

# Dokumentation

## Regionala scenarier för elanvändningen

## Innehåll

1	Transport	4
1.1	Data.....	4
1.2	Antaganden.....	4
1.3	Metod.....	5
2	Industri	6
2.1	Data.....	6
2.2	Antaganden.....	7
2.3	Metod.....	7
3	Bostäder och service	8
3.1	Data.....	8
3.2	Antaganden.....	8
3.3	Metod.....	9

## Sammanfattning

I juli 2023 fick Energimyndigheten i uppdrag att ta fram ett metodstöd riktat mot lokala och regionala aktörer för att beräkna framtida el- och effektbehov. Det här är en dokumentation för hur elanvändningen beräknas på länsnivå.

Elanvändningen är uppdelad i tre sektorer: industri, bostäder och service samt vägtransporter.

Den primära ansatsen är att göra en regional fördelning av den elanvändning som har modellerats i Energimyndighetens senaste nationella långsiktiga scenarier med hjälp av en uppsättning antaganden och kompletterande datakällor.

Undantaget denna metod är sektorn industri där ansatsen är att beräkna mängden el som krävs för att ta bort växthusgasutsläpp i befintlig produktion inom industrins olika näringsgrenar.

Scenariot ska inte ses som en prognos för den framtida elanvändningen.

Energimyndighetens scenarier beskriver möjliga utvecklingsvägar för energisystemet baserat på antaganden om teknologiutveckling och policy.

Resultatet i scenariot ska inte ses som slutlig användning av el. Detta beror på att industrins användning beräknas med en egen metod. Metoden inkluderar elanvändning i vissa omvandlingssteg, exempelvis elanvändning i raffinaderier. Syftet är att illustrera en tillkommande elanvändning som är betydelsefull på regional nivå men som inte syns i den slutliga energianvändningen.

I metodstödet har användaren möjlighet att justera befolkningsmängden år 2030 och 2045. Justeringens effekt på elanvändningen inom transportsektorn har normaliserats för att endast fånga effekten av befolkningsförändringen.

Elanvändning inom bostäder och service påverkas linjärt med folkmängden. Industrin påverkas inte av folkmängden.

Det statistiska basåret för den modellerade nationella elanvändningen i sektorerna transport samt bostäder och service är 2020. För industrin utgår beräkningarna i huvudsak från 2022 års statistik. Kompletterande data är när det är möjligt hämtad för år 2022. De modellerade åren är 2022, 2035 och 2045 för samtliga sektorer. Elanvändningen för år 2022 ska därför inte ses som statistik utan som ett modellerat år med relativt hög säkerhet.

# 1 Transport

Transportsektorns framtida elanvändning på länsnivå tas fram genom att fördela ut elanvändningen i Energimyndighetens uppdaterade nationella långsiktiga scenario från hösten 2023.

För närvarande inkluderas endast vägtransporter. En aggregering av fordon till följande fordonstyper har gjorts:

- personbilar,
- lätta lastbilar,
- tunga lastbilar och
- bussar

och delats in i tunga respektive lätta fordon. Fordon under 3,5 ton kategoriseras som lätta och fordon över 3,5 ton kategoriseras som tunga.

## 1.1 Data

Elanvändningen inom vägtransporter för perioden 2022 till 2045 från Energimyndighetens uppdaterade långsiktiga scenarier uppdaterade hösten 2023 (Energimyndigheten, 2023).

Fordonsflottans sammansättning per län och fordonskategori för 2022 (Trafikanalys, 2022).

Trafikarbetets procentuella årliga utvecklingstakt per län och fordonskategori för perioden 2019 till 2045 från Trafikverkets basprognos 2024 (Trafikverket, 2024).

Regional befolkningsstatistik för 2022 (Statistiska centralbyrån, 2022).

Prognostiserad regional folkmängd för 2023 fram till 2045, modellerad med verktyget RAPS för Trafikverkets basprognos (Trafikverket, 2024).

## 1.2 Antaganden

Se rapporten *Scenarier över Sveriges energisystem 2023* (Energimyndigheten, 2023) för en beskrivning av antaganden om teknologiutveckling och policy som har gjorts för transportsektorns elanvändning på nationell nivå. Nämnvärt är att en reduktionsplikt på sex procent antas för hela scenarioperioden och att EU:s skärpta koldioxidkrav för tunga transporter implementeras.

Eldrivna fordon är idag ojämnt fördelade över landet. Andelen elfordon är högre i storstäder och lägre i småstäder och på landsbygden. Ett antagande görs om att andelen elfordon går mot 100% i alla län fram till 2045, som en konsekvens av beslutad EU-politik. Därav antas andelen elfordon i ett län som andel av alla elfordon i hela riket gå mot en fördelning i proportion mot alla fordon i länet som andel av alla fordon i hela riket.

I takt med att fördelningen blir proportionerlig så blir utvecklingen av trafikarbetet i respektive län en viktigare bestämmande faktor för elanvändning i transportsektorn. Därför används tillväxttalen från Trafikverkets senaste basprognos för lätta och tunga transporter i respektive län för att fördela ut elanvändningen i linje med utvecklingen av trafikarbetet i respektive län.

För den modellerade befolkningsutvecklingen i respektive län antas en något högre inflyttning till län med stora industrietableringar. Folkmängden per län år 2045 avviker därför något från SCB:s framskrivning. Se *Förutsättningar regionalisering socioekonomiska data 2045* (Trafikverket, 2024) för en detaljerad beskrivning.

Inga antaganden om vart och när fordonen laddas ingår för närvarande.

### 1.3 Metod

**Nuläget** för transportsektorns elanvändning är taget från Energimyndighetens uppdaterade långsiktiga scenarier från hösten 2023 (Energimyndigheten, 2023) med utgångspunkt i energibalansen. Elanvändningen har sedan fördelats ut per län och fordonskategori enligt beskrivna antaganden. Metoden, för nuläget och framtida elbehov, beskrivs nedan.

- 1) Fördelningen av elfordon mellan län.
  - a. Beräkning av andelen elfordon i varje län som en del av hela riket görs för 2022 och för 2045 i enlighet med beskrivna antaganden.
  - b. En linjär interpolering görs av andelen elfordon från 2022 till 2045 för varje län. Andelarna går från att ha dagens ojämna fördelning till att varje län har en andel elfordon i proportion till länets fordonsflotta som andel av hela landets fordonsflotta år 2045.
- 2) Metoden anger vikter för två faktorer: 1) elfordon per län som andel av alla elfordon i hela landet, och 2) trafikarbetet per län som andel av trafikarbetet i hela landet. Vikterna skiftar från att angränsa till

1:0 för nuläget år 2022 till att angränsa 0:1 vid slutåret 2045. Skiftet mellan vikterna över åren modelleras som en sigmoid funktion, även kallad S-kurva, och antas vara brantare för lätta fordon än för tunga fordon.

- 3) Slutligen räknas elanvändningen för tunga och lätta fordon ut per län.

## 2 Industri

Industrins framtida elanvändning uppskattas med hjälp av uppgifter om klimatutsläpp i samtliga anläggningar som ingår i EU ETS och antaganden om hur mycket el som behövs för att göra produktionen i anläggningarna klimatneutrala. Valet av teknik, exempelvis direkt elektrifiering, vätgas eller biomassa görs för respektive bransch. Antaganden om mängden el som krävs för att elektrifiera specifika processer utgår delvis från rapporten *Så klarar svensk industri klimatmålen* (Kungliga ingenjörsvetenskapsakademien, 2019) med uppdaterade antaganden utifrån Energimyndighetens bedömning.

Metoden beräknar inte det tillkomna elbehovet för nyetableringar och ytterligare förädling än dagens produktionsvolym. Det innebär att exempelvis produktion av järnsvamp med ytterligare järnmalm än den som redan förädlas till stål i Sverige idag inte inkluderas i det beräknade elbehovet. Dock ingår elanvändning för den produktion av fossilfritt stål som motsvarar dagens volymer av konventionellt stål i beräkningen. Vidare ingår raffinaderiers förväntade elbehov för att producera större volymer biodrivmedel för att ersätta produktion av fossila drivmedel.

Användaren förväntas lägga till elanvändning för ytterligare förädling och produktion samt nyetableringar som exempelvis batterifabriker och anläggningar för produktion av elektrobränslen som inte redan ingår i 2022 års statistik. Användaren av verktyget kan genom en löpande bevakning och i dialog med lokala aktörer och branschaktörer komplettera med ett uppskattat elbehov.

### 2.1 Data

Den kommunala och regionala energistatistiken för 2022 (Statistiska centralbyrån, 2022) för industrins elanvändning.

Utsläpp av växthusgasutsläpp per län och bransch har beräknats med registret över växthusgasutsläpp från anläggningar inom EU ETS för år 2022 (Naturvårdsverket, 2022).

Ett uppskattat elbehov för att uppnå nollutsläpp per bransch har ursprungligen tagits från rapporten *Så klarar svensk industri klimatmålen* (Kungliga ingenjörsvetenskapsakademien, 2019). Antagandena har uppdaterats och bearbetats utifrån Energimyndighetens långsiktiga scenarier och löpande bevakning av industrin.

## 2.2 Antaganden

Industrins omställning till nollutsläpp antas drivas på av EU:s system för handel med utsläppsrätter: EU ETS. Takten för att uppnå nollutsläpp i nuvarande produktion går enligt en angiven hastighet som sätts per bransch längs en sigmoid funktion som följer en S-kurva. Lutningen på respektive branschs kurva sätts utifrån antaganden om omställningstakten i respektive bransch.

En årlig energieffektivisering antas för industrins elanvändning med startår 2022.

Stor osäkerhet råder kring kemiindustrins val av teknikspår för att uppnå nollutsläpp. Beroende på om fossila bränslen ersätts med biomassa eller med vätgas och elektrobränslen så kan det tillkomma elbehovet variera i ett större spann. Även för raffinaderiernas framtida elanvändning råder en viss osäkerhet. Ett antagande har gjorts om att branschen behöver ca 6 TWh el för att tillverka vätgas som används för produktion av biodrivmedel. Ökad produktion av biodrivmedel räknas som befintlig produktion eftersom den antas ersätta produktion av fossila bränslen.

Eftersom el som används i omvandlingssteg i raffinaderier ingår i den beräknade framtida elanvändning så har även raffinaderiernas elanvändning för år 2022 lagts till. Elanvändningen har fördelats ut per län utifrån ett grovt antagande och ska inte ses som statistik utan en modellerad elanvändning.

## 2.3 Metod

**Nuläget** är taget från den regionala och kommunala energistatistiken för år 2022. 2022 års elanvändning finns kvar i beräkningen i hela scenarioperioden men med en årlig procentuell energieffektivisering.

Mängden el som krävs för att få befintliga anläggningar att gå mot netto nollutsläpp beräknas genom att multiplicera mängden växthusgasutsläpp per län och bransch med branschens totala utsläpp tillsammans med det uppskattade elbehovet för att göra branschen klimatneutral. Mängden el som krävs varierar beroende på utsläpp och antaganden om valda teknologispår.

## 3 Bostäder och service

Elanvändningen inom bostäder och service beräknas genom att länsvis fördela ut elanvändningen i Energimyndighetens långsiktiga scenario uppdaterat hösten 2023 som görs på nationell nivå.

### 3.1 Data

Elanvändningen inom bostäder och service för perioden 2022 till 2045 från Energimyndighetens uppdaterade långsiktiga scenarier från hösten 2023 (Energimyndigheten, 2023).

Regional befolkningsstatistik för 2022 (Statistiska centralbyrån, 2022).

Prognostiserad regional folkmängd för 2023 till 2045, modellerad i RAPS för Trafikverkets basprognos (Trafikverket, 2024).

Antal flerbostadshus och småhus per län år 2021 (SCB, 2021).

Energianvändning i bostäder per bostadstyp år 2022 (Energimyndigheten, 2022).

Graddagar per län och månad för normalår (SMHI).

### 3.2 Antaganden

Se rapporten *Scenarier över Sveriges energisystem 2023* (Energimyndigheten, 2023) för en beskrivning av antaganden för elanvändningen inom sektorn bostäder och service som har gjorts på nationell nivå. Scenariot antar en reduktionsplikt på sex procent under hela scenarioperioden.

Andelen flerbostadshus och småhus per län används för att fördela ut el som används för uppvärmning. Andelen antas vara konstant över tid.

Fördelningen av el som används i flerbostadshus respektive småhus antas vara konstant över tid.

Mängden el som används för uppvärmning styrs dels av andelen småhus i ett län men antas även bero på temperatur och korrigeras därför för graddagar.

I den modellerade befolkningsutvecklingen i respektive län antas en något högre inflyttning till län med stora industrietableringar. Folkmängden per län avviker därför något år 2045 från SCB:s framskrivning. Se *Förutsättningar regionalisering socioekonomiska data 2045* (Trafikverket, 2024) för en detaljerad beskrivning.



Elanvändning i datacenter ingår i kategorin service. Denna har fördelats på länsnivå utifrån folkmängd och inte utifrån en bevakning av vart enskilda anläggningar finns i nuläget eller kan komma att etableras.

### **3.3 Metod**

Följande beräkningar görs för att ta fram fördelningsnycklar:

- a) Beräkning av andelar mellan småhus och flerbostadshus per län, normaliseras för att summera till 1 för varje län.
- b) Beräkning av varje läns andel av folkmängden i Sverige per år.
- c) Multiplicering av länsandelar för befolkning och bostadstyper för att fördela den prognostiserade elanvändningen för uppvärmning.
- d) Användning av en kvot baserad på statistik för att fördela elanvändning mellan småhus och flerbostadshus.

Justering för antalet graddagar per län. Beräkningen resulterar i samma totala elanvändning för uppvärmning i hushåll för respektive bostadstyp och år, men fördelar om elanvändningen med avseende på andelen graddagar under ett normalår för respektive län.

Övrig elanvändning inom bostäder och service:

Liknande beräkningar görs för elanvändning som inte är för uppvärmning i bostäder. Även el som används för uppvärmning och ej uppvärmning i service.