

Nulägesrapport elförsörjning Örebro län



Rapport framtagen av Ramboll

3 juli 2025

Innehållsförteckning

Introduktion och bakgrund	3
Sammanfattning av nuläget och utmaningar	4
Särskilt om begränsningar kopplade till statistiksekretess och informationssäkerhet	5
Bakgrund och inledning	7
Introduktion	8
Elektrifieringen och dess konsekvenser	9
Elnätets uppbyggnad	10
Sveriges elnät är en del av ett större elsystem	11
Sveriges elområden	13
Definitioner: Effektbrist, kapacitetsbrist och flaskhalsar - vad betyder det?	15
Elanvändning	16
Introduktion och sammanfattning	17
Total elanvändning, elproduktion och självförsörjningsgrad i Örebro län	17
Elanvändning i Örebro län per sektor	18
Elanvändning i Örebro län per kommun	20
Effektbehov	22
Introduktion och sammanfattning	23
Effektbehovet varierar under dygnet och är som högst tidig morgon och eftermiddag och lägst på natten	24
Effektbehovet är högst under vintermånaderna	25
Effektbehovet är störst i tätbefolkade områden nära industrier och snabbladdare	27
Load profile för icke realtidsmätt konsumtion, Nerike lokal	29
Lokal elproduktion	30
Sammanfattning och slutsatser	31
Lokal elproduktion – översikt per kraftslag	32
Vindkraft	33
Solkraft	35
Källa: Energimyndigheten, Nätanslutna solcellsanläggningar, antal och installerad effekt	36
Årstidsvariationer för Sol- och vindkraft	36
Kraftvärme	38

Vattenkraft	39
Elnät	41
Sammanfattning och slutsatser	42
Information om elnätet	43
Tillgänglighet av kraftslag och utmaningar under vintermånaderna	45
Flexibilitet och energilagring	46
Investeringsbehov i elnätet	47
Anslutningsprocessen och ledtider	48
Anslutningsprocessen i detalj	49
Lokalnätsägare Örebro län	50
Sammanfattning nätutvecklingsplaner	51
Planerade nätförstärkringar i nätutvecklingsplanerna	53
Information från intervjuer om nätförstärkningar	54
Effektbehov och överföringskapacitet	55
Sammanfattning av lärdomar om elnätet från intervjuer	57
Nätägars benägenhet att dela information	58
Elnätsinvesteringsbehov i Örebro län	59
Appendix	61
Kommunal och regional energistatistik är framtagen med statistiska modeller	62
Intervjuade organisationer, Örebro län	63

Introduktion och bakgrund

Elektrifieringen av samhället innebär en väsentlig omställning av energisystemet som berör såväl storskalig infrastruktur som den lokala energianvändningen. Detta kan medföra en ökning av elanvändningen och förändrade belastningsmönster. För att effektivt kunna hantera dessa förändringar krävs en grundlig förståelse för inte bara det nuvarande elsystemet och dess kapacitet utan också för de framtida kraven som det ständigt ökande behovet av elektricitet medför.

Ökade behov av el och effekt för transporter, industriprocesser och uppvärmning ställer nya krav på elnätets robusthet och flexibilitet. Det befintliga elnätet i Örebro kommer att behöva anpassas för att hantera ökad efterfrågan samt för att integrera förnybara och distribuerade energikällor. Effektbehovet varierar inte bara säsongsmässigt utan även dagligen, vilket behöver återspeglas i nätplaneringen och energiförsörjningen för att säkerställa en pålitlig elleverans.

Det finns behov av en utvecklad energiplanering där elnät, elproduktion och elkonsumention byggs ut i takt med varandra. Detta kräver i sin tur en stärkt samordning och planering på både nationell, regional och lokal nivå.

Regionen och Länsstyrelsen tar gemensamt ansvar för den regionala samordningen för en trygg elförsörjning som svarar mot industrins och samhällets behov. För att göra detta krävs en ökad kunskap om nuläget i länet utifrån faktorer som lokal elproduktion, elanvändning, befintligt effektbehov i olika delar av länet, befintligt elnät och planerade förstärkningar och utbyggnad.

Det här uppdraget syftar till att kartlägga nuläget i elsystemet i Örebro län. Detta för att underlätta samordning och utveckla ett proaktivt regionalt arbete i hanteringen och planeringen av befintligt och kommande elbehov.

Sammanfattning av nuläget och utmaningar

Elanvändning

Den totala elanvändningen i Örebro län var knappt 4 TWh 2023, med en något ökande trend det senaste decenniet. Örebro län är nettoimportör av el och producerar endast 40 % av den el som används i regionen.

Industrin står för knappt 40 % av Örebro läns elanvändning, vilket är ungefär i linje med genomsnittet i Sverige. Mer än hälften av befolkningen bor i Örebro kommun, men trots det står Örebro kommun för mindre än en tredjedel av elanvändningen i länet. Små kommuner, som t.ex. Lindesbergs kommun, med elintensiv industri har istället en jämförelsevis hög elanvändning i förhållande till befolkningen.

Effektbehov

Effektbehovet skiljer sig mellan geografiska områden och har en tydlig relation till den totala elanvändningen. Effektbehovet är störst där människor bor och lever samt där stora industrier finns.

Effektbehovet varierar också över dygnet och året. Effektbehovet har generellt två tydliga toppar tidig morgon och tidig kväll med en mindre dipp under dagen och är som lägst under natten. Effektbehovet är störst under vintern när det är kallt och mörkt och mer uppvärmning och belysning krävs.

Elproduktion

Under 2022 uppgick den totala elproduktionen till 1,56 TWh, vilket motsvarar 40% av den totala elanvändningen i länet. Data för vattenkraft och kraftvärmeverk är begränsad på grund av sekretess. Övrig produktion, där bland annat kraftvärme och vattenkraft ingår, ger den största bidraget till den lokala elproduktionen med 52% av elproduktionen i Örebro. Vindkraft står för 44%, Solkraft står för 4% och övrig kraftvärme står för 0%.

Elnät

Analysen visar att elnätet har tillräcklig kapacitet för dagens användning. Vissa nätägare nämner att det finns buffert i elsystemet och att de kan möta befintliga förfrågningar. En stamnätstation byggs ut och förväntas vara klar 2031 och frigöra 250 MW. Det faktum att stamnätet går genom länet, bl.a. genom Örebro, ger Örebro län bättre grundförutsättningar än många andra län. Det finns många lokalnät med många olika ägare i länet. De större städerna, som Örebro och Karlskoga, fungerar som viktiga knutpunkter och har ett tätare elnät.

Om effektbehovet ökar som följd av ökad elektrifiering skulle dock kraven på elnätet öka och det skulle riskera att skapa flaskhalsar i nätet. Dessutom kräver ökad andel sol- och vindkraft anpassningar för att hantera variationer i produktionen.

Det finns ett totalt investeringsbehov i Örebro läns elinfrastruktur på 33 miljarder kronor fram till 2045, varav 24 miljarder för elnätet. Det krävs stora satsningar på stamnätet och

regionnätet för att möta den ökande efterfrågan. Därför investerar Svenska Kraftnät och nätägarna i nätförstärkningar och energilagring.

Men långa ledtider för regionnätsutbyggnad, ofta 5–10 år, gör det svårt att snabbt anpassa nätet efter nya behov som kan förändras snabbt som följd av samhällets snabba omställning. Ökad flexibilitet i elanvändning och fortsatt utveckling av energilager kan bidra till att jämna ut toppar och dalar och därmed minska belastningen på elnätet.

Snabb och anpassad utveckling av elsystemet hämmas också av begränsningar i möjligheten att dela detaljerad kapacitetsdata av säkerhetsskäl. Elnätsägare efterfrågar nationell strategi för kapacitetskartläggning och delning av information.

Särskilt om begränsningar kopplade till statistiksekretess och informationssäkerhet

Regler och rimlighetsbedömningar kopplade till statistiksekretess och informationssäkerhet begränsar vilken och hur mycket information om elsystemet som kan delas öppet. Det har till viss del begränsat sammanställningen och analysen av data i det här uppdraget. Det är viktigt att läsaren av rapporten förstår dessa begränsningar och själv vidtar nödvändiga försiktighetsåtgärder.

Statistiksekretess handlar om att skydda enskildas eller företagsuppgifter i statistik från att röjas eller användas på ett sätt som kan identifiera individer eller företag. Syftet är att säkerställa konfidentialitet och förtroende för statistisk datainsamling och publicering. När statistiksekretessen blir relevant i förhållande till den här studien är syftet oftast att skydda identitet och uppgifter om och från enskilda verksamheter. I andra sammanhang kan statistiksekretessen syfta till att skydda personuppgifter.

Statistiksekretessen begränsar hur vi får och inte får komplettera data för att fylla luckor. Det är inte tillåtet att fylla maskerade luckor i statistiken med kompletterande data. Enligt 6 § lagen (2001:99) om den officiella statistiken är det förbjudet att vidta åtgärder i syfte att söka utröna enskildas identitet. Denna bestämmelse gäller generellt och inte bara vid framställning av statistik hos statistikansvariga myndigheter. Detta har begränsat oss framför allt i analys av kommunal elanvändning och elproduktion där mycket data är maskad, men även i regional elanvändning och elproduktion. Det har också begränsat oss i sammanställning av information från elnätsbolag. I intervjuer har vissa elnätsbolag påpekat att de inte vill att vi öppet delar viss information p.g.a. sekretess mot deras kunder. Deras kunder vill hålla sina verksamheter hemliga och om de t.ex. bygger ut sin verksamhet, vilket kan kräva ökad elnätskapacitet, ska konkurrenter inte få reda på det.

Informationssäkerhet handlar om att förhindra att information läcker ut, förvanskas och förstörs. Det handlar också om att rätt information ska finnas tillgänglig för rätt personer, i rätt tid. När data sammanfogas från olika källor ökar risken att uppgifter kan behöva skyddas utifrån ett informationssäkerhetsperspektiv. Data som enskilt kan vara öppen kan ge en helhetsbild när den aggregeras, särskilt om aggregeringen kräver expertkunskap eller mycket arbete, som skapar ökade behov av att skydda uppgifter i någon form. Det finns inga exakta svar på när aggregering blir ett problem, vilket kräver bedömning.

Tillämpningen av begränsningar motiverade av informationssäkerhetsskäl har i Sverige ökat snabbt de senaste åren i takt med en förändrad och mer osäker geopolitisk situation. Vi bedömer att denna trend kommer fortsätta. Vi bedömer därför att det är rimligt att tillämpa försiktighet i delning av information idag för att inte riskera att vi delar information på sådant sätt som inom en snar framtid anses passera trösklar för vad som är olämpligt utifrån ett informationssäkerhetsperspektiv. Sammanställningen och analysen av information i det här uppdraget befinner sig i vissa fall i gränslandet för vad som skulle kunna bedömas som rimligt eller inte rimligt att dela öppet. Detta gäller t.ex. när vi kombinerar data över lokala elproducenter (kapacitet och geografisk placering) med data över elnätet (kapacitet och geografisk placering) och sammanställer i kartbilder. Detta har också lyfts i intervjuer med elnätsbolag som påpekar att det kan vara känsligt att dela detaljerad information om elnätet p.g.a. den existerande och ökande hotbilden, risken för sabotage, m.m. För att motverka denna risk redovisar vi i huvudsak sådan information som är offentligt tillgänglig och inte med svårighet kan kombineras även genom andra processer. Vi redovisar också där det är relevant var och hur ytterligare information finns, för mer detaljerade analyser på lokal nivå. De kartbilder med sammanställning av information om geografisk placering för elproduktionsanläggningar och elnät har dock bedömts vara så pass känsliga att de inte publiceras öppet.

Bakgrund och inledning

- Introduktion
- Elektrifiering och dess konsekvenser
- Elnätets uppbyggnad
- Elnätsområden
- Sveriges elnät är en del av ett större elsystem
- Sveriges elområden
- Definitioner

Introduktion

I Sverige har vi satt upp målet att senast år 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser, och därefter sträva mot negativa utsläpp. EU har ett liknande mål med år 2050 som tidsram. Detta innebär att fossila bränslen måste fasas ut och ersättas med alternativa lösningar för att täcka de funktioner de idag fyller.

Vi kommer fortsatt att behöva energi för transporter på väg, järnväg, till sjöss och i luften. Dessutom kräver industrins processer stora mängder el, exempelvis inom stål- och metallproduktion, skogs- och pappersindustrin, gruvnäring, kemisk tillverkning, cementproduktion och livsmedelsförädling.

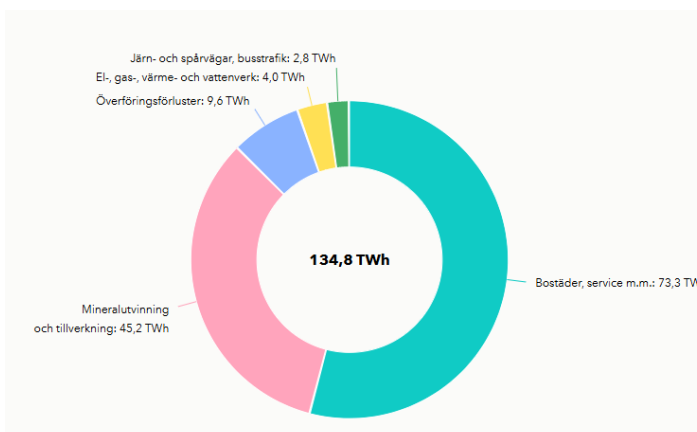
Samtidigt fortsätter Sverige att växa. Befolkningen ökar, vilket leder till ett större behov av bostäder, transport och livsmedel. Industrin expanderar, och flera stora etableringar är på gång. Allt detta kräver stora mängder el – fossilfri, prisvärd och med hög leveranssäkerhet.

Vi befinner oss mitt i en historisk omställning där elektrifieringen spelar en större roll än någonsin tidigare.

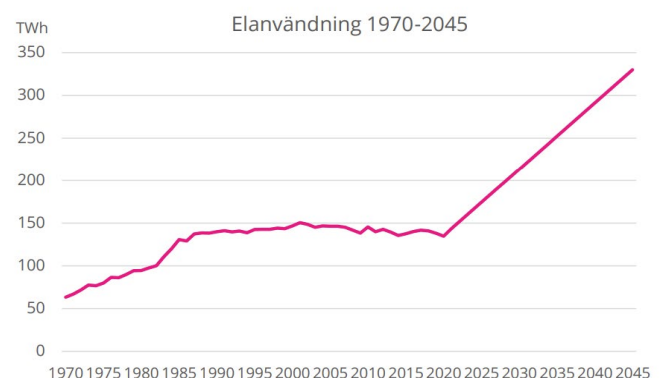
För att förstå omfattningen av denna förändring beräknas Sveriges framtida elbehov uppgå till 330 TWh, med en topp effekt på 49 GW, enligt Energiföretagens rapport [Sveriges elbehov 2045](#). Detta kan jämföras med dagens nivåer på cirka 140 TWh, en nivå som varit relativt stabil sedan 1990-talet, se figur till höger, och en topplasteffekt på 27 GW. Den kraftiga ökningen i efterfrågan understryker behovet av en robust, fossilfri och tillförlitlig elförsörjning.

För att förstå elförsörjningens utmaningar och möjligheter krävs en grundläggande förståelse av hur elsystemet fungerar och hur det skiljer sig från det bredare energisystemet. Till skillnad från andra energibärare, såsom olja, gas eller biobränslen, kan elektricitet inte lagras i sin rena form i större skala. Detta innebär att el alltid måste produceras och förbrukas i realtid.

Sveriges elanvändning 2023



Källa: [Ekonomifakta Elanvändning](#)



Källa: [Energiföretagen Sveriges elbehov 2045](#)

Elektrifieringen och dess konsekvenser

Denna kraftiga efterfrågeökning drivs främst av tre stora förändringar:

- **Industrins elektrifiering:** Stål- och kemiindustrin, som historiskt varit beroende av fossila bränslen, genomgår en omställning där tekniker som vätgasbaserad ståltillverkning och elektrifierade processer ökar elanvändningen markant. Exempelvis förväntas produktionen av fossilfritt stål leda till en efterfrågeökning på tiotals terawattimmar per år.
- **Transportsektorns elektrifiering:** Den snabba expansionen av eldrivna personbilar och lastbilar innebär en betydande ökning av effektbehovet, särskilt i städer och vid laddinfrastruktur längs vägar. Storskalig laddning av elfordon kräver nya nätlösningar och styrning av effektuttag för att undvika överbelastning.
- **Fastigheters elektrifiering och energieffektivisering:** Byggnader och bostäder elektrifieras allt mer genom exempelvis installation av värmepumpar, vilket minskar beroendet av fossila bränslen men samtidigt ökar effektbehovet under kalla vinterdagar. Samtidigt kan smart styrning och energieffektivisering bidra till att balansera systemet och minska toppbelastningen.

För att möta det ökade elbehovet krävs en snabb och omfattande utbyggnad av både elproduktion och elnät. Svenska kraftnät betonar behovet av att fördubbla elproduktionen fram till 2045, med särskilt fokus på förnybara energikällor som vind- och solkraft.

Förnybar energis påverkan på elmixen

Elmixen förändras i takt med att en större andel av elproduktionen kommer från förnybara energikällor. Mer förnybar energi bidrar till en hållbar energiförsörjning, samtidigt som det utmanar elsystemet, som tidigare dominerats av planerbar och reglerbar produktion från kärnkraft och vattenkraft. Dessa kraftslag har gjort det möjligt att enkelt anpassa produktionen efter efterfrågan, men sol- och vindkraft styrs av väder och tid på dygnet, vilket gör det svårare att säkerställa att el finns tillgänglig när behovet är som störst. För att hantera detta krävs ökad flexibilitet i elsystemet genom energilagring, styrning av elanvändning och anpassning av elnätet, så att en stabil och pålitlig elförsörjning kan upprätthållas även vid höga belastningar.

System i balans

För att elsystemet ska fungera stabilt måste det hela tiden vara i balans, vilket innebär att elproduktionen alltid måste motsvara elanvändningen i realtid. Ett välbalanserat elsystem håller en frekvens på 50 hertz (Hz), vilket är standard i det europeiska elnätet. Om produktionen inte matchar konsumtionen kan frekvensen avvika från detta värde, vilket kan orsaka allvarliga problem. Vid ett underskott av el sjunker frekvensen, vilket i värsta fall kan orsaka strömbrott eller en omfattande systemkollaps, en så kallad

blackout. Vid ett överskott stiger frekvensen, vilket kan skada elnätet och anslutna anläggningar. För att upprätthålla denna balans används olika metoder, såsom snabb reglerkraft från vattenkraft och frekvensstyrd automatisk reglering.

Elnätets uppbyggnad

Sveriges elnät transporterar el från producenter till konsumenter på ett säkert och effektivt sätt för att upprätthålla en stabil drift i elsystemet. Nätet består av kraftledningar, kablar, transformatorer, ställverk och andra tekniska komponenter som tillsammans bildar en sammanlänkad infrastruktur över hela landet. Precis som ett vägnät grenar ut sig från större till mindre vägar, grenar elnätet ut sig från kraftverk genom transmissionsnät, regionnät och lokalnät, där elen omvandlas och fördelas innan den når eluttaget. Olika nätnivåer behövs eftersom förlusterna minskar när överföring av el sker på högre spänningsnivåer. Nedan beskrivs uppdelningen [enligt Vattenfall förklaring](#).

Transmissionsnätet – Motorvägarna i elnätet

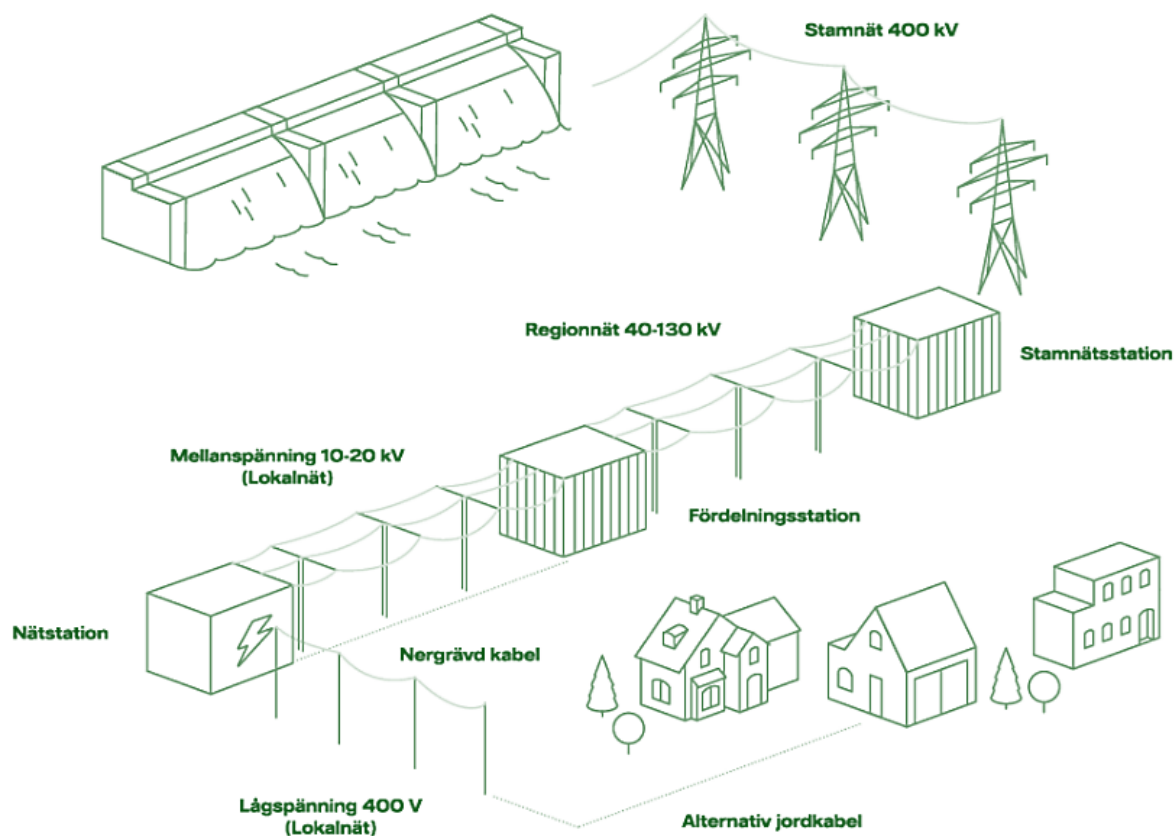
Transmissionsnätet, även kallat stamnätet, transporterar stora mängder el från elproducenter till regionnätet. Det kan jämföras med motorvägar där hög kapacitet och effektiv överföring är avgörande. Spänningen är mycket hög, 220–400 kilovolt (kV), för att minimera energiförluster över långa avstånd. Nätet ägs av myndigheten Svenska kraftnät som utöver drift, också har ansvaret för att systemet är i balans varje tidpunkt. Transmissionnätet länkar även samman det Svenska elnätet med andra länder.

Regionnätet – Riksvägarna i elsystemet

Från transmissionsnätet fördelas elen vidare genom regionnätet, som fungerar som större riksvägar i eldistributionen. Här transporteras el till stora företag, samhällsfunktioner och lokala elnätsbolag. Spänningen ligger mellan 40–130 kV, och regionnäten förvaltas av ett tiotal regionnätägare där de största aktörerna är Vattenfall Eldistribution, Ellevio och Eon.

Lokalnätet – De mindre vägarna till hushåll och företag

Slutligen når elen hushåll, småföretag och resten av samhället via lokalnätet, som kan liknas vid småvägar i transportsystemet. Här omvandlas spänningen successivt ned till 400 V, och när den når vägguttaget är den 230 V. Lokalnäten ägs av uppemot 200 elnätsbolag, både kommunala och privata.



Källa: [Vattenfall Elnätets uppbyggnad](#)

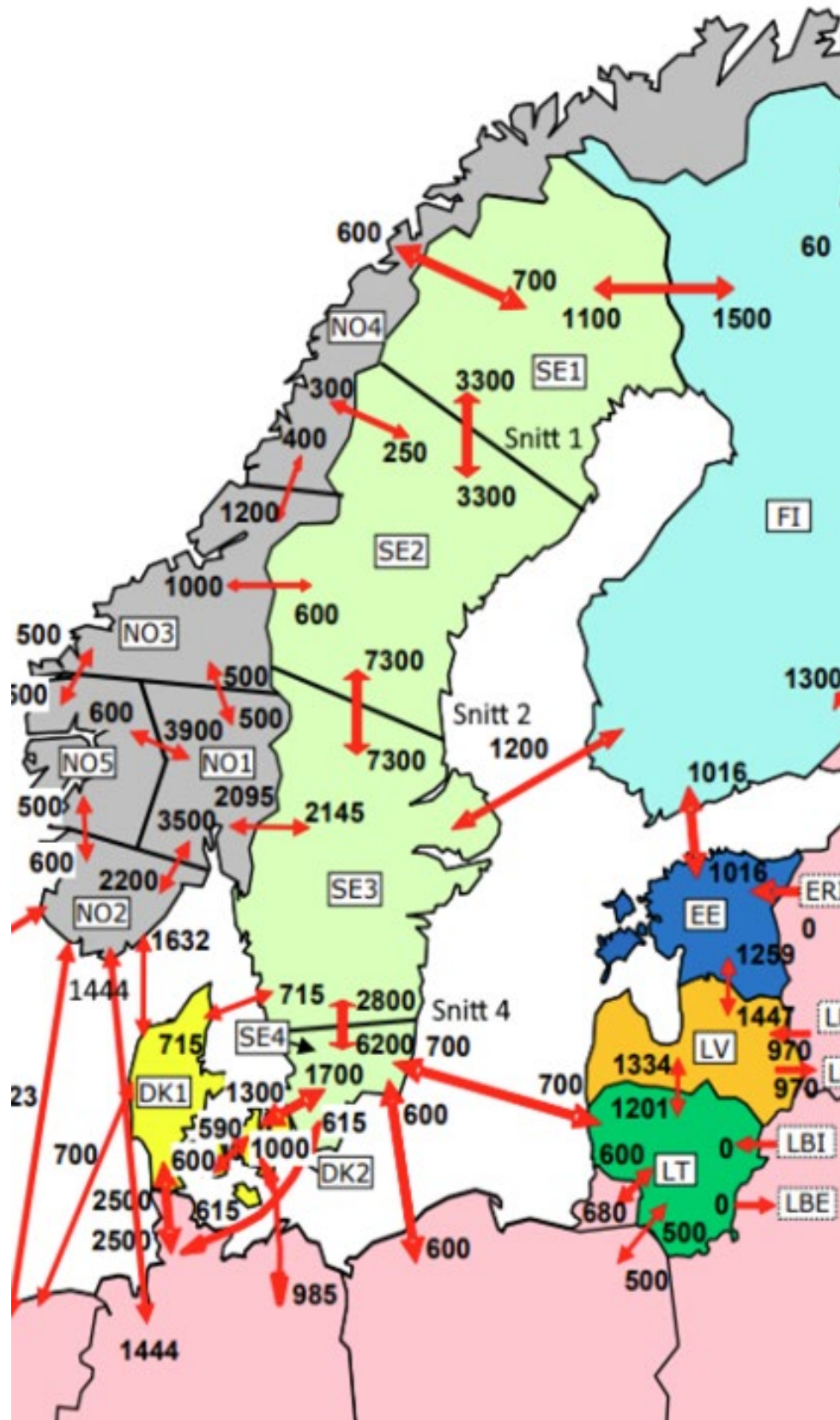
Sveriges elnät är en del av ett större elsystem

Enligt Svenska Kraftnäts rapport *"Kraftbalansen på den svenska elmarknaden, rapport 2023"* är Sveriges elsystem en integrerad del av ett större nordiskt och europeiskt elnät, vilket innebär att både elöverföring och distribution påverkas av faktorer inom Sverige såväl som i våra grannländer och på den europeiska marknaden. Elnätet är ett sammankopplat system utan formell indelning enligt länsgränser, vilket gör att det är svårt att isolera förhållandena inom ett enskilt län. Förändringar eller problem i en del av systemet kan påverka hela landet och även våra grannländer.

I Sverige är elsystemet uppdelat i fyra elområden: E1: Luleå, E2: Sundsvall, E3: Stockholm, E4: Malmö. Handelskapaciteten i megawatt (MW) mellan dessa områden styr hur mycket el som kan flöda mellan dem. Om en region har ett överskott på el kan detta exporteras till andra områden, medan regioner med elbrist måste importera för att möta efterfrågan. Snittet av elproduktion och efterfrågan i dessa områden påverkar inte bara de lokala förhållandena, utan hela systemet. Vid exempelvis kallt väder ökar efterfrågan på el, vilket kan påverka handelskapaciteten och elflödena mellan områden.

Detta samspel mellan olika delar av elsystemet sträcker sig längre än Sveriges gränser. Norden som helhet är sammankopplat genom internationella kraftledningar till länder som Tyskland, Danmark och Finland, vilket gör att el kan flöda över dessa gränser. Om exempelvis vindkraftsproduktionen i Danmark är låg, kan detta påverka elpriser och

Källa: Svenska kraftnät – Kraftbalansen på den Svenska elmarknaden, rapport 2023



Sveriges elområden

Sveriges elnät är indelat i fyra elområden (SE1–SE4), en uppdelning som infördes 2011 av Svenska Kraftnät för att hantera kapacitetsbegränsningar i elöverföringen och bättre spegla den regionala balansen mellan elproduktion och elförbrukning. Indelningen syftar till att ge en mer transparent och marknadsanpassad prissättning där tillgång och efterfrågan påverkar elpriserna i respektive område.

Det pågår en elområdesöversyn i Europa och Svenska Kraftnät ansvar för översynen i Sverige. Om det skulle bli ett beslut om en förändring av elområden kan förändringen vara genomförd som tidigast under 2027.

Skillnader i elpris mellan områdena beror främst på överföringskapaciteten i elnätet. Eftersom elproduktionen är koncentrerad till norra Sverige medan elförbrukningen är högre i söder, måste el transporteras långa sträckor genom transmissionsnätet. Flaskhalsar i nätet kan begränsa elöverföringen och bidra till prisskillnader mellan regionerna. För uppdateringar kring elområdesindelning, [finns Svenska Kraftnäts elområdesöversyn](#).

Elområden och deras egenskaper

- **SE1**– Norra Sverige, där en stor del av landets vattenkraft produceras. Eftersom elproduktionen överstiger förbrukningen är elpriserna generellt låga.
- **SE2**– Liksom SE1 har detta område ett överskott av elproduktion, främst vattenkraft, i förhållande till sin elförbrukning. Priserna är därför ofta låga och stabila.
- **SE3**– Här finns både omfattande elproduktion (bland annat kärnkraft och vattenkraft) och hög elförbrukning. Priserna varierar mer beroende på balansen mellan produktion och efterfrågan.
- **SE4**– Södra Sverige har en hög elförbrukning men begränsad elproduktion, vilket ofta leder till högre elpriser. Området är beroende av elöverföring från norra Sverige och import från Europa, vilket påverkar prisbilden.

Elområde 3

Omfattar södra Svealand och stora delar av Götaland, inklusive Östergötlands och Örebro län. Det är ett område med hög elanvändning, särskilt i storstadsregionerna som Stockholm och Göteborg, där både industri och transportsektor driver upp efterfrågan.

- **Beroende av el från andra områden**
SE3 producerar en del av sin egen el, främst från kärnkraft i Forsmark och viss kraftvärme, men är starkt beroende av elproduktion från andra delar av landet. Framför allt importeras vattenkraft från de norra elområdena (SE1 och SE2) samt kärnkraft från SE3.

- **Kapacitetsbrist och prisvariationer**

Överföringskapaciteten från norr till söder är en kritisk faktor för SE3:s elförsörjning. Den ökande efterfrågan riskerar att överbelasta elnäten, vilket leder till högre elpriser än i de norra delarna av landet. Som nettoimportör av el är området känsligt för obalanser mellan produktion och konsumtion, vilket kan leda till effektbrist vid hög belastning.

- Källa: [Svenska kraftnät – Elområdesöversyn](#) och [Svenska kraftnät – Kraftbalansen på den Svenska elmarknaden, rapport 2023](#)



Definitioner: Effektbrist, kapacitetsbrist och flaskhalsar - vad betyder det?

- **Effekt** är hur mycket el som används i en specifik stund, precis som flödet i en vattenkran vid ett visst ögonblick. Om du öppnar kranen lite rinner det långsamt (låg effekt), och om du öppnar den helt forsar det ut (hög effekt).
- **Energi** är den totala mängden el som har använts över tid, likt den totala mängden vatten som har runnit ut ur kranen under en viss period. Ju längre kranen är öppen och ju högre flöde, desto mer vatten (energi) har förbrukats.
- **Effektbrist:** Brist på eleffekt är den situation som kan uppstå då det inte finns tillräckligt med el vid en viss tidpunkt för att möta förbrukningen i någon del av elsystemet.
- **Överföringskapacitet:** Överföringskapacitet är den maximala mängd el som kan transporteras genom elnätet mellan olika regioner eller länder vid en given tidpunkt. Den beror på nätets tekniska begränsningar och säkerhetsmarginaler. Begränsad överföringskapacitet kan göra det svårt att flytta el från områden med överskott till områden med underskott.
- **Kapacitetsbrist** uppstår när produktionen av el är tillräcklig, men överföringskapaciteten inte räcker till, det vill säga att elnätet inte klarar att överföra tillräckligt med el alla områden där förbrukning sker. Det beror vanligen på brister i stamnätet, elens "motorvägar", men det kan också handla om brister i region- och lokalnät.
- **Flaskhalsar** kallas ofta de delar av elnäten som behöver byggas om eller förstärkas för att klara av att transportera mer el. Det råder nämligen sällan brist på överföringskapacitet i hela elnätet, utan det är vissa knutpunkter eller områden som kan bli överlastade.

Flaskhalsar i elsystemet är områden där överföringskapaciteten är begränsad och elflödet hindras. De kan leda till lokala prisskillnader, där vissa regioner får högre elpriser än andra på grund av begränsad tillgång på el. Flaskhalsar kan uppstå på grund av otillräcklig nätinфраstruktur eller hög belastning under vissa tider på dygnet.

Elanvändning

- Introduktion och sammanfattning
- Total elanvändning, elproduktion och självförsörjningsgrad i länet
- Elanvändning per sektor
- Elanvändning per kommun

Introduktion och sammanfattning

Introduktion

Information om elanvändningen i regionen bidrar med en första pusselbit för att förstå kraven på elsystemet. Elanvändning kräver momentant samma mängd elproduktion, antingen i direkt anslutning till användningen, eller att el produceras på andra platser för att sedan distribueras via elnätet till användaren. Genom att analysera den totala elanvändningen per sektor och region kan vi identifiera mönster och trender som påverkar elsystemets stabilitet och utveckling. Olika sektorer, såsom industri, transport och hushåll, har varierande behov och förbrukningsmönster, vilket i sin tur påverkar elproduktion och nätkapacitet. Regionala skillnader i elanvändning speglar både befolkningstäthet och näringslivsstruktur, vilket är viktigt att beakta vid planering av framtida elförsörjning. Att förstå dessa faktorer är avgörande för att kunna anpassa elsystemet till samhällets behov och den pågående energiomställningen.

Slutsatser

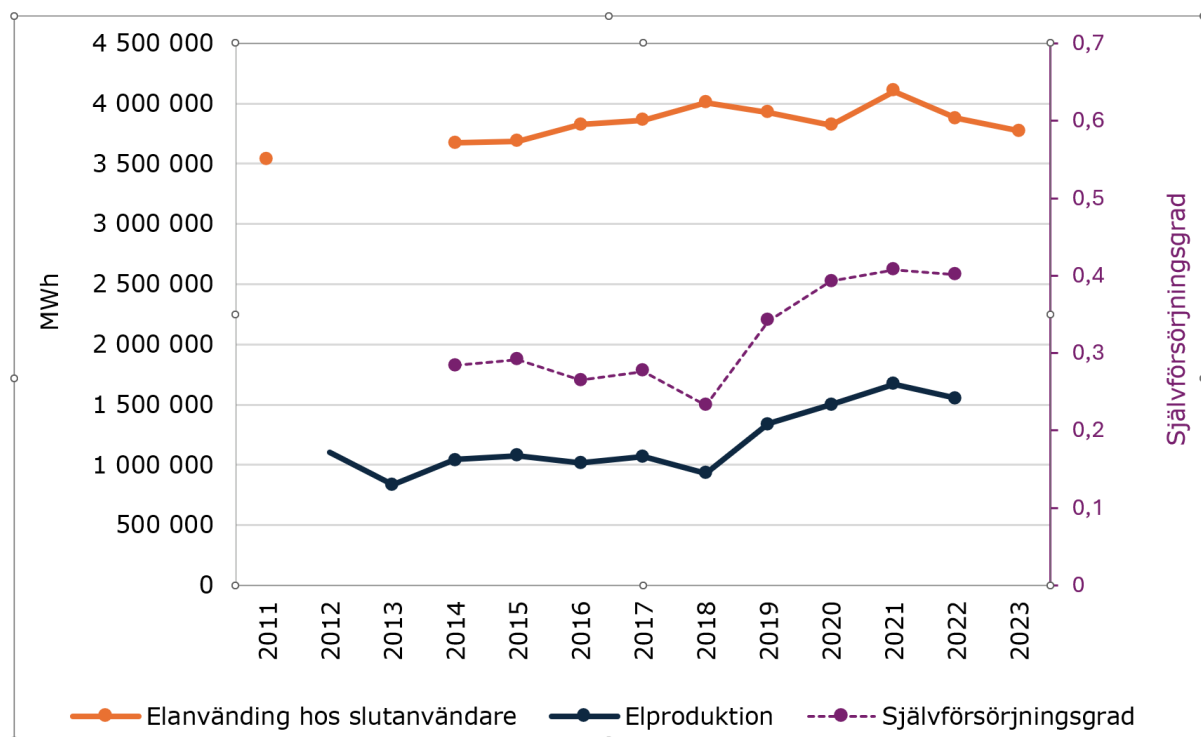
- Totala elanvändningen i Örebro län är på knappt 4 TWh med en något ökande trend.
- Självförsörjningsgraden är ca 40 %, vilket betyder att 60 % elen som används i Örebro län tillförs från andra platser
- Industrin står för knappt 40 % av Örebro läns elanvändning, vilket är ungefär i linje med genomsnittet i Sverige.
- Örebro kommun har högst elanvändning, men trots att mer än hälften av befolkningen bor i Örebro kommun är elanvändningen mindre än en tredjedel av länets. Små kommuner, som t.ex. Lindesbergs kommun, med elintensiv industri har en jämförelsevis hög elanvändning i förhållande till befolkningen.

Total elanvändning, elproduktion och självförsörjningsgrad i Örebro län

Elanvändningen hos slutanvändare i Örebro har varit relativt stabil sedan 2011 på mellan 3,5 TWh och dryga 4 TWh per år, men med en svagt ökande trend under perioden. År 2023 var Örebro läns elanvändning ungefär 3 % av Sveriges totala elanvändning.

Elproduktionen i region Örebro har ökat från drygt 1 TWh 2011 till dryga 1,5 TWh 2022. Trots ökningen i elproduktion som tillförs är självförsörjningsgraden endast 40 % (år 2022, data över total elproduktion för 2023 är ej tillgänglig p.g.a. statistiksekretess), vilket betyder att 60 % av elen som används i Örebro tillförs från andra län.

Slutanvändning av el, elproduktion och självförsörjningsgrad, Örebro län, 2011-2023



Not: Prickarna i linjediagrammen indikerar faktiska datapunkter. Där prickar saknas är data maskad för just det året av sekretesskäl. Den orangestreckade linjen som indikerar självförsörjningsgrad (elproduktion dividerat med elanvändning) och avläses mot den orangea axeln.

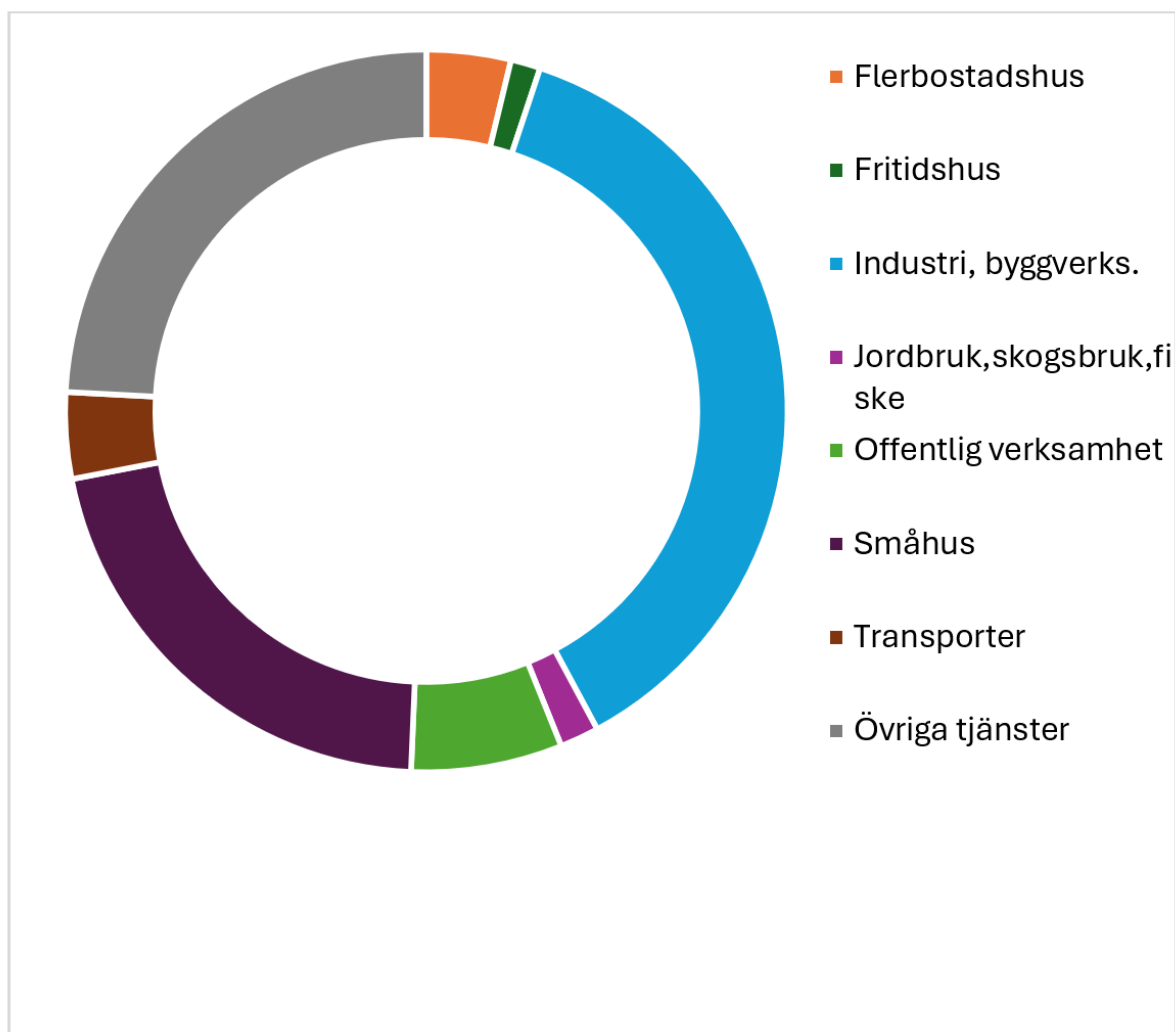
Källa: SCB Kommunal och regional energistatistik

Elanvändning i Örebro län per sektor

Industrin står för strax över en tredjedel av elanvändningen i Örebro län med en absolut elanvändning som hållit sig relativt stabil mellan 1,4 – 1,5 TWh per år. Industrins andel av elanvändningen i Örebro (37 % år 2023) är representativ för industrins andel på riksnivå (knappt 40 %).

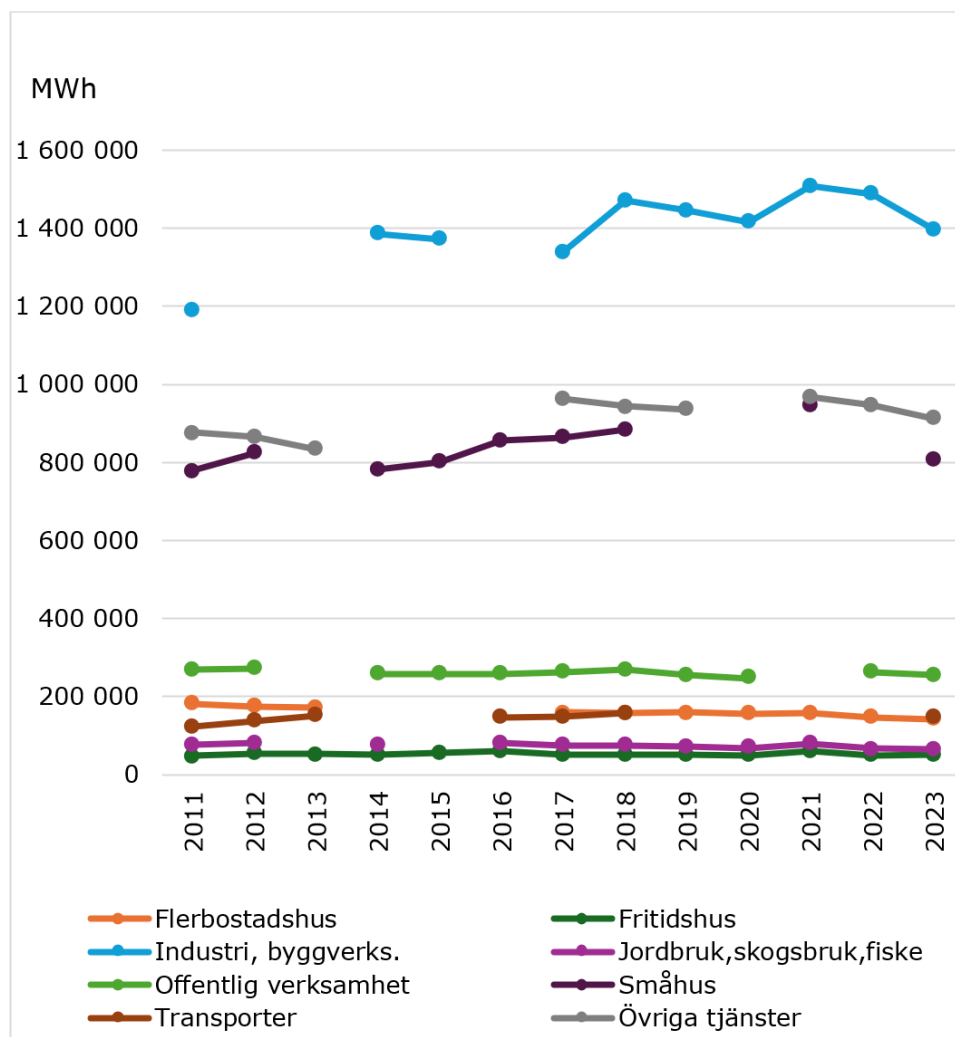
Övriga tjänster stod 2023 för 24 % av elanvändning på drygt 0,9 TWh per år och småhus står för 21 % av elanvändningen på 0,8 TWh. Resterande sektorer stod för de sista 18 %.

Slutanvändning av el per sektor, Örebro län, 2023



Sektor	MWh	Andel av total
Flerbostadshus	142 513	4%
Fritidshus	50 135	1%
Industri, byggverks.	1 398 106	37%
Jordbruk, skogsbruk, fiske	66 045	2%
Offentlig verksamhet	255 580	7%
Småhus	803 843	21%
Transporter	145 695	4%
Övriga tjänster	911 820	24%
Totalt	3 773 737	100%

Slutanvändning av el per sektor, Örebro län, 2011 - 2023



Not: Prickarna i linjediagrammen indikerar faktiska datapunkter. Där prickar saknas är data maskad för just det året av sekretesskäl.

Källa: SCB Kommunal och regional energistatistik

Elanvändning i Örebro län per kommun

Örebro kommun, som är den största kommunen med ca 160 000 invånare, hade högst elanvändning i länet år 2023 på ca 1,1 TWh. Det motsvarar knappt en tredjedel av den totala elanvändningen i länet.

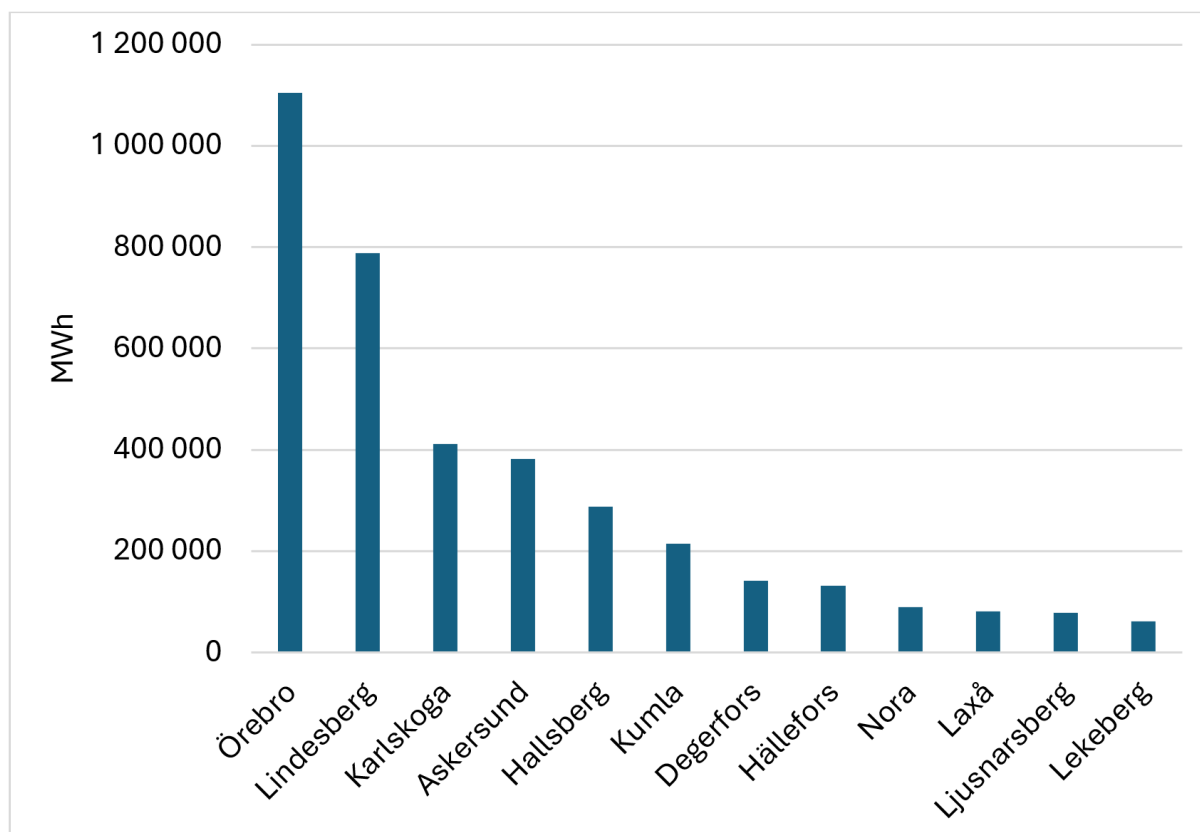
Lindesbergs kommun med endast 23 000 invånare använder samtidigt nästan 0,8 TWh el, nästan lika mycket som Örebro kommun, vilket bland annat drivs av Billeruds pappersbruk Frövi/Rockhammar. Även andra förhållandevis små kommuner, som t.ex. Karlskoga, har en hög elanvändning i förhållande till sin befolkning jämfört med Örebro kommun. Detta förklaras troligen av att flera elintensiva industrier finns utspridda i Örebro län, och som inte ligger i Örebro kommun.

Särskilt om begränsningar i kommunal energistatistik

Kommunal energistatistik ska dock tolkas med försiktighet eftersom den är så pass detaljerad att osäkerheter i datainhämtning och den statistiska metod som använts för att ta fram den kan få mycket stort genomslag i enskilda kommuners data. Det är också därför som vi inte presenterar data per kommun per sektor trots att sådan data tillhandahålls av SCB och Energimyndigheten.

Om läsaren ändå är intresserad av att undersöka den kommunala energistatistiken i mer detalj går den att hitta här: [Kommunal och regional energistatistik](#). Vi uppmanar dock läsaren att sätta sig in i och vara medveten om begränsningarna med statistiken. I appendix till den här rapporten beskriver vi den statistiska metoden mer i detalj.

Slutanvändning av el per kommun, Örebro län, 2023



Källa: [SCB Kommunal och regional energistatistik](#)

Effektbehov

- Introduktion och sammanfattning
- Effektbehovet varierar över dygnet
- Effektbehovet varierar över året
- Geografiska områden har olika effektbehov

Introduktion och sammanfattning

Effekt beskriver hur mycket el som används i en specifik stund. Förståelse för effektbehovet i hela eller delar av elsystemet är viktigt, eftersom elsystemet behöver vara dimensionerat för den högsta effekten som någon gång kommer tas ut ur elsystemet för att undvika att frekvensen sjunker och det, i värsta fall, blir strömavbrott eller systemkollaps. Ett annat sätt att se på effekt är att elsystemet dimensionerar hur mycket effekt som kan tas ut vid ett givet tillfälle, och därmed hur mycket elanvändning som kan vara ansluten till systemet.

Kvantitativa data över effektbehov är bristfällig på regional och kommunal nivå. Vi beskriver därför i detta kapitel, effektbehovet i regionerna på följande två sätt

1. Genom sammanställning av kvantitativa data för effektbehov över dygnet och året för elområde 3, vilket länet tillhör. Men i elområde 3 ingår också flera andra län¹, vilket gör att bilden inte blir helt rättvisande. De övergripande mönstren i hur effektbehovet varierar är dock de samma i olika geografiska områden.
2. Genom en illustrativ kartbild över länet visualiserar vi faktorer som ofta medför stora effektbehov. Sådana faktorer är
 - a) befolkningstäthet, som indikerar många människor, fastigheter och kommersiella verksamheter,
 - b) ett urval av tillståndspliktiga industrier som ofta har hög elanvändning
 - c) publika laddstationer med snabbladdning som förväntas öka snabbt i antal och effektbehov men vars expansion ofta begränsas av elnätets kapacitet.

Ytterligare information om effektsituationen, t.ex. från intervjuer med elnätsägare, beskrivs i kapitlet om elnätet.

Generella slutsatser

- Effektbehovet varierar generellt över dygnet med två tydliga toppar tidig morgon och tidig kväll med en mindre dipp under dagen. Effektbehovet är generellt lägst under natten när människor sover och många verksamheter inte är igång.
- Effektbehovet varierar över året med störst effektbehov under vintern när det är kallt och mörkt vilket kräver mer uppvärmning och belysning.
- Effektbehovet skiljer sig också över geografiska områden och är störst där människor bor och lever samt där stora industrier finns. Med ökad elektrifiering av fordonsflottan kommer effektbehovet på sikt öka vid stora vägar och parkeringsplatser där laddinfrastruktur installeras.
- *1 I elområde 3 ingår Örebro, Östergötlands, Värmlands, Västmanlands, Uppsala, Stockholms, Södermanlands, Gotlands län samt delar av Dalarnas, Jönköpings, Västra Götalands, Hallands och Kalmar län.*

Effektbehovet varierar under dygnet och är som högst tidig morgon och eftermiddag och lägst på natten

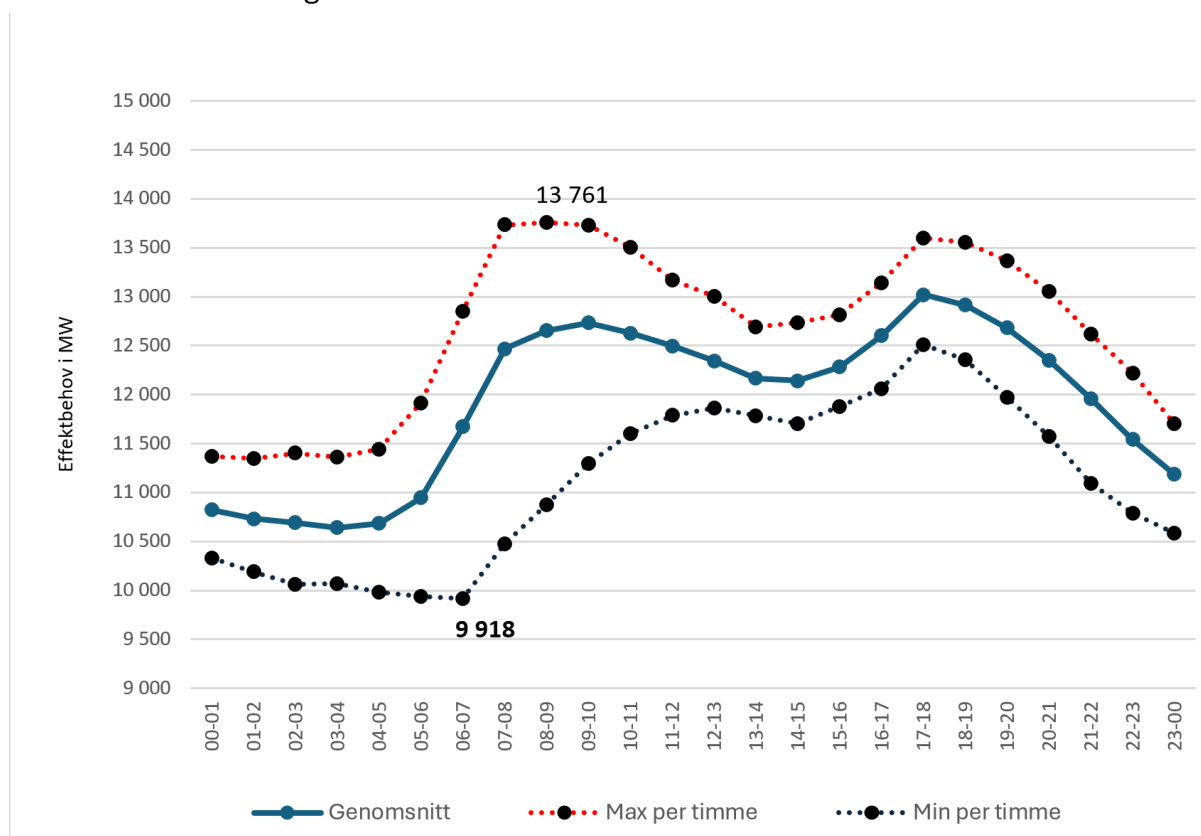
Effektbehovet varierar under dygnet, vilket framgår av grafen över effektbehovet i elområde 3 där länet ingår. Under natten är behovet som lägst. Därefter ökar efterfrågan kraftigt under de tidiga morgontimmarna och når en topp någon gång under förmiddagen för att sedan sjunka igen runt lunchtid. På eftermiddagen sker en ny ökning, innan behovet återigen minskar under kvällen för att nå lägsta nivåerna igen under natten. Dessa variationer speglar samhällets aktivitet, där elförbrukningen är som högst när människor vaknar och förbereder sig för arbetsdagen och när de kommer hem efter jobbet och bland annat lagar mat.

Industriers effektbehov är ofta mer jämnt fördelat över dygnet, särskilt inom processindustrin som kan ha ett konstant behov av el, oavsett tid på dagen och dessutom i vissa fall kan anpassa sin elförbrukning efter elpriserna (elpriserna är typiskt sett höga när effektbehovet är högt). Andra typer av verksamheter, som kontor och handelssektorn, har däremot högre förbrukning och effektbehov dagtid.

Med ökad andel elavtal med timpriser och individuell förbrukningsmätning och ökat fokus på efterfrågefleksibilitet kan effekttoppar jämnas ut för att minska belastningen på elnätet.

Dagligt effektbehov i elområde 3 (5-11/2 2025)

Genomsnitt över 7 dagar



Not: Den mörkblå linjen symboliserar det genomsnittliga effektbehovet för varje timme på ett dygn (genomsnittet är baserat på en referensvecka). Den blå streckade linjen visar det lägst uppmätta effektbehovet per timme under referensveckan, och den röda streckade grafen visar störst uppmätt effektbehov per timme under referensveckan. I samtliga fall representerar punkterna faktiska uppmätt elanvändning, strecken mellan datapunkterna hjälper endast med visuell mönstertolkning.

Källa: Ramboll baserat på Nordpool Power Systems Data, [Nord Pool | Consumption](#)

Effektbehovet är högst under vintermånaderna

Förutom dygnsvariationer förändras effektbehovet också över året mellan olika säsonger. Effektbehovet i Sverige är generellt högre på vintern, och särskilt på riktigt kalla vinterdagar, än på sommaren.

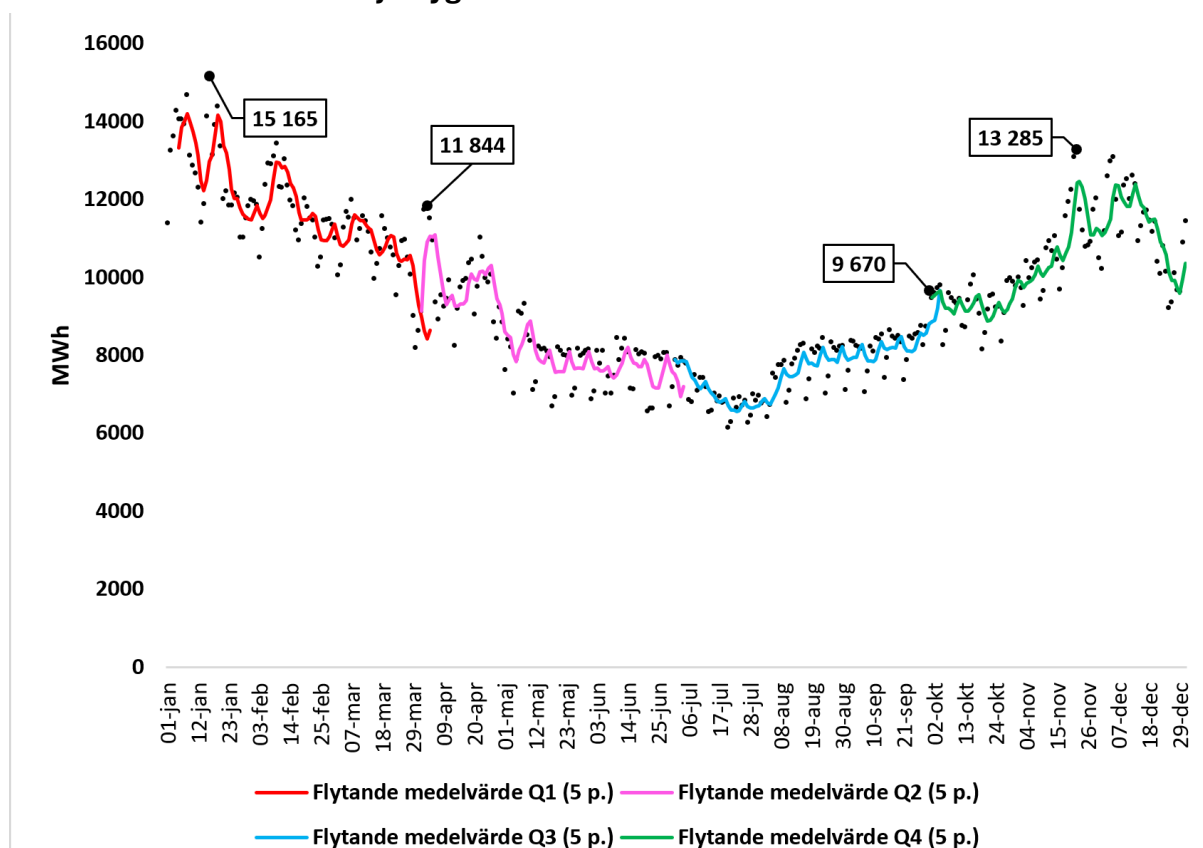
Detta illustreras tydligt i grafen över maximalt effektbehov för varje dag under 2024 i elområde 3. De högsta dagliga maxvärdena fanns i januari, i början av februari och månadsskiftet november/december. De lägsta maxvärdena fanns under sommarmånaderna. Det maximala effektbehovet under vinterdagar kunde vara dubbelt så stor som det maximala effektbehovet under sommardagar.

Effektbehovet är generellt större på vintern än på sommaren av flera faktorer:

1. **Uppvärmningsbehovet i bostäder och lokaler ökar** när det är kallt. Många hushåll och byggnader använder direktverkande el eller värmepumpar för uppvärmning, vilket kraftigt ökar elförbrukningen.
2. **Kortare dagar och ökad belysning** när dagsljuset är begränsat. Detta leder till ett ökat behov av elektrisk belysning både i hem, arbetsplatser och offentlig miljö.
3. **Ökad elanvändning i industrin** eftersom vissa industrier har högre energibehov på vintern. Vissa processindustrier använder exempelvis el för uppvärmning och torkning. Elanvändningen inom exempelvis skogsindustrin och metallproduktion påverkas också av temperatur.
4. **Högre användning av hushållsel när människor tillbringar mer tid inomhus** under vintern, vilket ökar användningen av el för matlagning, underhållning (TV, datorer) och hushållsapparater.

Minskad produktion av förnybar energi förvärrar problemet eftersom mindre produktion finns för att möta efterfrågan. Solkraftsproduktionen är betydligt lägre på grund av kortare dagar och svagare solljus. Dessutom blåser det ofta mindre på riktigt kalla vinterdagar, vilket minskar vindkraftsproduktionen.

Maximalt effektbehov varje dygn under 2024



Not: De svarta punkterna i diagrammet ovan representerar det högst uppmätta effektbehovet varje dygn under år 2024. Linjesegmenten hjälper att visuellt tolka punktdatan, och är uppdelad över årets fyra kvartal. Linjesegmenten presenteras som ett flytande medelvärde över fem dygn bakåt i tiden.

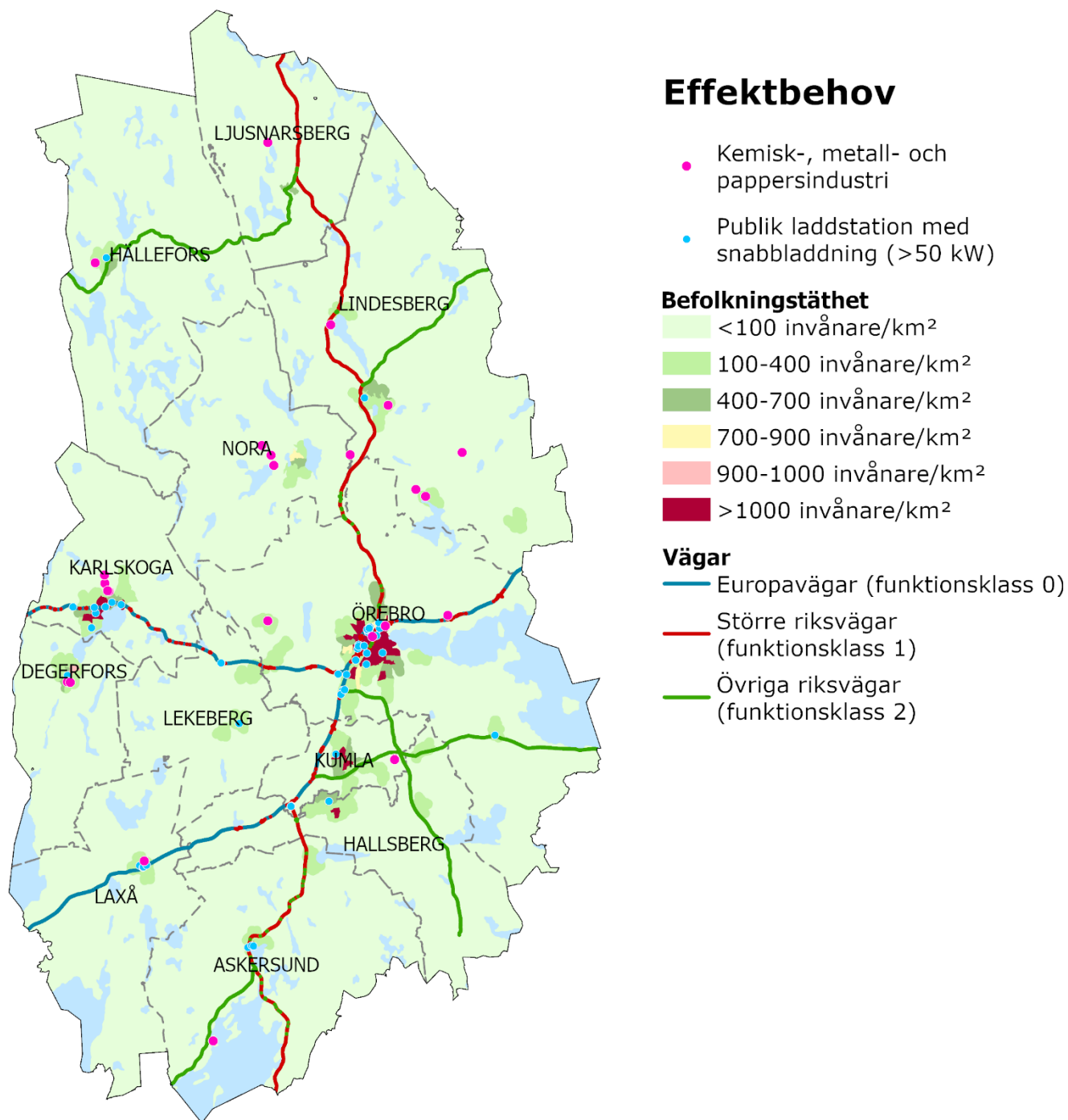
Källa: Ramboll baserat på Svenska kraftnätets konsumtionsdata per elområde [timvarden-2024-01-12.xls](#).

Effektbehovet är störst i tätbefolkade områden nära industrier och snabblassare

Effektbehovet är generellt störst i tätbefolkade områden på grund av den höga koncentrationen av elanvändare, samt där industrier är belägna och där publika laddstationer finns installerade. Städer och tätorter har många hushåll, kontor och kommersiella verksamheter som kräver el för uppvärmning, belysning och elektronik. Industrier har ofta en kontinuerlig och hög elanvändning för maskiner och produktion. Samtidigt leder den ökande elektrifieringen av transportsektorn till ett ökat effektbehov, särskilt vid laddstationer för elbilar, där flera fordon kan ladda samtidigt och skapa tillfälliga belastningstoppar i elnätet.

Kartan illustrerar att de faktorer som driver effektbehov ofta finns på samma platser, i eller nära tätbefolkade områden. I Örebro län är Örebro den klart största staden med 160 000 invånare, många kommersiella verksamheter och dessutom flera snabblassare, vilket allt sammantaget skapar ett stort effektbehov. Karlskoga är näst största staden

och har också ett antal industrier. Industrierna i Örebro län är relativt utspridda vilket sprider ut effektbehovet geografiskt trots att Örebro har hälften av länets befolkning.



Källor:

Befolkningstäthet: SCB (DeSO 2018) *Folkmängden per region efter kön. År 2010 - 2023*.- Publika laddstationer: Charge Finder
 ChargeFinder - Laddstationer för elbilar, - Industrier: Länsstyrelsen, *NiklTa Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter (extern)*

Vägar: Trafikverket *Lastkajen 6.0* - Bakgrundskarta & administrativa gränser: Lantmäteriet

Load profile för icke realtidsmätt konsumtion, Nerike lokal

I bästa fall skulle det finnas data över effektbehov på regional eller mer lokal nivå. Det finns tyvärr inte komplett sådan data. Däremot finns data över så kallad "load profile", mätt i MWh för lokalnätsområde (metering grid area) för detaljerade tidsintervall under hela året 2024. Detta ger en detaljerad bild av elanvändningen, och indirekt en indikation på effektbehovet i en relativt avgränsad del av elsystemet.

Tyvärr innehåller denna data inte all konsumtion. Kunder med realtidsmätning av sin konsumtion, vilket ofta kan vara stora industrier med hög elanvändning, är exkluderade. Detta begränsar användningen av data för att dra slutsatser om effektbehovet varför vi inte gjort vidare analys av detta. Beskrivningen av effektbehovet i elområde 3, beskrivet tidigare är därför mest relevant för att förstå effektbehovet i Örebro län. För den som är intresserad av att undersöka denna data i mer detalj hänvisar vi till [Load Profile | eSett Open Data](#).

Load profile (MWh) exkl. realtidsmätt konsumtion för lokalnätsområde Nerike lokal, 2024, övre: per 60 min, nedre: per 15 min



Källa: Urklipp från grafisk framställning av data gjord av eSett Open Data, [Load Profile | eSett Open Data](#)

Lokal elproduktion

- Sammanfattning och slutsatser
- Översikt över lokal elproduktion per kraftslag
- Karta med elproduktion per kraftslag
- Vindkraft
- Solkraft
- Kraftvärme
- Vattenkraft

Sammanfattning och slutsatser

Under 2022 uppgick den totala elproduktionen till 1,56 TWh, vilket motsvarar 40 % av den totala elanvändningen i länet. Data för vattenkraft och kraftvärmeverk är begränsad på grund av statistiksekretess. Vindkraft stod för 44 % av elproduktionen, Solkraft stod för 4 % och övrig kraftvärme stod för 0%. Övrig produktion, där bland annat kraftvärme, industriellt mottryck och vattenkraft ingår, stod för 52 % av den lokala elproduktionen.

Ökning av vindkraften i Örebro

Vindkraften i Örebro län har ökat i omfattning, med en tillväxt i både installerad effekt och elproduktion. Från 43 MW installerad effekt 2013 till 268 MW 2023 har vindkraften blivit en större del av den regionala elförsörjningen. Mellan 2018–2019 syns en stor ökning i installerad effekt och flera vindkraftsparker etablerades under denna tid. Utvecklingen har medfört en ökad andel förnybar energi i länet och bidragit till en förändrad energimix.

Relativt stor produktion av kraftvärme

Elproduktionen från kraftvärmeverk i Örebro län har en minskande trend från 2010 till 2014. Data för åren 2015–2018 och 2020–2023 är sekretessmarkerade av SCB, vilket gör att utvecklingen under dessa år är svår att följa. Tillgängliga data för 2019 visar en produktion på 461 GWh, vilket innebär en fortsatt minskning, men i en långsammare takt än tidigare. En viktig påverkan på dessa fluktuationer kan vara väderförhållandena, som kan påverka efterfrågan på värme och el, samt den expanderande marknaden för förnybara energikällor, vilket kan ha minskat behovet av kraftvärmeproduktion.

Tillväxt av solkraft

Elproduktionen från solcellsanläggningar i Örebro län har ökat avsevärt mellan 2016 och 2023. Från 4 MW installerad effekt 2016 har solkraften vuxit till 121 MW 2023. Detta speglar en stor satsning på förnybar energi och en ökande användning av solenergi i regionen. Den snabba ökningen av solcellsanläggningar visar på ett starkt engagemang från både kommuner, företag och hushåll att investera i solceller.

Vattenkraften bidrar med stabil energitillförsel

Vattenkraften i Örebro län är mer koncentrerad till ett fåtal kommuner, med de största producenterna i Karlskoga, Hällefors och Lindesberg. Vattenkraften är beroende av specifika geografiska förutsättningar, vilket förklarar dess koncentration i vissa kommuner. Vattenkraften bidrar till en stabil källa för elproduktion.

Lokal elproduktion – översikt per kraftslag

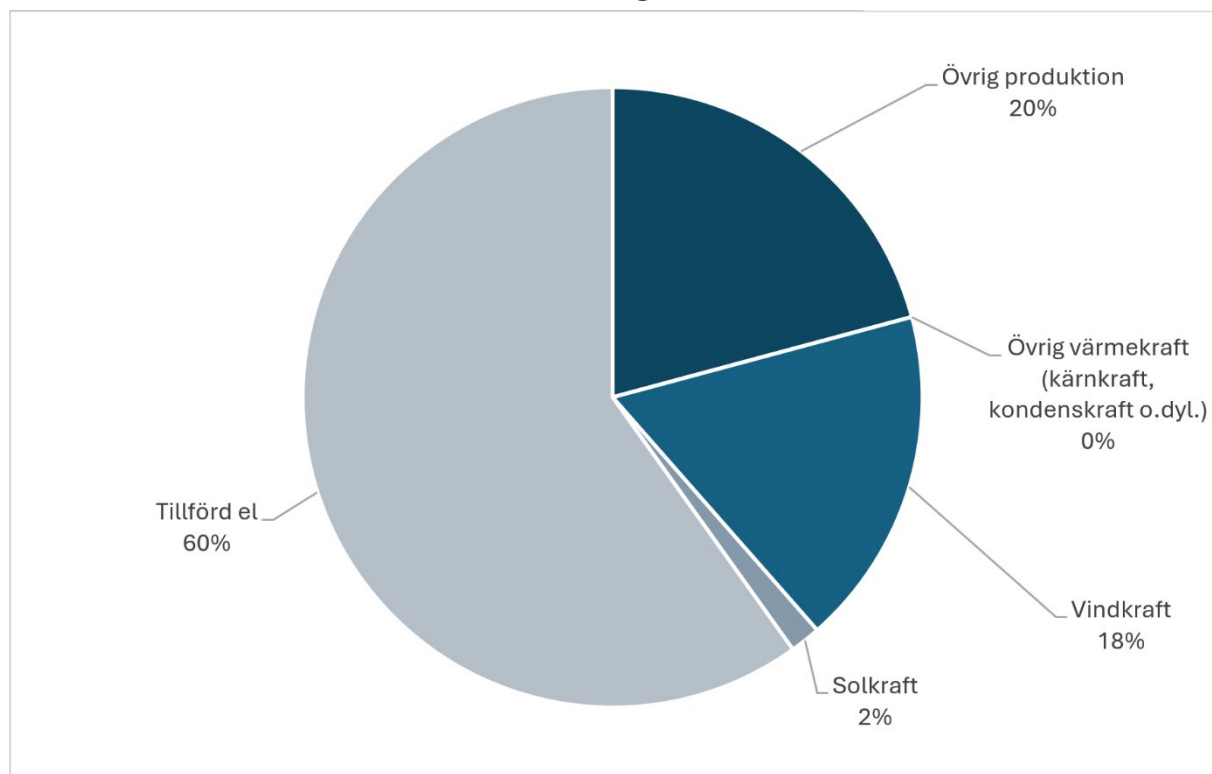
Elproduktionen i Örebro län täckte år 2022 40 % av elanvändningen i länet. Resterande 60 % tillfördes från produktion i andra län.

Vindkraft stod år 2022 för 44 % av länets elproduktion medan solkraft stod för 4 %. Övriga kraftslag stod för 52 % av den totala elproduktionen. Övrig produktion inkluderar kraftvärmeverk, industriellt mottryck (elproduktion som sker och används inom industrin) och vattenkraft, men kan ej presenteras enskilt med exakta siffror då data är maskad av SCB på grund av statistiksekretess. Övrig värmekraft producerade ingenting 2022 och har därmed 0% av andelen producerad el i länet.

Om läsaren är intresserad av att undersöka den kommunala energistatistiken i mer detalj går den att hitta här: [SCB Kommunal och regional energistatistik](#). Vi uppmanar dock läsaren att sätta sig in i och vara medveten om begränsningarna med statistiken. I appendix till den här rapporten beskriver vi den statistiska metoden mer i detalj.

* Eftersom data för den totala elproduktionen 2023 är maskad av SCB på grund av statistiksekretess, presenteras data för elproduktion per kraftslag för 2022. På nästkommande sidor presenteras data för vissa kraftslag för 2023.

Producerad el i förhållande till elanvändningen i länet 2022*



Elproduktion (MWh) år 2022	Produktion (MWh)	Andel av total produktion	Andel motsvarande total elanvändning i länet
Kraftvärmeverk + industriellt mottryck	-	-	-
Övrig värmekraft (kärnkraft, kondenskraft o.dyl.)	0	0%	0%
Vattenkraft	-	-	-
Vindkraft	686 328	44%	18%
Solkraft	61 720	4%	2%
Övrigt	-	52%	20%
Total Elproduktion	1 555 970	100%	40%
Tillförd el	2 323 118	-	60%
Total användning	3 879 088	-	100%

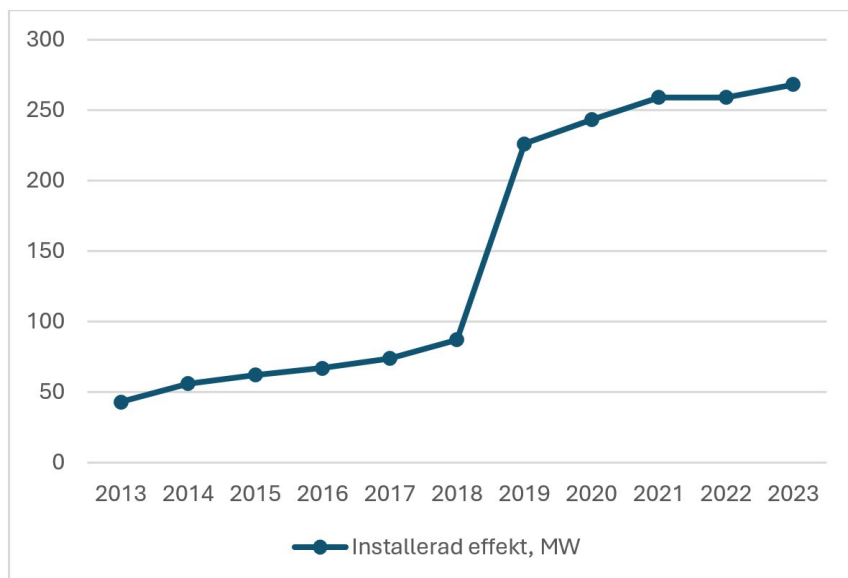
Källa: SCB Kommunal och regional energistatistik.

Celler som ej har ett värde är konfidentiell information, enligt SCB.

Vindkraft

Installerad Effekt

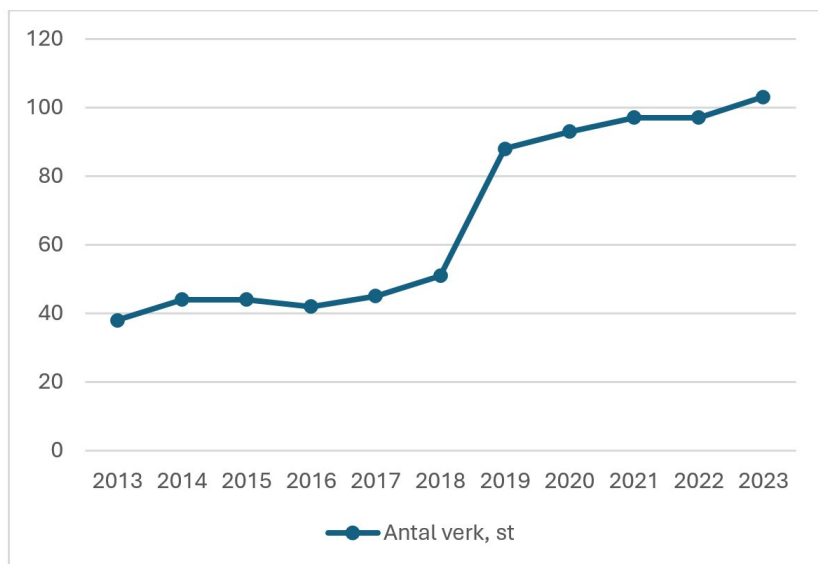
Grafen visar den installerade effekten (MW) över åren 2013 till 2023. Den installerade effekten har en ökande trend i länet men en betydande ökning mellan 2018 och 2019, då den installerade effekten gick från 87 MW till 226 MW. Vilket tyder på expansion eller nyetablering av vindkraft. Några identifierade vindkraftsetableringar mellan 2018 och 2019 är [Slottbol Vindpark](#) med en installerad effekt på 13 MW som togs i drift 2018. [Vindkraftsparken Kronoberget](#) togs i drift 2019 med en installerad effekt på 61 MW. [Zinkgruvan](#) togs även i drift 2019 med en installerad effekt på 53 MW. År 2023 uppgick den installerade effekten till 268 MW.



Antal vindkraftverk

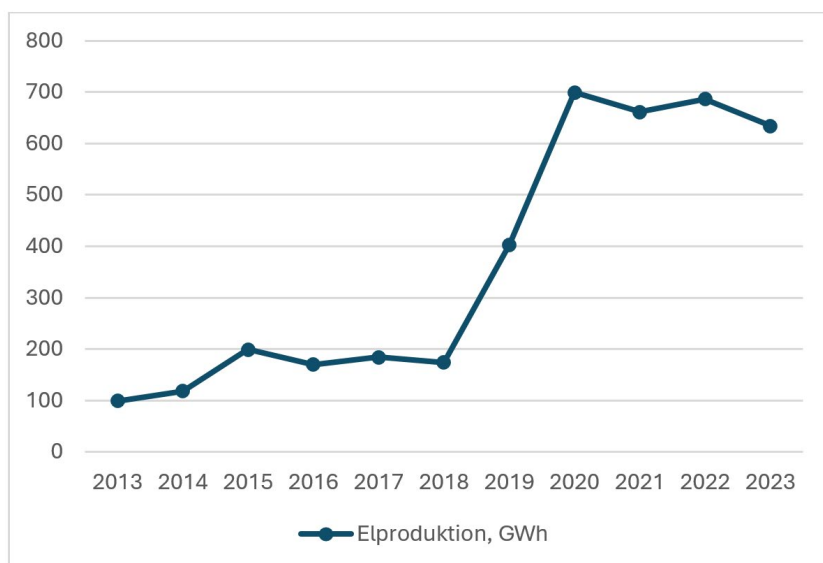
Grafen visar antalet verk mellan åren 2013 till 2023 i Örebro län. Den största ökningen av antalet verk inträffade mellan 2018 och 2019, då antalet verk ökade från 51 till 88.

Överlag är det en ökande trend i Örebro län.



Elproduktion

Grafen visar elproduktionen mellan 2013 och 2023. Från 2018 till 2020 skedde en stor ökning i produktionen, vilket är ett resultat av de nyetableringar som skett under denna period eller eventuell expanderings av befintliga parker. Det går att se en viss fördröjning i totala elproduktionen i jämförelse med installerad effekt och det beror på när på året respektive anläggning togs i drift. Efter 2020 har produktionen varit runt 630–690 GWh.

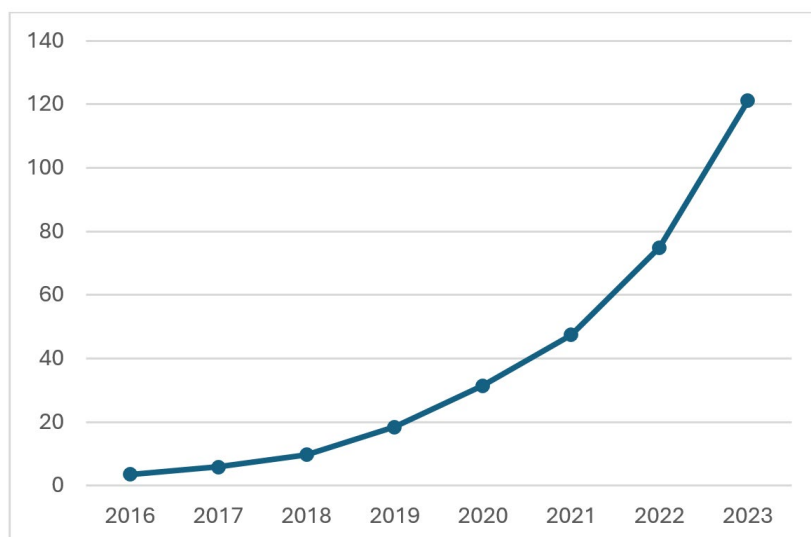


Källa: [Energimyndigheten Vindkraftstatistik](#)

Solkraft

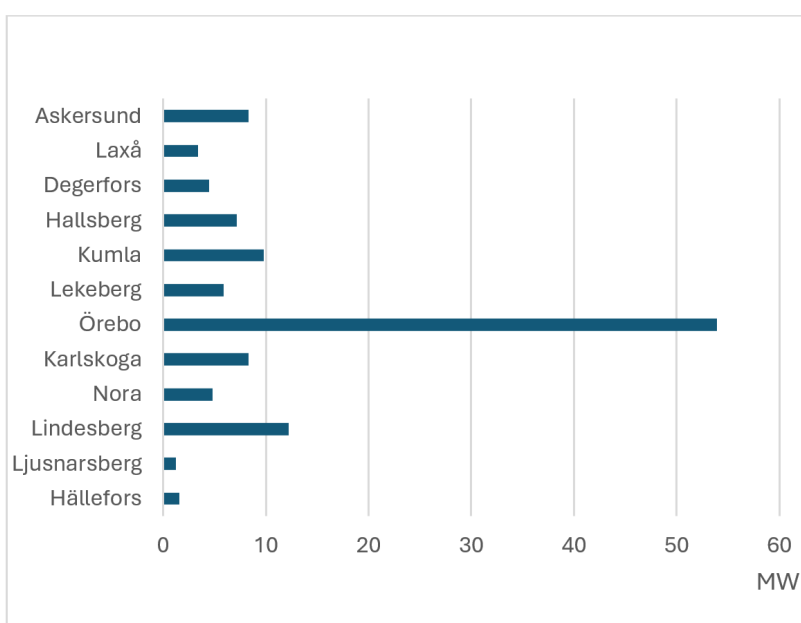
Installerad effekt i länet

Under perioden 2016–2023 har antalet solcellsanläggningar ökat kraftigt, vilket också har lett till en betydande ökning av den installerade effekten på solcellsanläggningar. Från en effekt på 3,5 MW 2016 har effekten ökat till 121 MW år 2023, vilket innebär en ökning på ca 35 gånger på sju år.



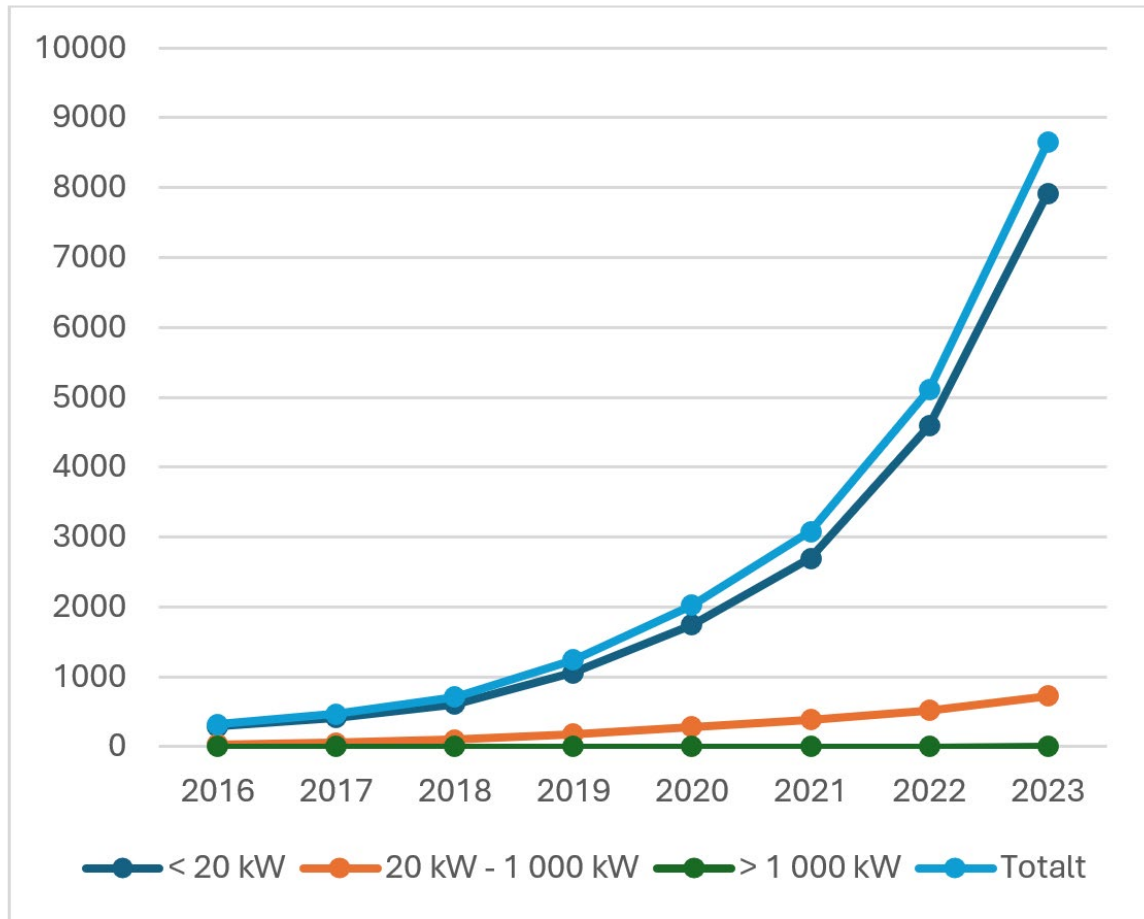
Installerad effekt per kommun

Grafen visar den totala installerade effekten (MW) av solkraft i kommunerna i Örebro län år 2023. Den största installerade effekten finns i Örebro kommun med 54 MW, vilket utgör en betydande del av den totala solkraften i regionen. Den kommun som har näst störst installerad effekt är Lindesberg (12 MW) och sedan kommer Kumla (10 MW), Askersund (8 MW) och Karlskoga (8 MW).



Antal solcellsanläggningar

Mellan 2016 och 2023 har det skett en kraftig ökning av solcellsanläggningarna i Örebro län. Anläggningar under 20 kW, som troligen är installerade på tak, har ökat med över 2700 % i antal från 2016 till 2023. De mellanstora anläggningarna, mellan 20 kW och 1000 kW, har också sett en markant ökning på cirka 2400 % under samma period. I dagsläget finns 1 anläggning över 1 MW som installerades 2023.



Källa: [Energimyndigheten, Nätanslutna solcellsanläggningar, antal och installerad effekt](#)

Årstidsvariationer för Sol- och vindkraft

Figurerna nedan visualiserar årstidsvariationerna för sol- och vindkraft i Örebro län där en yta i Örebro år 2024 har använts som referenspunkt. Även om en specifik yta har använts gäller samma trender generellt för sol och vindkraft. Vind- och solkraft kompletterar varandra väl i sin elproduktion. Under sommaren, när solinstrålningen är som högst, producerar solceller som mest el – samtidigt som det ofta är mindre vind. På vintern och hösten, när solproduktionen är låg, blåser det istället mer, vilket gör att vindkraften kan ta över en större del av elproduktionen. Denna naturliga växling bidrar till att skapa en mer jämn och stabil elproduktion över året.

Trots att det finns mycket installerad effekt inom både vind- och solkraft betyder det inte att vi alltid har tillgång till all denna energi när den behövs. Produktionen är väderberoende, vilket gör att tillgången på el kan variera kraftigt. Detta ställer krav på elnätet – både när det gäller att kunna ta emot mycket el när förhållandena är gynnsamma, och att klara av underskott när det blåser lite och solen inte skiner. För att hantera detta krävs ett flexibelt elsystem med exempelvis lagring, styrning av förbrukning och kompletterande energikällor.

Variation i genomsnittlig vindhastighet per månad

Wind Speed Variability



Not: **Wind Speed Index (WSI)** visar hur mycket vindstyrkan avviker från det normala i ett område. Det mäts genom att jämföra aktuell vindhastighet med ett historiskt genomsnitt.

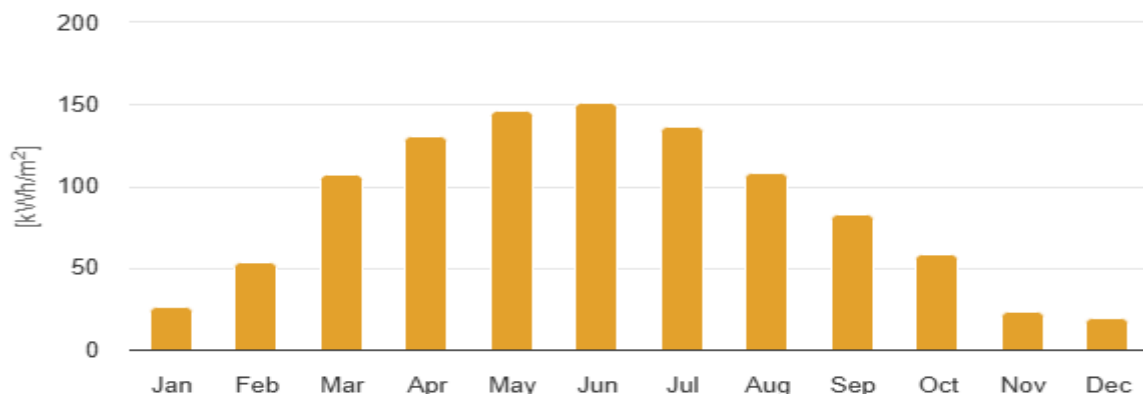
I detta fall har man använt en uppskattad yta på **3 m²** i **Örebro kommun** för att samla in vinddata, som sedan används som ett ungefärligt värde för hela **Örebro län**.

Resultatet kan variera beroende på **var mätpunkten är placerad** – till exempel ger öppna ytor högre vindhastigheter, medan platser i lä (t.ex. bakom skog eller byggnader) visar lägre vindar [Källa: Global Wind Atlas](#)

Variation i genomsnittlig solinstrålning per månad

Monthly averages

Direct normal irradiation



Solinstrålning visar hur mycket solenergi som träffar en yta under en viss tidsperiod, oftast mätt i kilowattimmar per kvadratmeter (kWh/m²). I detta fall har man använt en uppskattad yta på **3 m²** i **Örebro kommun** för att samla in data om solinstrålningen, vilket sedan används som ett ungefärligt värde för hela **Örebro län**.

Resultatet kan variera beroende på **var mätpunkten är placerad** – till exempel ger öppna och skuggfria platser högre solinstrålning, medan ytor i skugga (t.ex. nära byggnader eller träd) visar lägre värden.

[Källa: Global Solar Atlas](#)

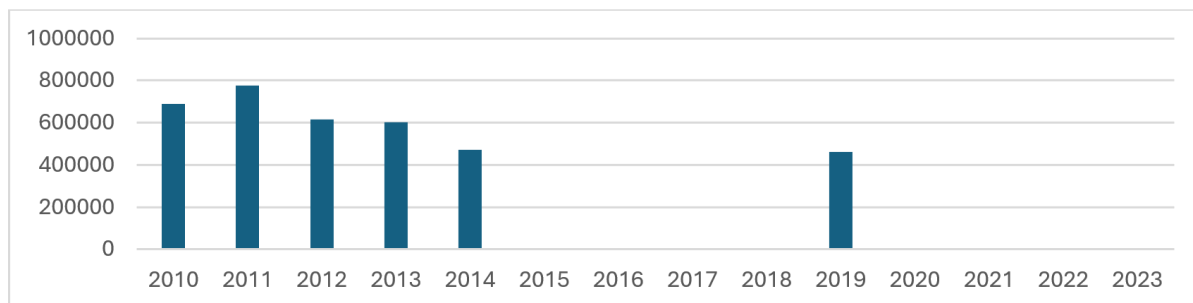
Kraftvärme

Informationen som visualiseras i grafen har hämtats från [SCB Kommunal och regional statistik](#). Den tillgängliga datan visar att elproduktionen från kraftvärmeverk och industriellt mottryck i Örebro län har varierat mellan de åren det finns tillgänglig data. Produktionen har minskat, från cirka 777 000 MWh år 2010 till 471 000 MWh år 2014. Senaste tillgängliga siffran från 2019 visar en produktion på 461 000 MWh. Åren 2015, 2016, 2017, 2018, 2020, 2021, 2022 och 2023 är markerad som sekretessbelagda och finns ej tillgängliga i databasen.

Variationen kan bero på flera faktorer, såsom förändringar i bränsleanvändning, efterfrågan på fjärrvärme och el, samt energieffektivisering inom industri och bostadssektorn. År med kallare vintrar kan ha lett till en ökad efterfrågan på kraftvärme, medan förändringar i energipolitik och marknadsförhållanden kan ha påverkat produktionsnivåerna.

Trots vissa fluktuationer har kraftvärme fortsatt varit en del av energiförsörjningen i Örebro län. Utvecklingen framåt kan påverkas av både tekniska innovationer, regelverk och energibehov i regionen.

Elproduktion kraftvärmeverk och industriellt mottryck i Örebro län (MWh)



Källa: SCB Kommunal och regional statistik

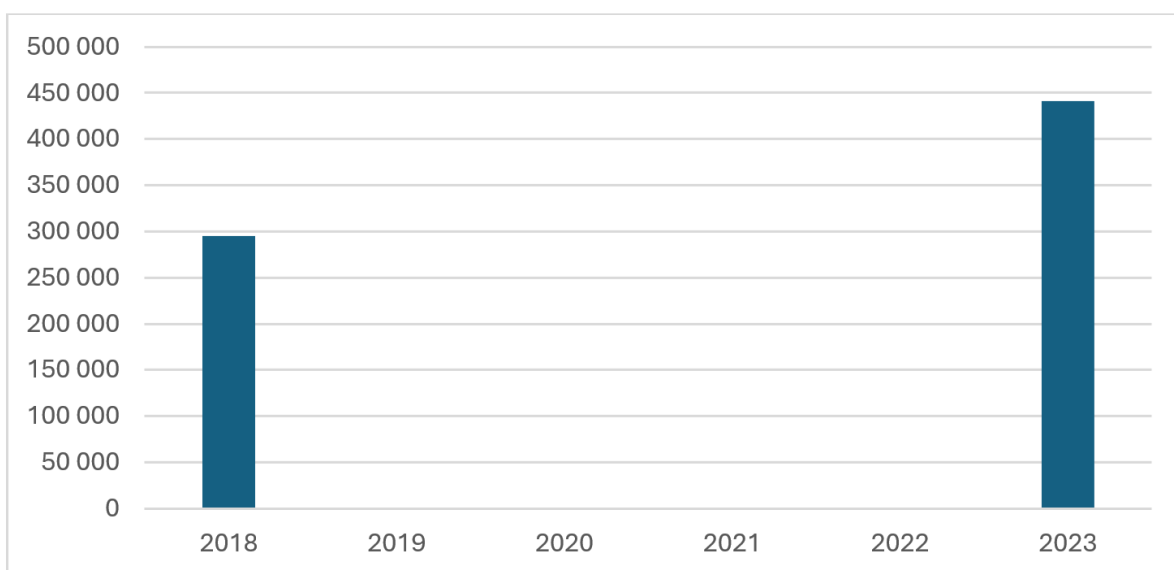
Vattenkraft

Vi måste beakta att viss information är sekretessbelagd, vilket begränsar vår möjlighet att publicera fullständig data. De åren där uppgifter är sekretessbelagda kan vi inte dra några definitiva slutsatser från, men utifrån de tillgängliga uppgifterna kan vi ändå göra vissa observationer:

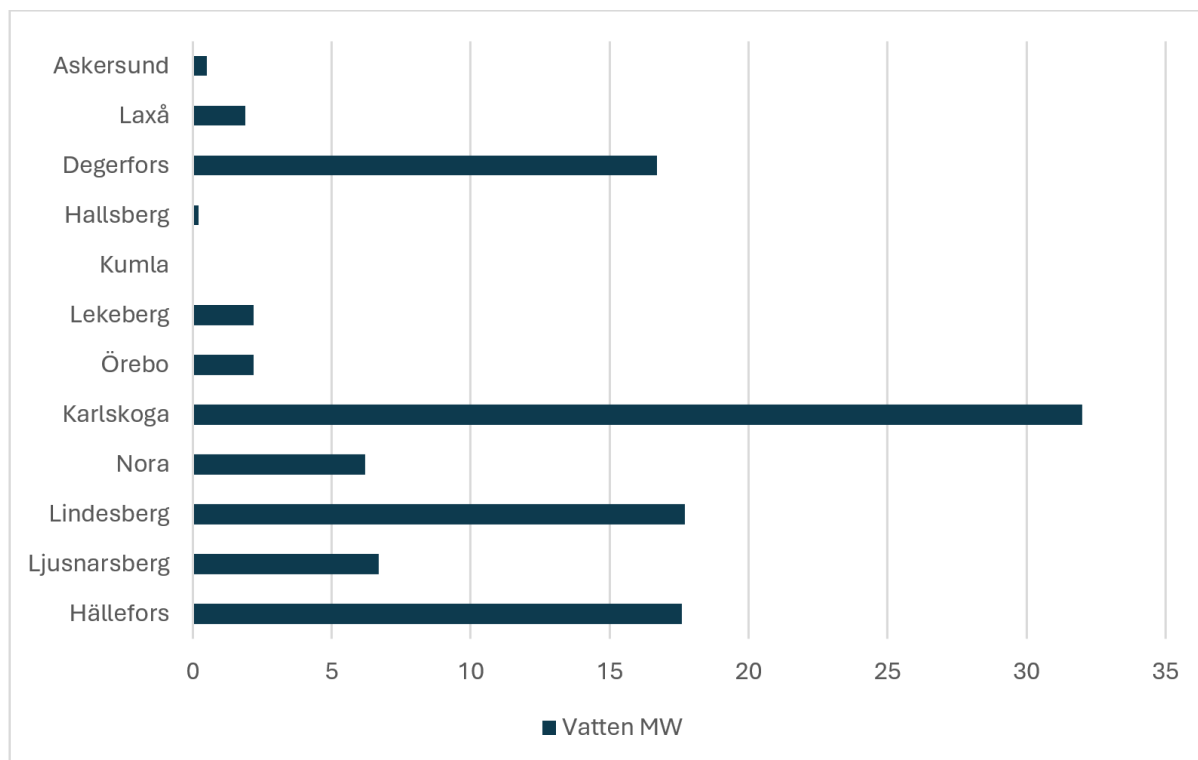
Enligt data inhämtad från [SCB Kommunal och regional energistatistik](#), visar grafen högst upp vattenkraftproduktionen som offentliggjorts i Örebro län mellan åren 2018-2023. Den första datapunkten vi har är för 2018, där produktionen var 295 000 MWh. För 2023, den senaste tillgängliga datan, hade produktionen ökat till 445 000 MWh. Ökningen kan bero på en starkare vattenkraftproduktion under 2023, vilket kan bero på bättre vattenflöden, en ökning av kapaciteten vid de anläggningar som producerar elektricitet i regionen eller installation av fler vattenkraftverk.

Enligt data inhämtad från [Vattenkraft.info Installerad effekt per kommun](#), visar den nedre grafen visar vattenkraftproduktionen i Örebro läns kommuner. Totalt har regionen en installerad effekt för vattenkraft på 80 MW. De kommuner med störst installerad effekt för vattenkraft är Karlskoga (32 MW), Hällefors (18 MW), Lindesberg (18 MW) och Degerfors (17 MW).

Vattenkraft elproduktion (MWh)



Installerad effekt (MW) vattenkraft 2023



Källa: [SCB Kommunal och regional energistatistik](#) & [Vattenkraft.info Installerad effekt per kommun](#)

Elnät

- Sammanfattning och slutsatser
- Information om elnätet
- Tillgänglighet av kraftslag och utmaningar under vintermånaderna
- Flexibilitet och energilagring
- Investeringsbehov i elnätet
- Anslutningsprocessen och ledtider
- Karta över region- och stamnät
- Karta över lokalnät
- Nätutvecklingsplaner och planerade nätförstärkningar
- Effektbehov och överföringskapacitet
- Sammanfattning av lärdomar om elnätet från intervjuer
- Nätägarens benägenhet att dela information

Sammanfattning och slutsatser

Effektbehovet i Örebro län är idag i balans med den tillgängliga överföringskapaciteten, vilket innebär att det befintliga elnätet kan hantera nuvarande efterfrågan. Flera nätägare pekar på att det dessutom finns en buffert i systemet som kan möta de anslutningsförfrågningar som är under behandling, vilket ger positiv bild av systemets nuvarande stabilitet.

För att möta framtida behov pågår stora satsningar på att förstärka och bygga ut elnätet. Svenska Kraftnät arbetar med att utveckla stamnätet i regionen, bland annat genom utbyggnaden av en ny stamnätstation som förväntas öppna upp 250 MW i kapacitet till år 2031. Även aktörer som Vattenfall och E.ON investerar i att bygga ut sina nät, implementera smart grid-teknologi och öka andelen förnybar energi.

Trots denna positiva utveckling kvarstår vissa lokala utmaningar. I vissa delar av lokalnäten, särskilt där elektrifieringen av transportsektorn och ny industriell etablering sker i snabb takt, uppstår trängsel och kapacitetsproblem. Det gäller bland annat områden som Lindesberg, där kapaciteten är begränsad. Även om det inte handlar om en akut effektbrist, är det tydligt att vissa ledningar och transformatorstationer närmar sig sin maximala belastningsgräns. Här är förstärkningar nödvändiga för att undvika flaskhalsar som kan hämma framtida utveckling.

Överlag bekräftar intervjuer med nätägare att regionnätet generellt sett har god överföringskapacitet, men att utmaningar finns lokalt. Dessa begränsningar uppstår då regionnätet inte kan tilldela mer effekt till lokalnäten utan att investeringar genomförs. Det är därför avgörande att fortsätta med de pågående projekten för att bygga nya ledningar och stationer som ökar nätets totala kapacitet.

Samtidigt står regionen inför en framtid där efterfrågan på el ökar snabbt. Elektrifiering av transporter, ökade krav från industrin och fler elintensiva verksamheter gör att effektbehovet förväntas stiga kraftigt. Här är en snabb och effektiv utbyggnad av elnäten central för att möjliggöra den gröna omställningen och säkerställa fortsatt tillväxt.

För att möta dessa långsiktiga utmaningar krävs en kombination av nätförstärkningar, införande av digitala och flexibla lösningar som smarta nät och energilagring, samt en ökad lokal elproduktion, exempelvis genom vindkraft. Dessa åtgärder kan bidra till att minska belastningen på stamnätet och stärka regionens energiresiliens.

En av de största utmaningarna som återstår är dock de långa tillståndsprocesserna. Det kan idag ta flera år att få godkännande för nya nätinvesteringar, vilket försenar nödvändiga utbyggnader och skapar osäkerhet för både näringsliv och kommuner. För att möta kapacitetsutmaningarna krävs därför ett arbete med att effektivisera dessa processer.

Information om elnätet

Behov av investering

I hela Sverige pågår förstärkningar och ombyggnationer av elnätets infrastruktur, drivna både av det växande elbehovet och av ett åldrande elnät som kräver underhåll och reinvesteringar. Det är en långsam process som kräver omfattande planering, tillstånd och investeringar, vilket riskerar att försena elektrifieringen och därmed omställningen. Den samtidiga genomförandetakten av många projekt skapar dessutom utmaningar när det gäller resurser och kompetens hos myndigheter, elnätsägare och deras entreprenörer. Arbetet försvåras ytterligare av genomförandemässiga beroenden mellan olika projekt.

Dimensionering av elnätet

Elnätet dimensioneras efter den timme på året då efterfrågan på effekt är som högst, den så kallade topplasttimmen. Om elsystemet inte kan leverera tillräcklig effekt under denna timme riskerar det att leda till överbelastning och i värsta fall elavbrott. Därför måste både produktionskapacitet och elnätsinfrastruktur planeras och byggas för att klara dessa extrema belastningstoppar, även om den genomsnittliga efterfrågan under resten av året är betydligt lägre.

I Sverige inträffar detta oftast under kalla vinterdagar när hushåll och industrier använder mycket el samtidigt, främst för uppvärmning och produktion. Elförbrukningen varierar även över dygnet, med högre efterfrågan på morgnar och kvällar och lägre nattetid. För att säkerställa en stabil elförsörjning måste både elnät och produktionskapacitet vara anpassade efter dessa toppar i efterfrågan

Anslutningsskyldighet

Elnätsägarna har anslutningsskyldighet, vilket innebär att de är skyldiga att ansluta nya kunder till elnätet om det är tekniskt och ekonomiskt rimligt. Detta regleras i ellagen och syftar till att säkerställa att alla som behöver el får tillgång till det. Nätägaren ansvarar för att bygga ut och underhålla elnätet inom sitt område, och kostnaden för anslutningen delas oftast mellan kunden och nätbolaget. Om anslutningen kräver en omfattande utbyggnad kan dock en större del av kostnaden behöva täckas av den som ansluter sig.

Abonnemang

Elnätsägarna tecknar abonnemang både med sina kunder och med det överliggande elnätet för att säkerställa en stabil elförsörjning. Dessa abonnemang reglerar både uttag (el som kunder förbrukar) och inmatning (el som exempelvis sol- eller vindkraftsanläggningar matar in i nätet). Abonnemangen bestäms utifrån den effekt som avtalats, det vill säga hur mycket el som kan användas eller levereras vid en viss tidpunkt. Om elnätsägaren får en ny anslutning som inte kan täckas av det befintliga abonnemanget, måste de teckna ett nytt eller utökat abonnemang med det överliggande

nätet. Detta säkerställer att kapaciteten räcker till för både nya och befintliga kunder utan att nätet blir överbelastat.

Elnätet får inte byggas ut i förebyggande syfte – det krävs faktisk efterfrågan

Utbyggnaden av elnätet styrs av ellagen (1997:857), där elnätsföretag är skyldiga att ansluta nya kunder om kapacitet finns, men får neka anslutning om det inte är samhällsekonomiskt motiverat att förstärka nätet (4 kap. 2 §).

I praktiken innebär detta att elnätsutbyggnad normalt inte får ske på ren spekulatio – alltså utan konkret efterfrågan eller kända behov. Vanligtvis krävs en formell ansökan från en aktör som är beredd att stå för kostnader kopplade till anslutningen.

Elnätsföretag får använda prognoser i sin planering, särskilt för att möta framtida behov i växande områden. Men enligt regelverket krävs tydliga underlag – som samhällsplaner eller konkreta etableringar – för att det ska vara tillåtet. Skillnaden mellan prognos och spekulatio handlar om hur konkret behovet är. Att förstärka nätet utan tydliga behov eller kundintresse räknas som spekulatio och är i regel inte tillåtet.

Nätägare måste därför balansera mellan långsiktig planering och kravet på faktisk efterfrågan.

Kapacitetskarter är en nulägesbild

Kapacitetskarter kan ses som en nulägesbild av elnätets kapacitet vid en given tidpunkt. De visar var i nätet det finns tillräcklig kapacitet för att hantera efterfrågan och var det kan finnas risk för överbelastning. Eftersom efterfrågan på el kan förändras snabbt, uppdateras dessa karter ofta för att ge en aktuell bild av nätets status och hjälpa till att planera framtida utbyggnad eller justeringar.

Nätutvecklingsplaner

Enligt det nya elmarknadsdirektivet, som är en del av EU-lagstiftningen "Ren energi för alla", infördes ett krav på att elnätsföretag ska ta fram och offentliggöra nätutvecklingsplaner. Enligt ellagen är det ett krav för elnätsföretagen att ta fram nätutvecklingsplaner vartannat år, som bland annat beskriver hur nätet ska utvecklas under de kommande tio åren. Detta ska hjälpa till att skapa en långsiktig och hållbar strategi för hur elnätet kan möta framtida behov och utmaningar.

Den första omgången av nätutvecklingsplaner skulle vara färdiga och publiceras senast den 31 december 2024, och därför finns nu alla planer tillgängliga för 2025–2034

Syftet med nätutvecklingsplanerna är att tydliggöra behovet av flexibilitetstjänster på både medellång och lång sikt, samt att beskriva planerade investeringar under de kommande 5–10 åren. En särskild tonvikt ska läggas på den distributionsinfrastruktur som krävs för att ansluta ny produktionskapacitet och nya förbrukare, inklusive laddningsstationer för elfordon. Nätutvecklingsplanerna ska även omfatta användningen

av efterfrågeflexibilitet, energieffektivisering, energilagransanläggningar och andra resurser som kan användas som alternativ till traditionell nätutbyggnad.

Tillgänglighet av kraftslag och utmaningar under vintermånaderna

Elnätet dimensioneras efter den timme på året då efterfrågan på effekt är som högst, den så kallade topplasttimmen. Om elsystemet inte kan leverera tillräcklig effekt under denna timme riskerar det att leda till överbelastning och i värsta fall elavbrott.

Tillgängligheten av olika kraftslag varierar beroende på årstid och väderförhållanden, vilket påverkar elsystemets stabilitet. Vind- och solkraft är viktiga för den gröna omställningen men har varierande produktion över året. Solkraft bidrar främst under sommarhalvåret när soltimmarna är flest, medan vindkraftens produktion kan variera kraftigt beroende på vindförhållanden, [Länsstyrelsen](#). Under vintermånaderna, när elanvändningen är som högst, kan dessa kraftslag därför ha en mer begränsad effekt, särskilt vid kalla och vindstilla perioder. För att säkerställa en stabil elförsörjning krävs därför en kombination av kraftslag, inklusive vattenkraft, kärnkraft och energilagrar, som kan leverera el oberoende av väderförhållanden.

Tillgängligheten för olika kraftslag under topplasttimmen uppskattas med hjälp av tillgänglighetsfaktorer, som anger hur stor andel av den installerade effekten som kan förväntas vara tillgänglig vid den mest ansträngda tiden. Se Svenska Kraftnäts uppskattning av tillgänglighetsfaktor för de olika kraftslagen till höger, [Svenska kraftnät](#).

Vattenkraftens produktion begränsas av faktorer som tappningsrestriktioner och vattendomar, men den har generellt en hög tillgänglighet under vintern.

Värmekraft har också en hög tillgänglighet under topplasttimmen, baserat på historisk produktion och planerade revisioner.

Vindkraftens tillgänglighet är däremot låg vid topplasttimmen, då den ofta inträffar vid sträng kyla och svaga vindförhållanden.

Solkraften har i praktiken ingen tillgänglighet under vintern eftersom topplasttimmen vanligtvis sker när det är mörkt.

Kraftvärmeverk spelar en viktig roll för elförsörjningen vid hög belastning, eftersom de har en relativt hög och stabil tillgänglighet under vintern.

Gasturbiner och kondenskraft används också som planerbara resurser vid behov. Under sommaren sjunker dock tillgängligheten för flera kraftslag på grund av underhåll och lägre efterfrågan.

Typ av elproduktion	Tillgänglighetsfaktor
Kraftvärmeverk	77 %
Vindkraft	9 %
Solkraft	0 %
Kärnkraft	90 %
Vattenkraft	82 %

Tabellen visualiserar hur Svenska Kraftnät beräknat sina tillgänglighetsfaktorer efter typ av elproduktion under vinterns toppplasttimme, som i regel inträffar när det är mörkt och under sträng kyla, [Svenska kraftnät](#).

Källa: [Länsstyrelsen Västra Götaland – Regional handlingsplan för elektrifiering](#), [Svenska Kraftnät – Kraftbalansen på den svenska elmarknaden, rapport 2023](#)

Flexibilitet och energilagring

Flexibilitet har lyfts fram som en allt viktigare del av elsystemet i takt med att andelen förnybar energi ökar. Flexibilitet handlar om förmågan att styra elanvändning eller elproduktion utifrån behov, vilket gör det möjligt att hantera snabba förändringar i utbud och efterfrågan.

Traditionellt har vattenkraftens reglerförmåga spelat en central roll i att stabilisera elnätet genom att snabbt kunna öka eller minska produktionen. Med ökad elektrifiering och en större andel intermittent elproduktion behövs dock fler flexibilitetslösningar. En viktig sådan är energilagring, där olika typer av energilager kan bidra på olika sätt. Batterier är en av de mest flexibla lösningarna och kan både lagra energi och snabbt leverera den tillbaka till elnätet. De kan användas för att stödja frekvenshållningen genom att på mycket korta tidsintervall, ofta inom sekunder, antingen absorbera överskottsel eller mata in energi för att stabilisera nätets frekvens.

Utöver frekvensreglering kan energilager även användas över längre tidsperioder, exempelvis under flera timmar, för att avlasta elnätet vid hög belastning. Genom att lagra el vid tider med låg efterfrågan och tillföra effekt under toppplasttimmar kan de minska trycket på elsystemet och jämna ut variationer i elanvändningen.

Förutom batterier finns även andra typer av energilager, såsom vätgaslagring, svänghjul och pumpkraftverk, som alla erbjuder olika möjligheter att hantera variationer i elproduktion och efterfrågan.

Genom att lagra och flytta energi i tid kan batterier bidra till att minska effektoppar, avlasta elnätet och säkerställa en jämnare elförsörjning. Detta blir särskilt viktigt under

kalla vinterdagar när efterfrågan på el är som störst eller under tider när sol- och vindkraftsproduktionen är låg. Flexibilitet kan även skapas genom att elförbrukningen anpassas efter tillgången, exempelvis genom smart styrning av elintensiva processer eller efterfrågefleksibilitet där industrier och hushåll justerar sin elanvändning utifrån prissignaler.

Sammanfattningsvis är flexibilitet avgörande för att möta utmaningarna med en mer variabel elproduktion och för att säkerställa ett stabilt och driftsäkert elsystem. Med hjälp av batterier, styrning av elanvändning och andra flexibilitetslösningar kan elsystemet bli mer motståndskraftigt och effektivt, samtidigt som det möjliggör en fortsatt omställning till ett fossilfritt energisystem.

Investeringsbehov i elnätet

Ellevio har tillsammans med Sweco tagit fram scenarier för framtida investeringar i elnätet i syfte att möta den kraftigt ökade elförbrukningen som förväntas till följd av den pågående elektrifieringen. I [Elnätsrapporten 2023](#) analyseras hur elnätet behöver utvecklas fram till 2045 för att säkerställa en stabil energiförsörjning och möta de krav som elektrifieringen ställer. Enligt rapporten beräknas Sveriges elnät behöva omfattande investeringar på cirka 945 miljarder kronor fram till 2045. De största behoven uppstår till stor del för att hantera den ökande elanvändningen och för att ersätta åldrande nätkomponenter. Av dessa 945 miljarder kronor är 587 miljarder avsedda för reinvesteringar som måste göras oavsett vilket scenario som utspelar sig. De nya investeringarna, som är mer beroende av framtida produktions- och konsumtionssituationer, beräknas ligga mellan 302 och 358 miljarder kronor.

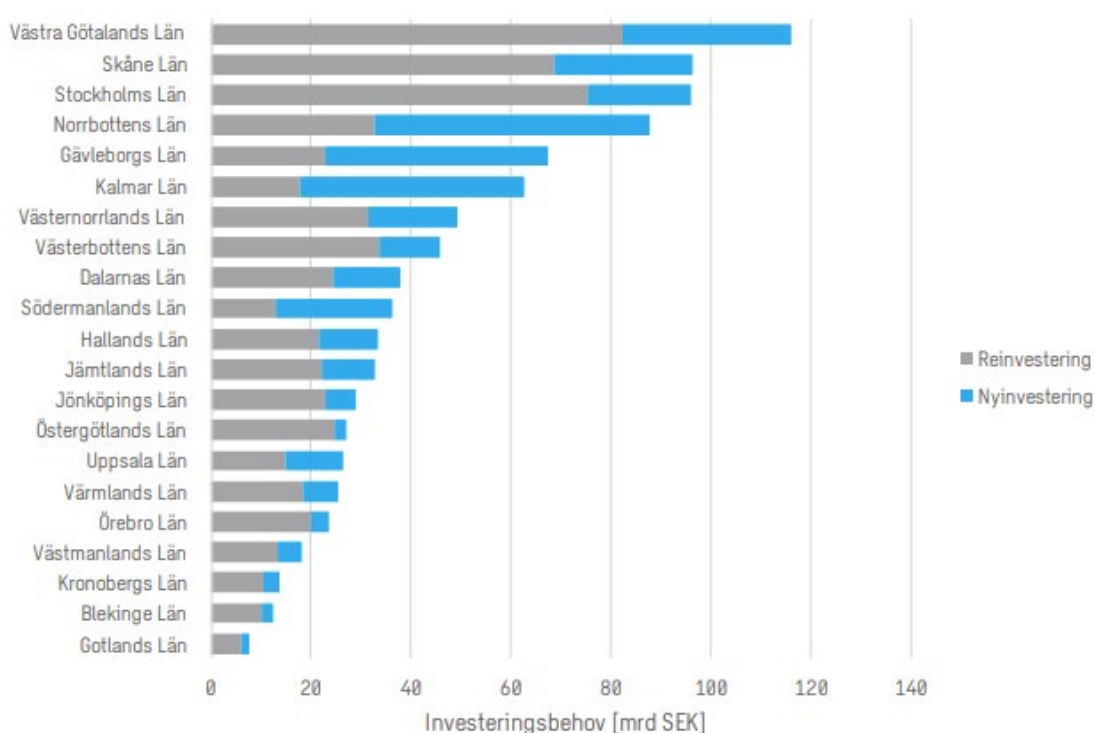
Största investeringsbehoven återfinns inom lokalnätet, som kräver 448 miljarder kronor, följt av transmissionsnätet där behovet ligger mellan 293 och 341 miljarder kronor och regionnätet där investeringsbehovet uppgår till 156 miljarder kronor. Många av dessa investeringar måste genomföras inom de kommande 10–12 åren eftersom stora delar av nätet når sin tekniska livslängd och behöver bytas ut samtidigt som nya anslutningar till stora punktlaster och elproduktionsenheter sker.

Det finns också behov av att byta ut nätets komponenter när de når sin tekniska livslängd eller börjar bli otillförlitliga. Reglering kring livslängd och de incitament som finns för att byta ut utrustning påverkar därmed investeringarnas omfattning. Dessutom bedöms vissa nätkomponenter behöva kabelfieras eller genomgå kapacitetshöjningar, vilket innebär ytterligare kostnader.

Investeringarna varierar beroende på region. I storstadsområden som Stockholm, Västra Götaland och Skåne drivs behoven huvudsakligen av reinvesteringar, medan regioner som Norrbotten och Gävleborg har ett större behov av nya anslutningar samt

investeringar i transmissionsnätet. Bilden till höger visar investeringsbehovet för varje län, vilket tydligt illustrerar hur behoven varierar över landet.

Investeringsbehovet i det svenska elnätet 2021-2045



Not: Investeringsbehovet i det svenska elnätet 2021-2045 i högscenariot, fördelat på reinvestering/nyinvestering, redovisat per län

Källa: [Ellevio Elnätsrapporten 2023](#)

Anslutningsprocessen och ledtider

Utbyggnad av elnätet tar tid, och många aktörer vittnar om frustration över långa köer för att få anslutning. I takt med ökad elektrifiering har trycket på elnäten ökat, vilket lett till att projekt på alla nivåer, från mindre industrier till stora etableringar, behöver vänta länge på elnätanslutning samt ovisshet kring tidplanen, vilket bromsar utvecklingen av nya elproduktionsanläggningar industrietableringar. Nyanslutningar eller utökningar av befintliga abonnemang tar olika lång tid beroende på vilken spänningsnivå de ska ansluta till samt om det finns tillgänglig kapacitet i nätet idag på en aktuella platsen.

För lokalnät är ledtiderna generellt kortare än för region- och transmissionsnät. Exakta siffror varierar beroende på plats och nätägare, men det kan ta allt från ett par månader till över ett år att bli ansluten, enligt E.ON, Vattenfall och Ellevio.

För regionnät ligger ledtiderna generellt mellan 5 och 10 år enligt [Energimarknadsinspektionen](#). För transmissionsnätet säger [SVK](#) att processen att bygga

en ny elförbindelse kan ta ca 10-12 år och består av omfattande utredningar, dialog, samråd tillståndshandläggning och byggarbete. Gemensamt för alla nivåer är att ledtiderna påverkas av faktorer som tillgång till nätkapacitet, lokal markanvändning, juridiska överklaganden och brist på resurser för tillståndshantering.

För att påskynda elnätsutbyggnaden fick 2021 Energimarknadsinspektionen, Lantmäteriet och länsstyrelserna ett uppdrag för att utreda kortare ledtider. Slutrapporten [Slutrapport Kortare ledtider för elnätsutbyggnad \(Ei R2023:09\)](#) publicerades, där åtgärder mellan nätägare och myndigheter föreslås kunna minska ledtiderna med en tredje del genom effektivare administration, förenklade processer och bättre IT-system. Även ökad social acceptans för nätutbyggnad kan bidra till snabbare anslutningsprocesser [Energimarknadsinspektionen](#).



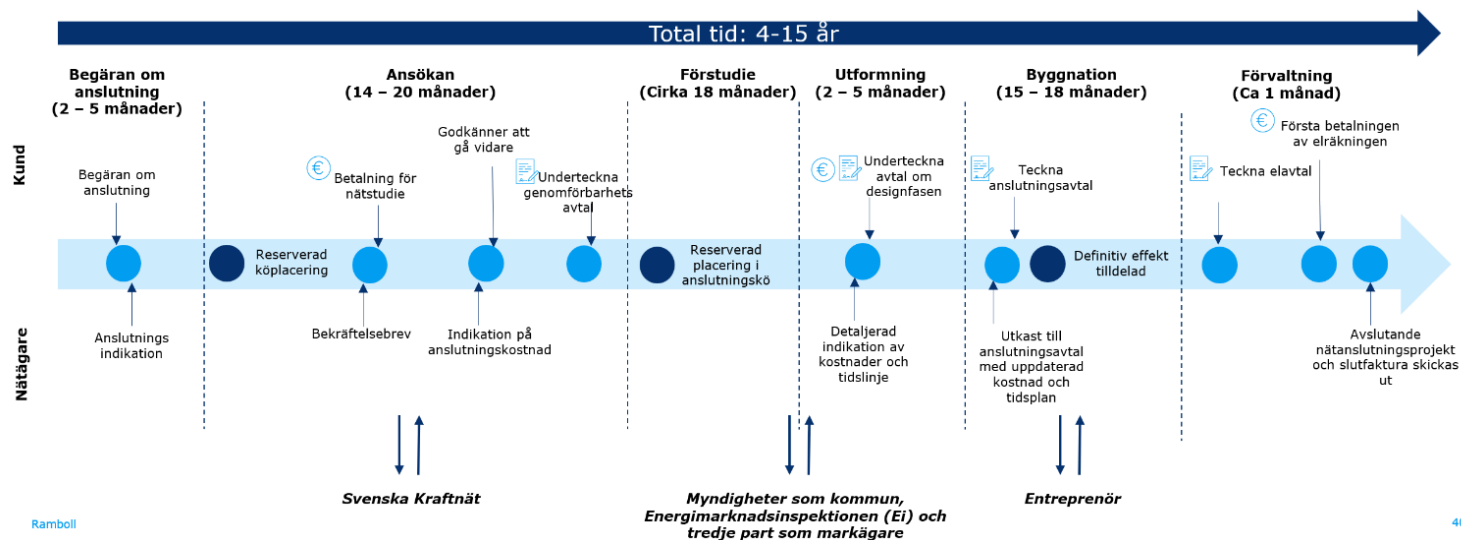
Beskrivning av process för ny elnätsförbindelse av transmissionsnätet, källa [Svenska kraftnät](#)

Källa: SNS – Snabbare effekt – elnätsbolagens förändrade roll i energiomställningen, Energimarknadsinspektionen- Konsultrapport visar: [Ledtiderna för elnätutbyggnad har kortats](#), [Energimarknadsinspektionen – R2023:09 Kortare ledtider för elnätsutbyggnad](#) och [Svenska Kraftnät – Utbyggnadsprocessen](#).

Anslutningsprocessen i detalj

För att ansluta en ny elförbrukare eller elproducent till elnätet krävs en ansökningsprocess där kapacitet, tekniska förutsättningar och ekonomiska villkor utreds. Processen är utformad för att säkerställa en effektiv och stabil elförsörjning samt hantera kapacitetsbegränsningar i nätet. Det är viktigt att notera att denna process kan variera beroende på vilken elnätsägare som är aktuell för anslutningen, eftersom olika elnätsägare kan ha olika förfaranden och specifikationer. Vissa nätägare har även börjat göra vissa processer parallellt för att påskynda processen.

Bilden nedan ger exempel på hur processen kan se ut vid regionnät och illustrerar hur den är uppdelad i flera steg med tydliga beslutpunkter. I denna process spelar både tekniska och ekonomiska faktorer en avgörande roll. Vid hög efterfrågan eller kapacitetsbegränsningar i elnätet kan ansökningar behöva stå i kö innan en definitiv effekt kan tilldelas. Det är också viktigt att förstå att processen kan variera beroende på den specifika situationen och de unika förhållandena som gäller för det aktuella nätet.

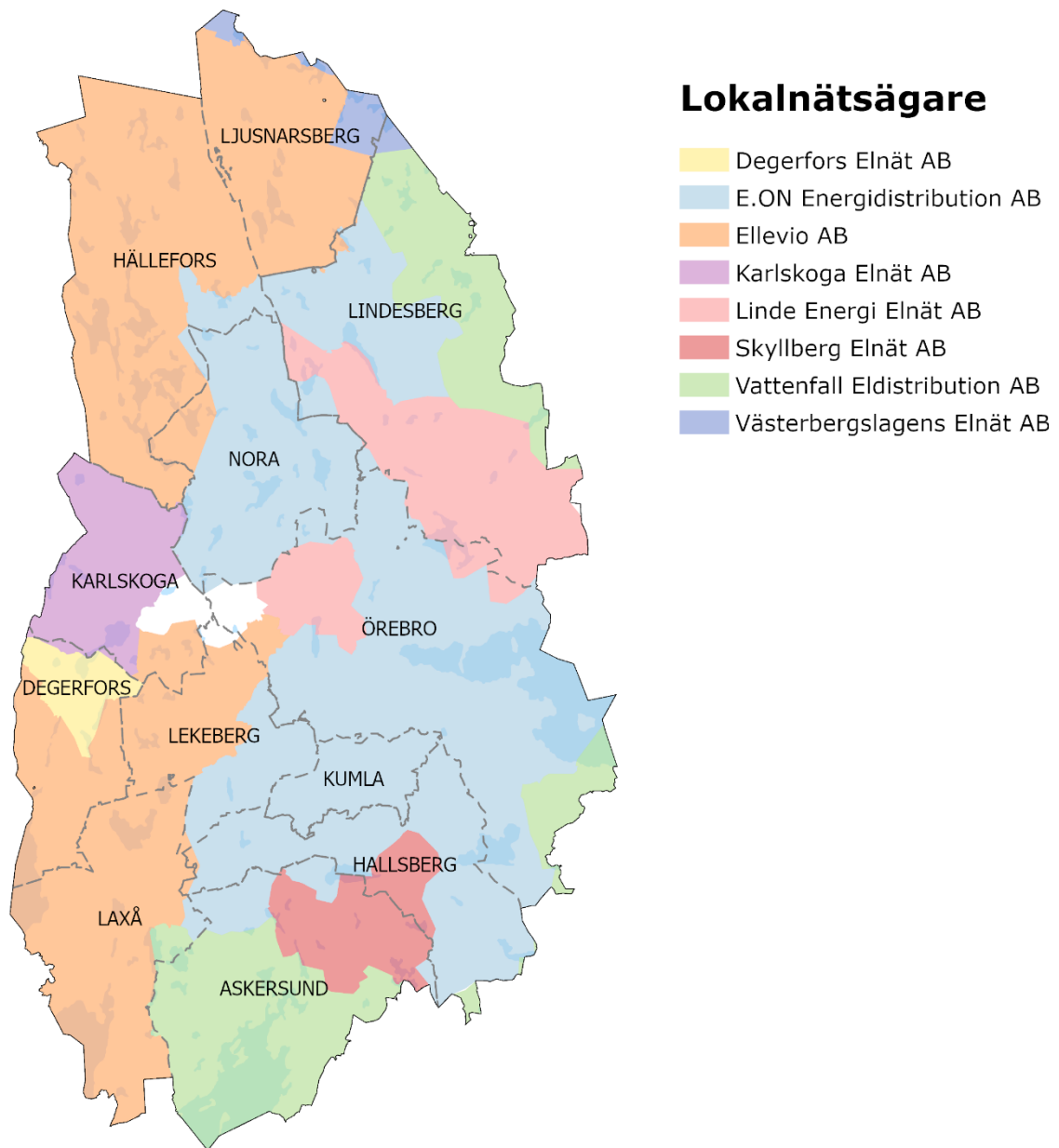


Lokalnätsägare Örebro län

Ramboll har kontaktat Energimarknadsinspektionen som har tillhandahållit GIS-shapefiler innehållande data över områdeskoncessioner. Nätägarna inom Örebro län har kartlagts baserat på dessa data, där varje nätägars koncessionsområden har avbildats med unika färger. Kommungränserna samt en grundläggande bakgrundskarta från Lantmäteriet har tillagts dessa kartor för överskådlighet.

Denna karta visar samtliga nätägare i Örebro län, med fokus på områden de täcker. Här är några viktiga slutsatser:

- Det vita området utanför Örebro överensstämmer med ett militärt skjutfält. Inga luftledningar är kartlagda inom det området på Lantmäteriets karta.
- Den diversifierade ägarstrukturen med flera aktörer inom samma region kan skapa möjligheter för samarbete och redundans, vilket ökar nätets robusthet och minskar sårbarheten vid eventuella störningar.
- E.ON Eldistribution och Ellevio täcker större delen av Örebro läns regionnät men även Vattenfall Eldistribution är närvarande. De äger ofta både lokal och regional nätet.



Källor:

Områdeskoncessioner: Energimarknadsinspektionen

Bakgrundskarta & administrativa gränser: Lantmäteriet

Sammanfattning nätutvecklingsplaner

Utifrån nätutvecklingsplanerna för nätägarna i Örebro region kan flera gemensamma trender och utmaningar identifieras. En tydlig slutsats är att efterfrågan på el förväntas öka i regionen, särskilt drivet av industrietableringar, elektrifiering av transporter och en ökad andel förnybar energiproduktion. Samtidigt hanterar nätägarna dessa utmaningar med olika strategier och prioriteringar.

Kapacitetsförstärkningar och investeringar

Nätägarna i Örebro region planerar omfattande investeringar för att förstärka elnäten och möta det ökade kapacitetsbehovet. E.ON, som driver regionnätet i området, fokuserar på att stärka överföringskapaciteten genom förstärkning av regionnätets ledningar. Linde Energi Elnät AB investerar i utökad transformatorkapacitet och kabelförbindelser för att förbättra stabiliteten och säkerställa driftsäkerheten vid bortfall av krafttransformatorer. Dessa satsningar speglar en medvetenhet om vikten av en robust infrastruktur som kan hantera både nuvarande och framtida efterfrågan.

Flexibilitet och energieffektivitet

Utöver fysiska nätförstärkningar utforskar nätägarna även flexibilitetstjänster och energieffektiviseringsåtgärder för att optimera nätets kapacitet. I Örebro län finns ett tydligt fokus på att effektivisera elförbrukningen och minska effekttoppar, bland annat genom laststyrning och samarbete med större elkunder.

Integration av förnybar energi

En växande andel av elproduktionen i regionen kommer från förnybara energikällor, vilket ställer krav på elnäten att kunna hantera variationer i produktionen. Sol- och vindkraftsutbyggnaden innebär att nätägare måste anpassa sina system för att hantera perioder av produktionsöverskott och effektvariationer. Det pågår arbete för att säkerställa att nätet kan integrera dessa energikällor utan att skapa obalanser i elförsörjningen.

Framtida utmaningar

Trots investeringar och utvecklingsplaner kvarstår flera utmaningar för nätägarna i Örebro region. Osäkerheten kring framtida elförbrukning, särskilt kopplad till industriella etableringar och elektrifiering av transportsektorn, gör det svårt att exakt planera nätförstärkningar. Behovet av att bygga ut laddinfrastruktur för både personbilar och tunga transporter skapar ytterligare kapacitetsutmaningar. Dessutom kan utbyggnaden av förnybar energi innebära nya krav på flexibilitet och lagring för att hantera variationer i produktionen.

Sammanfattningsvis visar nätutvecklingsplanerna i Örebro region på en ökande elförbrukning och ett behov av framtidssäkra nät. Genom en kombination av investeringar i nätförstärkningar, flexibilitetstjänster och strategiskt samarbete mellan nätägare och samhällsaktörer strävar regionen efter att skapa en stabil och hållbar elförsörjning. Anpassningen till den ökade elektrifieringen och övergången till förnybar energi kommer att vara avgörande för att möta framtidens behov och möjliggöra fortsatt tillväxt i regionen.

Planerade nätförstärkningar i nätutvecklingsplanerna

I Örebro genomför nätägarna omfattande nätförstärkningar för att möta den ökande efterfrågan på el, som främst drivs av industrietableringar, elektrifiering av transportsektorn och en växande andel förnybar energi. Flera stora investeringar planeras för att säkerställa kapacitet och stabilitet i både region- och lokalnätet.

E.On Eldistribution AB

De planerade och beslutade projekten i Örebro län kommer att medföra att prognosen för såväl produktion som konsumtion kan mötas. Fram tills projekten är driftsatta arbetas aktivt med att implementera flexibla lösningar för att kunna möta prognoserna för konsumtion.

13 planerade nätförstärkningar mellan åren 2025–2034

Vattenfall Eldistribution

Genomför flera projekt för att både anpassa elnätet till nya infrastrukturprojekt och ansluta mer förnybar energi. Bland annat byggs en ny 130 kV-ledning för att ansluta en vindkraftpark i Siggebohyttan till regionnätet. Samtidigt genomförs ombyggnationer av kraftledningar i Hallsberg, Kumla och Askersund för att möjliggöra utbyggnaden av ett dubbelspår på järnvägen mellan Hallsberg och Degerön.

4 planerade nätförstärkningar mellan åren 2025–2034

Ellevio AB

Satsar på att förstärka och bygga om 30 kV- och 130 kV-näten, vilket ska öka kapaciteten och ansluta både ny produktion och förbrukning. Dessa projekt sträcker sig fram till 2031 och syftar till att möta den ökade elektrifieringen i samhället.

5 planerade nätförstärkningar mellan åren 2025–2034

Karlskoga Energi och Miljö

Genomför omfattande förstärkningar av sitt nät, bland annat genom att bygga ut fördelningsstationer och uppgradera transformatorer. Syftet är att säkerställa en stabil elförsörjning och höja överföringskapaciteten i takt med växande efterfrågan. Projekten sträcker sig fram till 2030.

7 planerade nätförstärkningar mellan åren 2025–2034

Linde Energi AB

Arbetar med att förstärka elnätet genom nybyggnation och modernisering av fördelningsstationer i Fanthyttan, Rumäng och Ekersby. Även nya ledningar byggs för att förbättra kapaciteten. Projekten förväntas pågå fram till 2030.

5 planerade nätförstärkningar mellan åren 2025–2034

Skyllbergs Elnät

Fokus ligger på att öka driftsäkerheten genom vadersäkring av ledningar och linbyten, samt en ny fördelningsstation i Rönneshytta. Dessa åtgärder ska minska risken för strömavbrott och pågår fram till 2027.

5 planerade nätförstärkningar mellan åren 2025–2034

** Degerfors Energi Västerbergslagens Elnät AB har i nuläget inga kapacitetshöjande investeringar i Örebro region planerade.*

Information från intervjuer om nätförstärkningar

E.ON Eldistribution AB

Intervju med Eon har utförts i denna studie, men ingen tillgänglig representant för Örebro region kunde delta. Därav presenteras ingen kvalitativ input för Örebro region i detta avsnitt.

Ellevio AB

Ellevio ser en större efterfrågan i Karlskoga än i Örebro, både när det gäller elförbrukning och elproduktion. Planerar en stamstationsombyggnad i Örebro 2029–2031, tillför ca 250 MW kapacitet. Ellevio uppger att det inte råder effektbrist i deras nät mellan Värmland och Örebro, vilket gör att de kan godkänna nya projekt

Karlskoga Elnät AB

Genomför förstärkningar i östra Karlskoga i samarbete med Ellevio.

Fokus ligger på att öka stationskapaciteten för att möta både industriella behov och elförsörjningen till försvarsrelaterade verksamheter.

Har en begränsad möjlighet att dela information om nätförstärkningar på grund av säkerhetsläget och skyddsobjekt.

Ser utmaningar i att hantera laddinfrastruktur längs E18, där effektbehovet ökar snabbt.

Linde Energi Elnät AB

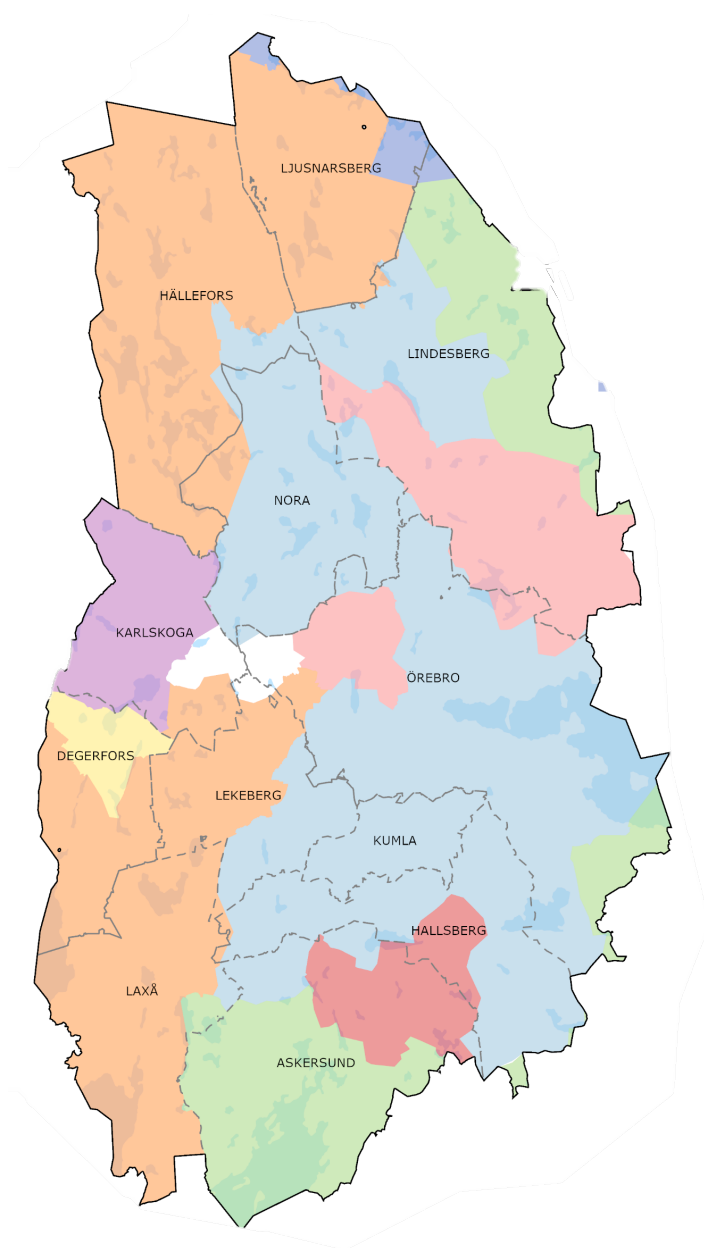
Planerar en ny nätstation i Frövi. Står inför utmaningar på grund av Vattenfalls 130 kV-linje, vilket påverkar deras möjlighet att ansluta nya verksamheter. Förväntar sig att en större industrikund lämnar deras nät 2026–2027, vilket kan frigöra 27 MW kapacitet, men de får inte automatiskt nyttja denna kapacitet för andra anslutningar.

Vattenfall Eldistribution AB

Har ett tiotal pågående projekt i Örebro län, vilka kan möjliggöra upp till 150 MW extra kapacitet. Framför att stora industriella anslutningar kräver både utbyggnad av regionnät och tilldelning från Svenska Kraftnät, vilket kan ta flera år.

Har ej valt att fördjupa oss i dessa nätägare i intervjustudien

Degerfors Energi AB, Skyllberg Elnät AB och Västerbergslagens Elnät AB



Effektbehov och överföringskapacitet

Effektbehovet i Örebro län är för närvarande i balans med den tillgängliga överföringskapaciteten, vilket innebär att nätet i dagsläget kan hantera den befintliga efterfrågan på el. Vissa nätägare säger att det även finns buffert i elnätet idag som kommer möta de förfrågningar som behandlas. Stamnätstationen är under utbyggnad till 2031 och förväntas öppna upp 250 MW i området. Det finns inga tecken på akut effektbrist just nu, vilket ger en positiv bild av systemets stabilitet. Samtidigt har flera aktörer, både på regional och nationell nivå, identifierat de kommande utmaningarna som kan uppstå i takt med den växande elektrifieringen av transportsektorn och den

industriella utvecklingen. Dessa faktorer kommer att öka efterfrågan på el, vilket gör att framtida kapacitetsbehov måste beaktas.

Svenska Kraftnät har länge arbetat med att förstärka stamnätet för att möta det växande elbehovet i Sverige, och för Örebro län innebär detta stora investeringar i form av nya ledningar och transformatorstationer. Genom dessa investeringar frigörs mer kapacitet och säkerställs en buffert som gör det möjligt att möta framtida efterfrågan. Även aktörer som Vattenfall och E.ON är proaktiva genom att bygga ut sina nät, implementera smart grid-teknologi och öka sin andel förnybar energi, vilket inte bara bidrar till att öka kapaciteten utan också till att stabilisera nätet och förbättra effektbalansen.

Trots dessa positiva åtgärder, finns det fortfarande vissa områden i regionen där kapaciteten är ansträngd. Lokalnät, där nätägare som Vattenfall och E.ON verkar, upplever ibland trängsel och överföringskapacitetsbrist, framförallt i delar av nätet som är nära gränsen för sin maximala kapacitet. Denna brist handlar emellertid inte om en direkt effektbrist, utan snarare om att de befintliga ledningarna och transformatorstationerna inte kan hantera den växande belastningen utan att det behövs ytterligare förstärkningar. De pågående projekten för att bygga nya ledningar och stationer är därför viktiga för att åtgärda dessa flaskhalsar och öka kapaciteten i nätet.

Intervjuer med nätägare i regionen bekräftar att överföringskapaciteten i regionnätet generellt sett är god. Men de lyfter också fram att det finns utmaningar med vissa lokalnät, särskilt där efterfrågan från industrietableringar och elektrifiering av transportsektorn är hög. Speciellt i Lindesberg nämns det att kapaciteten är begränsad, men det pågår även här projekt för att höja kapaciteten, vilket gör att denna flaskhals förväntas lösas på sikt. Det framkommer också att det inte handlar om en akut effektbrist, utan snarare om att nätet behöver förstärkas för att möta den växande efterfrågan.

Sammanfattningsvis visar det pågående arbetet och de investeringar som görs i elnäten att det finns en robust kapacitet i regionen för att möta dagens och framtidens effektbehov. Det finns ingen akut brist, och även om vissa lokalnät upplever trängsel och kapacitetsproblem, är dessa främst kopplade till överföringskapacitet snarare än själva effektförsörjningen. Begränsningarna upplevs alltså på lokal nivå och kommer från regionnätet som inte kan tilldela mer. Genom strategiska investeringar och långsiktig planering för att stärka och bygga ut nätet kommer dessa flaskhalsar att åtgärdas. De omfattande investeringarna som görs av Svenska Kraftnät, Vattenfall, E.ON och andra aktörer visar att det finns en vilja och kapacitet att skapa en långsiktig lösning för att säkerställa att elnätet i Örebro län fortsätter att vara stabilt och tillförlitligt även i framtiden.

De långsiktiga investeringarna är inte bara en reaktion på dagens behov, utan också ett proaktivt steg för att hantera de växande utmaningarna som elektrifiering och industriell utveckling medför. Tack vare dessa investeringar kan regionen förvänta sig att ha en

tillräcklig buffertkapacitet för att klara av framtida effektbehov utan att behöva oroa sig för akuta kapacitetsbrister. Detta gör att framtiden ser lovande ut för både näringslivet och invånarna i Örebro län, där elförsörjningen kommer att vara både stabil och hållbar. Observera dock att enskilda mycket stora anslutningar (serverhallar, batterifabriker mm) kan göra att situationen förändras snabbt.

Sammanfattning av lärdomar om elnätet från intervjuer

Intervjuerna visar att region Örebro har en god överföringskapacitet idag, men att vissa områden står inför utmaningar om den framtida efterfrågan ökar för snabbt. Särskilt i samband med större industrietableringar och elektrifieringen av transportsektorn kan effektbehovet komma att öka markant. Samtidigt påpekar nätägarna att planerade nätförstärkningar har långa ledtider, vilket gör tidig dialog och samverkan extra viktigt. Genom att vara proaktiva i planeringen kan regionen fortsätta att ha en stabil elförsörjning.

God kapacitet idag

Elnätet i Örebro har i dagsläget tillräcklig överföringskapacitet för både befintliga verksamheter och planerade projekt. Nätägare betonar att det finns en god beredskap för att hantera tillkommande behov, men att det är viktigt att fortsätta följa utvecklingen av effektbehovet. Särskilt i vissa delar av regionen som tätbefolkade orter, där det kan ske en snabb tillväxt inom industri och elektrifiering.

Tidig dialog och samverkan skapa trygghet

Eftersom nätförstärkningar kan ha långa ledtider, ofta flera år, är det en fördel att tidigt identifiera potentiella behov och samarbeta över sektorsgränser. Genom att företag och kommuner har en öppen dialog med nätbolagen kan eventuella utmaningar underlättas och kapaciteten anpassas i takt med att efterfrågan förändras. Denna proaktiva strategi kan bidra till en trygg och stabil elförsörjning utan att innebära överdimensionerade investeringar.

Tillgänglig effekt i elnätet

Vissa nätägare säger att det även finns buffert i elnätet idag som kommer möta de förfrågningar som behandlas. Exempelvis har Ellevio en planerad stamstationsombyggnad i Örebro 2029–2031, som kommer tillföra ca 250 MW kapacitet. Detta gäller dock inte för hela regionen, då vissa nätägare menar att de upplever brister i lokalnätet, men det öppnar upp för möjligheter till nya etableringar.

Nätägares benägenhet att dela information

Det är sedan tidigare känt att elnätsägare inte kan dela all information om elnäten, främst på grund av sekretess gentemot sina kunder och av säkerhetsskäl. Vissa delar av elnätet är dessutom säkerhetsklassade i högre grad än andra, vilket innebär att detaljer kring nätstruktur och kapacitet inte kan offentliggöras. Detta görs för att skydda systemets integritet och förhindra att informationen används på ett sätt som kan äventyra driftsäkerheten eller missbrukas.

Begränsad öppenhet

- Detaljerad nätkapacitet delas sällan offentligt.

Säkerhetsskäl

- Vissa aktörer begränsar informationen p.g.a. hotbild.

Snabb förändring

- Kapacitetsdata blir snabbt inaktuell.

Intern hantering

- Kapacitetskartläggning sker främst internt.

Selektiv samverkan

- Information delas främst i slutna forum.

Nationell strategi behövs

- Sverige kan t.ex. ta inspiration från Norges nationella strategi och modell för kapacitetsanalys i landet (mer transparent datadelning), se länk: [Data from the power system | Statnett](#)

- E.ON delar viss information på sin hemsida, men främst om lokalnät och nätutvecklingsplaner.
- Regionnätsskapitet publiceras sällan offentligt.
- De ser utmaningar i att information snabbt blir inaktuell och att förfrågningar om anslutningar förändras snabbt.
- Kapacitetskartläggning sker internt, men de är försiktiga med att sprida detaljerad information.

- Delar ingen information externt på grund av säkerhetsläget.
- Har en tät dialog med Säkerhetspolisen (SÄPO) och har kraftigt minskat informationsdelningen, även internt mellan nätbolag.
- Är med i samverkansgrupper men avslöjar inga detaljer om nätkapacitet.
- Ser samverkan med Region Örebro som viktig, men vill inte diskutera detaljerade elnätsspecifikationer offentligt.

- Publicerar nätutvecklingsplaner på sin hemsida med en översiktlig bild av framtida behov och begränsningar.
- Delar viss information med kommuner men anser att det finns en balans mellan öppenhet och säkerhet.
- Ser problem med att hålla information uppdaterad och korrekt.
- Förespråkar en strukturerad och begränsad informationsdelning i mindre, slutna grupper där känsliga uppgifter kan diskuteras

- Delar endast redan beslutad och officiell information via sin hemsida.
- Nya initiativ pågår, där de arbetar på att synliggöra kapacitetsmöjligheter i det nationella stamnätet (rapport släpps under 2025).
- Ser utmaningar med att hantera förfrågningar från flera aktörer samtidigt och hålla kapacitetsinformationen aktuell.

- Publicerar vissa projekt på sin hemsida men ger sällan detaljer om kapacitet på grund av konkurrensskäl och säkerhet.
- Har avtal som begränsar hur mycket de kan dela om större kundförfrågningar.
- Ser långsamma processer hos SvK som den största flaskhalsen och anser att det är svårt att dela aktuell kapacitetsinformation när tillståndprocesser tar upp till 8 år.
- Upplever ett stort inflöde av ansökningar för solparker, men menar att många aldrig realiseras, vilket gör det svårt att bedöma faktisk kapacitet.

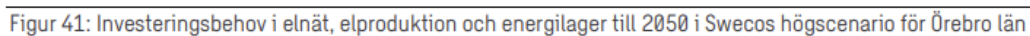
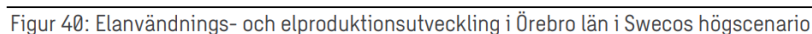
Elnätsinvesteringsbehov i Örebro län

I [Elnätsrapporten 2023](#), framtagen av Ellevio och Sweco, som kartlägger framtida investeringsbehov i elnätet, har Örebro län valts ut för en mer detaljerad analys.

Rapporten visar att länet idag har en högre elanvändning än elproduktion. Nuvarande elanvändning ligger på cirka 4 TWh per år och förväntas öka till omkring 5 TWh till 2045, främst drivet av elektrifieringen av transportsektorn och industrin.

Det totala investeringsbehovet i Örebro läns elinfrastruktur under perioden 2021–2045 beräknas uppgå till cirka 33 miljarder kronor. Av detta avser den största delen – 24 miljarder kronor – elnätsinvesteringar, medan 8 miljarder går till elproduktion och omkring 1 miljard till energilager. För elnätsdelen handlar det huvudsakligen om

Se sammanställda grafer från Elnätsrapporten 2023.



60

Appendix

- Bristfällig data för kommunal elanvändning och elproduktion
- Intervjuade aktörer
- Karta över regionnätet och dess ägare [känslig information]

Kommunal och regional energistatistik är framtagen med statistiska modeller

Den kommunala och regionala energistatistiken från SCB och Energimyndigheten har flera problem och begränsningar som gör att vi använder den kommunala statistiken sparsamt i rapporten. För det första är stor del av statistiken maskerad för att inte bryta mot statistiksekretessen. Den stora mängden maskerad data gör att det är svårt att få en komplett bild av elanvändningen och elproduktionen. För det andra är statistiken framtagen med en statistikmetod som gör att vi bedömer att tillförlitligheten på kommunal nivå troligen är begränsad. Metoden är i sig inte felaktig, men den använder sig av matematiska och statistiska modeller för att uppskatta elanvändningen och elproduktion istället för att mäta den direkt. När nedbrytningen blir för detaljerad riskerar den här typen av modeller att ge svar som skiljer sig väsentligt från verkligheten.

Stora delar av statistiken kan säkerligen vara relativt rättvisande, eftersom mycket av statistiken kommer från totalundersökningar med hög trovärdighet. Den viktigaste inspelande felkällan är sannolikt brist på information om exakt var elen distribueras rent geografiskt. Nätbolagen specificerar detta själva (kommunvis), men ibland uppstår fel. Att uppskatta slutanvändningen av el från t.ex. småhusundersökningar kan också medföra felkällor. I listan till höger beskrivs vilka datakällor som används.

Brister i datainsamling och bearbetning

Urval och Representativitet:

- Totalundersökningar ger generellt säkrare data än urvalsundersökningar. På kommunnivå kan urvalsundersökningar leda till att vissa kommuner representeras mindre/inte alls, vilket skapar osäkerhet.
- Representativiteten på kommunnivå kan vara problematisk, särskilt när antalet uppgiftslämnare är begränsat eller när nya uppgiftslämnare tillkommer långsamt.

Modellskattningar och schablonvärden:

- För flera områden och modeller används schablonvärden, vilket innebär att modellerna antar oförändrade fördelningar över tid. Detta kan innebära att aktuella trender och lokala förändringar inte reflekteras korrekt i statistiken.
- Anpassningar av modellerna görs kontinuerligt, men det finns en risk att vissa förändringar inte upptäcks i tid eller att justeringar inte är tillräckliga (t.ex. känns data från 2010 eventuellt lite föråldrad).

Jämförbarhet och användbarhet:

- Skillnader i metodik mellan olika undersökningar kan göra det svårt att jämföra data och analyser på kommunal nivå. Brister i jämförbarhet påverkar

tillförlitligheten och användbarheten i energistatistiken för regional planering och uppföljning.

Datakällor

- **Årlig energistatistik (AREL)** är en totalundersökning som täcker el-, gas- och fjärrvärmeproducenter och anses hålla hög tillförlitlighet.
- **Industrins energianvändning (ISEN)** är också en totalundersökning som omfattar industriarbetsställen med minst 10 anställda och bedöms ge pålitlig statistik.
- **Energistatistik för småhus** är en urvalsundersökning som genomförs vartannat år och ger osäkra resultat på grund av det lilla urvalet.
- **Energianvändning inom jordbruket** är en urvalsundersökning där ett urval av lantbruksföretag undersöks, vilket medför osäkerhet.
- **Industrins energianvändning i småföretag (LISEN)** är också en urvalsundersökning som omfattar småföretag med specifika kriterier, och osäkerhet uppstår då hela populationen inte undersöks.
- **Vindkraft** och **månatlig elstatistik** är båda totalundersökningar utan urvalsosäkerhet.
- **Nätanslutna solcellsanläggningar** är också en totalundersökning som inte påverkas av urvalsosäkerhet

Källa: Energimyndigheten - [Kvalitetsdeklaration - Kommunal och regional energistatistik 2022](#) och [Statistikens framställning - Kommunal och regional energistatistik 2022](#)

Intervjuade organisationer, Örebro län

Organisation	Tema för intervjun	Datum
Svenska Kraftnät	Nulägesanalys och benägenhet att dela information	17 februari 2025
Vattenfall	Nulägesanalys och benägenhet att dela information	24 januari 2025
Ellevio	Nulägesanalys och benägenhet att dela information	27 februari 2025
E.ON	Nulägesanalys och benägenhet att dela information	13 februari 2025
Karlskoga Energi och miljö	Nulägesanalys och benägenhet att dela information	5 februari 2025
Linde Energi	Nulägesanalys och benägenhet att dela information	3 februari 2025