utsläpp från exempelvis jordbrukssektorn¹⁰.

Energipolitiken inom EU fokuserar på fyra områden: en fungerande energimarknad, garanterad energiförsörjning, främjande av energieffektivitet, energibesparingar och förnybara energikällor, samt att främja sammankopplade energinät. Medlemsländerna ska genomföra nationell politik för att uppfylla gemensamma mål¹¹.

Utöver EU:s klimatlag som sätter ramarna för unionens nettoutsläpp av växthusgaser, finns sektorsspecifik lagstiftning inom Fit for 55-paketet,

⁷ EU (2021), Förordning 2021/1119 av den 30 juni 2021 om inrättande av en ram för att uppnå klimatneutralitet och om ändring av förordningarna (EG) nr 401/2009 och (EU) 2018/1999 (europeisk klimatlag)

⁸ Global Methane Pledge, <https://www.globalmethanepledge.org/>

⁹ EU (2021), Förordning 2021/1119

¹⁰ EU:s mål är uppdelade i 3 delar: EU:s utsläppshandelssystem (EU ETS), Fördelningen av medlemsländernas ansvar för utsläppsminskningar enligt ansvarsfördelningsförordningen, ESR (den icke-handlade sektorn), Förordningen för upptag och utsläpp från skog och mark (LULUCF)

¹¹ Europaparlamentet, Faktablad Energipolitiken: allmänna principer <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/sv/sheet/68/energy-policy-general-principles>

som bidrar till att målen kan nås inom exempelvis energi- och transportsektorn¹².

Parisavtalet antogs samma år som världens länder enades om Agenda 2030: som består av 17 globala mål. Målen syftar till att bidra till en hållbar utveckling där begreppet hållbar innefattar de sociala, ekonomiska och miljömässiga dimensionerna. Målen har brutits ner i delmål med indikatorer och vägledning för genomförande.

2.2 Nationellt antagna mål

Sverige har tillsammans med övriga medlemsländer i FN antagit Agenda 2030, och uttalat en ambition om att vara ledande i arbetet.¹³ Sveriges 16 miljömål och generationsmålet, antagna 1999, utgör det nationella genomförandet av den miljömässiga delen av Agenda 2030. Miljömålet Generationsmålet är det övergripande målet för den svenska miljöpolitiken och syftar till att till nästa generation lämna över samhället i ett bättre skick där de stora miljöproblemen är lösta utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.

Miljömålet och målet Begränsad klimatpåverkan förutsätter utsläppsminskningar till en nivå som undviker farlig klimatförändring, och definieras av Riksdagen som:

'Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås'.¹⁴

Miljökvalitetsmålen är utgångspunkt för det samlade miljöarbetet i Sverige och via etappmål och indikatorer syns utveckling och trender samt behov av åtgärder. Uppföljning av arbetet sker mot 2030 som hållpunkt. Tyvärr går trenden för nästan alla mål åt fel håll. För begränsad klimatpåverkan finns etappmål för 2030 och 2040 som siktar mot det långsiktiga målet att till 2045 inte ha några nettoutsläpp av

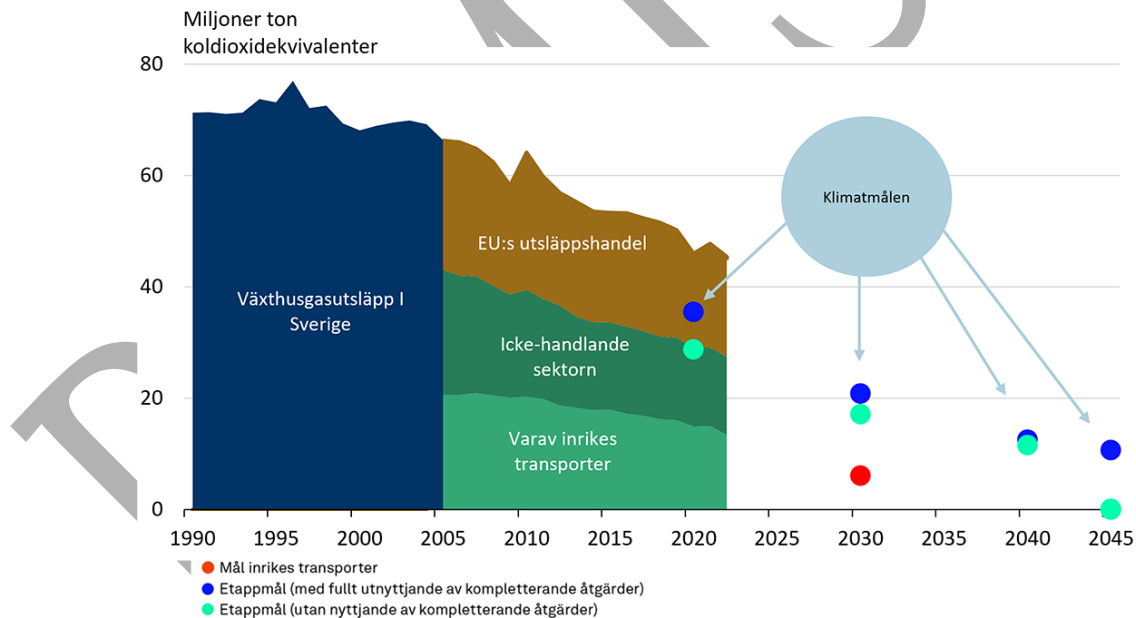
¹² Europeiska kommissionen, 55% paketet, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal/fit-55-delivering-proposals_sv

¹³ Regeringen (2024), [Agenda 2030 för hållbar utveckling](#) (Hämtad 241216),

¹⁴ Sveriges Miljömål (2024), [Begränsad klimatpåverkan](#) (Hämtad 241216) <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/begransad-klimatpaverkan/>

växthusgaser. Detta ska uppnås genom klimatpolitiska ramverket som består av en klimatlag, klimatmål och klimatpolitiskt råd.¹⁵

För att nå nettonoll (se Figur 1) behöver våra territoriella utsläpp av växthusgaser vara minst 85% lägre än 1990, med etapp 2030 då utsläppen bör vara 63% lägre än 1990 och till 2040 bör utsläppen vara 75% lägre än 1990. Till skillnad från EU:s utsläppsmål innefattar de svenska målen inte LULUCF som istället räknas som kompletterande åtgärder. Enligt den svenska klimatlagen kan alltså resterande utsläpp minskas med hjälp av kompletterande åtgärder som inkluderar upptag av koldioxid i skog och mark, utsläppsminskningar utanför Sveriges gränser samt avskiljning och lagring av koldioxid från förbränning av biobränslen.



Figur 1. Växthusgasutsläpp i Sverige 1990-2022, samt klimatmål fram till 2045.¹⁶

¹⁵ Ramverket (2017) syftar till att ha en tydlig och sammanhållen klimatpolitik och att säkerställa långsiktiga förutsättningar för näringsliv och samhälle. Klimatlagen är till för att lägga ett ansvar på sittande regering och kommande regeringar att bedriva en politik som utgår från klimatmålen, i klimatlagen står att regeringen vart fjärde år ska ta fram en klimatpolitisk handlingsplan. Klimatpolitiska rådet är ett tvärvetenskapligt expertråd vars uppgift är att ta fram oberoende utvärdering av den politik som sittande regering bedriver som är förenlig med klimatmålen. Det klimatpolitiska rådet lämnar årligen in en rapport med en bedömning till regeringen om handlingsplanen och deras klimatarbete, utsläppsutvecklingen och om politiken är förenlig med klimatmålen.

¹⁶ Naturvårdsverket (2024), [Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk](#) (Hämtad 241216)

Samtliga EU länder ska öka sitt upptag och Sveriges angivna mål är en ökning från 2016–2018 nivån med 3955kton CO₂eq.

Transporter orsakar en betydande andel av utsläppen i Sverige och transportsektorn har därför ett specifikt mål om 70% lägre utsläpp år 2030 jämfört med 2010 (se Figur 3).

Energipolitiken i Sverige följer den europeiska inriktningen, och är alltmer sammankopplad med klimat- och transportpolitiken. Det övergripande målet för energipolitiken är att skapa villkor för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat samt att underlätta omställningen till ett ekologiskt hållbart samhälle.¹⁷ Målet bygger på energisamarbetet i EU och syftar till att förena försörjningstrygghet, konkurrenskraft och ekologisk hållbarhet.¹⁸

Målet för energieffektivisering är att 2030 ha 50% effektivare energianvändning jämfört med 2005, uttryckt relativt till bruttonationalprodukten. Målet för elproduktionen år 2040 är 100% fossilfrihet (prop. 2022/23:99, bet. 2022/23:FiU21, rskr. 2022/23:254).

I mars 2024 överlämnade regeringen den energipolitiska inriktningspropositionen till riksdagen¹⁹ med förslag på tre nya energipolitiska mål som ligger i linje med den europeiska energipolitiken:

- Planeringsmål: Planeringen av det svenska elsystemet ska ge förutsättningar för att leverera den el som behövs för en ökad elektrifiering och möjliggöra den gröna omställningen. Regeringen bedömer att Sverige bör planera för att kunna möta ett elbehov om minst 300 TWh år 2045. Regeringen anser också att det är viktigt att elbehovet som finns på kortare sikt kan mötas. Elbehovet för olika geografiska områden i landet bör därför tydliggöras.
- Leveranssäkerhetsmål: 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. Omotiverade hinder i elsystemet ska undanröjas för att skapa förutsättningar för en effektiv marknad som främjar konkurrenskraftiga priser.

¹⁷ [Prop. 2023/24:105 Energipolitikens långsiktiga inriktning](#) kapitel 3.7

¹⁸ Regeringen (2024), [KN2024/00362 Sveriges uppdaterade nationella energi- och klimatplan för 2021–2030](#) (Hämtad 241216)

¹⁹ [Prop. 2023/24:105 Energipolitikens långsiktiga inriktning](#) kapitel 3.7 Proposition 2023/24:105.

- Översyn av ett energieffektiviseringsmål i syfte att tydligare främja en samhällsekonomiskt effektiv användning av energi och ett effektivt nyttjande av energisystemet som bidrar till den gröna omställningen.

REMISS

3. Länets förutsättningar

Uppsala är det län som växer mest i hela landet²⁰ och består av kommunerna Enköping, Heby, Håbo, Knivsta, Tierp, Uppsala, Älvkarleby och Östhammar. Befolkningsmässigt är länet de femte största i landet och Knivsta kommun är bland de snabbast växande bland Sveriges kommuner. Geografiskt gränsar Uppsala län mot Dalälven i nordväst, Roslagskusten i nordost och Mälaren i söder.

Länet är ett skogs- och jordbrukslän, där 50% av länets yta täcks av skog och jordbruksområdena upptar 25% av landarealen. Länet har också en rik kulturmiljö med lång historia innefattande både handel och järnbruk. Inom energiområdet finns i länet nationella tillgångar som kärnkraftverket i Forsmark med det beslutade slutförvaret för förbrukat kärnbränsle.²¹ Det finns flera vattenkraftstationer i Dalälven, dessa utgör en resurs både för elproduktion och för effektregering.²²

Uppsala län är också ett kunskap- och innovationsfäste med två universitet (Uppsala universitet och Sveriges lantbruksuniversitet, SLU). Det finns också en stor industriell marknad med företag inom läkemedel, skogs- och metallsektorn.

Tillgångarna i länet, såsom jord- och skogsbruk, den befintliga infrastrukturen i goda tågförbindelser och välutvecklade fjärr- och närvärmenät, ger tillsammans med det nära samarbetet mellan akademi och näringsliv goda möjligheter till en hållbar utveckling. I länet finns också etablerade forum för att främja dialog och samverkan, såsom #Uppsalaeffekten, Uppsala klimatprotokoll, Miljö- och klimatrådet och Fossilfritt 2030.

Samtidigt ställer den snabba tillväxten, både ekonomiskt och befolkningsmässigt, och omställningen bort från fossil energi, allt högre krav på att den tekniska infrastrukturen byggs ut och rustas upp, vilket kräver en god samverkan mellan länets aktörer.

²⁰ Länsstyrelsen Uppsala (2024), [Uppsala län växer snabbast i hela landet – men Norduppland minskar](#) (Hämtad 241216)

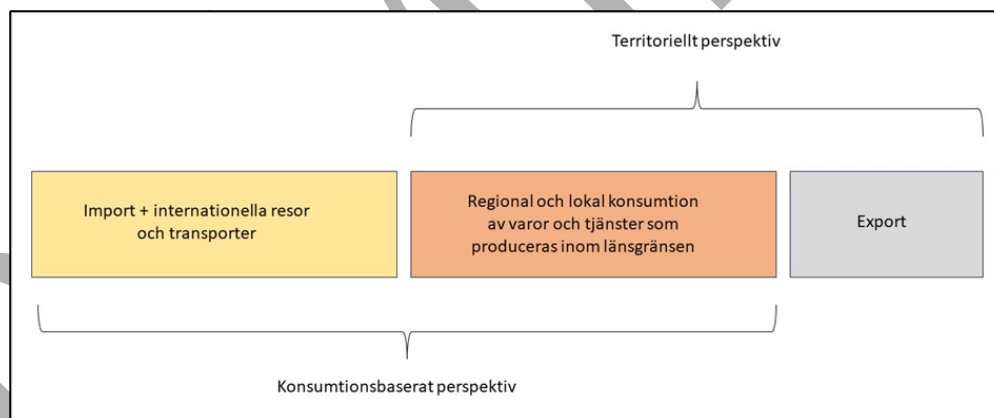
²¹ SKB (2024), [Miljödom möjliggör byggstart för SKB:s kärnbränsleförvar – SKB](#) (Hämtad 241216)

²² Länsstyrelsen Uppsala (2024), [Tillsammans för ett fossilfritt Uppsala län \(lansstyrelsen.se\)](#) (Hämtad 241216)

3.1 Länets utsläpp och mål

3.1.1 Territoriella och konsumtionsbaserade utsläpp

I uppföljningen av växthusgasutsläpp är det vanligt förekommande att man utgår ifrån "territoriella utsläpp". Det territoriella perspektivet omfattar utsläpp som sker inom länsgränsen till följd av regional och lokal produktion och konsumtion av varor och tjänster. Här ingår utsläpp från el- och värmeanvändning, inrikestransporter, jordbruk, avfall och avlopp, produktanvändning, arbetsmaskiner samt industri. Ett annat, kompletterande perspektiv, är "konsumtionsbaserade utsläpp". Det konsumtionsbaserade perspektivet visar utsläpp som orsakas av varor och tjänster som konsumeras av länets invånare och andra samhällsaktörer, oavsett var i världen de produceras. Eftersom vi producerar förhållandevis lite av det som konsumeras inom länsgränsen innebär en redovisning av de territoriella växthusgasutsläppen att inte hela bilden av Uppsala läns klimatavtryck ges, vad gäller aktiviteter som både ökar och minskar utsläppen. De två olika perspektiven överlappar varandra delvis och innebär, i vissa hänseenden, olika sätt att titta på samma utsläpp (se Figur 2). I denna strategi redovisas både territoriella och konsumtionsbaserade utsläpp för Uppsala län.

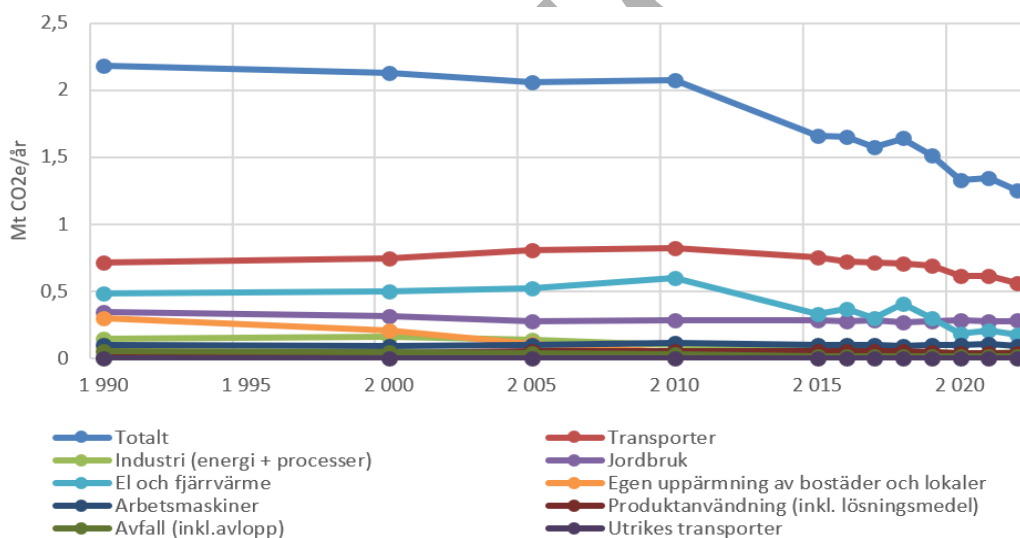


Figur 2. Definitioner på territoriella respektive konsumtionsbaserade utsläpp.

3.1.2 Övergripande mål och utsläpp för Uppsala

Målsättningarna för klimat- och energiarbetet i Uppsala län följer de inriktningar som tagits på EU och nationell nivå. För Uppsalas del innebär det nationella målet om nettonoll 2045 en minskning av utsläppen med ca 1,9 Mt CO₂e totalt från 1990 år nivå. Etappmålet om en minskning med 63% till 2030 är en minskning med 1,4Mt. Till 2030 behöver Uppsala läns utsläpp minska med ytterligare runt 0,45Mt och med 0,9 Mt till 2045 från dagens nivå.

I Figur 3, som visar de territoriella utsläppen, är det tydligt att de största utsläppsminskningarna har skett inom sektorerna el och fjärrvärme, samt egen uppvärmning av bostäder och lokaler. Totalt har de territoriella utsläppen minskat med 42% under perioden.²³ Samtidigt var befolkningstillväxten 49% mellan 1990 och 2022.²⁴ Det innebär att utsläppsminskningen per person har varit ännu större; från 8,1 ton till 3,1 ton per person, en minskning med 62%.



Figur 3. Territoriella utsläpp i Uppsala län mellan 1990 och 2022.²⁵

Trots en betydande minskning från 1990 års nivå till 2022 behöver utsläppen i Uppsala län minska med ytterligare 36% till 2030 och 74% till 2045. Den stora utmaningen är utsläpp från transport (se avsnitt 5.1).

3.1.3 Energimål och utsläpp

Nationellt finns en målsättning att nå 100% fossilfri elproduktion till 2040, och enligt EU målsättningar ska andelen förnybar energi vara minst 42,5% år 2030. Enligt Energimyndighetens regionaliserade statistik har Uppsala län haft en nästintill helt fossilfri elproduktion år 2022 med Forsmarks kraftverk inräknat.²⁶

²³ SMHI (2024), Nationella emissionsdatabasen (Hämtad 241216)

²⁴ SCB (2024), [Befolkningsstatistik](#) (Hämtad 241216)

²⁵ SMHI (2024), [Nationella emissionsdatabasen \(smhi.se\)](#) (Hämtad 241216)

²⁶ Energimyndigheten (2024), Elproduktion och bränsleanvändning (MWh) efter region, produktionsätt, bränsletyp och år

För fjärrvärmerna var 73% av produktionen i länet förnybar år 2022.²⁷ En majoritet av elen från Forsmark överförs söderut, ut från länet, därför behöver Uppsala län importera den största delen av elbehovet. Energimyndigheten anger dock att svenskproducerad el är ungefär 98% fossilfri nationellt²⁸. Ytterligare bränsle av olika slag importeras till länet för transporter, arbetsmaskiner och olika industriella och kemiska processer. Använd energi i länet är enligt Energimyndigheten förnybart till 64%,²⁹ vilket innebär att Uppsala redan ligger över den gemensamma EU målsättningen (42,5% förnybart).

Den sektorn med som har sett de största utsläppsminskningarna är el och fjärrvärme. Fjärrvärmeanvändningen har sedan 1990 varit oförändrad i länet, medan elanvändningen ökat något (se Figur 4). Trots detta har utsläppen från el- och fjärrvärme minskat med 37%.³⁰ Detta beror nästan uteslutande på övergången från torv till biobaserat bränsle i Uppsala stads fjärrvärme.³¹ Trots befolkningstillväxt har alltså fjärrvärmeanvändningen varit konstant, vilket har flera orsaker; småhusägare konverterar till värmepump, energieffektivisering och högre utomhustemperaturer³².

Fram till 2024 har Sverige haft ett nationellt mål om en effektivisering av energianvändningen med 50% till år 2030 jämfört med år 2005. Regeringen har aviserat att detta mål ska ses över för att tydligare främja en samhällsekonomiskt effektiv användning av energi och ett effektivt nyttjande av energisystemet som bidrar till den gröna omställningen. Energieffektivisering fortsätter att vara ett fokus i energipolitiken på EU-nivå och det nya direktivet om energieffektivitet ((EU) 2023/1791) anger ett mål om att minska primär- och slutlig energianvändning på EU-nivå med 11,7% fram till 2030, jämfört med prognoserna från 2020. Energieffektiveringsdirektivet ska vara implementerat i svensk lagstiftning 11 oktober 2025, vilket avspeglas i Energimyndighetens författningsförslag, och innebär att principen *energieffektivisering* först ska implementeras vid planering, policybeslut och stora investeringar

²⁷ Energimyndigheten (2024), Fjärrvärmeproduktion och bränsleanvändning (MWh) efter region, produktionssätt, bränsletyp, år

²⁸ Energimyndigheten, Energisystemet: Omvandling, <https://www.energimyndigheten.se/energisystemet/omvandling/>

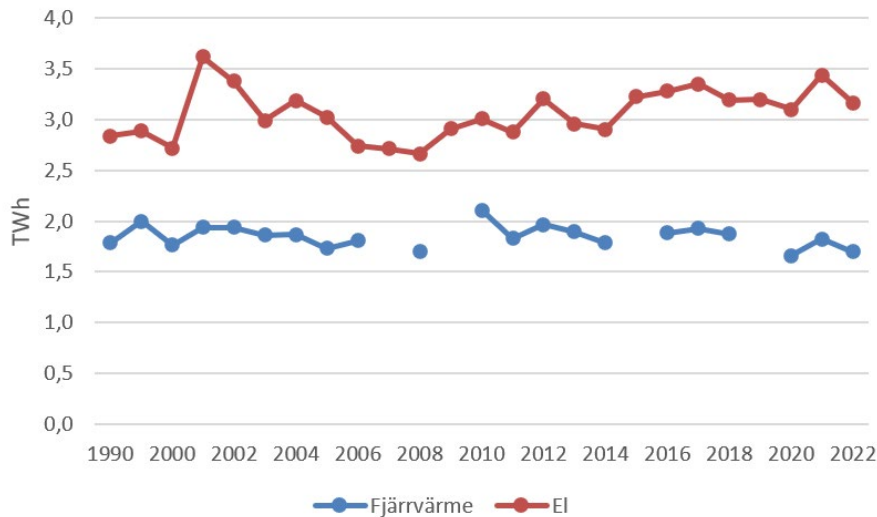
²⁹ Energimyndigheten (2024), Slutanvändning (MWh) efter region, förbrukarkategori, bränsletyp och år

³⁰ SMHI (2024), [Nationella emissionsdatabasen](#) (Hämtad 241216)

³¹ Energimyndigheten (2024), Fjärrvärmeproduktion och bränsleanvändning (MWh) efter region, produktionssätt, bränsletyp, år

³² [El och fjärrvärme, utsläpp av växthusgaser](#)

(>100 M€), vilka påverkar energianvändningen.³³



Figur 4. El- och fjärrvärmeanvändning i Uppsala län 1990-2022.^{34,35}

3.1.5 Transportmål och utsläpp

Det nationella målet för klimatgasutsläpp från transporter innebär en 70% minskning av direkta utsläpp mellan 2010 och 2030, vilket innebär 0,58 Mt CO₂e för Uppsala län. Under 2010–2022 minskade utsläppen från transporter i länet med 32%. För att nå det nationella målet krävs en ytterligare minskning på 0,32 Mt fram till 2030.

De utsläppsminskningar som har uppnåtts beror främst på att fordonen blivit mer bränsleeffektiva samt reduktionsplikten, men också på elektrifiering av fordonsflottan. Under andra kvartalet 2024 har utsläppen från transportbranschen ökat med 10% jämfört med samma period 2023, där minskad reduktionsplikt från 1 januari 2024 tros vara en viktig förklaring.³⁶

³³ Energimyndigheten (2024), [Underlag för genomförande av delar av de omarbetade EU-direktiven om energieffektivitet, byggnadersenergieffektivitet och förnybar energi - delredovisning med författningsförslag](#) (Hämtad 250113) Delredovisning med författningsförslag

³⁴ Energimyndigheten (2024), Energidata (MWh) efter region, kategori, energityp och år

³⁵ Energimyndigheten (2024), Slutanvändning (MWh) efter region, förbrukarkategori, bränsletyp och år

³⁶ SCB (2024), [Utsläppen från den svenska ekonomin ökar under andra kvartalet 2024](#) (Hämtad 241217)

3.1.6 Konsumtionsbaserade utsläpp

I nuläget finns inget nationellt antaget mål kopplat till konsumtionsbaserade utsläpp i sin helhet. Dock finns en nationell strategi för cirkulär ekonomi,³⁷ samt målsättningar för etappmål för miljömålen som kopplar till en mer cirkulär resursanvändning och innefattar följande:³⁸

- Förberedande för återanvändning, material- och annan återvinning av icke-farligt bygg- och rivningsavfall, jord och sten undantaget, ska årligen till 2025 uppgå till minst 70 viktprocent,
- Senast 2025 ska förberedelse för återanvändning och materialåtervinning av kommunalt avfall öka till minst 55 viktprocent, 2030 60 viktprocent och 2035 65 viktprocent,
- Av de förpackningar som släpps ut på marknaden i Sverige för första gången ska andelen som är återanvändbara öka med minst 20% från 2022 till 2026 och med minst 30% från 2022 till 2030.

När det kommer till statistik om konsumtionsbaserade utsläpp fanns det tills relativt nyligen enbart data på nationell nivå. Genom forskningsprojektet "Konsumtionskompassen"³⁹ finns det dock numera lokal data för konsumtionsbaserade utsläpp. För tillfället finns det endast data för 2019, men nya dataserier för konsumtionsbaserade utsläpp på lokal nivå ska tas fram.⁴⁰

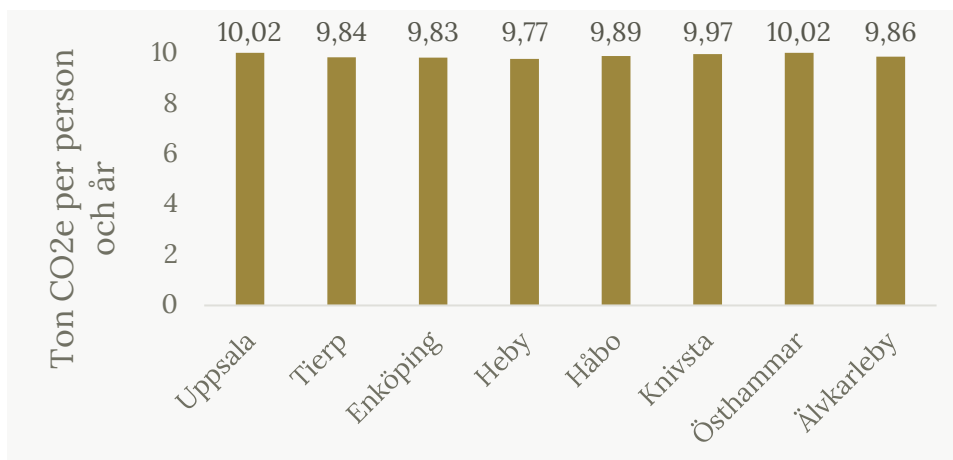
I Figur 5, som visar konsumtionsbaserade utsläpp per person i länets olika kommuner, framkommer det att det är relativt små skillnader mellan kommunerna. Samtidigt, för länet som helhet och per person, är utsläppen kopplat till konsumtion betydligt högre jämfört med de territoriella utsläppen.

³⁷ Regeringen (2024), [Omställningen till en cirkulär ekonomi](#) (Hämtad 241217))

³⁸ Sveriges Miljömål (2024), [Etappmålen](#) (Hämtad 241217),

³⁹ [Konsumtionskompassen 1.0 | SEI](#)

⁴⁰ SEI (2024), [Konsumtionskompassen 2.0](#) (Hämtad 241217)



Figur 5. Konsumtionsbaserade utsläpp per person och uppdelat per kommun. Data för år 2019.⁴¹

På ett övergripande plan kan de konsumtionsbaserade utsläppen fördelas på hushållen, offentlig sektor (varor och tjänster exempelvis skolor, sjukhus och myndigheter köper in för att bedriva verksamhet⁴²) samt privata och offentliga investeringar (exempelvis investeringar i bostäder och värdeföremål). Knappt två tredjedelar av de totala konsumtionsbaserade utsläpp i länet kommer från hushållen och resterande tredjedel är kopplat till offentlig sektor, samt privata och offentliga investeringar (se Tabell 1).

Tabell 1 nedan visar att den största utsläppsposten bland hushållen i länet är transporter (framför allt personbilar och flyg), därefter följt av livsmedel och bostäder (el, värme och inredning). Fördelningen är gemensam för alla länets kommuner. Regionaliserade data för offentlig sektor samt privata och offentliga investeringar saknas, varför samma utsläpp per person för dessa två områden anges som på nationell nivå.

⁴¹ SEI (2024). [Konsumtionskompassen 1.3](#) (Hämtad 241219)

⁴² Naturvårdsverket (2023), [Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per person och år](#) (Hämtad 241217)

Tabell 1. Konsumtionsbaserade utsläpp för Uppsala län uppdelat i olika konsumtionsområden. Data för år 2019.⁴³

	Utsläpp ton CO ₂ e/ person	% av utsläpp
Investeringar (privata och offentliga)	2,70	27%
Transporter och fordon	2,50	25%
Livsmedel	1,24	12%
Bostad	1,14	11%
Offentlig sektor	1,00	10%
Rekreation, kultur, sport och fritid	0,44	4%
Restaurang och hotell	0,28	3%
Kläder och skor	0,25	3%
Övrigt (tex personlig omvårdnad, finanstjänster)	0,19	2%
Hälsa	0,12	1%
Post-och telekommunikation	0,07	1%
Utbildning	0,003	0,03%
Hushållen	6,3	63%
Offentlig sektor och investeringar	3,7	37%
Totalt	10	

⁴³ SEI (2024). [Konsumtionskompassen 1.3](#) (Hämtad 241219)

4. Rättvis omställning

Behovet av att inkludera ett rättviseperspektiv i klimat- och energiomställning lyfts fram av en rad olika expertorganisationer,^{44,45,46} och utgör en viktig del av Parisavtalet,⁴⁷ samt EU:s gröna giv.⁴⁸ Detta kan förstås mot bakgrunden att klimat- och energiomställningen kommer att medföra stora förändringar både på samhälls- och individnivå och kommer att påverka människors liv på olika sätt, både positivt och negativt. På så vis kan omställningen leda till oförutsägbara konsekvenser, där särskilt utsatta områden och samhällsgrupper påverkas negativt oproportionerligt mycket.⁴⁹ I en demokrati är en tillräckligt bred acceptans en förutsättning för att kunna ställa om samhället till nettonoll-utsläpp och beroende på hur styrmedel och andra åtgärder utformas, finns det en risk att medborgare inte är villiga att acceptera de förändringar som omställningen kan innebära.⁵⁰ Här har forskning visat på att en av de viktigaste faktorerna för medborglig acceptans av klimatrelaterade styrmedel och åtgärder är att dessa upplevs som rättvisa.⁵¹ Därmed, för att klimat- och energiomställningen ska ha en möjlighet att lyckas, finns det ett behov av att integrera ett rättviseperspektiv i strategier, planer och utförandet av åtgärder.^{52,53} Mot denna bakgrund har vi därför valt att fokusera särskilt på rättvis omställning och beskriva mera i detalj hur de olika fokusområdena, transporter och drivmedel, energi, indirekt klimatpåverkan, och

⁴⁴ Klimatpolitiska rådet (2024), [Klimatpolitiska rådets rapport 2024](#); (Hämtad 241217)

⁴⁵ Finanspolitiska rådet (2024), [Svensk finanspolitik - Finanspolitiska rådets rapport 2024](#) (Hämtad 241217)

⁴⁶ IPCC (2023), Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

⁴⁷ FN (2015), [Adoption of the Paris agreement](#) (Hämtad 241217)

⁴⁸ EU (2024), [European Green Deal](#) (Hämtad 241217)

⁴⁹ European Environment Agency (2024), [Delivering justice in sustainability transitions](#) (Hämtad 241217)

⁵⁰ Klimatpolitiska rådet (2024), [Klimatpolitiska rådets rapport 2024](#) (Hämtad 241217)

⁵¹ Bergquist, M., Nilsson, A., Harring, N. *et al.* (2022), Meta-analyses of fifteen determinants of public opinion about climate change taxes and laws. *Nat. Clim. Chang.* **12**, 235–240. <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01297-6>

⁵² European Environment Agency (2024), [Just sustainability transitions – From concept to practice](#) (Hämtad 241217)

⁵³ Naturskyddsföreningen (2024), [Rättvis klimatomställning i praktiken](#) (Hämtad 241217)

kolinlagring, kan beröra olika rättviseaspekter.

Rättvisa kan omfatta en mängd olika perspektiv, exempelvis jämställdhet mellan kvinnor och män, skillnader mellan stad och land, fördelning av resurser, hur framtida generationer påverkas med mera. I relation till klimat- och energiomställningen är det vanligt förekommande att rättvisa syftar till tre olika perspektiv: fördelningsaspekter, proceduriell rättvisa och rätt till erkännande.⁵⁴ Fördelningsaspekter syftar till hur kostnader och nyttor fördelas mellan platser, samhällsgrupper och generationer. Proceduriell rättvisa fokuserar på att beslut och processer går rätt till, där berörda aktörer har kunnat delta och att deras intressen har beaktats. Rätt till erkännande handlar om att erkänna existerande rättigheter, såsom mänskliga rättigheter. Exempel på frågor där olika rättviseaspekter kommer in är ekonomisk ersättning till hushåll, tillståndprocesser kring exempelvis elproduktion eller gruvbrytning, och vissa grupperns särskilda utsatthet och sårbarhet.

I denna strategi utgår vi framför allt från rättvis omställning i ett regionalt perspektiv. För att främja en regional, rättvis, energi- och klimatomställning finns det ett antal, övergripande, insatser som är viktiga.^{55,56} I synnerhet handlar det om att:

- Aktivt inkludera olika samhällsgrupper i beslut om samhällsviktiga investeringar som transportinfrastruktur, placering av ny industri och energiinfrastruktur
- Analysera effekter på olika delar av samhället vid investeringar i klimatomställning
- Premiera åtgärder för olika klimat-, energi- och transportomställningsutmaningar som ger sociala och samhällsekonomiska mervärden
- Överväg olika former av kompensation i de fall där negativa effekter är oundvikliga
- Eftersträva att utbildningar och omställningsprogram inom gröna jobb är öppna och tillgänglig för alla

⁵⁴ Klimatpolitiska rådet (2024), [Klimatpolitiska rådets rapport 2024](#) (Hämtad 241217)

⁵⁵ Nordregio (2024), [Six priority areas for a Just Green Transition](#) (Hämtad 250109)

⁵⁶ Landsorganisationen i Sverige (2023), [Vad krävs för en rättvis klimatomställning?](#) (Hämtad 241219)

5. Fokusområden

Det här avsnittet beskriver fyra strategiska områden för energi- och klimatarbetet i länet. Tre av dem återfanns i den tidigare strategin; Transporter och drivmedel, Energi samt Indirekt klimatpåverkan. Ett område är nytt; Kolinlagring. Inom varje strategiskt område beskrivs särskilt viktiga rättvisaspekter samt hur kommuner kan arbeta med att främja omställningen inom dessa fyra områden.

Strategiska principer

För implementering av denna strategi föreslås följande principer för klimatarbetet:

Kartlägg och följ upp: gör regelbundna kartläggningar av exempelvis utsläpp och energi för att skapa förståelse om påverkan och behov, identifiera eventuellt spill eller läckor samt hitta förbättringsåtgärder. Följ upp åtgärder och arbete för att säkerställa effektivitet och hållbarhet.

Hushåll med resurser: vid planering, utveckling och investering, se över behov av material, produkter, energi och tjänster. Minska och effektivisera i första hand, undersök delning, begagnat och mer cirkulära arbetssätt och användning före nyinköp, om- eller nybyggnation.

Arbeta målinriktat: arbeta utifrån ett önskat läge och ta fram lämpliga mål och delmål som styr mot detta läge. Använd prognoser och andra underlag som verktyg för att justera åtgärder och planer.

Gynna rättvis omställning: sträva mot arbetssätt, investeringar och mål som är inkluderande och bygger acceptans och engagemang.

5.1 Transporter och drivmedel

Strategiska principer för transport:

Transporteffektivisering

- Minska fossila transporter och effektivisera trafikarbetet genom att prioritera bilfri mobilitet och digitala lösningar, volymeffektiv lastning av varor och effektiv logistik
- Använd fordonspark och arbetsmaskiner effektivt genom att regelbundet se över antal och typ av fordon som behövs, arbeta för att främja samåkning och samordnad varutransport

- Utnyttja upphandlingar för att minska klimatpåverkan från person- och godstransporter inklusive tjänstebilsavtal samt verka för beteendeändring

Fordon och drivmedel

- Fasa ut fossila drivmedel, välj drivmedel och fordon efter drivmedelstrappan
- Elektrifiera effektivt genom att använda el flexibelt för att minska maxeffektbehov, exempelvis genom att installera laddpunkter med styrning eller användning av elfordonsbatterier som energilager

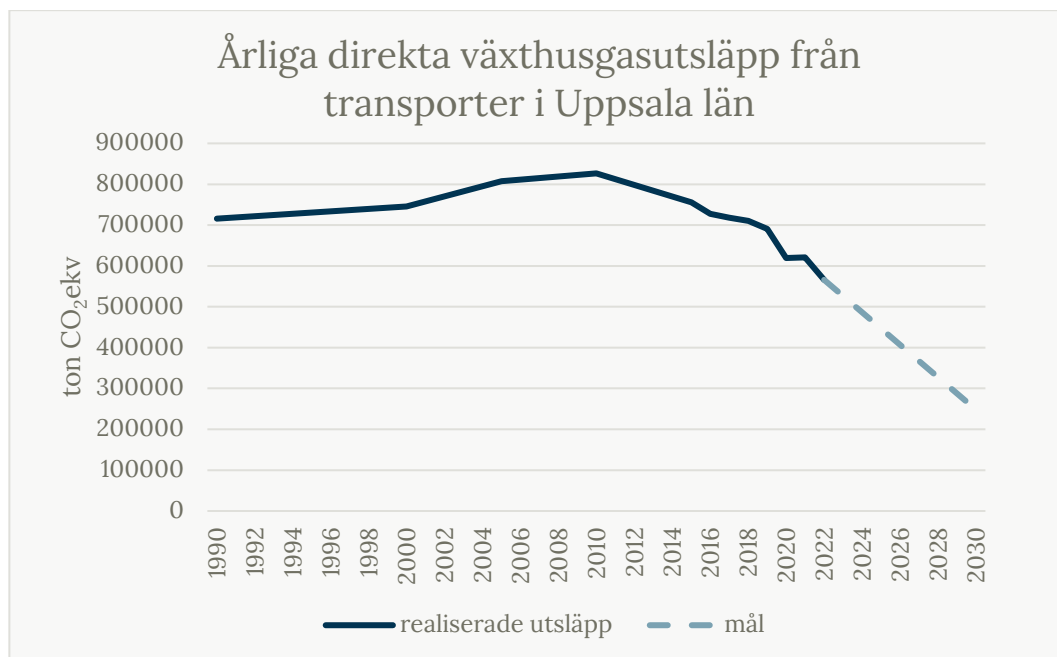
5.1.1 Transporter och arbetsmaskiner

Till 2030 ska utsläppen från transporter i Sverige ha minskat med 70% jämfört med 2010. För länet innebär detta mer än en halvering av klimatpåverkande utsläpp från transportsektorn från nivån 2022.

Transporter är ett prioriterat målområde i den regionala utvecklingen, och åtgärder riktade mot ett transporteffektivt samhälle med tillgängliga och hållbara transporter är viktiga för Region Uppsala. Transporter är den sektor som orsakar mest direkta klimatpåverkande utsläpp i länet med 45% av totalen, och arbetsmaskiner bidrar med 8%. Åtgärder som minskar transporternas utsläpp ger därmed ett viktigt bidrag till samtliga utsläppsmål.

Ungefär 60% av transporternas klimatpåverkande utsläpp i länet kommer från personbilar, ca 345 000 ton CO₂, följt av tunga lastbilar, lätta lastbilar, industri- och byggsektorns arbetsmaskiner, jord- och skogsbrukets arbetsmaskiner⁵⁷. Utsläppen minskar i takt med elektrifiering, inblandning av biodrivmedel genom reduktionsplikten men även konjunkturläge. Statistiken visar en tydlig effekt av restriktionerna under coronapandemin som minskade utsläpp från personbilar och arbetsmaskiner (se Figur 7).

⁵⁷ SMHI, Emissionsdatabasen, hämtad 20241217, <https://nationellaemissionsdatabasen.smhi.se/>



Figur 6. Direkta växthusgasutsläpp från transporter i Uppsala län (1990-2022) inkl. målar 2030, i ton CO₂ekv. per år (Källa: SMHI, emissionsdatabasen)

För att nå utsläppsmålet för transporter behöver de fossila drivmedlen fasa ut i snabb takt. En stor andel av transportutsläppsminskningarna förväntas resultera från elektrifiering.⁵⁸ Scenarier från bland annat Trafikanalys pekar på en fallande, men fortsatt pågående försäljning av diesel- och bensindrivna fordon kommande år.⁵⁹ Till 2027 kan ca 65% av nyregistrerade personbilar vara laddbara, samtidigt som det flesta personbilar i bruk fortfarande kommer att vara fossildrivna.

Det finns även begränsningar i såväl tillgång till råvaror för batteriproduktion som laddinfrastruktur och tillgänglig eleffekt som kan begränsa möjligheten att elektrifiera hela det svenska beståndet av fordon och arbetsmaskiner. Det innebär att en bredare palett av transportinsatser än enbart elektrifiering behövs för att nå utsläppsmålet. Den så kallade SOFT-utredningen (Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet) lyfter behovet av arbete mot ett transporteffektivt samhälle parallellt med omställningen till mer energieffektiva fordon och förnyelsebara drivmedel, inklusive el.⁶⁰ En

⁵⁸ Regeringen (2023), Skr. 2023/24:59 [Regeringens klimathandlingsplan - hela vägen till nettonoll](#)

⁵⁹ Trafikanalys (2024), [Kortidsprognoser för vägfordonsflottan 2024-2027](#) (Hämtad 241218)

⁶⁰ Energimyndigheten (2020) Underlagsrapport till Kontrollstation för Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet, ER2020:04

mångsidig ansats i transportomställningen kan också bidra till en god resurshushållning samt ökad resiliens i transportsystemet.

I städer och tätorter ger el som drivmedel för både bilar, bussar och lastbilar, samt arbetsmaskiner mervärden för bland annat folkhälsa och trivsel genom att ge renare stadsluft och minskat buller. Elfordonens batterier kan dessutom bidra till effektbalansering i elsystemet genom att agera som tillfälligt energilagrar.⁶¹

Upphandlingskrav är en viktig pådrivande faktor för utvecklingen. Genom att följa vägledningar från exempelvis Upphandlingsmyndigheten⁶², eller att samverka med andra i gemensamma upphandlingar, alternativt att anta gemensamma inriktningar, kan upphandlande parter ge producenter och leverantörer tydliga signaler om marknadens önskemål. Digitalisering innebär ökade möjligheter till effektivisering för arbetsmaskiner, även inom jord- och skogsbruk. För en storskalig omställning till fossilfria arbetsmaskiner kan lösningar för tankning och uppladdning av arbetsmaskiner behöva placeras i närhet av verksamheten.

5.1.2 Transporteffektivt samhälle

Det billigaste sättet att minska växthusgasutsläpp från transporter är ofta att undvika resor eller transporter när alternativ finns. Att transporteffektivisera är att resa eller transportera varor och dylikt endast när det är nödvändigt. Klimatkommunerna ger exempel och förslag på olika sätt att arbeta med transporteffektivisering.⁶³

Personbilar är och kommer att fortsätta vara viktiga utanför tätorterna och behöver kombineras med, snarare än fullt ut ersättas av kollektivtrafik. Platser för byte av färdmedel blir viktiga knutpunkter, till exempel pendlarparkeringar vid tåg- och busstationer, som behöver planeras för att i så stor utsträckning som möjligt kunna nås på olika sätt, ha parkeringar för cykel och möjlighet att kunna ladda elfordon. Flera kommuner arbetar med obemannade mobilitetshubbar för att samla olika tjänster som parkering, laddning, cykelparkering och paketbox på en plats för att förenkla byte av färdmedel.

Mobilitetsplanering är ett sätt att effektivisera transporter. Det är att

⁶¹ Power Circle (2024), [Vad är V2G - Vehicle to Grid?](#) (Hämtad 241217)

⁶² Upphandlingsmyndigheten (2024), Stöd för hållbar upphandling, https://www.upphandlingsmyndigheten.se/om-hallbar-upphandling/#stod_for_hallbar_upphandling

⁶³ Klimatkommunerna, Kunskapsbank: transporter <https://klimatkommunerna.se/kunskapsbank/transporter/>

påverka resan redan innan den börjat genom att undvika resor samt ge en bra planering för de resor som behöver ske, exempelvis gällande byten av olika färdssätt. Digitaliseringen ger möjligheter för reseplanering och för information under resan, samt möjligheten att arbeta under resan. Digitaliseringen ger också möjligheter för effektivare godslogistik som samtransporter, ruttoptimering, ökad fyllnadsgrad för lastbilar med mera.

5.1.3 Energieffektiva fordon och arbetsmaskiner

Elektrifiering ger nya möjligheter till effektivisering av fordonsdrift och drift av arbetsmaskiner. Flera styrmedel har lanserats för att driva på utfasning av enbart fossildrivna fordon och öka förnybara drivmedel och elektrifiering av fordon och arbetsmaskiner. EU ställer krav på maximala koldioxidutsläpp från tillverkarens flotta, till 2035 ska både nya personbilar och lätta lastbilar ha nollutsläpp.⁶⁴ EU styr utvecklingen mot elektrifiering och vätgas genom Clean Vehicles Directive, som ställer krav, bland annat på att offentlig sektor, att i sin tur ställa tuffa krav i vissa upphandlingar, så att en ökande andel av upphandlade fordon uppfyller kriteriet 'rent fordon'. Detta innefattar i praktiken rena elbilar och bränslecellsbilar fram till 2030.^{65,66} Kraven påverkar dock inte den befintliga fordonsflottan.

Arbetsmaskiner kan med fördel elektrifieras, om de rör sig inom ett begränsat geografiskt område, till exempel bergtäkter. Elektrifiering kan också ge betydande arbetsmiljövinster i form av minskade utsläpp av avgaser, även för mindre arbetsmaskiner.

5.1.4 Drivmedel

I den regionala underlagsrapporten för infrastruktur för förnybara drivmedel och elfordon beskrivs nuläget samt olika scenarier för utvecklingen av fordonens och arbetsmaskinernas behov av drivmedel.⁶⁷ Rapporten har tagits fram av BioDriv Öst på uppdrag av Länsstyrelsen Uppsala och Region Uppsala. Rapporten utgör ett kunskapsunderlag och

⁶⁴ Europeiska rådet (2024) 55 %-paketet: skärpta EU-regler för utsläpp från personbilar och lätta lastbilar
<https://www.consilium.europa.eu/sv/infographics/fit-for-55-emissions-cars-and-vans/>

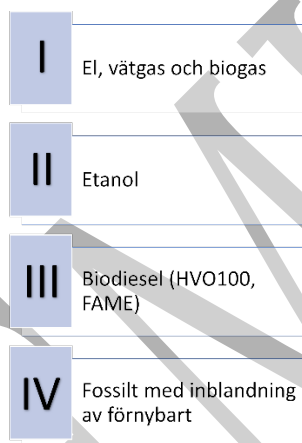
⁶⁵ EU (2019), Förordning 2019/1161 av den 20 juni 2019 om ändring av direktiv 2009/33/EG om främjande av rena och energieffektiva vägtransportfordon

⁶⁶ BioDriv Öst (2024), [Fakta - Clean Vehicles Directive \(CVD\)](#) (Hämtad 241217)

⁶⁷ Länsstyrelsen Uppsala & Region Uppsala (2023), [Infrastrukturplanering för förnybara drivmedel i Uppsala län](#) (Hämtad 241217)

innehåller både förslag på prioriterade åtgärder, samt verktyg för att underlätta transportomställningen. Ytterligare åtgärder finns i länets åtgärdsprogram för klimat,⁶⁸ som är en del av det fortsatta arbetet med miljömålet minskad klimatpåverkan.⁶⁹

Biodrivmedel kommer enligt den regionala planen spela en viktig roll, inte minst i beredskapssyfte. De kan antingen användas rena eller höginblandade, såsom biogas, HVO100 eller E85 (förtydliganden kring olika drivmedel finns i ovan nämnda rapport) eller så kan biodrivmedel användas som låginblandning i fossila drivmedel. Planen föreslår en drivmedelstrappa (se Figur 7) som kan stötta beslutsfattande i upphandling och inköp av fordon.



Figur 77. Drivmedelstrappan med prioritering av drivmedelsval i upphandling, anpassad från BioDriv Öst.

Reduktionsplikten⁷⁰ anger i lag hur stor reduktion av klimatpåverkan som måste uppnås genom inblandning av biodrivmedel i ordinarie bensin och diesel. Eftersom utsläpp från fossila drivmedel från transporter orsakar en så betydande andel av de territoriella utsläppen i Sverige och att fordonsbeståndet kommer i flera år framöver fortsätta bestå av fossildrivna fordon, har reduktionsplikten en stor effekt på transportrelaterade utsläpp. Nivån av inblandning av biodrivmedel har varierat sedan reduktionsplikten infördes, och kan komma att påverka måluppfyllelse på regional och nationell nivå, utöver de åtgärder som lokala och regionala aktörer har mandat att genomföra.

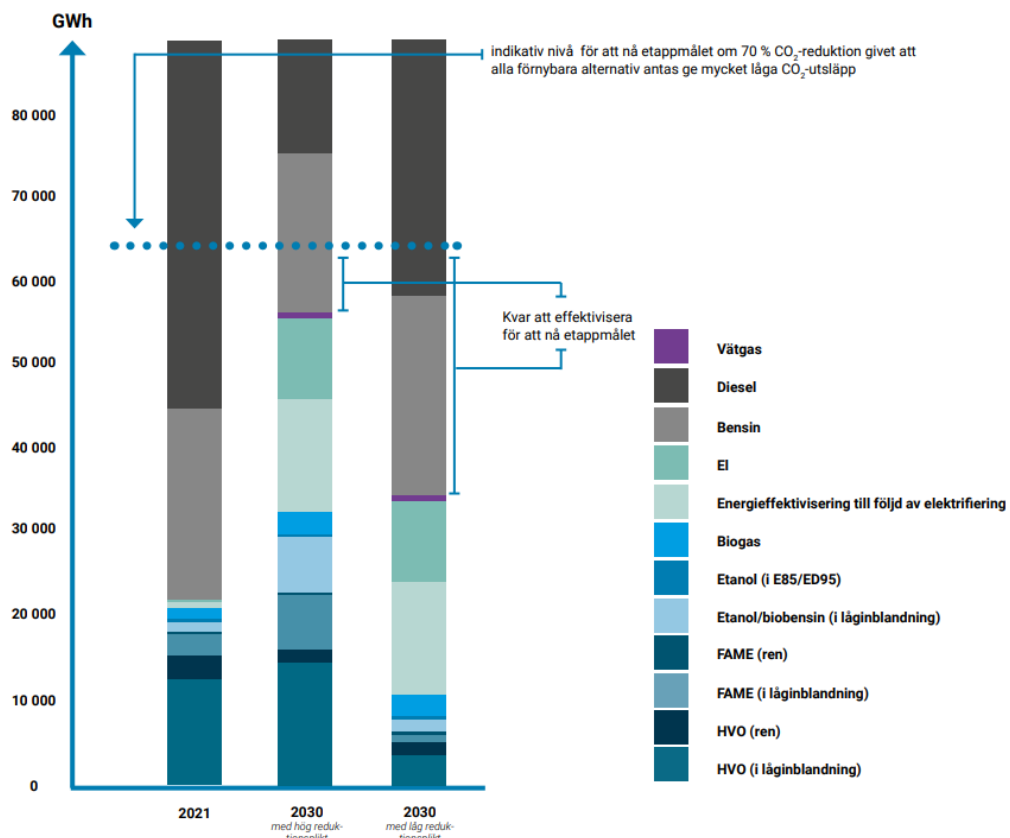
⁶⁸ Länsstyrelsen Uppsala (2024), [Åtgärdsprogram inom miljömål](#) (Hämtad 241217)

⁶⁹ Länsstyrelsen Uppsala (2024), [Åtgärdsprogram inom miljömål](#) (Hämtad 241217)

⁷⁰ Energimyndigheten (2024), [Frågor och svar om reduktionsplikt](#) (Hämtad 241217)

Avgörande för möjligheterna att nå det nationella utsläppsmålet för transporter är huruvida transportarbetet ökar, samt behovet av drivmedel till arbetsmaskiner. I den regionala underlagsrapporten för infrastruktur för förnybara drivmedel och elfordon visar indikativa prognoser att ytterligare effektivisering krävs för att nå målet för transporter, även om det antas en kraftig tillväxt för alla förnybara drivmedel inklusive eldrift (se Figur 7).

Indikativ nivå för att uppnå 70-procents utsläppsreduktion 2030 för två olika reduktionspliktsnivåer



Figur 88. Transportsektorns energianvändning i Sverige 2021 samt scenarier för 2030. Indikativ nivå för att uppnå 70% utsläppsreduktion jämfört med 2010 är markerad.⁷¹

Elnätets kapacitet kan begränsa den ökande elektrifieringen av fordon och arbetsmaskiner om inte laddningen sker med flexibilitet, det vill säga laddas då elnätet är mindre belastat, som nattetid. Elföretagen lanserar effekttariffer för att främja ett utjämnat effektuttag. Laddstolpar behöver förses med styrning och det kan även finnas möjlighet att utnyttja

⁷¹ Länsstyrelsen Uppsala & Region Uppsala (2023), [Infrastrukturplanering för förnybara drivmedel i Uppsala län](#) (Hämtad 241217)

elfordons batterier för tillfällig i- och urladdning för att hjälpa elnätet, så kallad "vehicle-to-grid", V2G.⁷²

Det finns stort intresse kring vätgas som energibärare i transporter, och EU driver bland annat på utbyggnaden av ett heltäckande nätverk av vätgastankstationer i medlemsländerna. I Sverige finns sedan 2020 en strategi för vätgas,⁷³ framtagen inom ramen för Fossilfritt Sverige, och Energimyndigheten har i uppdrag att samordna arbetet med utveckling av vätgas i Sverige. Främst ses vätgas som en energibärare med potential att bidra till en fossilfri industri, men även i transportsektorn, speciellt där elektrifiering inte är möjlig.⁷⁴

Det pågår flera vätgasprojekt i Uppsala län, både inom produktion och tankinfrastruktur men inga anläggningar är ännu i drift.⁷⁵ Vätgasen anses vara en nyckelkomponent i klimatomställningen eftersom fossilfri vätgas kan användas som energigas, som insatsvara i olika industriområden och även i framtagandet av så kallade elektrobränslen, som kan bidra i omställning av flyg och sjöfart. Vätgas kan också användas som energilager.

Till elektrobränslen räknas olika bränslen som exempelvis metan, metanol eller etanol som har producerats genom att vätgas reagerar med koldioxid. Dessa är intressanta i transportomställningen som alternativ till deras fossila motsvarigheter, eller där biomassan för förnybara bränslen inte är tillgänglig på grund av konkurrens eller alternativa markanvändningsbehov. Elektrobränslen kan användas såväl i fordon som arbetsmaskiner.

För att vätgas och produkter med vätgas som insatsvara ska leverera klimatnytta ska vätgasen vara fossilfri.⁷⁶ Fossilfri vätgas kan produceras från biogas eller via elektrolys av vatten. Reformering av biogas anses ha begränsad potential eftersom biogas är en konkurrensutsatt resurs, men kan vara intressant exempelvis där biogas tidvis inte efterfrågas och

⁷² Power Circle (2024), [Vad är V2G - Vehicle to Grid?](#) (Hämtad 241217)

⁷³ Fossilfritt Sverige (2020) Vätgasstrategi för fossilfri konkurrenskraft, [Vätgasstrategi för fossilfri konkurrenskraft - Fossilfritt Sverige](#)

⁷⁴ Energimyndigheten (2024), [ER 2024:25 Vätgas för energi- och klimatomställning](#) (Hämtad 241217)

⁷⁵ Länsstyrelsen Uppsala & Region Uppsala (2023), [Infrastrukturplanering för förnybara drivmedel i Uppsala län](#) (Hämtad 241217)

⁷⁶ Vätgas klassas i olika kategorier beroende på insatsvaror och energikällor. Grå vätgas framställs av naturgas med hjälp av el med fossilt ursprung, blå vätgas tillverkas genom ångreforming av naturgas kombinerat med infångning av koldioxid, grön vätgas tillverkas genom elektrolys av vatten med el från förnybara källor, fossilfri vätgas framställs antingen genom elektrolys av vatten med fossilfri el eller reformering av biogas (alternativt kemisk omvandling av biomassa).

måste facklas. Framställning via elektrolys kan ha större potential, men är resurskrävande gällande tillgång till rent vatten och fossilfri el.

Trots stort intresse och många initiativ både i Sverige och internationellt,⁷⁷ finns i dagsläget endast ett fåtal vätgasfordon i drift. Energimyndigheten beskriver utmaningarna med vätgasen som en avsaknad av tydligt regelverk, stort behov av tvärsektoriell samordning samt elpriser som kan vara svåra att förutspå.⁷⁸

I Uppsala län kan vätgas bidra till minskade transportutsläpp på olika sätt. När tankmöjligheterna realiserar, kan aktörer nyttja tankstationen för fordon i egen användning, samt genomföra inköp och upphandlingar med krav på fossilfria transporter där leverantörer väljer vätgas. Genomfartstrafikens utsläpp minskar i samma takt i takt med att vätgasfordonen blir vanligare. Andra typer av transporter kan också ställas om till vätgasdrift, inom sjöfarten till exempel. Produktion av fossilfri vätgas kan skapa möjligheter för elektrobränsleproduktion, vilka i sin tur kan användas i fordon anpassade för exempelvis gas eller etanol, eller i olika arbetsmaskiner.

5.1.5 Rättvis omställning och transporter

Transportsektorn har stor betydelse för att vi ska minska våra utsläpp eftersom våra inrikes transporter står för cirka en tredjedel av Sveriges territoriella utsläpp. Idag ser det väldigt olika ut hur vi reser och det transportsystem vi har idag är ojämnt. Tillgången till kollektivtrafik ser olika ut i länet och vilka transportmedel som används skiljer sig åt. Hushåll som är ekonomiskt svaga äger oftare färre och äldre personbilar, dessa bilar har också oftare en högre drivmedelsförbrukning.⁷⁹ Dessa hushåll får då förlita sig på kollektivtrafiken. En stor del lågavlönande har yrken som inte kan utföras på dagtid vilket innebär resor under kvällar och nätter då kollektivtrafiken inte går i samma utsträckning. Ett resultat av bristande kollektivtrafik kan leda till att dessa arbetsgrupper får ett påtvingat bilbehov, bilbehov som dessutom kostar mer än vad de har råd med. Det finns även skillnader mellan könen i hur resandet ser ut. Även om män och kvinnor reser ungefär lika många resor varje dag, gör män i högre grad längre resor och mer med bil i jämförelse med kvinnor.⁸⁰

⁷⁷ Se till exempel Vätgas Sverige, www.vatgas.se

⁷⁸ Energimyndigheten (2024), [ER 2024:25 Vätgas för energi- och klimatomställning](#) (Hämtad 241217)

⁷⁹ Landsorganisationen i Sverige (2023). [Vad krävs för en rättvis klimatomställning?](#) (Hämtad 241219)

⁸⁰ Landsorganisationen i Sverige (2023). [Vad krävs för en rättvis klimatomställning?](#) (Hämtad 241219)

Det behöver ske en omställning i vårt förhållande till fossildrivna transportmedel, dels i att minska efterfrågan, dels förbättra transportinfrastrukturen för gång, cykel och kollektivtrafik. Genom att öka tillgången till samhällsservice där människor bor ökar det möjligheterna för personer att ta sig till servicen med kollektivtrafik, cykel eller gång. En ökad digitalisering och möjligheten till distansarbeten minskar också behovet av resor, det finns dock ett behov av utbyggnad av den digitala infrastrukturen, så som bredbandsutbyggnad.⁸¹

5.1.6 Inriktning för kommunerna

Kommunen bör ha en plan eller strategi med mål om färdmedelsfördelning samt hur det ska uppnås. Detta kan vara en transportstrategi, mobilitetsplan eller något liknande. För att styra mot minskat bilberoende kan kommunen arbeta med styrmedel kring parkering, såsom p-tal och parkeringsavgifter.

Kommunernas översikt- och detaljplanering har en nyckelroll i att minska utsläppen från transporter i kommungeografin. Det är viktigt att strategier och mål om transporter införlivas i den fysiska planeringen. Som stöd finns bland annat Boverkets vägledning om översiktsplanering för minskad klimatpåverkan,⁸² och Länsstyrelsens och Regionens underlagsrapport.⁸³

Inom kommunorganisationen bör verksamheterna arbeta för att minska utsläppen genom effektivisering och byte av drivmedel till förnybara alternativ. Driv-modellen kan utgöra ett stöd i arbetet,⁸⁴ då den pekar ut en strategisk drivmedelsprioritering, som underlättar rätt lösning på rätt plats och säkerställer att en fossilfri fordonsflotta kan nås på ett genomtänkt sätt. Alla förnybara drivmedel behöver utvecklas parallellt för att klara uppsatta klimatmål. Modellen tar dessutom hänsyn till flera samhällsmål för hållbar utveckling och har tagits fram via forskning och marknadsanalys.

⁸¹ Landsorganisationen i Sverige (2023). [Vad krävs för en rättvis klimatomställning?](#) (Hämtad 241219)

⁸² Boverket (2024). [Översiktsplanering för minskad klimatpåverkan](#) (Hämtad 241217)

⁸³ Länsstyrelsen Uppsala & Region Uppsala (2023). [Infrastrukturplanering för förnybara drivmedel i Uppsala län](#) (Hämtad 241217)

⁸⁴ [Film om DRIV-modellen - BioDriv Öst](#)

5.2 Energi – tillförsel, användning och distribution

Strategiska principer för energi

- Effektivisera användningen: minska spill och svinn före byte till förnybara bränslen och effektivare teknik
- Utveckla flexibilitet i elanvändningen
- Utnyttja ny teknik och nya arbetssätt
- Främja beteendeförändring och integrera klimatfrågor
- Tillvarata resurseffektiva energilösningar som spillvärme

Enligt Energimyndighetens scenarier förväntas efterfrågan på el öka kraftigt under kommande decennier, från dagens 150 TWh till runt 300 TWh.⁸⁵ Dessa scenarier ligger till grund för regeringens nya inriktningsmål för energi som antogs i mars 2024,⁸⁶ och inkluderar planeringsmålet om att möta en fördubblad nationell efterfrågan på el till 2050, samt leveranssäkerhetsmålet om en trygg elförsörjning med robust distributionsinfrastruktur och en effektiv marknad.

Uppsala läns energianvändning 2021 uppgick till ca 12 TWh,⁸⁷ varav el utgjorde ca 29%, fossila bränslen ca 26% och olika former av biobaserade bränslen utgjorde ca 44%. Icke förnybart fast bränsle, bidrog med ca 24% av tillförseln till fjärrvärmerna, dvs. avfall med fossilt innehåll, framför allt plast. Plastfraktionen orsakar en stor andel av värmeverkens klimatpåverkande utsläpp. Värmeverken arbetar aktivt i samverkan med kommuner och andra parter för att minska andelen plast och återvinningsbart material som går till förbränning för att minska klimatutsläppen.⁸⁸

De flytande och gasformiga fossila bränslena (oljeprodukter, gasol/naturgas), går till största del till transporter, med mindre andelar till kvarvarande oljepannor, som används bland annat till spannmålstorkning och som reserv- eller spetskraft hos olika aktörer.

För att länets utsläpp ska ligga i linje med det nationella målet om nettonoll 2045, måste samtliga fossila bränslen fasas ut ur länets energianvändning. Omställning till ett fossilfritt transportsystem

⁸⁵ Energimyndigheten (2023), [Scenarier över Sveriges energisystem 2023 med fokus på elektrifieringen 2050](#), ER 2023:07

⁸⁶ Prop. 2023/24:105 [Energipolitikens långsiktiga inriktning](#)

⁸⁷ SCB (2021) Statistikdatabasen, Kommunal och regional energistatistik

⁸⁸ Uppsala Klimatprotokoll (2024) [Klimatbokslut period V: -v-2021-2024](#) (Hämtad 241218)

beskrivs i avsnitt 5.1. För de flesta resterande oljeprodukter finns redan alternativ, som exempelvis olika former av biomassa som kan användas för spannmålstorckor samt HVO i reservaggregat.

5.2.1 Kärnkraft

Uppsala län är ett kärnkraftslän med anläggningen i Forsmark, Östhammars kommun, som ansvarar för ca 15% av Sveriges elproduktion.⁸⁹ Kärnkraften utgör en betydelsefull komponent av nuvarande energisystem, men i ett regionalt sammanhang bidrar Forsmark i begränsad omfattning till länets energiförsörjning, eftersom elen till stor del leds söderut till anslutningar i Stockholms län.

Enligt standardberäkningar är livslängden för reaktorerna i Forsmark runt 60 år, vilket skulle betyda en kommande avveckling på 2040-talet. Sommaren 2024 aviserade dock majoritetsägaren Vattenfall om ett inriktningsbeslut om drifttidens möjliga förlängning med 20 år⁹⁰, vilket skulle innebära fortsatt produktion in på 2060-talet. Detta vore positivt ur resurshushållningsperspektiv för anläggningen och kringliggande infrastruktur, samt med bidrag till mer rörelseutrymme inom energisystemet vid dimensionering och utbyggnad av förnybar elproduktion och energilagring framöver. Samtidigt ökar livslängden mängden kärnavfall att deponera och all tillkommande deponi kommer att kräva ny tillståndsprovning.

I dagsläget finns ingen konkret plan för utökad kärnkraft i länet, men Östhammars kommun har via Naturvårdsverket tilldelats medel för att utreda förutsättningarna för ny kärnkraft i kommunen.⁹¹ Vid eventuell anmälan om intresse för nyetablering av kärnkraft, exempelvis i form av små modulära reaktorer (SMR), tillkommer utredningar och tillståndprocesser utifrån rådande regelverk. I dessa fall blir det även kritiskt ur energisystemperspektiv att planera för en effektiv integrering av anläggningen genom effektiva processer, tillvaratagande av spillvärme och placering nära existerande distributionsinfrastruktur för minimering av elnätsutbyggnad.

5.2.2 Solenergi

Elproduktion från solceller ökar i Uppsala län och dubblerades mellan 2021 och 2022 till 92 700 MWh. Solel täcker dock endast 3% av den totala

⁸⁹ Vattenfall (2024), [Forsmarks produktion och driftläge](#) (Hämtad 241218)

⁹⁰ Vattenfall (2024), [Forsmark och Ringhals siktar på 80 års drifttid av befintliga kärnkraftreaktorer](#) (Hämtad 241120)

⁹¹ Naturvårdsverket (2024), [Tio miljoner kronor i bidrag till kommunala pilotprojekt för planering av ny kärnkraft](#) (Hämtad 241218)

elanvändningen i länet. Potential för ytterligare utbyggnad av solex finns i länet, och flera kommuner arbetar med egna solbruksplaner och undersöker möjligheten att installera solceller på byggnader i egen regi. Solcellsparkar förekommer både på tak och mark, och utvecklingen nationellt pekar på ökat intresse för större solcellsparkar på mark.

Trots intresset och en stark utveckling på solcellsmarknaden är solcellsutvecklingen inte helt oproblematisk. Utmaningar på kort sikt för utbyggnad av solex faller inom två huvudkategorier; intressekonflikter kopplade till markanvändning och elnätsintegration. På lite längre sikt kan även integrationen av solex i energisystemet som helhet påverkas; när andelen solex växer kan den få en reell inverkan på elpriset och leda till att reglerkraften tidvis inte räcker till om andra åtgärder (såsom lagring, flexibilitetstjänster och elnätsförstärkning) inte sätts in i tillräcklig omfattning.

Intressekonflikter relaterade till markanvändning är ett aktuellt problem, med begränsad rättspraxis. Tillstånd ges via ett så kallat 12:6-samråd till Länsstyrelsen, och går ibland på remiss, ofta till berörd kommun. Eftersom samrådet sker inom 6 veckor, och kan kräva flera olika kompetenser har Miljösamverkan Sverige tagit fram ett handläggarstöd,⁹² med målet att länsstyrelserna ska arbeta på ett likartat sätt och på så sätt minska osäkerheterna för andra inblandade aktörer, såsom markägaren, entreprenören och kommunen.

Förutom de ovan beskrivna utmaningarna har solceller andra hållbarhetsutmaningar, både vad gäller klimat och sociala aspekter. En mycket stor del av utvinningen av råmaterial och tillverkning av komponenter till solceller sker i Kina, som använder en betydande andel fossil energi i dessa processer, vilket innebär en sämre livscykelnytta utsläppsmässigt. Rapporter om brott mot mänskliga rättigheter och slavliknande arbetsförhållanden i delar av Kina pekar på vikten att främja social hållbarhet⁹³ genom att ställa krav på att kriterier för mänskliga rättigheter uppfylls, exempelvis med hjälp av Upphandlingsmyndighetens kriterier för hållbara leveranskedjor.⁹⁴ En utmaning är dock att hitta transparent information om utsläpp och arbetsförhållanden längs hela tillverkningskedjan, men genom att fler ställer tuffare krav vid upphandling (som exempelvis Svenska kyrkan⁹⁵)

⁹² Miljösamverkan Sverige (2024), [Solcellsanläggningar på mark](#) (Hämtad 241218)

⁹³ BBC (2021), [China uses Uyghur forced labour to make solar panels, says report](#) (Hämtad 241120)

⁹⁴ Upphandlingsmyndigheten (2024), [Hållbara leveranskedjor](#) (Hämtad 241218)

⁹⁵ Byggkoll (2024), [Svenska kyrkan satsar på solceller](#) (Hämtad 241202)

kan tillverkningen bli mer hållbar på sikt.

5.2.3 Vindkraft

Vindkraften bidrar till en relativt liten del av elproduktion i Uppsala län,⁹⁶ och motsvarar endast 0,3% av elanvändningen 2023⁹⁷. Det finns några enstaka vindkraftverk i länet, men stora arealer berörs av Försvarsmaktens intressen vilket försvårar ytterligare etablering. Därtill kommer det kommunala vetot, som på nationell nivå har lett till att majoriteten av, framför allt landbaserade vindkraftsprojekt, avstyrkts senaste tiden.⁹⁸ Just nu pågår utredning av tre havsbaserade vindkraftparker som berör länet; Najaderna, Olof Skötkonung och Fyrskippet. Försvarsmakten har för många liknande ärenden sagt nej, men det är regeringen som fattar beslut i slutändan, i de fall projekten ligger inom Sveriges ekonomiska zon. Exempelvis avslogs nyligen (hösten 2024) 13 projekt i Östersjön av regeringen, med hänvisning till försvarsintressen.⁹⁹ Ansökningar som rör vindkraftparker som ligger inom svenskt territorialvatten, avgörs av kommun och prövas normalt av mark- och miljödomstolen.¹⁰⁰

Ett antal olika utredningar har avslutats eller pågår som berör vindkraften. Utredningen *Värdet av vinden*¹⁰¹ gav förslag för kompensation för närboende och regler för inlösen, men kompensation genom exempelvis fastighetsskatten kunde inte utredningen lämna som förslag på grund av direktivens utformning. Utredningen föreslog också att Energimyndigheten skulle stötta den kommunala energiplaneringen genom att ta fram vägledningar och dela ut stöd, med fokus på planering av elproduktion (inklusive vindkraft). Utredningen *En ordnad prövning av havsbaserad vindkraft*¹⁰² förslår att ett auktionsbaserat anvisningssystem för havsbaserad vindkraft införs 1 juli 2026. Utredningen föreslår också att det kommunala vetot slopas, alternativt att kommunal avstyrkan bara får ske i samband med anvisningen.¹⁰³

5.2.4 Elnät

Uppsala län har i flera år påverkats av begränsad kapacitet i elnäten,

⁹⁶ Energimyndigheten (2024), [Vindbrukskollen.se](https://vindbrukskollen.se) (Hämtad 241218)

⁹⁷ Energimyndigheten (2024) Statistikdatabasen

⁹⁸ SVT (2024), [Kommunvetot bakom stoppad vindkraft](#) (Hämtad 241218)

⁹⁹ Regeringen (2024), [Avslag på 13 havsbaserade vindkraftparker i Östersjön](#) (Hämtad 241125)

¹⁰⁰ Havs- och Vattenmyndigheten (2024), [Tillstånd - Vindkraft till havs](#) (Hämtad 241218)

¹⁰¹ SOU (2023), 2023:18 [Värdet av vinden](#)

¹⁰² SOU (2023), Dir 2023:61 [En ordnad prövning av havsbaserad vindkraft](#)

¹⁰³ SOU (2024), 2024:89 [Vindkraft i havet - En övergång till ett auktionssystem](#)

något som uppmärksammats redan 2017 bland annat av samarbetet Uppsalaeffekten¹⁰⁴ och rapporten Trygg energiförsörjning Uppsala län – regeringsuppdrag om eleffekt.¹⁰⁵ Svenska Kraftnät genomför ett stamnätförstärkningsprogram som ska minska flaskhalsar i elnäten i Uppsala län. Länet står dock inför en utmanande situation med kapacitetsbrist fram tills dess att dessa stamnätsförstärkningar har skett i sin helhet.

Olika elnätsbolag ansvarar för olika delar av elnäten i länet genom naturligt monopol. För lokalnäten finns Eon, Sala-Heby Energi, Uppland Energi samt Vattenfall, som också är regionnätsägare. Kapacitetsbegränsningar finns även i vissa delar av de lokala och regionala näten vilket betyder att verksamheter som vill ansluta till elnätet måste vänta på förstärkningar eller att kapacitet frigörs på annat sätt (se avsnitt 5.2.5).

Elnätsförstärkningar tar relativt lång tid, dels på grund av tillståndprocessen för vilken flera utredningar genomförts eller pågår för att korta, och dels på grund av ökade kostnader och leveranstider för hårdvara.¹⁰⁶ På kort sikt kan batterilager ersätta en förstärkning, såsom gjorts i Uppsala tätort,¹⁰⁷ eller så kan ledningarna belastas hårdare vid lägre temperaturer och blåsigt väder genom så kallad dynamisk ledningskapacitet.¹⁰⁸ Flera investeringar för att förstärka elnätet på lokal- och regionalnivå pågår och beskrivs närmare i elnätsbolagens nätutvecklingsplaner som publicerades för första gången vid årsskiftet 2024/25. Därtill pågår arbete på stamnätet med Nordsyd-länken genom länet.

5.2.5 Lagring och flexibilitet

Historiskt sett har vattenkraften använts för balansering av elsystemet från minut- till säsongsnivå, men det är inte säkert att den räcker när andelen väderberoende elproduktion ökar, framför allt från sol- och vindkraft, utbyggnadspotentialen för vattenkraften är begränsad. På kort sikt (sekundnivå upp till några dygn) har batterier blivit intressanta i takt med att de blivit billigare. Intresset för större batteriparker har framför allt drivits av höga ersättningar från Svenska kraftnäts

¹⁰⁴ Länsstyrelsen, Uppsalaeffekten, [#uppsalaeffekten - arbete med eleffekt i Uppsala län | Länsstyrelsen Uppsala](#)

¹⁰⁵ Länsstyrelsen (2020) Trygg energiförsörjning Uppsala län – regeringsuppdrag om eleffekt, meddelandeserie 2020:03

¹⁰⁶ Wood MacKenzie (2024), [Supply shortages and an inflexible market give rise to high power transformer lead times](#) (Hämtad 250109)

¹⁰⁷ Vattenfall (u.å.), [Batterilager Uppsala](#) (Hämtad 250109)

¹⁰⁸ Svenska kraftnät (2023), [Dynamisk ledningskapacitet](#) (Hämtad 250109)

stødtjænstmarknader, som dock har sjunkit under 2024.¹⁰⁹ Hemmabatterier, som subventioneras av det skattereduktion f6r gr6n teknik,¹¹⁰ anvænds b6de p6 stødtjænstmarknaderna och f6r att 6ka egenanvændningen av solel. P6 senare 6r har æven vätgas diskuterats f6r en rad olika tillæmpningar, framf6r allt f6r verksamheter d6r andra klimatvænliga alternativ saknas, s6som st6lindustrin, raffinaderier, kemiindustrier och vissa typer av transporter (se avsnitt 5.1.4), exempelvis tunga l6ngvæga transporter, luft- och sj6fart¹¹¹, men æven f6r s6songslagring av væderberoende el.¹¹² 6n s6 l6nge 6r projekten i uppstartsfas, och vissa har lagts ner eller skjutits p6 framtiden p6 grund av bristande l6nsamhet eller sv6righeter att matcha behovs6gare och producenter.¹¹³

F6rutom lagring, kan flexibel elanvændning bidra till att balansera elnætet. Flera lokala "flexmarknader" har testats som pilotprojekt de senaste 6ren i olika delar av landet, framf6r allt f6r att undvika flaskhalsar i elnæten under vintern. Ett exempel 6r projektet Coordinet, d6r Uppsala kommun ingick och som avslutades 2022.¹¹⁴ Behovet av flexibilitet har hittills varit begrænsat, och marknadsl6sningarna omogna. Fr6n 2027 blir det dock lagkrav att inf6ra effekttariffer f6r elnætsbolagen,¹¹⁵ vars syfte 6r att minska effektbehovet genom att enskilda elkonsumenter j6mnar ut sin elanvændning. Om lokala flexmarknader kommer att spela en roll återst6r att se eller om andra alternativ, s6som villkorade avtal, kommer vara mer relevanta f6r st6rre elkonsumenter. Effekttariffer har redan inf6rts av vissa elnætsbolag, exempelvis Sala-Heby Energi.

Precis som f6r lokal elproduktion 6r det viktigt att lagring och flexibilitet dimensioneras efter det 6kade energi- och effektbehovet. Dialog mellan bland andra elanvændare, elproducenter, elnæts6gare, kommun och l6nsstyrelse 6r viktig. Respektive akt6rs planeringsunderlag, s6som kommunernas energiplaner och elnætsbolagens n6tutvecklingsplaner b6r komplettera varandra.

5.2.6 Fjærrværmee och kraftværmee

Fjærrværmee utg6r en viktig komponent av energisystemet, d6 fjærrværmee

¹⁰⁹ Svenska kraftn6t (2024), [Marknadsanalys balanstjænstee](#) (Hæmtad 241204)

¹¹⁰ Skatteverket (2024), [Gr6n teknik](#) (Hæmtad 241204)

¹¹¹ Uppsala universitet (2024), [Vätgas ska g6ra Gotlands f6rjetrafik fossilfri](#) (Hæmtad 241204)

¹¹² Energimyndigheten (2024), [Nationell samordning vätgas](#) (Hæmtad 241204)

¹¹³ Ibid.

¹¹⁴ Svenska kraftn6t (2024), [CoordiNet](#) (Hæmtad 241204)

¹¹⁵ Energimarknadsinspektionen (2024), [Effekttariffer \(effektavgift\)](#) (Hæmtad 241204)

2022 bidrog med ca 16% av den totala energianvändningen i länet.¹¹⁶ El från kraftvärme har tidigare år bidragit till så mycket som 30% av elanvändning vintertid men har på senare år minskat kraftigt i länet.¹¹⁷

Fjärrvärme är effektivt, eftersom den kan ta vara på energi med låg så kallad *exergi*, det vill säga energi som har begränsat användningsområde, såsom spillvärme, samt nyttjar olika restströmmar som avfallsträ och olika avfallsfraktioner som inte kan återvinnas.

Kraftvärme innebär produktion av el samtidigt med värme, vilket är resurseffektivt, och har fördelen att mer el produceras under kalla vinterdagar i samband med ökad värmeproduktion då elen behövs mest. Hade denna typ av lokal energiförsörjning inte funnits, hade det inneburit en ökad belastning på elnäten i ett område som redan lider av problem med effektbrist. Samtidigt förväntas det ske en kraftig elektrifiering av såväl industri som transporter, vilket innebär stora investeringar i elnäten.¹¹⁸ Fortsatta satsningar på fjärrvärme och kraftvärme kan både öka effektiviteten i energisystemet som helhet i länet och begränsa behovet av att bygga ut elnät och elproduktion.

Fjärrvärmeanvändningen varierar normalt sett från år till år, beroende på väder och industriellt behov, men trenden är att behovet minskar.¹¹⁹ Behovet av uppvärmning i fastigheter och både värme och kyla i olika industriprocesser bedöms dock bestå och öka i takt med befolkningsökning och näringslivsutveckling.

Kraftvärmens i länet är i förändring, bland annat beroende på elpriset kraftiga svängningar, samt beskattning av avfall. En annan utmaning är konkurrens med framför allt värmepumpar där främst villakunder, men även bostadsrättsföreningar byter till värmepump och ökar elbehovet. Den långsiktiga trenden med privatisering av kommunala bolag inklusive fjärrvärmeverksamheten är en annan generell utmaning. I Uppsala län finns potential att utöka elproduktionen med kraftvärme med ungefär en fjärdedel ifall potentialen hos de större värmeverken kan förverkligas.

5.2.7 Rättvis omställning och energi

I diskussionen om energi och rättvisa har energifattigdom varit ett begrepp som inom EU har använts länge för att beskriva situationer där

¹¹⁶ Energimyndigheten (2024), Slutanvändning (MWh) efter region, förbrukarkategori, bränsletyp och år

¹¹⁷ Länsstyrelsen (2020) Trygg elförsörjning Uppsala län

¹¹⁸ Energiföretagen (2024), [PM – Fjärrvärmens och kraftvärmens bidrag till det lokala energisystemet](#) (Hämtad 241218)

¹¹⁹ Energimyndigheten (2024), Slutanvändning (MWh) efter region, förbrukarkategori, bränsletyp och år

hushåll inte har tillgång till väsentliga energitjänster som säkerställer en skälig levnadsstandard och hälsa,¹²⁰ och omfattar energianvändning för uppvärmning, kyla och hushållsel.¹²¹

I en svensk kontext är energifattigdom ett relativt nytt begrepp,¹²² men har de senaste åren, till följd av de relativt höga elpriserna som har förekommit under perioder, fått allt större uppmärksamhet. Energifattigdom kan, inom exempelvis uppvärmning, innebära att hushållen använder en så stor andel av sin disponibla inkomst på värmekostnader att de inte har råd med andra nödvändigheter eller att de sänker värmen till en otillfredsställande nivå för att klara betala andra essentiella utgifter.¹²³ Hushåll med låga inkomster, och som framför allt använder sig av direktverkande el eller gas för uppvärmning, är en grupp som har högre risk att drabbas av energifattigdom.¹²⁴

För att motverka energifattigdom är ett första viktigt steg att kartlägga vilka hushåll som riskerar att hamna, eller som redan befinner sig i energifattigdom. Kommuners energi- och klimatrådgivare kan utifrån kartläggningen göra riktade insatser i områden med en hög andel hushåll i risk för energifattigdom och informera om möjliga investeringsstöd och andra styrmedel som kan hjälpa hushållen i deras omställning.¹²⁵

Då all form av energiomvandling har en påverkan på miljö och människor,¹²⁶ blir frågan om proceduriell rättvisa, såsom att säkerställa förutsägbarhet, inkludering och brett deltagande,¹²⁷ viktig för att möjliggöra klimat- och energiomställningen. Detta är i synnerhet viktigt när det kommer till målkonflikter gällande markanvändning och påverkan på miljöer som är betydelsefulla för rekreation, men berör även andra områden, såsom biologisk mångfald och kulturmiljöer.

5.2.7 Inriktning för kommunerna

Enligt lagen (1977:439) om kommunal energiplanering ska alla kommuner ha en aktuell plan för tillförsel, distribution och användning av energi.

¹²⁰ von Platten, J., & Vahnberg, J. (2024), [Energifattigdom i Malmö: En första kartläggning för Malmö stad](#). Lund universitet.

¹²¹ EU (2023), [Direktiv 2023/179 av den 13 september 2023 om energieffektivitet och om ändring av förordning \(EU\) 2023/955](#)

¹²² von Platten, J., & Vahnberg, J. (2024), [Energifattigdom i Malmö: En första kartläggning för Malmö stad](#). Lund universitet.

¹²³ ibid.

¹²⁴ Ibid.

¹²⁵ Ibid.

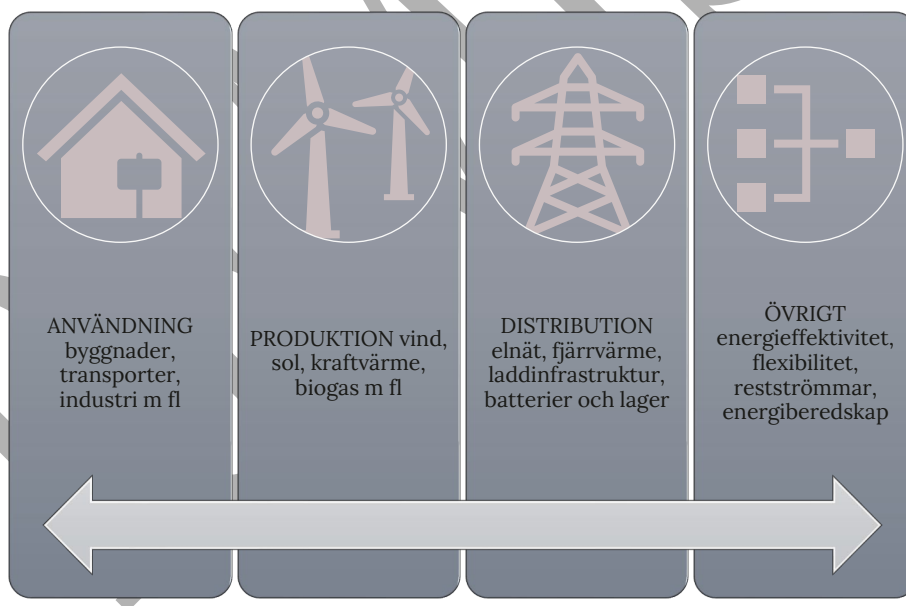
¹²⁶ Naturskyddsföreningen (2019), [Fossilfritt, förnybart, flexibelt - Framtidens hållbara energisystem](#) (Hämtad 241218)

¹²⁷ Klimatpolitiska rådet (2024), [Klimatpolitiska rådets rapport 2024](#) (Hämtad 241217)

Kommunal energiplanering bör dock ses som en kontinuerlig process som omfattar mer än själva plandokumentet. Det är viktigt att kommunen samverkar mellan olika enheter internt och med de lokala elnätbolagen, samt integrerar energiperspektivet i den fysiska planeringen. Översiktsplanen behöver konkretisera de behov och brister som energiplaneringen visar på.¹²⁸ Som stöd finns Energimyndighetens *vägledning för kommunal energiplanering*.¹²⁹

I energiplanen bör exempelvis förutsättningarna för etablering av olika kraftslag i egen och eventuellt i angränsande kommuner framgå, exempelvis via specifika planer för laddinfrastruktur, sol- och vindbruk.

Energiplaneringen ska skapa förutsättningar för kommunen att förverkliga de verksamheter som planeras för inom exempelvis översiktsplaneringen. Figur 9 visar olika områden som bör ingå i energiplaneringsarbetet för att fånga in användning, produktion, distribution och andra aspekter av energi som är relevanta för kommunen.



Figur 99. Komponenter som bör ingå i kommunala energiplaner.

Kommunen bör även ha mål och strategier för ökad energieffektivitet i både kommunorganisationen och kommungeografin, för att på så sätt frigöra kapacitet, då ledtiderna för att utöka tillförsel och distribution av

¹²⁸ Energimyndigheten (2024), [Vägledning för kommunal energiplanering](#) (Hämtad 241218)

¹²⁹ Energimyndigheten (2024), [Vägledning för kommunal energiplanering](#) (Hämtad 241218)

el kan vara långa. Dessutom har Energimyndigheten gett lagförslag om att principen om *energieffektivisering* först ska tillämpas vid kommunal energiplanering från 11 oktober 2025,¹³⁰ i linje med EU:s energieffektiviseringsdirektiv.

5.3 Indirekt klimatpåverkan

Strategiska inriktningar för indirekt klimatpåverkan

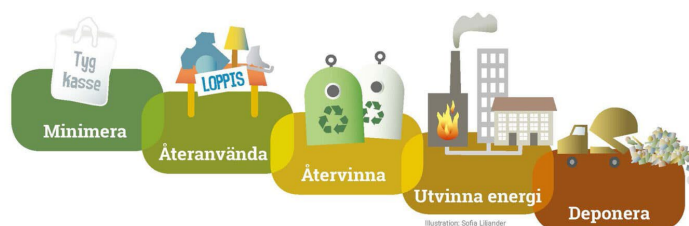
- Implementera avfallstrappan i relevanta styrdokument och policys
- Prioritera minskat matsvinn och textilavfall
- Resurseffektivisera genom att se över behovet av och minska engångsartiklar och annat material,
- Undersök möjligheten att reparera samt återbruka exempelvis elektronik och möbler innan nyinköp
- Ställ krav på resurseffektivitet hos underleverantörer
- Ställ krav på fossilfria och effektiva transporter, samt undersök möjlighet för flexibel leverans för att möjliggöra samlastning och hög fyllnadsgrad i fordon
- Styr placeringar från investeringar i fossil energi

Den indirekta klimatpåverkan är klimatpåverkan från varor och tjänster som konsumeras i Uppsala län, men som inte produceras i länet (se även avsnitt 3). Denna indirekta, konsumtionsrelaterade påverkan är större än den direkta klimatpåverkan från utsläpp av växthusgaser i Uppsala län. Indirekt klimatpåverkan från konsumtion kommer framför allt från flygresor, byggmaterial, plast och textilier med mera. För att uppnå minskad klimatpåverkan är ett steg i ledet att uppnå resurseffektivitet, där produkter används längre och förnybara varor utan skadliga ämnen kan och bör återvinnas i cirkulära kretslopp drivna av förnybar energi. En mer cirkulär ekonomi och resurshushållning går hand i hand. Effektiv resursanvändning ger betydande mervärden förutom minskad energi- och råvaruförbrukning i exempelvis minskad avfallshantering, minskat tryck på primärproduktion, utvinning av råvaror och vattenanvändning.

En resurseffektiv resurseffektiv materialanvändning kan illustreras enligt avfallstrappan (se Figur 10), som baseras på ett EU-direktiv och kopplar

¹³⁰ Energimyndigheten (2024), [Underlag för genomförande av delar av de omarbetade EU-direktiven om energieffektivitet, byggnadersenergiprestanda och förnybar energi - delredovisning med författningsförslag](#) (Hämtad 250113)

till den svenska miljöbalken.¹³¹



Figur 10. Avfallstrappan. Illustration: Sofia Liljander, Naturskyddsföreningen.

Första steget är att minimera uppkomsten av avfall från första början, dels genom att konsumera mindre, dels att varorna produceras med så lite resurser som möjligt. Steg två är att återanvända det som redan producerats, så som handla second hand eller låna produkter, så som fritidsutrustning eller verktyg. Det tredje steget återvinns är att återvinna produkterna, exempelvis genom att källsortera avfall, kläder, elektronik och läkemedel. Vissa produkter går dock inte att återvinna på grund av farliga material, i fjärde steget sker därför energiåtervinning genom förbränning. Det femte, och sista steget är deponi, det ska alltså bara ske om inget av de tidigare stegen varit möjligt.

Avfall Sverige har utvärderat effekten av att *avfallsförebygga* produkter och material, dvs. att de ska stanna kvar högt i avfallstrappan. Potentialen är generellt sett god, i synnerhet för elektronik och textilier.¹³²

5.3.1 Internationellt flyg och sjöfart

Flygets bidrag till klimatpåverkan är stort och ökande, för Sverige har antalet utrikes flygresor per invånare mer än fördubblats sedan början av

¹³¹ Naturskyddsföreningen (2021), [Avfallstrappan](#) (Hämtad 241218)

¹³² Avfall Sverige (2023), [Klimatpåverkan från olika avfallsfraktioner, rapport 2023:01](#) (Hämtad 241228)

90-talet. Beräkningar från Chalmers¹³³ indikerar att utsläppen för den svenska befolkningens flygresor år 2014 motsvarade utsläppen från alla personbilstransporter. Sen dess har teknikutveckling i flygtrafiken inte ändrats markant och efter pandemin ligger den internationella flygtrafiken på en liknande nivå som 2014.¹³⁴

I siffran ingår höghöjdseffekten, där förbränning på hög höjd i runda tal dubblar klimatteffekten jämfört med om förbränningen skett på marknivå, bildande av kväveoxider och vattenånga som också har klimatpåverkan. Utmaningen med långväga flygande blir tydlig när man jämför en flygresor tur och retur till New York som ger ca 2 ton CO₂ekv med det totala utsläppsutrymmet per person för 2050 på 1 ton per år. Samma strategiska principer som för övriga transporter gäller: effektivisera behovet, förutom att byta till förnybara drivmedel och till energieffektiv teknik.

5.3.2 Livsmedel

Vad vi konsumerar för mat i länet har stor påverkan på klimatet och av hushållens utsläpp står livsmedel för en tredjedel. Hälften av klimatpåverkan från livsmedelskonsumtionen kommer från produktion av kött och mejeriprodukter. Jordbruksverkets statistik visar att mellan 1990 och 2016 fördubblades konsumtionen av kött nationellt, där ökningen täcktes av import och antalet mjölkkor och svin minskade i Sverige under samma period. Sedan 2016 är trenden för konsumtion av kött svagt minskande samt att andelen importerat kött minskar¹³⁵. Detta kan anses vara positivt både för svenska lantbrukare och klimatet. I Uppsala län har dock köttproduktionen minskat, nulägesanalysen för livsmedelsstrategin ÄtUppsala¹³⁶ visar att animalieproduktionen minskat sedan 2016.

Forskning inom ramen för The Lancet Planetary Health programmet visar på betydelsen av livsmedelsval såväl för hälsa, klimat och hållbarhet.¹³⁷ För en livsmedelsproduktion som kan nära hela världens befolkning, öka hälsa, minska miljövtryck samt hållas inom planetära gränser är en kost som baseras på vegetabilier nödvändig. Djurhållning fortsätter att ha en viktig roll i såväl lantbruket som i livsmedelskedjan, för proteinkällor samt jordbrukets kretslopp. För Sverige och Uppsala län

¹³³ Kamb, A. et al (2016), Klimatpåverkan från svenska befolkningens internationella flygresor, FRT rapport nr 2016:02

¹³⁴ Trafikanalys (2023), [Luftfart 2023](#) (Hämtad 241219)

¹³⁵ Jordbruksverkets statistikdatabas (2024)

¹³⁶ ÄT Uppsala (2023), [Nulägesanalys – Uppsala läns livsmedelssystem](#) (Hämtad 241219)

¹³⁷ Eat Lancet Commission, [The Planetary Health Diet](#) (Hämtad 241219)

behöver rekommendationerna om minskad köttkonsumtion alltså inte innebära minskad djurhållning, utan minskad import av animaliska livsmedel.

Att öka andelen produktion och konsumtion av växtbaserade proteiner skulle även öka Sveriges resiliens och stärka beredskapen eftersom växtbaserade proteiner inte är lika beroende av foder och gödningsmedel, varor vi till stor del importerar. Om leveranskedjan eventuellt skulle påverkas av yttre störningar skulle vi klara oss bättre om vi har en större variation i den egna livsmedelsproduktionen.

Även om vi ställer om matproduktionen behöver vi fortfarande minska matsvinnet i alla led från produktion till konsumtion. Idag slängs onödigt mycket mat som fortfarande att kunnat ätas. Mängden matsvinn behöver minska både i hushåll, restauranger och offentlig verksamhet. Inom en måltidsverksamhet exempelvis på en skola eller äldreboende finns det många anledningar till att mat slängs. För att minska matsvinnet kan måltidsmiljön och menyplaneringen, portionsberäkningar, rutiner för tillvaratagande av rester med mera behöva ses över.¹³⁸

5.3.3 Bygg- och anläggningsmaterial

Boverket följer upp utsläpp från bygg- och fastighetssektorn i Sverige¹³⁹ och anger att mellan 2008 och 2021 minskade utsläppen från produktion i Sverige och importerade varor med cirka 6%. Ungefär två tredjedelar orsakas av processer i Sverige, främst från tillverkning av byggmaterial och hantering av avfall, samt de fossila drivmedlen i arbetsmaskiner och transporter. De utsläpp som orsakas utomlands kommer framför allt från tillverkningsprocesser.

Att förlänga livslängden av stående byggnader ger lägre miljöbelastning än nybyggnation, och åtgärder som renovering och ombyggnation i stället för nybygge är oftast ekonomiskt mest fördelaktigt när det är möjligt. Att bevara, återanvända och återvinna samt effektivisera energianvändning i de olika momenten av bygg- och anläggning ger klimatvinster i såväl renovering som nybyggnation när det behövs. Bygg- och anläggningsbranschen har antagit en färdplan inom ramen för Fossilfritt Sverige, med mål att kartlägga utsläpp och sätta klimatmål med ambitionen att nå netto nollutsläpp till 2045¹⁴⁰. Branschen arbetar

¹³⁸ Livsmedelsverket (2024) [Minska matsvinnet – så här gör du!](#)

¹³⁹ Boverket (2024), [Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn](#) (Hämtad 241219)

¹⁴⁰ Fossilfritt Sverige (2024), [Färdplan för Bygg- och anläggningssektorn](#) (Hämtat 241219)

inom färdplanen med exempelvis förändrad råvarusammansättning, elektrifiering och effektivisering av produktions- och transportprocesser, ökad användning av förnybara bränslen i produktions- och transportprocesser, effektivare transporter, planering för cirkulära flöden och effektiv resursanvändning och optimering av energi- och klimatprestanda ur ett livscykelperspektiv, både i uppförande- och driftsfas.

Elektrifiering och ökad användning av återbrukad betong ger möjligheter att komma närmare färdplanens mål, men omställningstakten måste öka i hela sektorn. Samtliga led från produktion till drift och avveckling måste drivas mer cirkulärt och med en stark klimatambition. Samtidigt önskar branschen stöd från regeringen och offentlig sektor i form av långsiktiga och utmanande lagkrav respektive tuffa klimatkrav i upphandlingar (FFSverige 2024).

Bygg- och anläggningssektorn har många kopplingar till andra sektorer och processer som är viktiga delar av klimatomställningen. Avvägningar mellan olika former av markanvändning bör göras, söka att maximera potential till kolinbindning i materialval, bidra med ytor för förnybar energiproduktion och skapa förutsättningar för mindre klimatpåverkande beteenden är några.

5.3.4 Produkter och placeringar

All konsumtion av varor genererar utsläpp, mer eller mindre beroende på var och hur. Plast, textilier och elektronik har bland de högsta klimatavtryck och konsumeras i allt större volymer. För att minska klimatpåverkan av konsumtion bör åtgärder riktas mot samtliga delar av värdekedjan, från produktion till avveckling. Som för byggnader är förlängd livslängd på varan en nyckel till minskat klimatavtryck. För att främja en ökad cirkulär ekonomi – ökad nyttjandegrad och ökad återanvändning – bör återvunnet prioriteras för nya produkter där så är möjligt. För vissa tillämpningar, som inom läkemedels- och livsmedelsindustrin, behöver ofta ny råvara användas för engångsapplikationer, men denna bör komma från förnybar råvara.

Kapital kan sägas ha klimatpåverkan beroende på var det är placerat. Överflyttning av medel som pensionsfonder till verksamheter som är eller går över till fossilfri verksamhet eller arbetar med energieffektivisering bidrar kraftfullt till förändring för mindre klimatpåverkan. Det är också en finansiell risk att ha investeringar i klimatpåverkande verksamhet som kol, gas och olja, eftersom användningen av fossila bränslen ska minska.

5.3.5 Rättvis omställning och indirekt klimatpåverkan

Hushållens utsläpp är en stor del av den indirekta påverkan genom boende, livsmedel, transporter och det behövs förändrat konsumtionsbeteende för att minska de indirekta utsläppen. En sådan omställning behöver inte innebära en kostnad men för de flesta fall kostar det att ställa om, till exempel genom energieffektivisering av bostäder och elbil.¹⁴¹ Bostaden och transporter är de två största utgiftsposterna i många hushåll, dessa två, tillsammans med livsmedel, står också för hälften av växthusgasutsläppen från konsumtion i hushållet. Därför är det viktigt att en omställning av hushållen inte påverkar redan ekonomiskt utsatta grupper ännu mer. Vid inköp av sådant som kläder, skor, möbler har forskning visat att vi inte kan förlita oss på att kunderna gör informerad val kopplat till konsumtion. För att lyckas minska utsläppet från konsumtion måste fokus ligga på att ställa om och göra det enklare (och billigare) för kunderna att göra klimatsmartare val.¹⁴²

Möjligheterna att ställa om hushållets konsumtion skiljer sig även mellan hushållen på grund av inkomstskillnaderna i landet. I Sverige har vi större möjlighet att ställa om än många andra delar av världen, samtidigt måste vi ta hänsyn till att inom Sverige finns stora inkomstskillnader. De inkomstskillnaderna bör vi utgå ifrån när vi ser på vilka möjligheter som finns att ställa om.

Den offentliga konsumtionens klimatpåverkan kan minskas genom krav i upphandlingar. Upphandlingsmyndigheten har ansvar för att utveckla klimat- och energikrav för upphandlingar, som en del av kravställning för ökad miljömässig och social hållbarhet och har utvecklat ett kriteriebibliotek som kan nås via deras hemsida.

Även om sättet att beräkna konsumtionen klimatpåverkan har större osäkerhet än beräkningar för de inhemska utsläppen, finns det tillräckliga underlag för att se att vissa områden ger de största bidragen: internationella transporter med flyg och sjöfart, val av livsmedel, byggnadsmaterialen betong och stål, fossil plast, produktion och drift av elektronisk utrustning samt kapitalplaceringar i fossila verksamheter. Även produktion av textilier och maskiner, till exempel fordon, har en betydande klimatpåverkan.

¹⁴¹ Landsorganisationen i Sverige (2023). [Vad krävs för en rättvis klimatomställning?](#) (Hämtad 241219)

¹⁴² Landsorganisationen i Sverige (2023). [Vad krävs för en rättvis klimatomställning?](#) (Hämtad 241219)

5.3.6 Inriktning för kommunerna

Kommunen bör ställa klimatkrav i upphandlingar och göra cirkulära inköp när det är möjligt. Inriktningar för arbetet kan preciseras i en upphandlingspolicy. Kommuner lagar och serverar många måltider i skola, förskola, vård och omsorg. En måltidspolicy beskriver hur kommunen ska arbeta med hållbara måltider och minskat matsvinn.

Alla kommuner ska ha en avfallsplan¹⁴³ som bland annat beskriver kommunens åtgärder för att minska avfallets mängd och farlighet. Det finns mycket stöd att få i arbetet med att arbeta mer cirkulärt, resurseffektivt och minska sina indirekta klimatutsläpp, som exempelvis Naturvårdsverkets vägledning [Kommunal avfallsplanering](#).

5.4 Kolinlagring

Strategiska principer för kolinlagring

- Kartlägg kolförråd och kolupptag där det är möjligt
- Eftersträva en markanvändning som inte minskar befintligt kolförråd och öka där det är möjligt
- Premiera material som binder kol

De globala klimatförändringarna beror i grunden på att människors socioekonomiska aktiviteter leder till att utsläppen av koldioxid, metan och lustgas samt andra växthusgaser överstiger kolinlagring. Kolinlagring sker naturligt i olika processer genom upptag i växande biomassa, lagring i mark och mineraler samt inbindning i havet. Kol kan också lagras genom att fånga in koldioxid från punktutsläpp och lagras i berggrunden, eller genom att binda in den från luften med hjälp av kemiska reaktioner.

Eftersom statistiken indikerar ett minskande kolförråd i Sverige kan det innebära framtida inköp av koldioxidupptag/kolkrediter från andra EU länder. Finland, som delar problematiken med ett minskat kolförråd och dessutom har nationella klimatmål som innefattar LULUCF har undersökt ekonomiska konsekvenser av olika sätt att nå målen. Finlands miljödepartement bedömer att kostnaden för inköp blir högre än kostnaderna för att öka koldioxidupptaget inhemskt.¹⁴⁴

Hur Sverige kommer att arbeta med att nå våra EU-mål för kolinlagring är fortfarande oklart. Oavsett hur styrmedel kommer att utformas så

¹⁴³ Sedan 1991 ska alla kommuner ha en avfallsplan som omfattar samtliga avfallslag och vilka åtgärder som behövs för att hantera avfallet på ett miljö- och resursmässigt lämpligt sätt. Kravet finns idag i miljöbalken 15 kap 41§

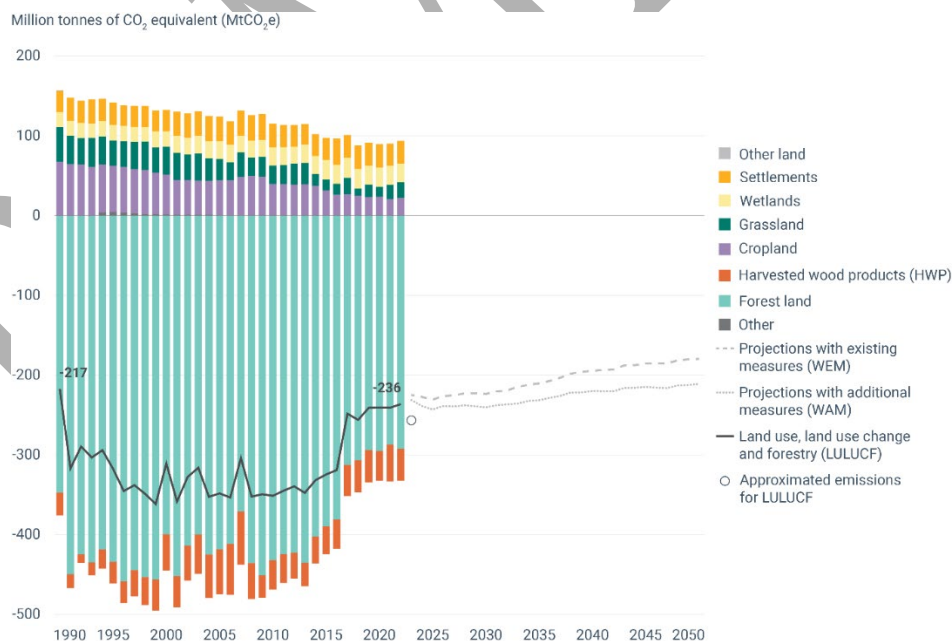
¹⁴⁴ Helsingin Sanomat (2024) Finlands skog varnande exempel, (Hämtat 241020)

kommer det att finnas ett behov av att arbeta aktivt både med att behålla kolsänkan i skog och mark samt verka för en ökad inlagring av kol.

5.4.1 Naturlig kolinlagring

Globalt ses en tydlig trend där landbaserade kolsänkor minskar medan utsläppskällor från land och jordbruk ligger stabilt. Skäl till minskat upptag inkluderar avverkning av skog, klimatdriven uttorkning av våtmarker och torvmossor samt smältning av hittills frusna mossor. Även döende träd som påverkats av bl a torka, svampsjukdom eller insektsangrepp binder mindre kol, och en stor del av bruksskogen planterad efter andra världskriget har nått en plåtå för inbindning.

Trenden är tydlig även på europeiska skala. Figur 11 visar på en gradvis minskning sedan 2010, med tidiga indikationer på ett ännu lägre upptag för 2023 (se cirkel i Figur 11). Kolupptaget i skogen minskar fortare än utsläppen från markanvändning, vilket ger ett minskat kolförråd totalt sett. Den europeiska statistiken påverkas kraftigt av läget i de nordiska länderna eftersom en stor andel av Europas skogar finns här i Sverige och i våra grannländer.



Figur 11. EU utsläpp och upptag i LULUCF sektorn (källa: EEA, 2024¹⁴⁵).

¹⁴⁵ European Environment Agency (2024), [Greenhouse gas emissions from land use, land use change and forestry in Europe](#) (Hämtad 241220)

Den svenska skogen ger fortfarande ett nettoupptag, men trenden liknar den europeiska som visar på en försvagad kolsänka.¹⁴⁶ Läget i Sverige beror på ett minskande kolupptag i den levande biomassan som följd av bland annat minskad sammanhängande skogsareal, avverkning och lägre tillväxt. Hög temperatur samt skador från exempelvis granbarkborre har en negativ påverkan på tillväxttakten och därmed kolupptag.¹⁴⁷ Naturvårdsverket redovisar en nedgång i nettolagring med över 16 miljoner ton koldioxid sedan år 2013 – eller mer än de årliga utsläppen från alla inrikes transporter. Att förstärka vår skogliga kolsänka är en kritisk pusselbit i vårt arbete med att begränsa klimatförändringar, och kan enligt forskare ge en mycket större klimatnytta än att öka användningen av biomassan. Genom att begränsa dagens höga avverkning kan en bättre balans finnas med brukning av biomassa och kolupptag i skogen.¹⁴⁸

Förutom den växande biomassan i skog finns en betydande kolsänka i marken. Sedan fem år tillbaka är det mineraljordar i Sverige som står för störst upptag av koldioxid följt av ackumuleringen av dött organiskt material. I de andra marktyperna (åkermark, betesmark, bebyggd mark, våtmark och övrig mark) sker nettoutsläpp av växthusgaser.¹⁴⁹

Nettoupptag av koldioxid i skog och mark kan öka genom olika åtgärder, exempelvis skydd och restaurering av kolrika torvmarker, ökad skogsareal, vallodling och minskad markbearbetning.¹⁵⁰ En växande trend i Sverige och internationellt är försäljning av kolkrediter. Kolkrediter bygger på att jordbruk eller skogsbruk säljer kolinlagringstjänster till företag eller offentliga verksamheter. Marknaden är ung och det finns osäkerheter i mät- och beräkningsmetoder. EU antog i april 2024 en provisorisk överenskommelse om att införa ett certifikat gällande upptag och infångning av koldioxid. Kommission arbetar vidare med att ta fram metoder och regler för certifieringen.¹⁵¹ I Sverige har Sigill i juli 2024

¹⁴⁶ Naturvårdsverket (2024), [Sveriges utsläpp och upptag av växthusgaser](#) (Hämtad 241220)

¹⁴⁷ Pan, Y., Birdsey, R.A., Phillips, O.L. et al. (2024), The enduring world forest carbon sink. Nature 631, 563-569 <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07602-x>

¹⁴⁸ Rummukainen, M. (2024), [Skogens klimatnytta 2.0 – klimatomställning nästa](#). CEC Syntes nr 8. Centrum för miljö- och klimatvetenskap, Lunds universitet (Hämtad 241220)

¹⁴⁹ Naturvårdsverket (2024), [Nettoutsläpp och nettoupptag av växthusgaser från markanvändning \(LULUCF\)](#) (Hämtad 241220)

¹⁵⁰ Lantbrukarnas Riksförbund (2022), [Kolinlagring i jordbruket allt viktigare](#) (Hämtad 241220)

¹⁵¹ Europa Kommissionen (2024), [Carbon Removals and Carbon Farming](#) (Hämtad 241220)

lanserat en standard för kolkrediter¹⁵².

Lagring i ettåriga grödor

En stor del av jordbruket är i form av odling av ettåriga grödor som spannmål och grönsaker. Dessa lagrar kol under tillväxten som sedan förbrukas och släpps ut gradvis under skörd, förädling och konsumtion. Eftersom dessa grödor ofta ingår i en cykel där nya grödor ersätter de skördade så räknas konsumtionsfasen oftast som koldioxidneutral, de nya grödorna binder in kolet som frigjordes vid konsumtion. Detta gäller exempelvis i förbränning av biodrivmedel som antas ersättas i kolcykeln. En viss klimatpåverkan räknas komma från jordbruket (eller skogsbruket) från arbetsmaskiner och insatsvaror som konstgödsel, samt processutsläpp under skörd, förädling och transport. För att dessa ska vara så låga som möjligt är effektivisering av transporter och processer viktigt, samt minimering av svinn i alla led.

Förutom kolinlagring i biomassa under dess livscykel lagras kol även i jord och mark. Olika typer av markanvändning och jordbruksmetoder kan främja kolinlagring eller orsaka utsläpp av växthusgasutsläpp. Den största påverkan på markkol kommer från jordbearbetning och uttorkning.

Återvätning

Återvätning av dikade och dränerade marker har potential att minska utsläpp av växthusgaser, öka kolförrådet i mark samt ge synergieffekter i form av ökad biologisk mångfald och bättre hållning av vatten i landskapet både vid torra och blöta perioder. Alla platser som dikats eller dränerats ger dock inte samma klimatnytta vid återvätning eftersom vattendränkt jord släpper ut metan, och för att underlätta genomförandet av våtmarkssatsningar så har Naturvårdsverket har tagit fram underlag för att underlätta valet av lämpliga återvätningsobjekt¹⁵³. Där beskrivs lämpliga våtmarker för återvätning som dränerad, helst näringsrik, torvmark och som återväts på ett sätt så att en grundvattennivå strax under markytan eftersträvas. Forskning tyder på att mest positiva klimateffekter kan åstadkommas ju tidigare återvätning av torvmarker sker, eftersom koldioxidavgången från torvmarken minskar från kvarvarande kolförråd även om metanutsläppen ökar¹⁵⁴. Återvätningsåtgärder i jordar som dränerats och dikats i närtid kan

¹⁵² Sigill Kvalitetssystem (2024), [IP-certifiering för Kolkrediter](#) (Hämtad 241220)

¹⁵³ Naturvårdsverket (2023), [Underlag för återvätning av våtmarker](#) (Hämtad 241220)

¹⁵⁴ Günther, A., Barthelmes, A., Huth, V. et al. (2020), Prompt rewetting of drained peatlands reduces climate warming despite methane emissions. Nature Communication **11**, 1644 <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15499-z>

därför vara prioriterade.

5.4.2 Tekniska lösningar

Mekanisk koldioxidinfångning och lagring (Carbon Capture and Storage, CCS, samt för biogen koldioxid bioCCS).

Vid CCS avskiljs koldioxiden i rökgaserna från kraftverk, biogasanläggningar, förbränningsanläggningar eller stora processindustrier. Den avskilda koldioxiden komprimeras och transporteras sedan till en lagringsplats djupt ner i marken. Koldioxiden som avskiljs kan användas som råvara i industrin för tillverkning och då används begreppet CCU där U står för utilization eller användning.

CCU har potential att dels ersätta fossila bränslen och fossilbaserade material med koldioxidbaserade produkter, till exempel elektrobränslen, dels skapa en marknadsmässig grund till att förbättra avskiljningstekniken för koldioxid.

För att koldioxidanvändningen ska betraktas som ett negativt utsläpp krävs att koldioxiden är biogen (bio-CCU) eller atmosfärisk samt lagras in långsiktigt. I de flesta fall återgår den infångade koldioxiden relativt snabbt till atmosfären och CCU kan därmed betraktas som en mer cirkulär användning av koldioxid för att fördröja utsläppen. Det kan dock finnas viss potential till långsiktig kolinlagring i byggnadsmaterial men mer forskning behövs på detta område¹⁵⁵.

De största biogena punktutsläppskällorna och de största sammanlagda biogena koldioxidutsläppen finns inom massa- och pappersindustrin. El- och fjärrvärmeproduktion inklusive avfallsförbränning står också för betydande punktutsläpp av biogen koldioxid. Utsläppen från dessa båda branscher härrör främst från förbränning av restprodukter från skogsbruket och massatillverkning samt biogent avfall. Det finns även ett fåtal industrianläggningar utanför massa- och pappersindustrin med stora utsläpp av biogen koldioxid. Koldioxidsavskiljningsteknik är vattenintensivt, och aktiviteterna bör genomföras resurseffektivt och med god vattenhushållning

Regeringen noterar i den aktuella klimathandlingsplanen¹⁵⁶ att det nationellt finns goda förutsättningar att lagra biogen koldioxid, och vill verka för tydligare regelverk på EU-nivå för att stimulera utveckling och

¹⁵⁵ SOU (2020), 2020:4 [Vägen till en klimatpositiv framtid](#)

¹⁵⁶ Skr (2023), 2023/24:59 [Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll](#) (Hämtad 241230)

utbredning av bioCCS. Enligt regeringens bedömning kommer kolinlagring genom bioCCS behövas som kompletterande åtgärd för att nå de nationella klimatmålen.

Biokol

Biokol är ännu ett material som kan användas för att binda in koldioxid i marken. Biokolet framställs av biomassa som förkolas (upphetas utan lufttillförsel) och används sedan exempelvis som jordförbättring eller i olika reningsfunktioner. Det är viktigt ur hållbarhetssynpunkt att förkolningen sker effektivt med användning av exempelvis överskottsvärme samt att processen har god rökgasrening, då förbränning utan lufttillförsel genererar skadliga kolväten. Vissa insatsvaror som slam kan också innehålla gifter som kan läcka ut i jorden vid användning.

Biokol framställs ur resurshushållningssynpunkt med fördel av restprodukter av olika slag, som trädgårdsavfall och sly. En första standard för kolkrediter har lanserats 2024 så att lantbrukare som använder biokol kan certifieras och sälja krediterna.¹⁵⁷ Liksom i utsläppshandeln är kolkrediter ett sätt att kvantifiera och värdesätta kolinlagring.

5.4.3 Rättvis omställning och kolinlagring

Beroende på vilka typer av åtgärder som genomförs för att öka kolinlagring, berörs olika rättviseperspektiv. När det kommer till exempelvis omställningen av skogsbruket för att öka kolinlagringen, är en viktig aspekt som kopplar till acceptans att skogsägare kan få ersättning för att förändra bruksmetoder som förstärker skogsbrukets klimatnytta. Detta gäller i synnerhet om ändringarna innebär att skogsägarens intäkter från virkesförsäljning minskar.¹⁵⁸ På liknande sätt kan jordbrukare som ändrar metoder för att öka kolinlagringen, men som leder till minskade intäkter, behöva ersättas för den ökade klimatnyttan som förändringen leder till. För att stärka engagemanget, och öka acceptansen, behöver ett sådant system utformas i dialog med berörda parter.

Även för så kallade "tekniska lösningar" för ökad kolinbindning finns det regionala aspekter som berör rättvis omställning. När det gäller bioCCS-

¹⁵⁷ Certifieringen sker genom en tredjepartsgranskning av ackrediterade organ, vilket enligt Sigill Kvalitetssystem som står bakom standarden, garanterar trovärdighet och att standardens krav uppfylls. (<https://www.sigill.se/omraden-och-regler/kolkrediter/>)

¹⁵⁸ Rummukainen, M. (2024), [Skogens klimatnytta 2.0 – klimatomställning nästa](#), CEC Syntes nr 8. Centrum för miljö- och klimatvetenskap, Lunds universitet.

och CCU är detta en teknik som är kapitalintensiv¹⁵⁹ och som framför allt är aktuell i tätorter. Detta beror på att anläggningar som släpper ut biogena koldioxidutsläpp oftast är belägna i eller i närheten av tätorter, exempelvis kraftvärmeverk och industrier. I de fall den biogena koldioxiden ska lagras krävs det också en logistik som möjliggör transporten av koldioxiden till lagringsplatsen, framför allt via rörledningar eller båt.¹⁶⁰ Ett enskilt fokus på bioCCS- och CCU riskerar därmed att öka regionala skillnader mellan tätorter och landsbygd, där investeringar i ökad kolinlagring framför allt går till tätorter som har förutsättningar att fånga in och transportera den infångade biogena koldioxiden. Då insatsvaran för framställningen av biokol kan utgöras av, exempelvis, restprodukter från jordbruk¹⁶¹ och framställas i en relativt liten skala,¹⁶² så finns det potential att i högra grad involvera aktörer som är verksamma inom näringar på landsbygd och därmed bidra till en bredare regional spridning av investeringar kopplat till kolinlagring.

5.4.4 Inriktning för kommunerna

För många kommuner är arbete med kolsänkor för att nå klimatneutralitet nytt och i en undersökning som klimatkommunerna har gjort bedömer flera kommuner sin kunskap om kolsänkor som låg¹⁶³. Som ett första steg kan kommunen utreda vilka kolsänkor som finns i kommunen, hur kolinlagring kan komplettera kommunens klimatmål och strategier samt vilka åtgärder kommunen har egen rådighet över och vad som behöver göras i samverkan med andra.

Som stöd i arbetet finns Klimatkommunernas guide om kolsänkor *Sänk kolet*.

¹⁵⁹ Europiska kommissionen (2024), [Mot en ambitiös industriell koldioxidhantering för EU](#) (Hämtad 250109)

¹⁶⁰ Europiska kommissionen (2024), [Mot en ambitiös industriell koldioxidhantering för EU](#) (Hämtad 250109)

¹⁶¹ Azzi, E., Jugenfeltd, L., Karan, S. et al. (2022), [Biokol i svenskt jordbruk – pyrolys av halm som ett första steg mot netto-noll](#). Sveriges lantbruksuniversitet.

¹⁶² Paulrud, S., Davidsson, K., Roslund Wahlberg, C. (2023), [Biomassa till energi och biokol -en effektivare råvaruanvändning med multifunktion för ett klimatsmart jordbruk](#). RISE

¹⁶³ Klimatkommunerna (2020), [Kommuners arbete med kolsänkor 2020](#) (Hämtad 241220)

6. Framtagande, åtgärder och uppföljning

Länsstyrelserna fick i 2024 års regleringsbrev i uppdrag att revidera de regionala klimat- och energistrategierna. Senaste klimat- och energistrategin för Uppsala antogs 2019 samtidigt som *Åtgärdsprogrammet för minskad klimatpåverkan 2019-2022*, som är både en handlingsplan för miljömål och en genomförandeplan för strategin. Åtgärdsprogrammet uppdaterades 2023 med ändringar som reflekterar prioriteringar inom klimat- och energisatsningar nationellt och internationellt och forskning och utveckling.¹⁶⁴ För att behålla sambandet mellan åtgärdsprogram och strategi aktualiseras strategin utifrån tilläggen i åtgärdsprogrammet samtidigt som ytterligare viktiga områden skrivs in.

Strategin behåller den huvudsakliga inriktningen att omfatta de största utsläppen i länet, dvs. från transporter, energi och konsumtion. Nationella mål bryts ner till regional nivå, och de nya energipolitiska inriktningssmålen skrivs in. Till detta läggs även till kolinbindning, och strategin skrivs med hänsyn till rättvis omställning.

I likhet med förra strategin har en god förankring hos aktörer i länet eftersträvats.

Under våren och hösten 2024 genomförde Länsstyrelsen en kommuntorné och besökte alla länets kommuner. Syftet med kommuntornén var att både informera om det pågående strategiuppdateringen och undersöka om och hur tidigare strategi har använts, samt för att fånga in behov och eventuella utvecklingsidéer från tidigare strategi.

Kommunerna i länet står inför liknande utmaningar, exempelvis gällande infrastrukturbehov för transportelektrifiering, behov av en förstärkt energiförsörjning och utökade ansvarsområden och lagkrav att anpassa sig till inom avfall och energieffektivisering. Olika lösningar behövs för att genomföra omställningen i stad och land, och identifiera lösningar som ger god effekt och synergier inom flera områden. Det finns även en

¹⁶⁴ Länsstyrelsen (2023) Åtgärdsprogram för minskad klimatpåverkan 2023-2027, Meddelandeserie 2023:6

skillnad i omställningstakt mellan kommun och näringsliv där det finns ett behov av tydligare samverkan.

Utifrån önskemål från kommunerna kommer vissa underlag att läggas upp och regelbundet uppdateras på länsstyrelsens externwebb (länk) som exempelvis energi- och utsläppsstatistik.

Inför framtagandet av strategin har länsstyrelsen också träffat flera experter inom de utökade fokusområdena kolinbindning och rättvis omställning för att komplettera den egna kompetensen. Intern förankring har gjorts genom avstämning med en intern referensgrupp och styrgrupp. För bred förankring har strategin skickats på externremiss till XX aktörer i länet (se bilaga).

6.1 Uppföljning och åtgärdsarbete

Utvecklingen för de direkta klimatpåverkande utsläppen för länet och respektive kommun följs upp årligen inom det svenska miljömålssystemet. Data tas fram samordnat av nationella instanser som SCB och går att nå via den nationella emissionsdatabasen och det svenska miljömålssystemets hemsidor. Data för koldioxidutsläpp för län och kommuner har cirka två års eftersläpning.

För transportdata har Trafika uppföljning både läns- och kommunvis. Energidata inhämtas från Energimyndigheten och SCB. Uppföljning av de konsumtionsbaserade utsläppen sker nationellt och utvecklingsarbete behövs för att dessa ska kunna följas regionalt och lokalt, t ex med hjälp av olika typer av nyckeltal.

Utvecklingen för åtgärderna i det regionala åtgärdsprogrammet för minskad klimatpåverkan följs upp årligen och samordnas av länsstyrelsen. Åtgärderna som får investeringsstöd via Klimatklivet följs upp inom ramen för detta program och resultaten presenteras på Naturvårdsverkets hemsida. Utvecklingen behöver ske snabbt på klimatområdet och bedömningar behöver göras regelbundet för att avgöra om inriktningen på klimatarbetet behöver ändras.

7. Genomförande av strategin, tvärgående verksamhet

7.1 Samhällsplanering

Samhällsplanering är av stor vikt för möjligheterna till en resurseffektiv utformning och användning av teknisk infrastruktur för transporter, vatten och avlopp, värme och el samt bredband, i samspel med den blågröna infrastrukturen, exempelvis vattendrag och grönområden.

Den kommunala planeringen är av central betydelse i form av översiktsplanering, områdesprogram samt detaljplanering och målsättningar och program inom klimat och energi måste integreras i planeringen för att få genomslag.

Exempelvis måste förutsättningar redan i ett tidigt skede skapas för effektiva och attraktiva alternativ till den egna bilen samt mark avsätts för elsystemets infrastruktur. Energiplanering och transportplanering hänger ihop allt mer och ger förutsättningar att skapa ett resurseffektivt utnyttjande av gemensam infrastruktur som kollektivtrafik, gång- och cykelvägar, el och värmedistributionsnät, bredband etcetera. Samplanering av infrastruktur är kostnadseffektivt och att i god tid planera infrastrukturen för nya områden ökar möjligheterna till resurseffektiva lösningar.

För områden med höga kulturhistoriska värden är det viktigt att ny energiteknik som vindkraft, solceller och laddstolpar integreras i planeringen med hänsyn och lyhördhet.

Genom sitt länstransportplaneringsansvar har regionerna en nyckelroll i omställningen till effektiva och fossilfria transporter. I samverkan med kommuner, Trafikverket och länsstyrelsen kan länstransportplaneringen stötta investeringar i transporteffektiviserande åtgärder som cykelinfrastruktur, anläggning av cykel- och annan parkering i närhet till hållplatser och stationer, och planera för enkla övergångar mellan fordonsstyper vid knutpunkter. Transportplanering som främjar transporteffektivitet kan även bidra till att begränsa behovet av tunga investeringar i transportinfrastruktur, vilket minskar trycket på mark och resurser.

Ett speciellt område inom samhällsplaneringen är beredskapsplaner som

Styrel¹⁶⁵ och kontinuitetsplanering. Energieffektiva transporter, bebyggelse och verksamhet, lokal produktion av livsmedel, drivmedel, el och värme från flödande eller lokala råvaror ger ökad resiliens.

7.2 Markanvändning

Mark är en ändlig resurs och målkonflikterna kopplat till vad marken ska användas till är många. Vissa marktyper och användningen av dessa driver klimatförändringar, medan andra har en begränsande roll.

Markanvändningssektorn (LULUCF) bidrar till ett årligt nettoupptag av växthusgaserna koldioxid, metan och lustgas. Trenden är dock minskande. Det största nettoupptaget sker inom skogsmark som representerar 69 % av Sveriges areal. Det sker även ett stort nettoupptag i avverkade träprodukter. I de andra marktyperna (åkermark, betesmark, bebyggd mark, våtmark och övrig mark) sker nettoutsläpp av växthusgaser.¹⁶⁶ Nettoupptaget av koldioxid är viktigt att öka för att nå det gemensamma målet om nettonoll-utsläpp på EU-nivå.¹⁶⁷¹⁶⁸

Markägare, såsom offentlig sektor, akademi, jordbruk och skogsbruk kan ändra sina bruksmetoder för att öka kolinlagring och upptag. När kommuner och akademi arrenderar ut mark kan krav på metoder ställas.

Samhällsplanering och byggande innebär oftast ändringar i markanvändning och en kartläggning av kolförråd och kolinlagring kan användas som ett underlag för översikts- och detaljplanering. En första kartläggning för Uppsala län finns tillgänglig (**OBS tas fram Q1 2025**).

Lokalisering av olika energianläggningar för exempelvis sol, vind och energilagring kan vara föremål för intressekonflikter. Försvarsintressen kan hindra vissa typer av etableringar som vindkraftverk, samtidigt som produktionen av fossilfri el behöver öka i snabb takt för att möjliggöra elektrifiering. Kraftig expansion av solcellspark/solelen på åkermark främst i södra Sverige har orsakat målkonflikter mellan

¹⁶⁵ Energimyndigheten (2024) Styrel - prioritering av samhällsviktiga elanvändare, [Styrel. prioritering av elanvändare](#)

¹⁶⁶ Naturvårdsverket (2024), [Nettoutsläpp och nettoupptag av växthusgaser från markanvändning \(LULUCF\)](#) (Hämtad 241216)

¹⁶⁷ EEA (2024), [Greenhouse gas emissions from land use, land use change and forestry in Europe](#), (hHämtad 241216) 12/2024 [Greenhouse gas emissions from land use, land use change and forestry in Europe | European Environment Agency's home page](#)

¹⁶⁸ EEA (2024) Greenhouse gas emissions from land use, land use change and forestry in Europe, hämtat 12/2024 [Greenhouse gas emissions from land use, land use change and forestry in Europe | European Environment Agency's home page](#)

livsmedelsproduktion och elproduktion. Det krävs tidig och öppen dialog mellan parter samt en strävan att hitta synergier och innovativa lösningar för att lösa konflikterna.

WSP, Skanska och Peab har (2023) tagit fram en rapport om klimatneutrala anläggningsprojekt.¹⁶⁹ En av slutsatserna i rapporten är att klimatneutrala anläggningsprojekt måste beakta utsläpp från förändrad markanvändning. De menar att för att inte underskatta utsläppen måste kolpooler både under och över mark inkluderas och hela markytan som påverkas av projektet räknas med. Vidare beskrivs att utsläpp från förändrad markanvändning måste hanteras tidigt i planeringen, till exempel vid val av lokalisering.

Uppsala kommun har påbörjat arbetet med att utreda utsläpp eller upptag som detaljplaners förändrade markanvändning ger upphov till, exempelvis för den planerade spårvagnsdepån.¹⁷⁰

7.3 Upphandling och inköp

Offentlig sektor och företags upphandling och inköp av varor och tjänster ger upphov till stor miljöpåverkan och det finns en stor potential att minska den genom att minska nyinköp, öka återbruket samt ställa krav på klimathänsyn, förnybar energi och energieffektivisering. Det lokala och regionala näringslivet har potential att minska sina egna utsläpp från konsumtion, men påverkas även av offentlig upphandling, där brist på klimatkrav kan fördröja företagens klimatomställning. Olika branscher har tagit fram klimatfärdplaner inom ramen för initiativet Fossilfritt Sverige, och där påpekas vikten av offentlig upphandling som pådrivare.

Genom upphandling av varor och tjänster har kommuner och regioner möjlighet att kräva att leverantörer använder effektiva och fossilfria transporter. Förutsättningar att kraven möts är högst inom områden med väl utvecklad infrastruktur för såväl biodrivmedel och laddning av laddbara fordon, samt där åkerier och transportföretag har investerat i fordon som kan drivas med förnybara drivmedel eller el. Där infrastrukturen är mindre utbyggd och transportföretagen färre, upplever många kommuner svårigheter att handla upp transporter med mindre klimatpåverkan, även om det skulle ge drivkraft för och

¹⁶⁹ Uppenberg, S., Eriksson, M., Liljenström, C., Requena Carrion, A., Rydén, N. (2023), [SBUF 14138 Sltrp Klimatneutrala anläggningsprojekt NY 231218.pdf - vad är det?](#) (Hämtad 241216)

¹⁷⁰ Thore, A., Fredriksson, L., Marchenko, E. (2022), [Förändrad markanvändning ur ett klimatperspektiv](#) (Hämtad 241216)

basunderlag för de företag som ställer om.¹⁷¹

Stöd och verktyg för upphandling som behandlar flera hållbarhetsaspekter finns i Upphandlingsmyndighetens kriterietjänst.¹⁷² Belok¹⁷³ och BeBo¹⁷⁴, Energimyndighetens nätverk för energieffektiva lokalbyggnader respektive flerbostadshus, har tagit fram kravspecifikationer för energiuppföljningssystem och energikrav mm.

Miljöspendanalys är ett annat verktyg som kan ge vägledning i upphandlingen genom att mäta bland annat klimatpåverkan av inköp utifrån typ av vara eller tjänst och kostnad. Analysen kan göra det möjligt att undersöka den miljö- och klimatpåverkan som uppstår till följd av inköp inom offentlig sektor samt att jämföra vilken miljöpåverkan olika typer av inköp har med varandra.¹⁷⁵

En risk med ambitiösa hållbarhetskriterier vid offentlig upphandling är att få eller inga aktörer har möjlighet att lämna anbud. Gemensamma upphandlingar med andra, samt genomförande av tidiga dialoger med potentiella leverantörer kan underlätta i dessa fall, samt att handla upp med gradvis ökande krav.

7.4 Kunskap, samverkan och innovation

Kunskap och innovation har en stor roll för klimatomställningen. Det behövs demonstrationsprojekt och testbäddar av olika slag för framtidens infrastruktur, men också kunskap om hur samarbete kan bedrivas, beteendefrågor, kommunikationsfrågor samt hur olika hållbarhetsmål kan vägas samman.

Länets två universitet, Uppsala universitet och Sveriges lantbruksuniversitet, genererar ny kunskap i många olika områden som bidrar till klimat- och energiomställningen. I länet finns även innovationsmiljöer för nya företagsidéer såsom Innovation Hub Uppsala, Uppsala Innovation Centre, Green Innovation Park.

STUNS – Stiftelsen för samverkan mellan universiteten i Uppsala,

¹⁷¹ Länsstyrelsen Uppsala (2022), [2022:14 Lokal och regional klimatomställning - underlag inför klimatpolitisk handlingsplan 2023](#) (Hämtad 241217)

¹⁷² Upphandlingsmyndigheten (2024), [Hitta hållbarhetskriterier](#) (Hämtad 241205)

¹⁷³ Belok (2013), [Kravspecifikationer som stöd vid upphandlingar](#) (Hämtad 241205)

¹⁷⁴ BeBo (2023), [Energikrav BeBo](#) (Hämtad 241205)

¹⁷⁵ Upphandlingsmyndigheten (2024), [Analysera inköpen med miljöspendanalys](#) (Hämtad 241216)

näringsliv och samhälle – arbetar för att utveckla samarbetet mellan universiteten, näringslivet och samhället. Bland annat bedriver de projekt med studenter för att försöka lösa specifika frågor om exempelvis energi hos företag eller offentlig sektor.

Organisationerna BioDriv Öst och Energikontoret Mälardalen erbjuder kompetens och stöttning till kommuner och företag i transport-, drivmedel-, och energifrågor. Kommunernas energi- och klimatrådgivning stöttar och ger råd till företag, föreningar och hushåll i klimat- och energifrågor.

I Uppsala län finns ett flertal nätverk inom klimat och energi. Länsstyrelsen och regionen samordnar KUL (Klimatforum i Uppsala län) där miljö-/klimat-/hållbarhetsstrategier från länets kommuner, BioDriv Öst, Energikontoret Mälardalen, energi- och klimatrådgivningen, STUNS, Uppsala Vatten och Avfall, SLU och Uppsala universitet deltar. Uppsalaeffekten är ett samarbete mellan Länsstyrelsen, Region Uppsala, Uppsala kommun, Handelskammaren och Vattenfall med syfte att bidra till grön omställning genom att minska risken för effektbrist. Även andra organisationer och elnätsbolag deltar för att dela kunskap och erfarenheter samt sprida information.

I Uppsala kommun finns Uppsala Klimatprotokoll (UKP) som samlar företag, offentliga verksamheter, universitet och föreningar som vill göra konkreta framsteg för ett klimatomställt Uppsala. Medlemmar i UKP måste ha verksamhet i Uppsala kommun, men fokusgrupper och arbetsgrupper är även andra organisationer välkomna att delta i.

Uppsala läns miljö- och klimatråd bildades 2017 och består av beslutsfattare från länets kommuner, Uppsala universitet, SLU, Naturskyddsföreningen, Handelskammaren, STUNS, LRF Mälardalen, Upplands lokaltrafik, Energikontoret Mälardalen, Skogsstyrelsen, BioDriv Öst och Uppsala Vatten och Avfall. Rådet ska utgöra en arena för analys och samsyn kring länets miljöutmaningar och har i uppgift att identifiera strategiskt viktiga områden för regional samverkan. Nätverk och samverkan är en viktig del av de regionala åtgärdsprogrammen i Färdplan för ett hållbart län, där minskad klimatpåverkan och energi ingår.