

Kortsiktsprognos vinter 2024

Energianvändning och energitillförsel
år 2022–2027

Energimyndighetens publikationer kan laddas ner
eller beställas via energimyndigheten.se

Statens energimyndighet, mars 2024
ER 2024:10
ISSN 1403-1892
ISBN (pdf) 978-91-7993-163-6

Grafisk form: Energimyndigheten (omslag), Arkitektkopia AB (inlaga)
Tryck: Arkitektkopia AB, Bromma

Förord

Två gånger per år upprättar Energimyndigheten en kortsiktsprognos över användning och tillförsel av energi i Sverige. Den här rapporten beskriver i detalj den prognos som gjorts under vintern 2024 och som sträcker sig fram till och med 2027. Prognosen präglas av nya industrisatsningar som inte bara ökar elanvändningen utan vi kan nu också börja skönja en utfasning av kolbränslen i industrin.

Men den stora ökningen av elanvändningen inom industrin kommer inte att ske i närtid. Från att spadar sätts i marken till att man är i full produktion tar lång tid i industriprojekten. Det är något som både industrin och elproducenterna är medvetna om. Dessvärre ser vi tecken på att andra aktörer överskattar vad som kommer att ske närmaste två-tre åren och att dessa överskattade siffror börjar få fäste i både debatter och rapporter. Det är olyckligt eftersom det kan leda till felaktiga investeringsbeslut hos både elanvändare och elproducenter, och även i de politiska besluten kopplat till samhällets elektrifiering.

De förutsättningar som denna prognos bygger på, exempelvis Konjunkturinstitutets prognos över den ekonomiska utvecklingen eller förväntad utbyggnad av vindkraft, baseras på tillgänglig information fram till och med januari 2024.

För en mer långsiktig bild av möjliga utvecklingar av energisystemet hänvisas till Energimyndighetens långsiktiga scenarier som sträcker sig fram till år 2050.

Eskilstuna mars 2024

Robert Andréén
Generaldirektör

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Inledning	6
1.1 Allmänna prognosförutsättningar	6
1.2 Omvärldsanalys	6
1.3 Flexibilitet för elsystemet	10
2 Prognosresultat	13
2.1 Total energianvändning och energitillförsel	13
2.2 El och fjärrvärme	14
2.3 Bostäder och service m.m.	16
2.4 Industrisektorn	18
2.5 Transportsektorn	21
2.6 Flexibilitet för elsystemet	23
3 Skillnader jämfört med föregående prognos	29
3.1 Total energianvändning och energitillförsel	29
3.2 El och fjärrvärme	29
3.3 Bostäder och service m.m.	30
3.4 Industrisektorn	31
3.5 Transportsektorn	32
Källförteckning	34
Bilaga 1 – Förutsättningar och prognosmetod	37
Generella förutsättningar	37
El- och fjärrvärmeproduktion	39
Bostäder och service m.m.	41
Industrisektorn	42
Transportsektorn	44
Om statistiken	45
Bilaga 2 – Metoder för att uppskatta flexibilitetspotential	47

Sammanfattning

Energimyndigheten har av regeringen fått i uppdrag att två gånger om året, i mars och i augusti, redovisa en kortsiktsprognos över Sveriges energianvändning och energitillförsel.

Vi har sett att energisystemet de senaste åren påverkats påtagligt av pandemin och den efterföljande återhämtningen, Rysslands anfallskrig i Ukraina och som resultat av detta både begränsningar av energivaror, höga energipriser samt inflation. Resultatet från denna prognosomgång präglas dessutom av en återgång till en starkare konjunktur, samt tidvis höga och sannolikt volatila energipriser. Naturgassituationen i Europa förväntas förbättras då minskad efterfrågan samt ett större utbud av LNG förutses. Det geopolitiska säkerhetsläget har den senaste tiden försämrats och eventuella framtida händelser kan därav komma att påverka utfallet.

Det är fortfarande ovisst hur utvecklingen av dessa påverkansfaktorer kommer se ut i Sverige och omvärlden under prognosperioden, vid vilken tidpunkt som vi kommer återgå till det nya normala och vad som kommer att vara det nya normala. Vår bedömning är att energianvändningen minskar något i alla sektorer jämfört med föregående prognos som publicerades sommaren 2023.

Inom industrisektorn så ser vi nu för första gången en effekt på användningen av fossila bränslen till följd av elektrifieringen och omställningen. Användningen av kolbränslen minskar med 4 TWh. Samtidigt ser vi att vätgasproduktion genom elektrolys ökar till motsvarande 5 TWh elanvändning år 2027 på grund av nya industrier. Trots detta så ser vi att den kraftigt ökade elanvändningen på grund av elektrifieringen inte kommer under denna prognosperiod utan att den snarare blir påtaglig närmare 2030-talet och därefter. I denna prognos ser vi en marginell förskjutning av tillkommande projekts uppskalning av produktionsvolymen jämfört med föregående prognos vilket innebär en något lägre elanvändning.

Omställningen märks av i hela energisystemet. Antalet elbilar blir under prognosperioden allt fler vilket inte bara ökar användningen av el utan också effektiviserar sektorns totala energianvändning. I bostadssektorn ökar antalet installerade värmepumpar, solceller och batterier och allt fler användare minskar sin elanvändning under perioder med höga elpriser. Vi bedömer att delar av denna minskning är en effekt av permanenta åtgärder medan viss energianvändning kommer att återgå till mer normalt tillstånd i takt med sjunkande kostnader. Flexibilitetsresurser som exempelvis batterier, vätgaslager och automation bedöms också få en kraftigt ökad potential vilket kan få en positiv effekt på försörjningstryggheten. Elproduktion genom vind- och solkraft ökar kraftigt fram till 2027 vilket kommer leda till en ännu högre export av el än idag.

Inom transportsektorn sker många parallella händelser samtidigt vilka påverkar energianvändningen i sektorn. Exempelvis ökar antalet elbilar kraftigt under prognosperioden men dock i ett lägre tempo än vad som uppskattades för bara ett år sedan. Det beror bland annat på att drivmedelspriser minskat samt att det ekonomiska läget gör att försäljning av elbilar minskar. Samtidigt har drivmedelsanvändningen inte återhämtat sig sedan pandemin vilket är en trend som vi bedömer håller sig under åren framöver. Denna trend i kombination med ökat antal elfordon får till följd att energianvändning i transportsektorn minskar under prognosperioden. Till följd av den minskade reduktionsplikten kommer dock användningen av fossila bränslen öka. Störst ökning sker mellan år 2023 och 2024. Ökningen i transportsektorn medför också att den totala mängden fossila bränslen kommer att vara högre år 2027 jämfört med år 2023 trots den minskning som sker i industrin.

Detaljerat resultat

För basåret 2022 uppgick energianvändningen till 508 TWh, en kraftig minskning jämfört med året innan. Minskningen för basåret kan till stor del förklaras med höga priser på bland annat el och naturgas som har sin grund i det kraftigt minskade utbudet av naturgas från Ryssland som skedde efter invasionen av Ukraina. För perioden 2022–2027 väntas den totala tillförseln och användningen av energi i Sverige öka från 508 till 516 TWh.

Under prognosperioden väntas elproduktionen öka från 170 TWh år 2022 till 194 TWh 2027. Det beror främst på en kraftig utbyggnad av vindkraft de kommande åren, från en total tillförsel på 33 TWh vindkraftsel 2022 till 53 TWh 2027. Solel ökar också kraftigt, om än från låga nivåer, från 2 TWh 2022 till 9 TWh 2027. Nettoexporten av el 2022 uppgick till 33 TWh och under prognosperioden fortsätter nettoexporten att öka till 45 TWh 2027. Under prognosperioden bedöms fjärrvärmeanvändningen öka från 60 TWh år 2022 till drygt 63 TWh 2027.

Inom sektorn bostäder och service m.m. är den totala energianvändningen i stort sett oförändrad omkring 140 TWh. Däremot minskar elanvändningen inom sektorn från 71 TWh 2022 till 68 TWh under prognosperioden. Energianvändningen inom denna sektor beror till stor del på vädret där 2022 var varmare jämfört med 2023. Energipriser har även under 2023 haft fortsatt stor påverkan på energianvändningen, framför allt vad avser elanvändningen. Detta gäller även under resterande del av prognosperioden till följd av mer aktiva elkunder.

Industrisektorns energianvändning väntas minska från 137 TWh 2022 till 135 TWh 2023 för att sedan öka till 147 TWh under 2027. Sektorns elanvändning beräknas öka från drygt 45 TWh 2022 till drygt 57 TWh 2027. Orsaken till ökningen av energi och el är de industriella projekt som tillkommer, framför allt i Norrland, under prognosperioden. För prognosåret 2027 bedöms 5 TWh av den el som tillkommer i sektorn användas till att producera vätgas genom elektrolys. Expertbedömningar har gjorts för att värdera takten för uppskalning av de industriella projekt som tillkommer under prognosperioden. Om dessutom fler tillstånd för större nyetableringar inom industrin godkänns och tilldelning i elnät medges bedöms ytterligare 7 TWh elanvändning att tillkomma för prognosåret 2027. Prognosåret 2027 bedöms 4 TWh mindre fossila bränslen användas jämfört med basåret till följd av utfasning av framför allt fossila kolbränslen inom järn- och stålindustrin.

Energianvändningen inom inrikes transporter väntas minska från knappt 79 TWh 2022 till drygt 78 TWh 2023 och därefter avta till 73 TWh 2027. Nedgången i energianvändning inom transportsektorn förklaras till stor del av elektrifieringen. När eldrivna fordon ersätter fossila fordon minskar energianvändning då elmotorn är mer effektiv än förbränningsmotorn. Sänkningen i reduktionsplikten från och med 2024 innebär en övergång från biodrivmedel till fossila drivmedel inom vägtransporter. Störst förändring sker för dieselanvändningen som väntas öka med 10 TWh mellan 2022 och 2024.

Om prognosen

Huvudsyftet med kortsiktsprognosen är att verka som ett underlag till Finansdepartementets prognoser över skatteintäkter. Prognosen är även relevant för beslutsfattare eller andra intresserade som vill ha en helhetsbild över energibehoven de kommande åren i Sverige, när det gäller el, värme och olika bränslen. Rapporten har skrivits för att analysera och i detalj förklara den excelfil med sifferunderlag som är den kvantitativa prognos som tagits fram. Då all statistik för 2023 ännu inte är framtagen blir även detta år ett prognosår.

Tabell 1 Energibalans för 2022 samt prognos för åren 2023–2027, TWh

Användning	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Total inhemsk användning	355	355	356	357	358	360
Industri	137	135	138	140	143	147
Transporter	79	78	78	76	75	73
Bostäder, service m.m.	139	141	140	140	140	140
Omvandlings- och distributionsförluster	135	129	135	136	136	136
Elproduktion	103	97	102	102	102	102
Eldistribution	10	10	11	11	11	12
Fjärrvärme	8	9	9	9	9	9
Raffinaderier	11	11	11	11	11	11
Gas- och koksverk, masugnar	3	3	3	3	3	2
Icke energiändamål	18	18	18	19	19	19
Total energianvändning	508	502	509	511	513	516
Tillförsel						
Total bränsletillförsel	293	292	292	291	288	283
Kol, koks och hyttgas	18	18	18	18	17	14
Biobränslen	143	144	130	131	131	132
Torv och övriga bränslen	3	4	4	4	4	4
Avfall	21	22	22	22	22	22
Oljeprodukter	100	97	110	109	107	105
Naturgas, stadsgas	8	8	8	8	8	8
Värmepumpar (fjärrvärmeverk)	4	4	4	4	4	4
Vattenkraft brutto	70	66	67	67	67	67
Kärnkraft brutto	145	135	145	145	145	145
Solkraft	2	3	5	6	8	9
Vindkraft brutto	33	34	40	45	49	53
Import-export el	–33	–32	–41	–46	–46	–45
Statistisk differens	–5	–2	–1	–1	–1	–1
Total tillförd energi	508	502	509	511	513	516

1 Inledning

1.1 Allmänna prognosförutsättningar

Denna prognosomgång omfattar basåret 2022 och prognos för åren 2023–2027 över tillförsel och användning av energi i Sverige. Ryssland har i samband med invasionen av Ukraina använt kontroll av energiflöden som strategiskt vapen och påtryckningsmedel mot EU¹. Motåtgärder från väst har varit att införa sanktioner för att bryta det europeiska beroendet av rysk energi och minska de ryska exportintäkterna. Den svenska energimarknaden är fortsatt påverkad av höjda priser på el och drivmedel, dock ej i nivåer likt under år 2022. Även priser på fasta bränslen är nu förhöjda, främst till följd av EU:s sanktioner mot Ryssland. Enligt Konjunkturinstitutets konjunkturprognos för december 2023 börjar svensk ekonomi åter att växa från och med år 2024. Inflationen väntas fortsätta sjunka under år 2024 och förbli förhållandevis låg under resten av prognosperioden.

Denna kortsiktsprognos används för att prognostisera total energianvändning och tillförsel på årsbasis. Rapporten hanterar således exempelvis inte områdesspecifika förhållanden och bör inte användas som ett verktyg för att analysera brist på särskilda energibärare eller flaskhalsar i systemen.

Grundprincipen för prognosarbetet är att enbart beakta beslutade styrmedel. För elektrifieringsprojekt inom industrin tillämpas en likabehandlingsprincip för när projekten räknas med i prognosen. Rapporten inleds med en omvärldsanalys (se kapitel 1) och därefter följer en kort överblick av prognosresultaten för varje sektor (se kapitel 2) samt vad som förändrats inom respektive sektor när det gäller resultat och metod jämfört med den förra prognosen (se kapitel 3). I bilaga 1 finns en beskrivning av de använda prognosmetoderna och de förutsättningar som ligger till grund för de olika sektorernas delprognoser. Till rapporten finns också en tillhörande excelfil med sifferunderlag som publiceras på energimyndighetens webbplats².

1.2 Omvärldsanalys

Prognoser omgärdas alltid av osäkerheter och parametrar som inte går att kvantifiera i en prognosmodell. Även väletablerade samband kan försvagas när omvälvande händelser inträffar som inte kan fångas in av prognosmodellerna. I följande avsnitt beskrivs förändringar i omvärlden som kan komma att påverka under prognosperioden.

1.2.1 En förbättrad naturgassituation i Europa

Efter att Europa kastats in i en svår situation med höga och volatila energipriser under 2022 när Ryssland kraftigt minskade sina leveranser av naturgas har större delen av 2023 i stället präglats av en återgång till relativt låga energiprisnivåer tack vare snabb europeisk anpassning och oväntat gynnsamma förhållanden såsom milda temperaturer och dämpad efterfrågan på flytande naturgas (LNG) i Asien³. Den nyfunna jämvikten för den europeiska naturgas-

¹ Årskrönika 2023 – Energimarknaderna. 2023.

² <http://www.energimyndigheten.se/statistik/prognoser-och-scenarier/>

³ Årskrönika 2023 – Energimarknaderna. 2023.

försörjningen är däremot fortsatt bräcklig och att Europa nu skiftat sitt gasberoende från Ryssland till den globala marknaden för LNG innebär också att de europeiska priserna nu i högre grad påverkas av en rad globala marknadsfaktorer. Risker för nya prischocker på den europeiska gasmarknaden minskas däremot på kort sikt av att Europa inlett vintern 2023/2024 med välfyllda naturgaslager och i övrigt förhållandevis goda förutsättningar för gasförsörjningen, men också på längre sikt av att den globala LNG-marknaden de kommande åren väntas bli mer välförsedd på utbudssidan⁴.

1.2.2 Ett försämrat geopolitiskt säkerhetsläge

Medan energisituationen i Europa har förbättrats har omvärldsläget i övrigt på många sätt försämrats under det senaste året och alltmer kommit att präglas av krig, konflikter och växande geopolitiska spänningar, med potentiella implikationer för ekonomi, energipriser och försörjningstrygghet i Europa såväl som i Sverige.

Inte minst innebär Rysslands pågående krig i Ukraina, tillsammans med övriga pågående internationella konflikter, ett fortsatt allvarligt säkerhetspolitiskt läge i Europa och ett förhöjt fokus på försvar, beredskap och energisäkerhet. Samtidigt har behovet av att minska beroendet av fossila energimarknader kommit i nytt ljus, vilket accelererat satsningar på fossilfri energi. Krigets fortgång innebär också en fortsatt risk för nya utbudshocker på energimarknaderna, exempelvis genom sabotage på energiinfrastruktur⁵ eller genom ytterligare minskningar av rysk naturgasexport till Europa. Marknaden fortsätter också att påverkas av de sanktioner som riktas mot Ryssland med anledning av kriget⁶.

Sedan hösten 2023 har även eskaleringen av konflikten mellan Israel och Hamas blivit ett nytt orosmoln för de globala energimarknaderna och ekonomin. Framför allt utgör en geografisk spridning av konflikten en stor riskfaktor, dels då det finns en risk att olje- och gasproduktion och export från närliggande länder skulle kunna påverkas, dels för att det ligger kritiska punkter för viktiga globala handelsleder i området⁷ där stora mängder olja, drivmedel, LNG och andra handelsvaror transporteras dagligen. Under vintern har konflikten också lett till växande oroligheter i Röda havet, vilket bidragit till högre kostnader och längre leveranstider för sjötransporter mellan Asien och Europa.

Även i andra delar av världen har det skett en oroande utveckling på senare tid, bland annat ökande spänningar mellan länder som Kina-Taiwan, Iran-Pakistan, Nordkorea-Syd Korea och Venezuela-Guyana. Ett alltmer osäkert säkerhetspolitiskt läge i omvärlden medför risker för energipriser och tillgången på varor och komponenter, men kan också påverka politiska prioriteringar och vilka investeringar som genomförs. Ekonomin påverkas också tydligt av denna utveckling. Framför allt har kriget i Ukraina och de efterverkningar det haft på energimarknaderna bidragit till att det senaste året präglats av en lägre ekonomisk tillväxt, hög inflation och räntehöjningar, vilket i sig skapat utmaningar för kapitalintensiva energi- och industriprojekt. I närtid utgör också utvecklingen av oroligheterna i Mellanöstern en tydlig riskfaktor som skulle kunna påverka den ekonomiska återhämtningen och den nu sjunkande inflationen.

⁴ IEA, Medium-Term Gas Report 2023. <https://www.iea.org/reports/medium-term-gas-report-2023#> (hämtad 2024-01-18)

⁵ Sedan 2022 har bland annat gasledningarna Nordstream 1 och 2 samt Balticconnector utsatts för misstänkt sabotage.

⁶ Europeiska kommissionen, Sanktioner mot energisektorn. https://eu-solidarity-ukraine.ec.europa.eu/eu-sanctions-against-russia-following-invasion-ukraine/sanctions-energy_sv (hämtad 2024-01-18)

⁷ Suez-kanalen, Bab el-Mandeb-sundet och Hormuzsundet.

1.2.3 Ökade politiska ambitioner kring omställningen

Takten för omställningen kan också komma att påverkas mycket av politikens utveckling. Inom EU har det under senare tid fokuserats mycket på att snabba på utbyggnaden av förnybar energi, inte minst genom REPowerEU⁸. Nyligen kom till exempel också EU-kommissionen med förslag på handlingsplaner för att accelerera utbyggnaden av vindkraft och för att snabba på investeringar i och utbyggnad av elnäten^{9,10}. Det pågår även en översyn av regelverk för att reformera den europeiska elmarknaden i syfte att påskynda övergången till fossilfri energi, minska konsumenters sårbarhet för höga och volatila priser samt stärka industrins konkurrenskraft¹¹. Under 2023 har också stora delar av EU:s FitFor55 förhandlats färdigt och antagits, vilket innebär att flertalet rättsakter med betydelse för omställningen nu ska implementeras¹². Under våren 2024 genomförs dessutom den första omvända auktionen (om €800 miljoner) inom EU:s vätgasbank, från vilken ges stöd till produktion av förnybar vätgas¹³.

Det senaste året har också i hög grad präglats av en hårdnande konkurrens om värdekedjorna för den gröna omställningen där satsningar som Inflation Reduction Act¹⁴ och industriplanen för den gröna given¹⁵ från USA respektive EU medför ny lagstiftning och större möjligheter för ekonomiskt stöd för industrier och sektorer som bedöms vara viktiga i energi- och klimat-omställningen, exempelvis produktion av vätgas. Samtidigt möter både EU och USA hård konkurrens från Kina på området. Kina har i dagsläget etablerat ett stort försprång inom flertalet tekniksektorer kopplade till omställningen samt en hög grad av kontroll av försörjningskedjorna för dem. Uppluckrade statsstödsregler och ökande konkurrens kan bidra till att accelerera omställningen men riskerar samtidigt att påverka förutsättningarna för svensk industris konkurrenskraft och var industrier väljer att etablera sig geografiskt. Utvecklingen kan också leda till mer protektionistiska handelsåtgärder, vilket skulle kunna påverka kostnader för teknik och produkter samt tillgång till olika marknader framöver.

Den övergripande energi- och industripolitiken kan också komma att ändras i närtid då ett stort antal länder går till val under 2024. Det är till exempel val till Europaparlamentet men också i USA, Storbritannien och Indien för att nämna några.

⁸ EU-kommissionen, RepowerEU. https://eu-solidarity-ukraine.ec.europa.eu/eu-sanctions-against-russia-following-invasion-ukraine/sanctions-energy_sv (hämtad 2024-01-19)

⁹ EU-kommissionen, Omedelbara åtgärder från EU-kommissionen för att stödja den europeiska vindkraftsindustrin. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sv/ip_23_5185 (hämtad 2024-01-22)

¹⁰ EU-kommissionen, EU-kommissionens åtgärder för att påskynda utbyggnaden av elnät. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sv/ip_23_6044 (hämtad 2024-01-22)

¹¹ Consilium, Reformen av elmarknaden. <https://www.consilium.europa.eu/sv/policies/electricity-market-reform/> (hämtad 2024-01-22)

¹² Consilium, 55 %-paketet. <https://www.consilium.europa.eu/sv/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/> (hämtad 2024-01-22)

¹³ EU-kommissionen, European Hydrogen Bank pilot auction: 132 bids received from 17 European countries. https://climate.ec.europa.eu/news-your-voice/news/european-hydrogen-bank-pilot-auction-132-bids-received-17-european-countries-2024-02-19_en (hämtad 2024-03-05)

¹⁴ The White House, Inflation Reduction Act Guidebook. <https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/inflation-reduction-act-guidebook/> (hämtad 2024-01-23)

¹⁵ EU-kommissionen, Industriplanen för den gröna given. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan_sv (hämtad 2024-01-23)

För svensk del väntar också en del förändring inom klimat- och energipolitiken som skulle kunna komma att påverka, särskilt mot slutet av prognosperioden. Den klimathandlingsplan¹⁶ som lades fram i december inkluderar till exempel förslag om att ta fram nya ekonomiska styrmedel för utsläppsminskningar, deltagande i ETS2¹⁷ samt flera förslag ämnade att snabba på elektrifieringen.

1.2.4 Omvärldshändelsernas påverkan på prognosen

Många av de omvärldshändelser som beskrivits i föregående avsnitt kan få en tydlig och bred påverkan på användningen av energi under prognosperioden. På kort sikt uttrycks detta huvudsakligen genom en potentiell påverkan på prisbilden för olika typer av energivaror, och därmed också användningen av dem. Inledningsvis under prognosperioden väntas omvärldsutvecklingen bidra till att energipriserna fortsätter att uppvisa en förhöjd volatilitet, även om prisbilden generellt förväntas vara lägre än under basåret 2022. Risker för nya perioder med höga energipriser kvarstår därmed. Omvärldshändelsernas potentiella påverkan på investeringsbeslut, teknikval, tillgång och kostnad på teknik och komponenter samt på takten för omställningen kan dessutom komma att påverka energianvändning och produktion under den senare delen av prognosperioden. Över lag är det alltså konjunkturläget och vädret som är de omvärldsfaktorer som förväntas få störst påverkan under prognosperioden, varav den förra har en tydlig anknytning till omvärldshändelserna i tidigare avsnitt. Vissa användarsektorer kan däremot vara mer utsatta än andra.

För **transportsektorn** innebär det instabila geopolitiska säkerhetsläget en risk för störningar i produktionen och transporten av olja och drivmedel med potentiellt höjda drivmedelspriser och generellt minskad efterfrågan som följd. Oroligheterna i Mellanöstern utgör även en risk för bestående logistikproblem på viktiga globala handelsleder, vilket i sin tur kan påverka efterfrågan av transporter och drivmedel inom vissa segment.

Drivmedelsanvändningen i Sverige kommer också påverkas av sänkningen av reduktionsplikten under åren 2024–2026, samt sloandet av reduktionsnivåerna för åren 2027–2030, vilket beslutades i november förra året¹⁸. I slutet av prognosperioden kan drivmedelsanvändningen komma att påverkas av förslagen om att ta fram nya ekonomiska styrmedel för utsläppsminskningar och deltagande i ETS2 från och med 2027 i den nya klimathandlingsplanen.

Vidare kan elektrifieringstakten i transportsektorn komma att påverkas till följd av ökade politiska ambitioner kring elektrifiering och investeringar i elnät inom EU såväl som i Sverige. Hårdnande konkurrens om försörjningskedjor med bland annat ökad risk för mer protektionistiska handelsåtgärder på till exempel elbilsmarknaden riskerar däremot att påverka takten i motsatt riktning.

Industrins energianvändning påverkas i relativt stor utsträckning av den ekonomiska utvecklingen, vilken den nuvarande omvärldsutvecklingen gör att det råder osäkerhet kring. Samtidigt utgör den fortsatta risken för större prissvängningar på energimarknaderna ytterligare en potentiell påverkansfaktor med stor påverkan på industrins energianvändning. Graden av statliga stöd och subventioner för industrin, dels för att skydda mot höga energipriser,

¹⁶ Skr.2023/24:59

¹⁷ EU:s uppdaterade system för handel med utsläppsrätter

¹⁸ Sveriges riksdag, Beslut: Sänkning av reduktionsplikten för bensin och diesel. https://www.riksdagen.se/sv/webb-tv/video/beslut/beslut-sankning-av-reduktionsplikten-for-bensin_hbc320231130mju5/ (hämtad 2024-01-23)

dels för att påskynda omställningen, kan också komma att få en tydlig påverkan på energianvändningen framöver.

Inom den svenska industrin finns flera stora projekt som framför allt kommer innebära en kraftigt ökad elanvändning. Avgörande för påverkan på prognosen av dessa projekt är i vilken mån de följer sina tidsplaner och tas i drift under prognosperioden.

Energianvändningen i sektorn **bostäder och service** påverkades tydligt under basåret 2022 av de höga elpriserna. Priserna bidrog också till ett ökat intresse hos hushållen att installera värmepumpar, solpaneler och braskaminer samt till en ökad medvetenhet kring den egna energianvändningen. Bedömningen är att dessa åtgärder får viss effekt på sektorns totala energianvändning under prognosperioden. Hur bestående denna beteendetrend blir när priserna gradvis återgår till lägre nivåer igen är däremot osäkert. Den fortsatta risken för höjda energipriser i närtid ökar dock sannolikheten för mer intresse av kompletterande energikällor för uppvärmning i hushållen framöver.

Energianvändningen för **el och fjärrvärme** under framför allt den senare delen av prognosperioden kan komma att påverkas av takten på utbyggnaden av vind- och solkraft. Detta kan tydligt komma att påverkas av de försämrade ekonomiska förutsättningarna men också av de politiska satsningar på acceleration av utbyggnad av förnybar energi liksom förstärkningen av lokal energiförsörjning som nu görs i samband med diskussioner om höjd beredskap. Under fjärde kvartalet 2023 beställdes en rekordstor mängd nya vindkraftsturbiner motsvarande 730 MW vilket tyder på att utbyggnadstakten för närvarande är hög.¹⁹ Implementeringen av nyligen beslutade EU-rättsakter såsom det uppdaterade förnybartdirektivet²⁰ (RED III) skulle också kunna påverka bränsleval och investeringar i el- och fjärrvärmesektorn mot slutet av prognosperioden.

Det är alltså mycket som pågår i världen och Europa, som direkt eller indirekt kan påverka Sveriges energianvändning. Alla beskrivna faktorer i kortsiktsprognosen bidrar i större eller mindre grad sammantaget till den helhetsbild som Sveriges energisystem är en del av. Det är dock vanskligt att kvantitativt sätta siffror på inverkan dem.

1.3 Flexibilitet för elsystemet

Elsystemet får ett alltmer ökat samhällsintresse och får starkare kopplingar till samtliga samhällssektorer och genom hela energisystemet. Utvecklingen av elsystemet påverkar därav i hög grad olika intresseområden för samhället och dess sektorer. Intressen i det nationella totalförsvaret och den globala klimatomställningen ger mer fokus på exempelvis en resilient och trygg energiförsörjning, industriell utbyggnad med konkurrenskraftiga elpriser, resurseffektivitet och utsläppsminskningar. Samtidigt ställs nya krav på elsystemet och elmarknaden, både direkt i form av ny lagstiftning och indirekt på grund av den förväntade ökningen av variabel och förnybar elproduktion i Sverige och utomlands. Kraven kommer oavsett om den svenska elproduktionsmixen på sikt innehåller mer eller mindre kärnkraft än idag, och med kraven kommer också stor potential för ett starkare elsystem och fler nyttor till hela energisystemet och övriga sektorer. En förstärkning av elsystemet innebär således en förstärkning av samhället och bidrag till dess intresseområden. En del i den förstärkningen är att elsystemet

¹⁹ År 2023 starkt vindkrafts avslut – Svensk Vindenergi

²⁰ EU-kommissionen, Renewable Energy Directive. https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en?prefLang=sv (hämtad 2024-02-15)

kan bli smartare och mer effektivt, och då är flexibiliteten för elsystemet en nyckel, både kortsiktigt, genom att accelerera omställningen, och långsiktigt då flexibilitet för elsystemet innebär ett mer effektivt elsystem. Ett mer flexibelt elsystem med starkare sektorskopplingar kommer också indirekt och på längre sikt påverka övriga energibärare då det möjliggör snabbare omställning genom exempelvis att tillåta högre grad av elektrifiering eller industriell utbyggnad för produktion av exempelvis e-bränslen.

Från EU:s håll ser man också på vikten med flexibilitet som en möjliggörare för omställningen. Exempelvis nåddes en preliminär politisk överenskommelse i december 2023 om reformering av elmarknaden inom EU. Enligt artikel 19c(1) i förslaget ska tillsynsmyndigheten i varje medlemsstat upprätta en rapport om behov av flexibilitet i elsystemet under en period på minst fem år. Hänsyn ska tas till behovet av att kostnadseffektivt uppnå försörjningstrygghet och minska koldioxidutsläppen i kraftsystemet. Rapporten ska upprättas senast den 1 januari 2025 och vartannat år därefter. Baserat på tillsynsmyndighetens rapport ska varje medlemsstat definiera ett vägledande nationellt mål för efterfrågeflexibilitet och energilagring, enligt artikel 19d i kommissionens förslag. Därutöver kommer också en ny nätkod för efterfrågeflexibilitet som skapar möjligheter och förutsättningar för nätbolagen att anskaffa flexibilitets-tjänster. Nätkoden förväntas nå beslut på EU-nivå i slutet av 2024 och ska därefter implementeras i svensk lagstiftning.

För att synliggöra betydelsen av flexibilitet för elsystemet har vi för första gången valt att redovisa den uppskattade potentialen för representativa resurser som kan bidra med flexibilitet inom olika användarsektorer. Redovisning görs för basåret 2022, för år 2025 och bortom prognosperioden år 2030. Resurserna i systemet har olika karaktärstik och deras flexibilitetspotential uppskattas därav med olika metoder efter vad som bedöms mest lämpat, se Bilaga 2. Den uppskattade flexibilitetspotentialen ska därav ses som indikativ och som ögonblicksbild över vad som förväntas komma framöver. Metoderna kommer att utvecklas i takt med att förutsättningarna ändras, dels genom att vi får in mer underlag och bättre förståelse för flexibilitet och dels genom att teknik, marknader och incitament utvecklas och förändras. I denna rapport har vi valt att inkludera potentialen från vätgasproduktion med elektrolys, laddbara personbilar, storskaliga batterier, småskaliga batterier och värmepumpar.

Det är viktigt att komma ihåg att flexibilitet i elsystemet är ett samlingsbegrepp som kan omfatta tillförsel (styrning av produktion), lagring, omvandling och användning av elenergi och effekt (efterfrågeflexibilitet). I grunden omfattar det elsystemets förmåga att anpassas efter varierande omständigheter. Nyttorna med flexibilitet beskrivs utförligt i deluppdrag fem²¹ i det myndighetsgemensamma regeringsuppdraget Främja ett mer flexibelt elsystem (härefter *flexibilitetsuppdraget*) och sammanfattas i Tabell 2 nedan. Begreppen kommer användas vidare även i följande avsnitt. Flexibilitet för (att effektivt använda) energi är ett område som särskilt pekas ut som viktigt eftersom det kan låsa upp mer samhällsekonomisk effektivitet i elmarknaden, men flera utmaningar kvarstår kring marknadsdesign, hur flexibilitetsresurserna kan tillgängliggöras och hur de sedan deltar på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt.

²¹ Främjande av ett mer flexibelt elsystem – deluppdrag 5 Ei R2023:18

Tabell 2. Flexibilitetsnyttor samt tillhörande tidsskalor och förklaringar. Begreppen är tagna från det myndighetsgemensamma regeringsuppdraget att främja ett mer flexibelt elsystem, se fotnot 21, men baseras ursprungligen på en rapport från ISGAN²².

Nytta	Tidsskala	Förklaring	Marknadsplatser
Flexibilitet för energi	En timme, upp till dagar, säsonger och år före leverans	Förmågan till jämvikt mellan säsongs-/mellanårlig energitillgänglighet samt balansera för variationer i residuallast.	Dagen före-marknaden Intradagsmarknaden Finansiella marknaden Bilaterala avtal
Flexibilitet för balansering	Realtid upp till en timme före leverans	Balansera prognosfel i förbrukning och produktion samt oförutsägbara, snabba förändringar för att upprätthålla en stabil frekvensnivå.	Balansmarknader ²³ : FCR aFRR mFRR
Flexibilitet för överföring	Minuter till dagar före leverans	Hantera risker för överbelastning i nätet samt frigöra överföringskapacitet för att på kort sikt avlasta behovet av att bygga ut nätkapacitet.	Lokala flexibilitetsmarknader Mothandel/omdirigering som avhjälpande åtgärder Särskild upphandling Villkorade anslutningsavtal

Flexibilitet är egentligen inte något nytt för elsystemet, behoven att hantera variabilitet har historiskt sett i huvudsak tillgodosetts med reglerbar elproduktion. Den reglerbara vattenkraften har med sina vattenmagasin möjlighet till långsiktig planering utifrån ett beräknat värde på vatten vilket resulterar i stora volymer priskänslig elproduktion som agerar stötdämpning och nytta i form av flexibilitet för energi. Reglerbar vattenkraft kan även bidra utifrån kortsiktiga behov med flexibilitet för balansering via balansmarknaden. I rapporten har vi med vattenkraftens potentiella bidrag med flexibilitet likväl som uppskattningarna av variabiliteten som gjordes i flexibilitetsuppdraget med hjälp av elmarknadsmodellering och prognosfölsuppskattning.

²² ISGAN Flexibility_Needs_In_Future_Power_Systems_2019 (iea-isgan.org)

²³ Stödtjänster som kräver en balansansvarig, även kallat reserver. FCR står för frekvenshållningsreserv (Frequency Conatinment Reserve), aFRR och mFRR för automatisk och manuell frekvensåterställningsreserv (Frequency Restoration Reserve)

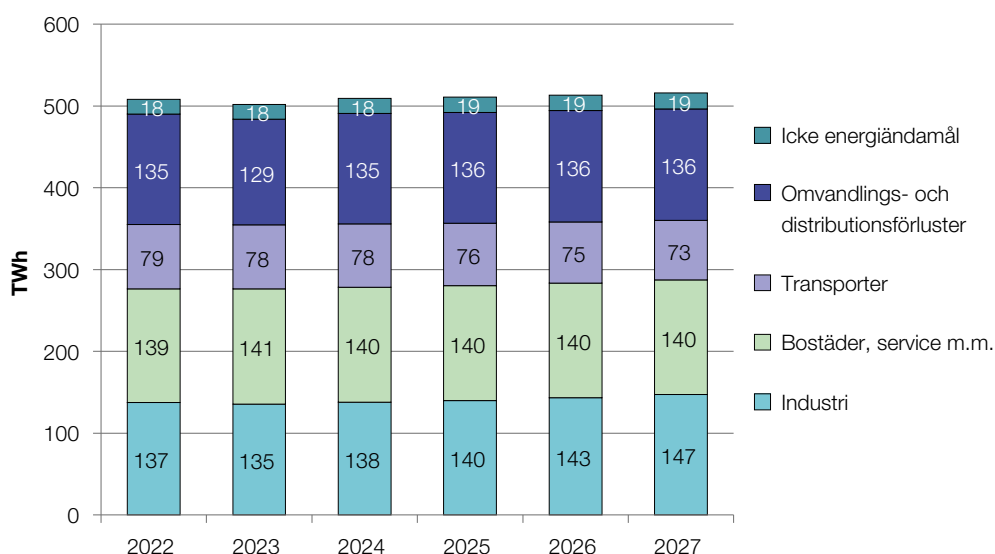
2 Prognosresultat

I detta kapitel beskrivs resultaten från prognosen. Hur denna prognosomgång skiljer sig jämfört med föregående prognos beskrivs mer ingående i kapitel 3. Se tillhörande excel *kortsiktsprognos i siffror vinter 2024* för samtliga kvantitativa prognosresultat.

2.1 Total energianvändning och energitillförsel

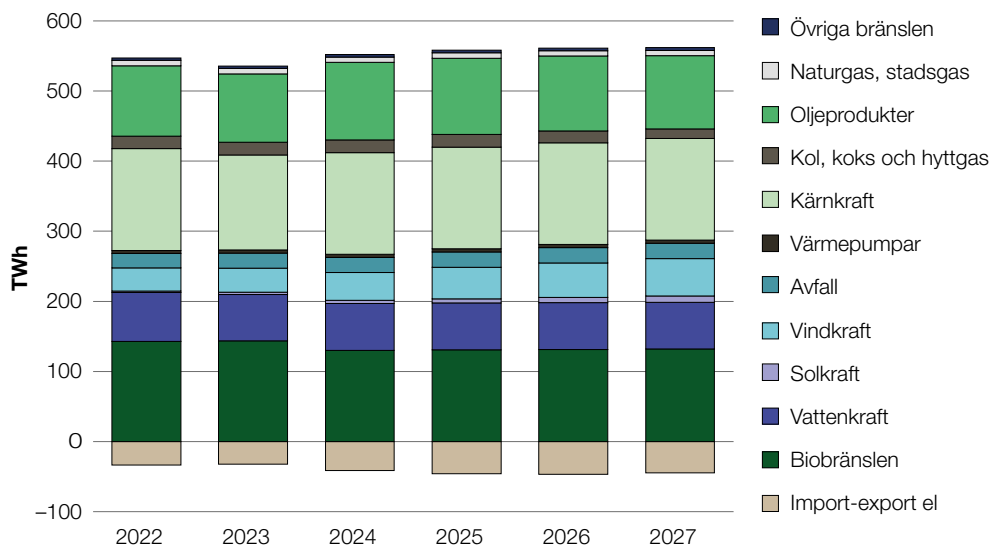
Den totala energianvändningen och tillförseln väntas öka något från 508 TWh år 2022 till 516 TWh år 2027. Industrin ökar sin energianvändning med 10 TWh under prognosperioden samtidigt som transportsektorn minskar med 6 TWh. Det sker även en mindre ökning i övriga poster, se Figur 1.

Den något lägre energianvändningen under 2023 beror till stor del på att omvandlings- och distributionsförlusterna påverkas mycket av hur stor kärnkraftsproduktionen är och eftersom den var lägre under året är också förlusterna lägre. Även industrin och transportsektorn använde något mindre energi under 2023 i jämförelse med 2022.



Figur 1. Sveriges totala energianvändning 2022 samt prognos för åren 2023–2027, TWh.

Under prognosperioden sker några större förändringar i tillförd energi mellan basåret 2022 och prognosåret 2027, se Figur 2. Tillförsel av biobränslen minskar med 11 TWh till följd av den sänkning av reduktionsplikten som trädde i kraft 1 januari 2024. Vidare ökar elproduktion från vind- och solkraft med 20 respektive 7 TWh samtidigt som nettoexporten av el ökar med 12 TWh. Total tillförsel av fossila bränslen är däremot relativt oförändrad under perioden, detta då användningen av petroleumprodukter ökar samtidigt som användningen av kolprodukter minskar.



Figur 2. Sveriges totala energitillförsel 2022 samt prognos för åren 2023–2027, TWh.

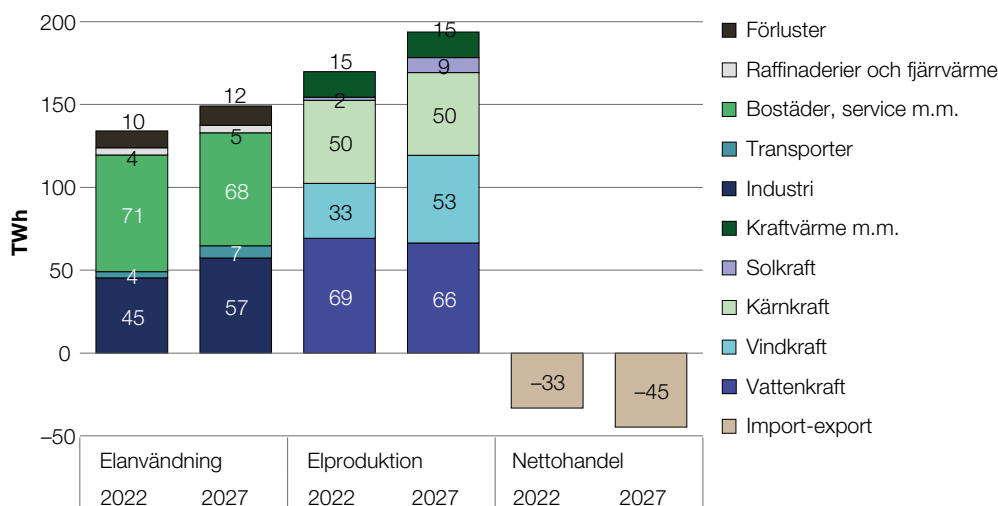
2.2 El och fjärrvärme

2.2.1 Elanvändning och elproduktion

Elanvändningen ökar från 134 till 149 TWh mellan basåret 2022 och år 2027, se Figur 3. Ökningen ses framför allt i industrisektorn där tillkommande projekt börjar realiseras, produktion av vätgas bedöms också att tillkomma i större skala från och med 2026. Inom industrisektorn ökar elanvändningen med 12 TWh från basåret 2022 till 2027 där drygt 5 TWh av ökningen härleds till vätgasproduktion genom elektrolys. I transportsektorn ökar användningen av el med drygt 3 TWh under samma period i takt med att antalet elfordon ökar men i bostadssektorn minskar i stället elanvändningen något. Distributionsförlusterna ökar till följd av att mer el transporteras genom elnäten.

Medan total elanvändning ökar med 15 TWh under prognosperioden enligt ovan ökar elproduktionen däremot med 24 TWh under samma period, från 170 TWh till 194 TWh. Ökningen beror i huvudsak på en fortsatt utbyggnad av landbaserad vindkraft men även av mer solkraft. Under 2022 uppgick vindkraftsproduktionen till 33 TWh och bedöms fortsätta växa under prognosperioden till 53 TWh. Solelproduktionen uppgick till 2 TWh under 2022 och till 2027 prognostiseras en fortsatt ökning i installerad effekt som innebär att produktionen då väntas uppgå till 9 TWh vilket motsvarar ungefär fem procent av den totala elproduktionen.

Vattenkraftsproduktionen 2022 var 70 TWh vilket var högre än normalt. För prognosåren antas vattenkraften producera 66 TWh per år vilket motsvarar genomsnittsproduktionen för de senaste 20 åren (2003–2022). Kärnkraftens produktion uppgick till 50 TWh 2022 och bedöms producera på samma nivå under prognosåren.



Figur 3. Statistik för nettoelproduktion per produktionsslag och elanvändning per sektor för basåret 2022 och prognos för år 2027, TWh.

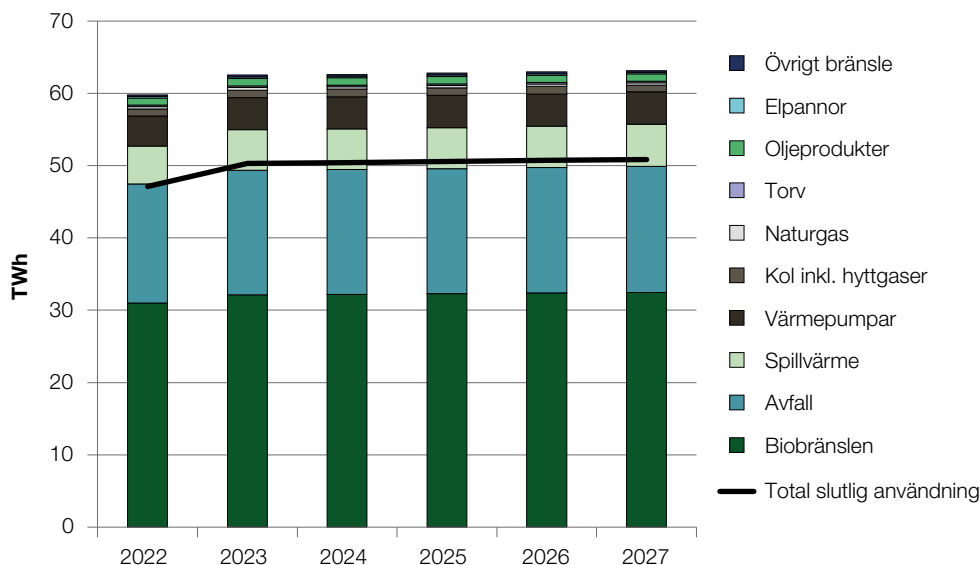
Elproduktionen från kraftvärme i fjärrvärmesystemet och från industrin ligger i prognosen kvar på samma nivå som under år 2022 då 15 TWh producerades. Av det insatta bränslet som används i dessa anläggningar utgörs 81 procent av förnybara bränslen under basåret och andelen ökar något till 84 procent under prognosperioden.

Nettoexporten av el uppgick till 33 TWh för basåret. I takt med att elproduktionen ökar mer än elanvändningen under prognosperioden så väntas nettoexporten fortsätta att öka och uppgå till 45 TWh 2027.

2.2.2 Fjärrvärme

Under 2022 användes 47 TWh fjärrvärme, framför allt i sektorn bostäder och service m.m. och en mindre mängd i industrin. Användningen bedöms öka till 50 TWh under 2023, se Figur 4, delvis på grund av kallare väder jämfört med basåret. Fjärrvärmeanvändningen ett enskilt år påverkas av utomhustemperaturen under uppvärmningssäsongen. Är det kallt så används det mer fjärrvärme och omvänt. För prognosåren 2024 till 2027 bedöms användningen öka svagt på grund av en begränsad nybyggnation av bostäder och lokaler och att normala temperaturer antas vilket ger att användningen stannar på drygt 51 TWh under 2027.

Produktionen av fjärrvärme sker framför allt med biobränslen och avfall som tillsammans utgör nära 80 procent av tillförd energi. Det är främst användningen av dessa bränslen som antas öka för att möta det ökade värmebehovet men även en mindre ökning av spillvärme och värmepumpar.

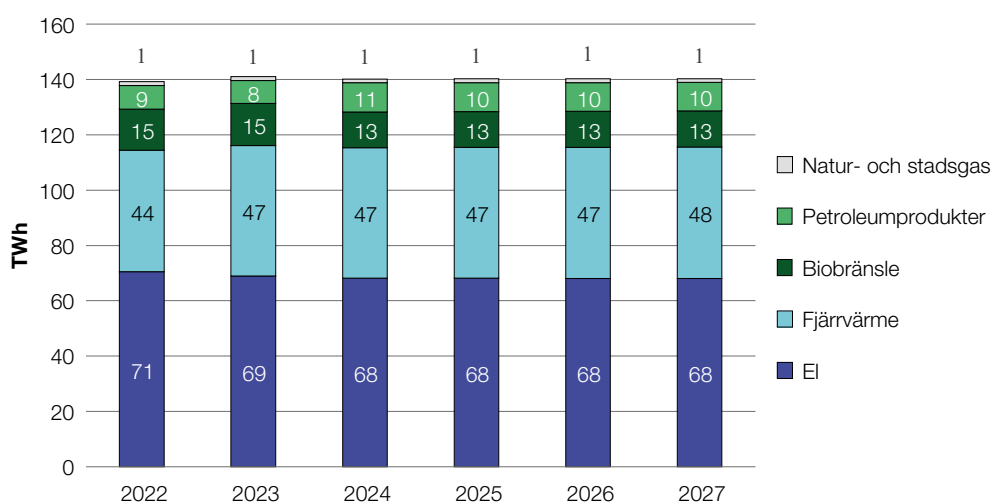


Figur 4. Statistik för tillförd energi för fjärrvärmeproduktion och slutlig användning år 2022 samt prognos för 2023–2027, TWh.

2.3 Bostäder och service m.m.

Energianvändningen inom bostäder och service var förhållandevis låg under basåret 2022. Minskningen beror till stor del på höga elpriser som har lett till främst minskad elanvändning. Energianvändningen var 139 TWh år 2022.

Elpriset var fortsatt högt och volatilt under 2023 om än på en lägre nivå än föregående år. Även priser på fjärrvärme och biobränslen var fortsatt höga och dessutom stigande under 2023²⁴. Vidare var inflationen fortsatt hög samtidigt som Sverige gick in i en lågkonjunktur vilket påverkade konsumtionsviljan inom sektorn genom höga räntekostnader. Energi-användningen bedöms uppgå till 141 TWh under 2023 vilket är något högre jämfört med 2022 på grund av kallare väderlek under 2023.



Figur 5. Energianvändning i sektorn bostäder och service m.m. för 2022 samt prognos för 2023–2027, TWh.

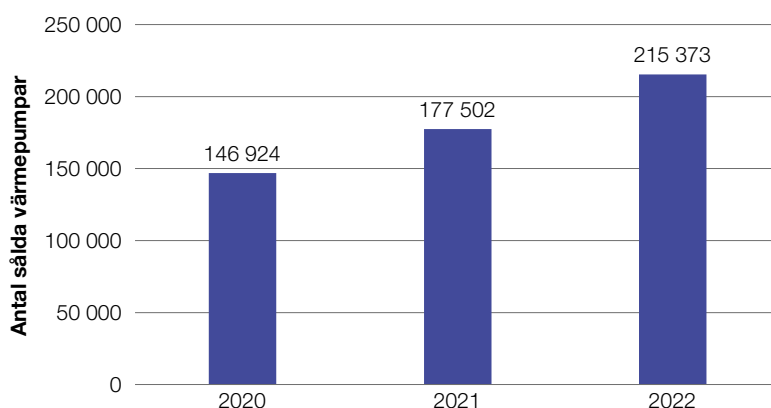
²⁴ Marknadsbrev biodrivmedel, biogas och fasta biobränslen. Februari 2024.

År 2024 väntas en svag återhämtning i konjunkturen (se Bilaga 1). Under prognosperioden bedöms även kontinuerliga energieffektiviseringsåtgärder att genomföras. Elanvändning för datahallar förväntas inte öka i samma utsträckning som de senaste åren, dels på grund av energieffektiviseringar, dels på grund av att tillväxttakten för nya datahallar minskar. Övan nämnda faktorer medför att total energianvändning för de resterande prognosåren inom sektorn bedöms vara på ungefär samma nivå som 2023.

Fjärrvärmeanvändningen ökade under 2023 till följd av kallare väder jämfört med basåret 2022 och kommer för prognosåren 2024–2027 endast att öka svagt på grund av begränsad nybyggnation av flerbostadshus.

Vidare bedöms en fortsatt minskning i användningen av eldningsolja, samt naturgas och stadsgas under prognosperioden, från 3,0 TWh år 2022 till 2,6 TWh år 2027.

En trend inom sektorn är att fler väljer att frånga direktverkande el till förmån för till exempel värmepumpar eller fjärrvärme som uppvärmningssätt i befintliga byggnader. Figur 6 visar statistik över sålda värmepumpar i Sverige, det vill säga nyinstallationer och ersättning av befintliga. Under 2022 såldes över 200 000 värmepumpar, där största andelen var luft-luft-värmepumpar.

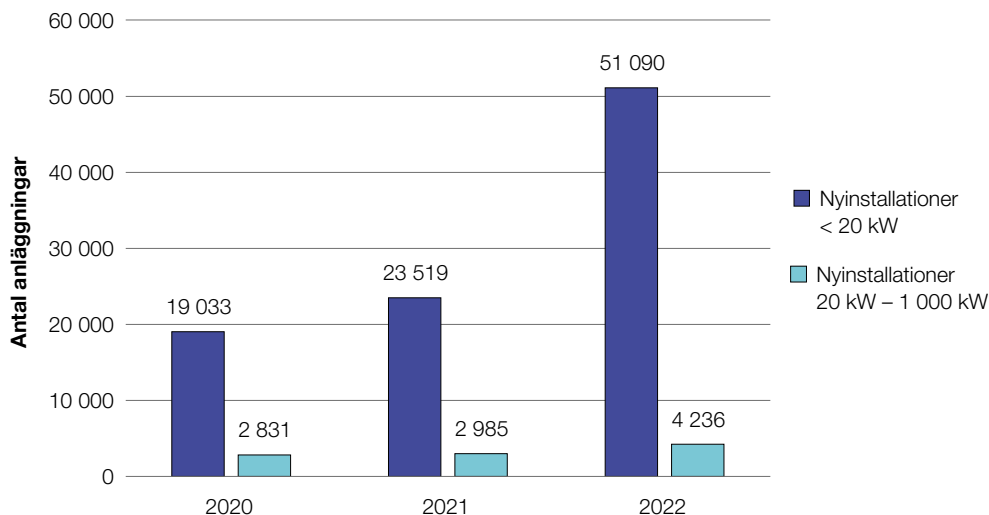


Figur 6. Sålda värmepumpar i Sverige 2020–2022, antal ²⁵.

Under prognosperiodens slut minskar eldningsolja för uppvärmning inom sektorn dels på grund av att det är ett dyrt uppvärmningssätt, dels för att fasa ut fossila bränslen. För nybyggnation är det främst el (värmepumpar) och fjärrvärme som utgör alternativen för att värma upp byggnader, där värmepumpar främst installeras i småhus och fjärrvärme i flerbostadshus och lokaler. Uppvärmning står normalt för mer än hälften av energianvändningen i sektorn. Installation av braskaminer som komplement för uppvärmning ökade också fortsatt kraftigt under 2023, ett tillägg som under prognosperioden kan bidra till att kapa effektoppar i elanvändningen under kalla vinterdagar. Även solcellsinstallationer har ökat mycket de senaste åren. Under 2022 installerades över 50 000 (ca 550 MW) solcellsanläggningar i storleksordning mindre än 20 kW, Figur 7.²⁶ Detta är en trend som väntas fortsätta under prognosperioden.

²⁵ Svenska Kyl & Värmepumpföreningen

²⁶ *Nätanslutna solcellsanläggningar, 2023.*



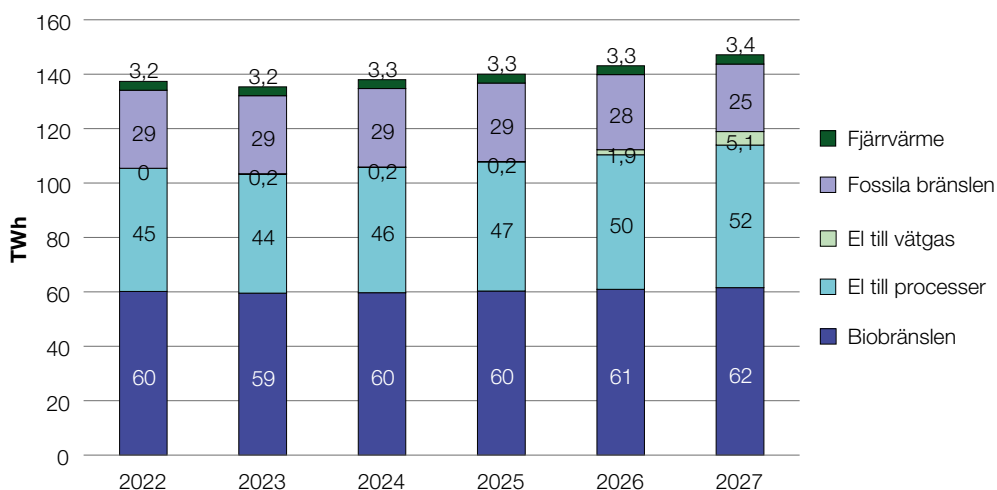
Figur 7. Nyinstallerade nätanslutna solcellsanläggningar 2020–2022, antal.

Mängden biodrivmedel till arbetsmaskiner inom jordbruk, skogsbruk, fiske och byggsektorn stagnerar under prognosperioden, främst på grund av lägre krav på inblandning i diesel och bensin. I prognosen används de i nuläget beslutade inblandningsnivåerna för biodrivmedel. Fossil diesel ökar år 2024 och stagnerar därefter på ungefär samma nivå medan fossil bensin ökar successivt under hela prognosperioden.

2.4 Industrisektorn

För industrin sker inom prognosperioden flertalet händelser parallellt som påverkar olika branscher och energibärare. Den totala energianvändningen för prognosåren präglas primärt av de industriella projekt som driftsätts men också av konjunkturläge.

Total energianvändning sjunker från basårets 137 TWh till drygt 135 TWh år 2023, se Figur 8, huvudsakligen till följd av konjunkturläget. För resterande prognosår vänder den totala energianvändningen uppåt och väntas uppgå till 147 TWh för år 2027. Det är de tillkommande industriella projekten som under prognosperioden driftsätts och gradvis ökar sin produktion som leder till ökad total energianvändning främst via ökad användning av el.



Figur 8. Energianvändning i sektorn industri för 2022 samt prognos för 2022–2027, TWh.

Elanvändningen (processel och el till vätgasproduktion) bedöms öka från 45 TWh år 2022 till 58 TWh år 2027, Figur 8. Ökningen sker under hela prognosperioden men framför allt år 2026 och 2027 då produktionen av vätgas börjar tillkomma i större skala. Av de under prognosperioden tillkomna 13 TWh elanvändning bedöms 5 TWh vara för produktion av vätgas. Dock är osäkerheterna för elanvändningen höga framför allt mot slutet av prognosperioden vilket beskrivs mer i slutet av detta avsnitt.

Biobränsleanvändningen är till stor del knuten till utvecklingen av skogsindustrin, där användningen av framför allt fasta trädbränslen och avlutar antas öka långsamt från och med år 2024. Skogsindustrin begränsas främst av mängden biomassa som finns tillgänglig som råvara och har generellt varit okänslig för konjunktursvängningar. En mindre nedgång sker i början av prognosperioden som följd av bland annat en lägre avverkning av skog²⁷.

Användningen av flytande och gasformiga biobränslen bedöms öka något till 2027. Biobränsleanvändningen till arbetsmaskiner blir dock lägre och ersätts med dieselolja till följd av den ändring i reduktionsplikten som infördes 1 januari 2024. Användningen av biogas och bioolja bedöms öka under prognosperioden och antas ersätta eldningsoljor och naturgas. Vid slutet av prognosperioden är den totala biobränsleanvändningen något högre än under basåret.

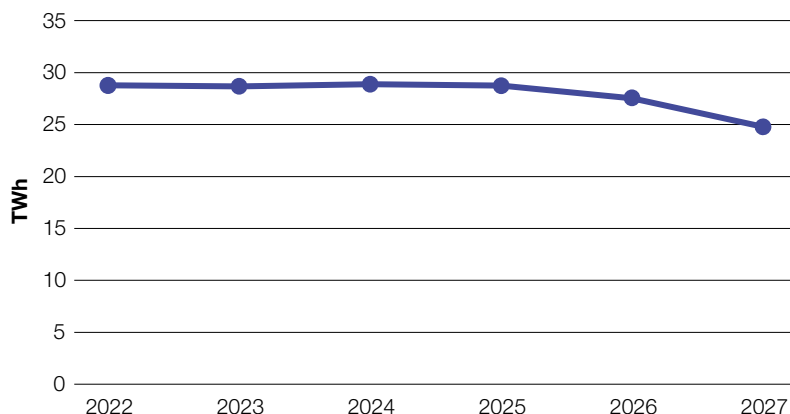
Den totala användningen av fossila bränslen år 2027 är 4 TWh lägre jämfört med basåret, Figur 9. Den största bidragande faktorn är den planerade utfasningen av en masugn i järn- och stålindustrin som ersätts med en ljusbågsugn till år 2027. Detta skifte minskar användningen av kol, koks samt tillhörande restgaser, där kol och koks ersätts av el och restgaser delvis fasas ut och ersätts av andra bränslen. Minskningar av fossila bränslen inom industrin kan generellt härledas till att priserna på utsläppsätter väntas stiga under prognosperioden.

På grund av Rysslands invasionskrig och dess inverkan på naturgasmarknaden uppnåddes år 2022 en minskning på 20 procent naturgasanvändning inom EU genom EU-förordningar²⁸. Detta återspeglas i statistiken för basåret och naturgasanvändningen bedöms att långsamt fortsätta att sjunka under prognosperioden för att delvis ersättas med biogas.

Användning av dieselolja bedöms öka från och med år 2024 till följd av ändrade regler för reduktionsplikten. Användning av eldningsoljor bedöms följa den historiskt avtagande trenden där exempelvis bioolja i stället kan användas. Gasol bedöms minska något och ersätts delvis av förbränning av vätgas som produceras med el. Användningen av eldningsoljor har historiskt sett en stadigt nedåtgående trend som bedöms fortsätta under prognosperioden.

²⁷ *Avverkningsstatistik*. Skogsstyrelsen. Avverkning – Skogsstyrelsen

²⁸ *Årskrönika 2022 – ett turbulent år på energimarknaderna*. 2023.



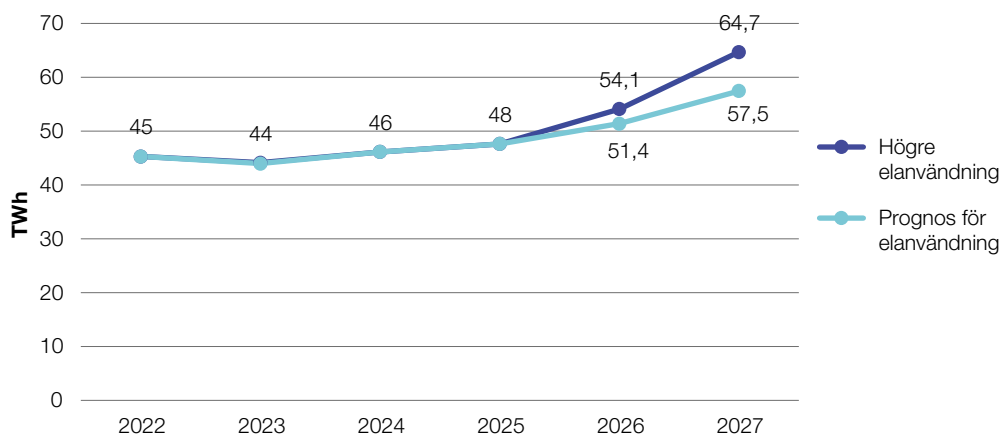
Figur 9. Total användning av fossila bränslen i industrin under basåret 2022 och prognosåren 2023–2027, TWh.

Inom prognosperioden kan ett antal nya industriella projekt som etableras och teknikskiften urskönjas. Dessa projekt påverkar i huvudsak elanvändningen. För att etablera en lika-behandlingsprincip kring projektens genomförande har endast de projekt som **både har tilldelning i elnät och godkända miljötillstånd för produktion** tagits med i prognosen. Det är dock av intresse att också titta på om ytterligare industriella projekt realiserar som ännu inte uppfyller båda kriterierna, se Figur 10.

Viktiga aspekter kring prognosens osäkerhet om elanvändningen är:

1. Om driftsättningar eller produktionsstarter blir försenade för de nya industriella projekten, vilket medför att motsvarande elanvändning skjuts fram.
2. Ifall fler industriella projekt uppfyller Energimyndighetens kriterier för att ingå i prognosen kommer elanvändningen att underskattas under prognosperioden.
3. Hur fort den industriella produktionen hos anläggningarna kan skalas upp. Detta kan resultera i både lägre och högre elanvändning.
4. Hur mycket av maximal produktionskapacitet som kommer att utnyttjas.

De industriella projekt som idag inte möter kriterierna för att ingå i prognosen, se punkt två ovan, bedöms svara för en sammanlagd elanvändning **motsvarande drygt 7 TWh 2027**, Figur 10.



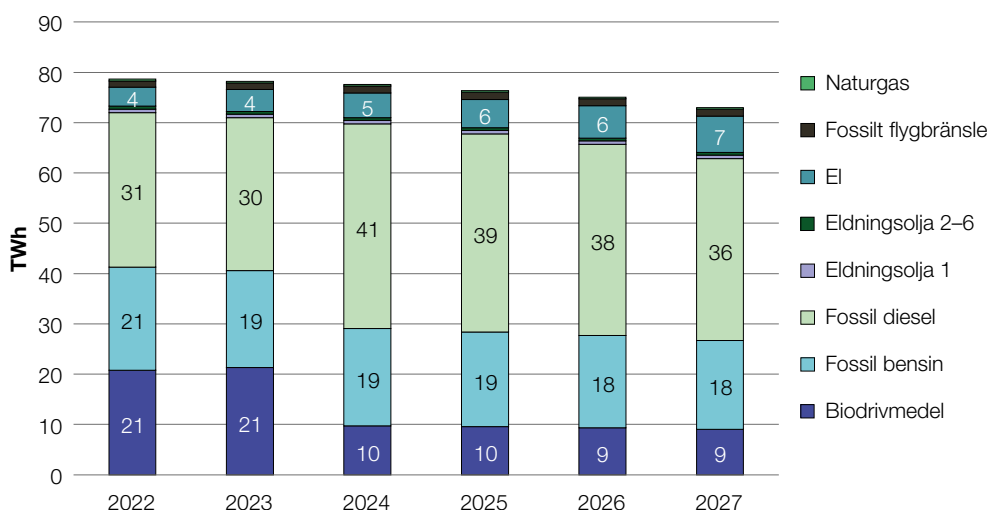
Figur 10. Total användning av el inom industrin under basåret 2022 och prognosåren 2023–2027, TWh.

2.5 Transportsektorn

Prognosen för transportsektorn visar en fortsatt trend av minskad energianvändning främst till följd av elektrifiering av vägfordon. Prognosen återspeglar också den betydande minskning av reduktionsplikten som trädde i kraft 2024, vilket skiftar förbrukningen av biobränslen till fossila bränslen.

Energianvändningen för inrikes transporter, se Figur 11, minskar från knappt 79 TWh år 2022 till 73 TWh år 2027. Detta beror i huvudsak på att de transporter som drivs med flytande bränslen gradvis ersätts av eldrivna transporter som är mer effektiva. Andelen personbilar i Sverige som är laddbara (elbilar och laddhybrider) ökar från 10 procent till över 30 procent under prognosperioden. Elanvändningen i sektorn bedöms öka från 4 TWh 2022 till 7 TWh 2027. Att laddbara fordon vid körning på el endast använder cirka 30 procent av den energi som en förbränningsmotor använder har en betydande inverkan på den totala energianvändningen i sektorn. Detta kan ses genom att energiförbrukningen för personbilar minskar trots en förväntad ökad körsträcka med 10 procent under prognosperioden. Utvecklingen av personbilsflottan visas i Figur 12.

Användningen av biodrivmedel är starkt beroende av reduktionspliktens inverkan på inblandning av etanol och biobensin i bensin, samt FAME och HVO²⁹ i diesel. För 2023 var reduktionsplikten pausad på 2022 års nivåer men reducerades från år 2024 till sex procent och hålls konstant under de efterföljande åren. Den resulterande lägre efterfrågan på dessa biodrivmedel förväntas öka priskonkurrenskraften och därmed användningen av rena biodrivmedel från 2024. Dessutom inkluderar prognosen den nuvarande reduktionsplikten för flygfotogen, och från 2025 tas hänsyn till inblandningseffekterna som kommer av förordningarna FuelEU Maritime³⁰ och ReFuel EU Aviation³¹. Sammanlagt förväntas den totala inrikes biodrivmedelsanvändningen minska från 21 TWh 2022 till 9 TWh 2027.

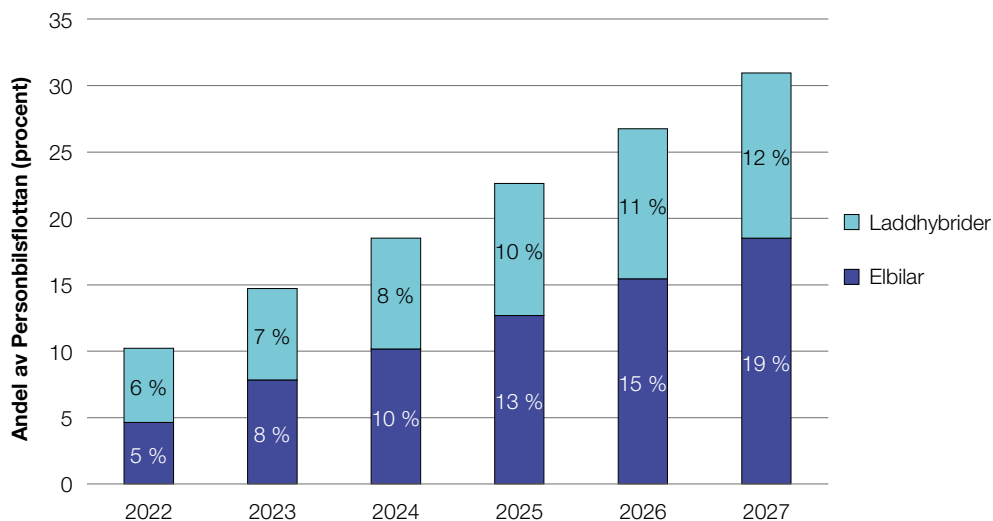


Figur 11. Energianvändning inom inrikes transporter, 2022 samt prognos för åren 2023–2027, TWh. Kommentar: Biodrivmedel innefattar etanol, biobensin, HVO, FAME, biogas och förnybart flyg- och sjöfartbränsle.

²⁹ Fatty Acid Methyl Esters respektive Hydratiserad Vegetabilisk Olja

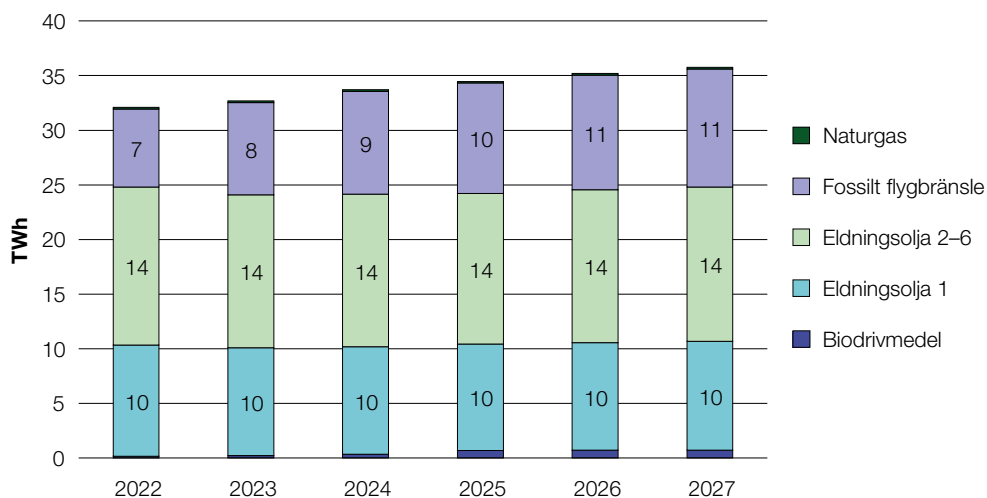
³⁰ Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2023/1805 av den 13 september 2023 om användning av förnybara och koldioxidsnåla bränslen för sjötransport och om ändring av direktiv 2009/16/EG (Text av betydelse för EES)

³¹ Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2023/2405 av den 18 oktober 2023 om säkerställande av lika villkor för hållbar lufttransport (ReFuelEU Aviation)



Figur 12. Andel av personbilar som är laddbara (elbilar och laddhybrider), 2022 samt prognos för åren 2023–2027, procent³².

Inom utrikes transporter sker en ökning av den totala energianvändningen mellan basåret och 2027, se Figur 13. Detta är en konsekvens av en återhämtning av luftfartens energianvändning efter pandemin men även en mindre ökning av energianvändning inom sjöfarten.



Figur 13. Energianvändning inom utrikes transporter, 2022 samt prognos för åren 2023–2027, TWh.

³² Trafikverket opubl.

2.6 Flexibilitet för elsystemet

Följande avsnitt visar uppskattningar av behovet av och potentialen för flexibilitet för elsystemet för år 2025 och bortom prognosperioden år 2030, samt jämfört med basåret 2022. Att tänka på vid läsning av de nedan uppskattade kapaciteterna är att flexibilitet för olika resurser har olika karakteristik. Resurserna som inkluderas i rapporten kategoriseras som efterfrågefleksibilitet³³ och lagring³⁴ vilka generellt karakteriseras med olika nyckeltal; vilken nominell effekt de bidrar med, uthållighet, återhämtning, och ibland också hur snabbt effektminskning eller effekttökningen kan ske (ramphastighet). En given potential behöver således ses med perspektivet utifrån den givna resursen. Exempelvis är ett batteris uthållighet definierad av energilagringsskapacitet och dess nominella effekt, men uthålligheten för en laddbar bil (som i grunden också utgörs av ett batteri) bestäms utifrån hur länge användaren av bilen kan avstå laddning, vilket bland annat beror på körmönster. I rapporten redovisas därför ett förenklat och sammanvägt nyckeltal som representerar potential för flexibilitet vid effekttunderskott³⁵; genomsnittlig tillgänglig effekt under en given timme. Det innebär att resurser kan ha längre uthållighet och därmed större potential som inte går att läsa ut med dessa siffror.

2.6.1 Prognostiserad kapacitet för flexibilitet

De metoder som används för de redovisade värdena för flexibilitetskapaciteter i Tabell 3 innehåller ett antal antaganden om tekniska förutsättningar och ekonomiska och beteendemässiga incitament. I fallet bostäder och service är exempelvis andelen timprisavtal ett intressant nyckeltal för ekonomiska incitament, men där vi på sikt ser att fler och nya incitament blir viktigare, exempelvis tidsdifferentierad effektkomponent i nättariffen, möjligheten och kunskapen att ansluta sig till leverantör av aggregeringstjänster³⁶, och så vidare.

Vi har valt att redovisa en lågt uppskattad potential och en högt uppskattad potential som enligt vår bedömning utgör ett sannolikt utfallsrum för den tillgängliga flexibilitetspotentialen 2025 och 2030. Den undre gränsen utgörs generellt av den potential som bör komma på plats givet de förutsättningar som finns redan idag, alternativt den faktiska potential som redan finns idag. Den övre gränsen förutsätter att fler incitament och förutsättningar kommer på plats, men är ändå uppskattad med en rimlighet att vara en tillgänglig potential och är således lägre än en ren teoretisk potential.

Det är viktigt att notera att enheterna i Tabell 3 för den modellerade totala efterfrågan av flexibilitet och uppskattningarna av potential skiljer sig åt. Den totala efterfrågan ges i energi (GWh) och är genomsnittlig efterfrågan över tid, med andra ord redovisas den som konstant över dygnets alla timmar, veckans alla dygn etcetera. Potentialerna samt tim-, dags- och veckovariationerna visar i stället uppskattad tillgänglig respektive efterfrågad effekt över en given timme, men potentialen säger inget om hur länge resurserna kan bidra med flexibilitet, eller hur ofta. Det går inte att jämföra potentialerna hos resurserna rakt av med tim-, dags- och veckovariationerna av den teoretiska efterfrågan utan att också inkludera priskänslighet. En sådan jämförelse bör rimligtvis ske genom elmarknadsmodellering där komplexiteten i en elmarknad bättre representeras.

³³ Efterfrågefleksibilitet handlar i allmänhet om att avstå eller flytta sin förbrukning till ett senare (eller tidigare) tillfälle.

³⁴ Energilager och i synnerhet batterier har förmågan att göra nytta på många olika sätt, men alla sätt handlar om att anpassa när och hur effekt och energi matas in till eller tas ut från ett system.

³⁵ Med effekttunderskott menas att resurserna bidrar genom att styra ned effekttbehovet över den givna timmen.

³⁶ SFS 1997:857, 1 kap. 4§ aggregering: en sammanslagning av flera elanvändares förbrukning eller sammanslagning av producerad el för försäljning, anskaffning eller auktionering på elmarknader

Tabell 3. Efterfrågan och uppskattad tillgänglig potential för flexibilitet (i GWh/h om inget annat anges). Vissa värden är ej uppskattade (e.u.). För närmare beskrivning, se respektive underavsnitt och Bilaga 2.

Flexibilitet för		Energi			Balansering		
		2022	2025	2030	2022	2025	2030
Teoretisk efterfrågan, GWh/h (GWh/dag), varav		e.u.	1,97 (47,37)	2,31 (55,47)	e.u.	< 0,50	< 0,65
Timvariationer/drifftimme (GWh/h)		< 2,4	< 2,88	< 3,34	e.u.	< 0,50	< 0,65
Dagsvariationer (GWh/h)		e.u.	< 2,19	< 2,88	-	-	-
Veckovariationer (GWh/h)		e.u.	< 2,33	< 3,00	-	-	-
Total flexibilitet från nya resurser – låg, varav		0,35	< 1,37	< 1,93	< 0,12	< 1,32	< 1,61
Lågre potential	Industri	0,12	e.u.	e.u.	0,04	0,14	e.u.
	Vätgas	0,00	0,00	0,00	e.u.	e.u.	e.u.
	Storskaliga batterier	e.u.	< 0,78	< 0,78	< 0,05	< 0,78	< 0,78
	Småskaliga batterier	< 0,12	< 0,37	< 0,83	e.u.	< 0,37	< 0,83
	Laddbara Fordon	0,02	0,05	0,11	0,03	0,03	e.u.
	Småskaliga värmepumpar	0,10	0,18	0,21	e.u.	e.u.	e.u.
Total flexibilitet från nya resurser – hög, varav		< 0,48	< 2,35	< 9,15	< 0,12	< 1,82	< 4,43
Högre potential	Industri	0,12	e.u.	e.u.	0,04	0,14	e.u.
	Vätgas	0,00	0,02	3,02	e.u.	e.u.	e.u.
	Storskaliga batterier	e.u.	< 0,91	< 2,77	< 0,05	< 0,91	< 2,77
	Småskaliga batterier	< 0,12	< 0,74	< 1,66	e.u.	< 0,74	< 1,66
	Laddbara Fordon	0,02	0,17	0,71	0,03	0,03	e.u.
	Småskaliga värmepumpar	0,10	0,52	0,99	e.u.	e.u.	e.u.
Referensvärde vattenkraft		< 8	< 8	< 8	< 1,32	< 3	< 3

2.6.2 Efterfrågad flexibilitet för elsystemet

Som nämns inledningsvis kan flexibilitet delas in i tre nyttoområden, flexibilitet för energi, balansering och överföring. Flexibilitet för balansering misstas i vissa sammanhang för att vara synonym med samlingsbegreppet flexibilitet, delvis för att den existerar på en väletablerad marknad med tydligt ansvar från Svenska kraftnät, men vi ser en allt större potential för flexibilitet för energi och överföring, den sistnämnda inte minst runtom i Sveriges större städer. Utvecklingen av förutsättningar för flexibilitet för överföring diskuteras i rapporterna för deluppdrag ett³⁷ och tre³⁸ inom flexibilitetsuppdraget, men det är inte något vi kunnat kvantifiera i denna rapport. Med reformen av elmarknaden i EU ställs krav på nätmyndigheten att uppskatta behovet av flexibilitet i termer av efterfrågefexibilitet och lagring på samtliga nätnivåer vilket skulle kunna ge oss mer underlag att analysera flexibilitet för överföring efter 2025.

Vi har emellertid större möjlighet att uppskatta den teoretiska kommande efterfrågan av flexibilitet för energi, och har här använt oss av de resultat som redovisas i rapporten för deluppdrag fem inom flexibilitetsuppdraget (se i fotnot). Värdena är framtagna givet den efterfrågan som uppstår under vintersäsongerna 2025/2026 och 2030/2031. Efterfrågan av flexibilitet för energi redovisas dels på totalen med en *energi*, och som är det uträknade genomsnittliga behovet av energiförflyttning över timme och dag och säger därför inte så mycket om variationer och

³⁷ Strategisk handlingsplan för ökad flexibilitet (svk.se) (hämtad 2024-02-19)

³⁸ Flexibilitet i distributionsnäten (ei.se) (hämtad 2024-02-19)

effektbehov, och dels med effektunderskottsvariationer mellan timmar, dagar och veckor. Effektunderskottsvariationer på samtliga tidsskalor redovisas med enheten GWh/h eftersom värdena i Tabell 3 för de olika tidsskalorna av effektunderskott (timvariation, dygnsvariation och säsongsvariation) är timsnitt som varierar över dygnet, dagssnitt (24 lika timmar) som varierar över veckan och veckosnitt (7 lika dygn och 24 lika timmar per dag) som varierar över säsongen. Värdena motsvarar övre gränsen av den 95:e percentilen inom varje tidsskala. Med andra ord, med 95 procents sannolikhet efterfrågas flexibilitet upp till (<) värdet som redovisas i tabellen för den givna tidsskalan. För komplett förklaring av metoden och hur man förstår värdena, se bilagan i rapporten till flexibilitetsuppdraget (fotnot).

I nämnda rapport ingår även en metod för att uppskatta en teoretisk efterfrågan av flexibilitet för balansering genom analys av de prognosfel som uppstår när Svenska kraftnät prognostiserar last och variabel förnybar elproduktion. Det sammanvägda prognosfelet resulterar i den efterfrågan som redovisas i Tabell 3.

2.6.3 Industri

Inom industrisektorn har vi ännu inte tillräckligt med underlag för att uppskatta potentialen för flexibilitet för energi likt de andra resurserna i användarsektorerna. I denna rapport har vi därför redovisat uppskattad flexibilitet för energi baserat på volymer som aktivt deltagit på lokala flexibilitetsmarknader³⁹, som egentligen definieras som flexibilitet för överföring. Redovisad flexibilitet för balansering uppskattas baserat på de förkvalificerade volymerna för Svenska Kraftnäts stödtjänst FCR-D upp⁴⁰. Uppskattningen innehåller osäkerheter kring hur stor del som faktiskt kommer från industrin jämfört med andra förbrukare. Denna flexibilitet för balansering motsvarar således efterfrågefexibilitet i form av förbrukningsfrånkoppling för stödtjänster inom balansmarknaden.

Under 2024 avser Energimyndigheten göra en studie och analys för att bättre kunna uppskatta industrins kunskap och incitament att erbjuda efterfrågefexibilitet och i synnerhet flexibilitet för energi. Hur branschspecifik eller allmän studien blir är ännu inte beslutat.

Vi har valt att särredovisa vätgasproduktion med elektrolys då denna typ av anläggning och potentiell flexibilitetsresurs förutses kunna stå för en betydande andel av elanvändningen framöver, och således också för lika stor teoretisk potential.⁴¹ Den lägre tillgängliga potentialen uppskattas till noll givet att det finns flera osäkerheter och förutsättningar som idag inte är på plats för att vätgas ska kunna bidra med flexibilitet. Den högre potentialen bygger i grunden på en kartläggning som gjordes under hösten 2023 och redovisades inom Energimyndighetens uppdrag att samordna arbetet med vätgas i Sverige.⁴² I den delrapport som levereras inom uppdraget i mars 2024 tydliggörs även de förutsättningar som finns kring vätgasens möjligheter att bidra med flexibilitet för elsystemet.

Bedömning av utfallsrum

Produktion av vätgas genom elektrolys

2025: 0–20 MWh/h

2030: 0–3 020 MWh/h

³⁹ Främjande av ett mer flexibelt elsystem (ei.se), delförans 6 april 2023. (Hämtad 2024-02-19)

⁴⁰ FCR-D upp står för frekvenshållningsreserv störning uppreglering. Notera att FCR-D upp har kravet om minsta uthållighet 20 minuter. Svenska kraftnät redovisar förbrukningsfrånkoppling separat, där en uppdelning görs mellan laddning av bilar och övriga användare.

⁴¹ *Scenarier över Sveriges energisystem 2020*, ER 2021:6.

⁴² Nationell samordning vätgas (energimyndigheten.se) (Hämtad 2024-02-19)

2.6.4 Transport

Inom transportsektorn har vi valt ut laddbara personbilar som beräknas stå för cirka 80 procent av den totala elanvändningen från transportsektorn 2030. För att bilarna ska kunna bidra med flexibilitet för elsystemet behöver de avstå från laddning (vi tar inte hänsyn till tekniker för dubbelriktad laddning i denna rapport), och detta antas ske i mest betydande omfattning vid långsam laddning, exempelvis hemmaladdning, då de mer sannolikt står inkopplade under en längre tid jämfört med snabbladdning. På grund av körmönstret av personbilar är det sannolikt att den tillgängliga andelen flexibilitet från personbilar är större än för tung transport vars körmönster optimeras utifrån transportföretagens logistikbehov.

Efterfrågeförmågan för laddning av personbilar bidrar primärt idag till flexibilitet för energi, och är i störst utsträckning en reaktiv anpassning utifrån spotmarknadens och/eller nätägarens prissignaler. Potentialen förväntas bli allt viktigare genom aggregerade resurser för flexibilitet för balansering och överföring. Redovisad lägre potential utgår från att andelen som bidrar med flexibilitet av ägarna till laddbara bilar är konstant, medan den högre potentialen inkluderar antaganden om att andelen ökar markant.

Bedömning av utfallsrum

Laddbara bilar

2025: 50–170 MWh/h

2030: 110–710 MWh/h

2.6.5 Bostäder och service

Inom sektorn för bostäder och service redovisar vi småskaliga värmepumpar och batterier som representativa resurser. Småskaliga värmepumpar inkluderar värmepumpar installerade i bostäder och lokaler och pekades ut som en av de större potentialerna på kort sikt i flexibilitetsuppdraget. Direktverkande utgör också en betydande teoretisk potential men har inte analyserats närmare som för den tillgängliga potentialen. Idag utgör värmepumpar cirka 40 procent av elanvändningen för värme inom småhus, flerbostadshus och lokaler, men uppskattas utgöra ungefär 80 procent av motsvarande elbehov 2030.⁴³

Värmepumpar har en enorm teoretisk potential utifrån sitt antal men ungefär 85 procent (95 procent 2021⁴⁴) av de idag installerade värmepumparna tillåter inte smart styrning⁴⁵. Därutöver behövs prissignaler som incitament för att aktivera en flexibilitetsresurs och då begränsas vi i huvudsak till användare med timprisavtal. Framöver kan andra marknader och prissignaler öppna upp för större potential, som exempelvis aggregering för stödtjänster eller tidsdifferentierad effektkomponent i nättariffen. Den högre potentialen som redovisas i denna rapport baseras på antagande att alla tillkommande värmepumpar har möjlighet att styras och är tillgängliga för elsystemet, medan den lägre potentialen utgår från att lika stor andel som idag har timpris också kan bidra med flexibilitet, och fortsätter att vara tillgängliga för elsystemet framöver utan att öka i andel.

⁴³ *Scenarier över Sveriges energisystem 2023*, ER 2023:18

⁴⁴ Energimyndigheten, Energistatistik för småhus, flerbostadshus och lokaler, 2022

⁴⁵ Smart styrning av elanvändning: Analys av tekniska förutsättningar för utrustning samt rekommendationer för ökad efterfrågeförmågan. ER 2023:13. Smart styrning av elanvändning (energimyndigheten.se)

Småskaliga batterier installeras främst i hushåll med egen produktion av solceller eftersom det sedan 2016 funnits ekonomiskt stöd för energilager för privatpersoner, först i form av investeringsstöd⁴⁶ och sedan som skatteavdrag för grön teknik. Företag och kommuner har tidigare också kunnat ta del av ett investeringsstöd till energilager om de installerades i samband med en solcellsanläggning, men stödet avslutades 2021⁴⁷. De småskaliga batterierna användes historiskt i störst utsträckning till att öka egenanvändningen av egen elproduktion, men har på senare tid marknadsförts som ett sätt att kunna bidra med stödtjänster via en aggregator. Det råder nu osäkerheter kring hur skattelagstiftningen ska tolkas och om batterier som används för andra ändamål än egenanvändning ska kunna godkännas för skatteavdrag. Skatteverket skickade en hemställan till regeringen att reda ut frågan.⁴⁸ Den relativt nya rollen som aggregator kan möjliggöra för småskaliga batterier, såväl som andra decentraliserade och småskaliga resurser, att delta på flera marknadsplatser och göra större nytta för elsystemet. För mer om hinder och möjligheter kring rollen som aggregator, se rapporten till flexibilitetsuppdraget, se fotnot.

Den lägre potentialen som redovisas i denna rapport utgår från ett lägre antagande om antal installerade system, baserat på osäkerheter från Skatteverkets databas, medan den högre potentialen utgår från att fler system byggs givet samma osäkerhet. Vidare har vi ingen analys för hur stor andelsfördelningen är eller kommer vara mellan olika nyttoområden för flexibilitet varför vi redovisar upp till (<) värdet. Denna typ av osäkerhet gäller samtliga resurser men är synnerligen framträdande för batterier eftersom de i större utsträckning redan idag kan aggregeras och användas för flexibilitet för balansering, men även andra nyttor som kan vara svårare för andra resurser, som lokal lastbalansering, reaktiv effekthantering med mera. Vissa nyttoområden kan behöva låsa viss kapacitet, medan andra nyttoområden inte gör det.

Bedömning av utfallsrum

Värmepumpar

2025: 50–170 MWh/h

2030: 110–710 MWh/h

Småskaliga batterier

2025: 370–740 MWh/h

2030: 830–1 660 MWh/h

2.6.6 Storskaliga batterier

Det bedöms ske en stor utbyggnad av storskaliga batterier inom de kommande åren, något som visades i flexibilitetsuppdraget, och som i januari 2024 framgick av Ny Tekniks kartläggning⁴⁹ av befintliga och planerade anläggningar större än fem MW. Året 2024 blir också året då vi förväntar oss ny statistik på områden genom vår officiella energistatistik, samtidigt som Energimarknadsinspektionen också skrivit in datainsamling om energilager i sina föreskrifter.⁵⁰ Det innebär att metoden att skriva fram kapaciteten kan komma att ändras i takt med att vi får bättre statistik på det nuvarande beståndet.

⁴⁶ SFS 2016:899.

⁴⁷ SFS 2009:689.

⁴⁸ Skatteverket. *Utredning av skattereduktionen för installation av grön teknik*.

⁴⁹ *Unik kartläggning: Batteriparker ökar enormt – risk för överetablering*, Ny Teknik, Publicerad 25 januari 2024

⁵⁰ 4 kap. 9 § och 5 kap. 7 §, EIFS 2022:5 (Hämtad 2024-02-19)

Precis som för småskaliga batterier finns en osäkerhet i hur andelsfördelningen ser ut mellan batteriernas olika nyttoområden. Därtill bygger prognosen på marknadsundersökningar, som precis som för vätgasen, innehåller särskilt stora osäkerheter. Den lägre potentialen innehåller därför endast driftsatta och byggstartade batterianläggningar med uttalad tidplan för driftsättning, medan den högre potentialen inkluderar aktörerna som planerar att bygga men som inte startat än.

Bedömning av utfallsrum

2025: 780–910 MWh/h

2030: 780–2 770 MWh/h

2.6.7 Referensvärden

Kapaciteten för det svenska elsystemets förmåga att anpassas har alltid varit framträdande, och det har skapat nytta både i att skapa stabilitet inom elmarknaderna men också för att hantera prognosfel⁵¹ eller oförutsägbara händelser. Historiskt och än idag är den reglerbara volymen vattenkraft det som varit det svenska elsystemets främsta sätt att hantera variationer. Med hjälp av allt från magasin till ledskenor och rotationsenergi har vattenkraften kunnat bidra till hantering av variationer över alla tidsskalor, från säsong och veckor ner till tidskalor för frekvenshållningsreserverna⁵². Det innebär att den reglerbara vattenkraften kan bidra med både långsiktig flexibilitet för energi och kortsiktig flexibilitet för balansering. Siffrorna som redovisas i Tabell 3 är framtagna med syftet att jämföra storleksordningen av vattenkraftens möjliga bidrag med flexibilitet för energi och balansering med nytillkommande resurser. Referensvärdet $< 5,7$ GWh/h är en schablon baserad på årlig elproduktion, den installerade kapaciteten från vattenkraft är ungefär 16 GW och viss kapacitet kommer inte vara tillgänglig på grund av underhåll, reservation för balansmarknaden, eller andra anledningar.⁵³

Vi kan också jämföra kapaciteten hos de olika nytillkommande resurserna med topplasttimme och genomsnittlig elanvändning och produktion under året. Topplasttimmen var 23,9 GWh/h under vintern 2022/2023, och under vintern dessförinnan 25,6 GWh/h. Genomsnittlig elanvändning under basåret 2022 var ungefär 15,6 GWh/h, och genomsnittlig produktion ungefär 19,4 GWh/h.

⁵¹ Eftersom elhandel sker med viss framförhållning, 36-12 timmar innan leverans på dagen före-marknaden och 34-1 timmar innan leverans på intradagsmarknaden, behöver handeln baseras på prognoser. Prognoseerna handlar primärt om ej planerbar elproduktion samt last (förbrukning). Fel i prognoserna är ofrånkomligt och måste hanteras för att upprätthålla balans.

⁵² ENTSO-E. 2023. FCR Technical Requirements (svk.se) (Hämtad 2024-02-16)

⁵³ NEPP, Resultatblad – Resultat i korthet, November 2019, varfor_utnyttjas_inte_all_vattenkraft.indd (nepp.se) (Hämtad 2024-03-04)

3 Skillnader jämfört med föregående prognos

I detta kapitel beskrivs kortfattat hur denna prognos skiljer sig jämfört med den föregående prognosen som publicerades sommaren 2023. För beskrivning av ordinarie metoder och statistikällor hänvisas till Bilaga 1.

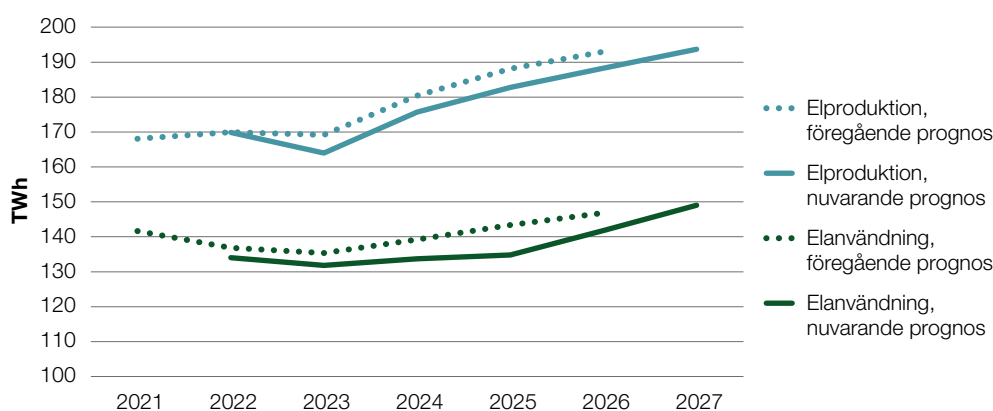
3.1 Total energianvändning och energitillförsel

I denna prognos har vi ett nytt basår, 2022, där slutlig statistik för energianvändning och energitillförsel finns tillgänglig i Energimyndighetens årliga energibalanser⁵⁴. Den totala energianvändningen och energitillförseln är till stor del en summering av de sektorer som beskrivs i rapporten. Skillnader jämfört med föregående prognos förklaras i följande avsnitt.

3.2 El och fjärrvärme

Total elproduktion är 4–5 TWh lägre från 2023 och framåt i förhållande till föregående prognos, Figur 14. Det är framför allt vindkraftsprognosen som är lägre i denna prognos men även produktionen i kärnkraftverken bedöms som något lägre. Antagen tillgänglighet i kärnkraften är 83 procent vilket är den genomsnittliga tillgängligheten de senaste tio åren och som är lägre än i föregående prognos då tillgängligheten bedömdes vara 85 procent.

För prognosåren 2024–2027 är vattenkraftsproduktionen på samma nivå som i föregående prognos. Vattenkraftsproduktionen baseras på den genomsnittliga produktionen de senaste 20 åren. Därmed sker det en gradvis uppdatering av det statistiska underlaget som ligger till grund för prognosen vilket innebär att det kan bli mindre justeringar från en prognos till nästa. Solelproduktionen väntas ligga något högre än föregående prognos fram till 2027. Det beror på det ökade intresset och installationstakten för solceller.



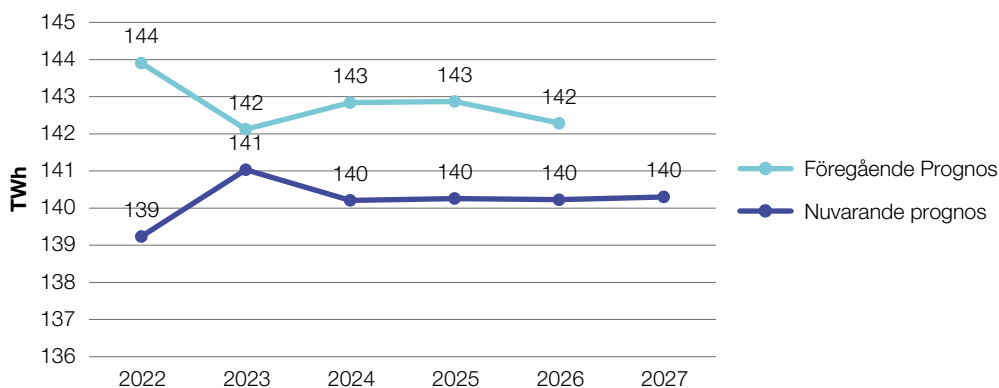
Figur 14. Total elanvändning och elproduktion i nuvarande respektive föregående prognos, TWh.

⁵⁴ Årliga energibalanser. Den officiella statistiken (energimyndigheten.se)

Total elanvändning är lägre i denna prognos jämfört med föregående och sker för samtliga användarsektorer och prognosår vilket beskrivs närmare i följande kapitel för respektive sektor.

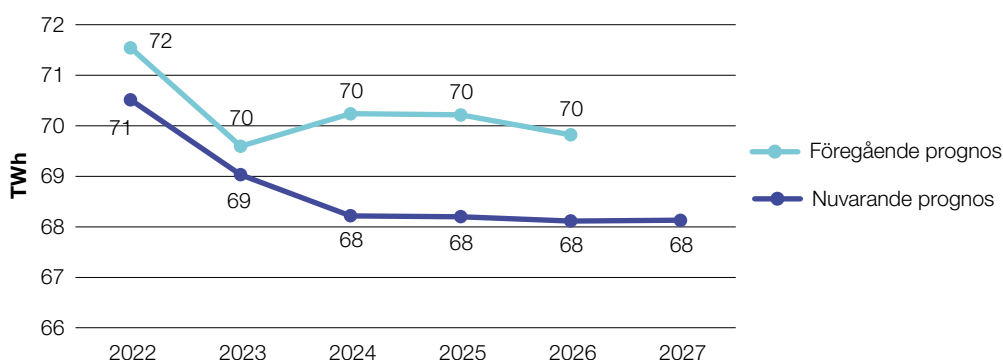
3.3 Bostäder och service m.m.

Skillnader mellan nuvarande och föregående prognos presenteras i Figur 15. Den nuvarande prognosen visar mindre energianvändning jämfört med den föregående prognosen.



Figur 15. Total energianvändning i sektorn bostäder och service m.m. i nuvarande respektive föregående kortsiktsprognos, TWh.

Minskningen av den totala energianvändningen för 2023 jämfört med föregående prognos beror framför allt på en minskad elanvändning, se Figur 16, som utgör mer än hälften av den totala energianvändningen. Att elanvändningen minskade 2023 beror i huvudsak på de tidvis höga elpriserna under perioden sommar 2021 till vår 2023 samt i kombination med högre räntor 2023 vilket minskade hushållens köpkraft. I föregående prognos antogs en snabbare ekonomisk återhämtning som bedömdes öka elanvändningen 2024 för att sedan minska igen på grund av energieffektiviseringar. I nuvarande prognos sker återhämtningen i konjunkturen senare under prognosperioden vilket leder till att ökningen i elanvändningen senareläggs.



Figur 16. Elanvändning för sektorn bostäder och service m.m. i nuvarande respektive föregående kortsiktsprognos.

Prognosen för eldningsolja skiljer sig från föregående prognos på grund av att en annan framskrivningsmetod har använts i denna utredning. Även användning av fossil bensin är högre jämfört med föregående prognos och ökar under prognosperioden, till följd av en ökad bensin-användning för statistikåren 2021 och 2022 vilket påverkar modellresultatet. Användningen av biobensin och låginblandad etanol ökar också på grund av ökad användning av bensin.

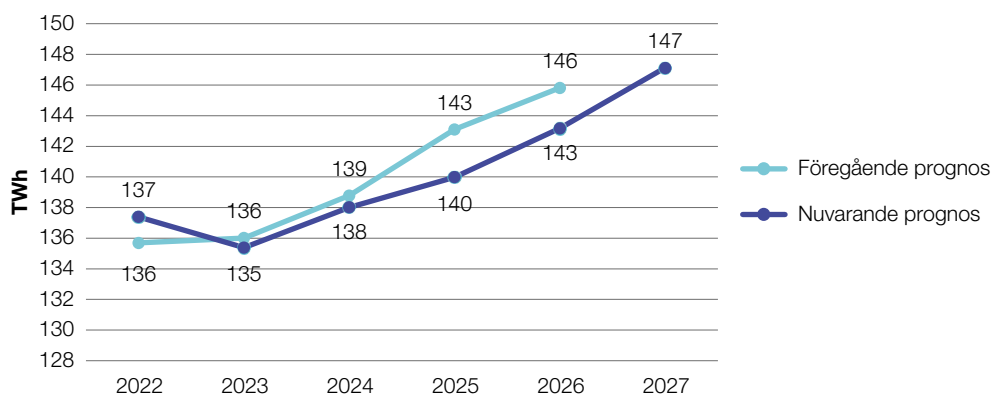
Fossil dieselanvändning ligger i linje med föregående prognos. Användning av ren FAME ökar jämfört med föregående prognos medan användning av ren HVO minskar, detta till följd av ny statistik för basåret.

Sammanfattningsvis ligger prognosens energianvändning något lägre jämfört med föregående prognos. Detta kan förklaras med att tidvis höga elpriser har lett till att denna sektor använder mindre energi, framför allt mindre el, genom hela prognosperioden jämfört med föregående prognos.

3.4 Industrisektorn

För industrin har mer data rörande exempelvis marknadssignaler och statistik inkommit samt att fler beslut som rör idrifttagning av nya anläggningar är tagna, jämfört med den förra prognosen. Detta får genomslag på de bedömningar som görs och i slutändan den resulterande energianvändningen.

Skillnaden i energianvändning mot förra prognosen visas i Figur 17. Statistik för basåret 2022 som sammanställts efter föregående prognos visar på en högre energianvändning inom industrin än tidigare prognostiserat. Den framskrivningsmetod som initialt väljs, se Bilaga 1, skiljer sig från föregående prognos. I korta drag skrivs bränslen, el och fjärrvärme fram för varje år och bransch i stället för endast per bränsleslag. Vidare används statistisk framskrivning i högre grad i denna prognos då ekonomisk framskrivning ger mer volatila resultat. Den senaste statistiken för basåret 2022 påverkar också framskrivningen för exempelvis stenkol till att nå lägre nivåer än föregående prognos.



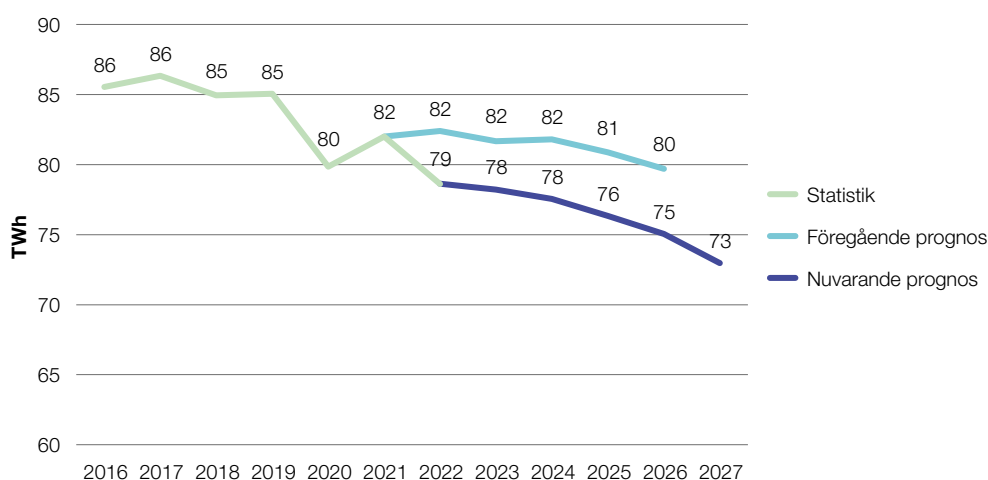
Figur 17. Total energianvändning i industrisektorn i nuvarande respektive föregående kortsiktsprognos, TWh.

3.5 Transportsektorn

För transportsektorn genomförs prognosen på motsvarande sätt som vid föregående prognos. Däremot har ytterligare information tillkommit, dels genom ny statistik för basåret 2022, uppdateringar kopplade till vägtrafikens utveckling från Trafikanalys och Trafikverket samt ekonomiska förutsättningar från Konjunkturinstitutet.

Föreliggande prognos visar en markant nedgång i inrikes energianvändning jämfört med föregående prognos, Figur 18. Energianvändningen för basåret 2022 var betydligt lägre än prognostiserat och denna trend har fortsatt under 2023 enligt kortperiodisk bränslestatistik⁵⁵. Denna reducerade nivå bedöms fortsätta under hela prognosperioden i denna prognos.

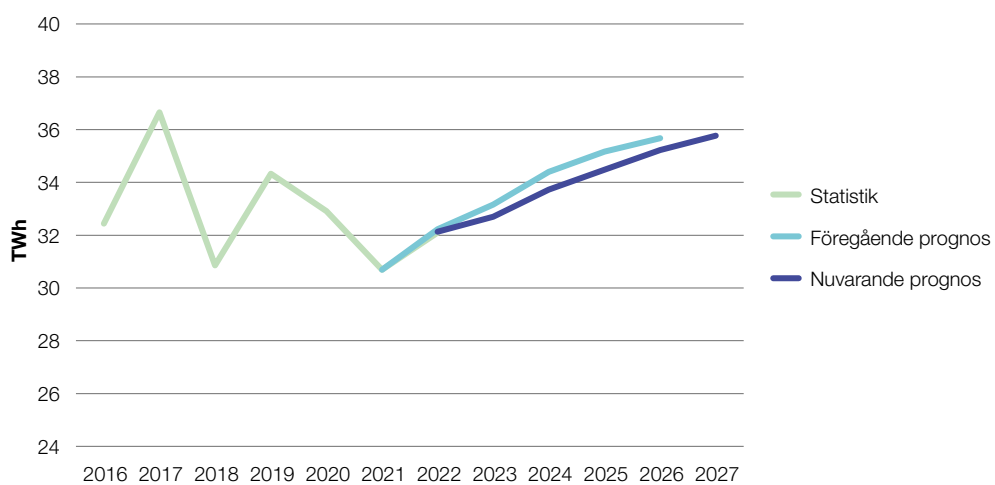
Den andra noterbara förändringen jämfört med de tidigare prognoserna är användningen av ren HVO och ren FAME. Med den prisutveckling som diskuteras i Avsnitt 2.5 har användning under 2022 och 2023 varit 30 till 40 procent lägre än tidigare prognostiserat, dessa nivåer förväntas återhämta sig 2024 pga. ökad priskonkurrenskraft.



Figur 18. Total energianvändning inom inrikes transporter: Statistik och en jämförelse mellan nuvarande och föregående prognos, TWh.

⁵⁵ Statistiska centralbyrån, Månatlig bränsle-, gas- och lagerstatistik. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/manatlig-bransle-gas-och-lagerstatistik/> (hämtad 2024-02-13)

Den nuvarande prognosen för utrikes transport är i linje med den som publicerats tidigare, med en marginellt lägre användningsprofil vid uppdatering till det nya basåret, se Figur 19.



Figur 19. Energianvändning inom utrikes transporter: Statistik och en jämförelse mellan nuvarande och föregående prognos, TWh.

Källförteckning

Consilium, Reformen av elmarknaden. <https://www.consilium.europa.eu/sv/policies/electricity-market-reform/> (hämtad 2024-01-22)

Consilium, 55 %-paketet. <https://www.consilium.europa.eu/sv/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/> (hämtad 2024-01-22)

EIFS 2022:5, *Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd om skyldighet att rapportera uppgifter om utvecklingen av smarta elnät*

Energimyndigheten, Energistatistik för småhus, flerbostadshus och lokaler, 2022. <https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/statistikprodukter/energistatistik-for-smahus-flerbostadshus-och-lokaler/>

Energimyndigheten, Nätanslutna solcellsanläggningar, 2023. <https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/statistikprodukter/natanslutna-solcellsanlaggningar/> (hämtad 2024-02-08).

Energimyndigheten, Kortsiktsprognos i siffror vinter 2024. <http://www.energimyndigheten.se/statistik/prognoser-och-scenarier/>

Energimyndigheten, Marknadsbrev biodrivmedel, biogas och fasta biobränslen, Februari 2024. <https://trk.idrelay.com/2930/arc?q=b72-c31b&c=b3228e8d9e>

Energimyndigheten, Årliga energibalanser. <https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/>

ENTSO-E. 2023. Technical Requirements for Frequency Containment Reserve Provision in the Nordic Synchronous Area. <https://www.svk.se/siteassets/aktorsportalen/bidra-med-reserver/om-olika-reserver/fcr/fcr-technical-requirements-may-23.pdf> (hämtad 2024-02-16)

EU-kommissionen, EU-kommissionens åtgärder för att påskynda utbyggnaden av elnät. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sv/ip_23_6044 (hämtad 2024-01-22)

EU-kommissionen, European Hydrogen Bank pilot auction: 132 bids received from 17 European countries. https://climate.ec.europa.eu/news-your-voice/news/european-hydrogen-bank-pilot-auction-132-bids-received-17-european-countries-2024-02-19_en (hämtad 2024-03-05)

EU-kommissionen, Industriplanen för den gröna given. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan_sv (hämtad 2024-01-23)

EU-kommissionen, Omedelbara åtgärder från EU-kommissionen för att stödja den europeiska vindkraftsindustrin. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sv/ip_23_5185 (hämtad 2024-01-22)

EU-kommissionen, Renewable Energy Directive. https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-directive_en?prefLang=sv (hämtad 2024-02-15)

EU-kommissionen, RepowerEU. https://eu-solidarity-ukraine.ec.europa.eu/eu-sanctions-against-russia-following-invasion-ukraine/sanctions-energy_sv (hämtad 2024-01-19)

EU 2023/1805, *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2023/1805 av den 13 september 2023 om användning av förnybara och koldioxidsnåla bränslen för sjötransport och om ändring av direktiv 2009/16/EG*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX:32023R1805>

EU 2023/2405, *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2023/2405 av den 18 oktober 2023 om säkerställande av lika villkor för hållbar lufttransport (ReFuelEU Aviation)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX:32023R2405>

Europeiska kommissionen, Sanktioner mot energisektorn. https://eu-solidarity-ukraine.ec.europa.eu/eu-sanctions-against-russia-following-invasion-ukraine/sanctions-energy_sv (hämtad 2024-01-18)

Flexibilitet i distributionsnäten: Förutsättningar för ett effektivt nätutnyttjande, Deluppdrag tre, Ei R2023:05, Eskilstuna: Energimarknadsinspektionen. <https://ei.se/download/18.42d391b41872c3dd1d564e0/1680785760065/Flexibilitet-i-distributionsn%C3%A4ten-deluppdrag-3-Ei-R2023-05.pdf> (hämtad 2024-02-19).

Främjande av ett mer flexibelt elsystem: Deluppdrag 5, Ei R2023:18, Eskilstuna: Energimarknadsinspektionen. <https://ei.se/om-oss/publikationer/publikationer/rapporter-och-pm/2023/framjande-av-ett-mer-flexibelt-elsystem---deluppdrag-5-ei-r202318>

Främjande av ett mer flexibelt elsystem: Delleverans deluppdrag 5, Ei R2023:06 Eskilstuna: Energimarknadsinspektionen. <https://ei.se/download/18.42d391b41872c3dd1d564e5/1680785900570/Fr%C3%A4mjande-av-ett-mer-flexibelt-elsystem-deluppdrag-5-Ei-R2023-06.pdf> (hämtad 2024-02-19).

Hillberg, Emil m.fl. *Flexibility needs in the future power system*, ISGAN Annex 6 Power T&D Systems, IEA-ISGAN, 2019. https://www.iea-isan.org/wp-content/uploads/2019/03/ISGAN_DiscussionPaper_Flexibility_Needs_In_Future_Power_Systems_2019.pdf

IEA, Medium-Term Gas Report 2023. <https://www.iea.org/reports/medium-term-gas-report-2023#> (hämtad 2024-01-18)

Nationell samordning vätgas (energimyndigheten.se) (Hämtad 2024-02-19)

NEPP, Resultatblad – Resultat i korthet, November 2019, *varfor_utnyttjas_inte_all_vattenkraft.indd* (nepp.se) (Hämtad 2024-03-04)

Scenarier över Sveriges energisystem 2020, ER 2021:6, Eskilstuna: Statens energimyndighet, 2021. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=185971>, (hämtad 2024-02-19)

Scenarier över Sveriges energisystem 2023, ER 2023:18, Eskilstuna: Statens energimyndighet, 2023. <https://www.energimyndigheten.se/statistik/prognoser-och-scenarier/langsiktiga-scenarier/>

SFS 1997:857, *Ellag*.

SFS 2009:689, *Förordning om statligt stöd till solceller*.

SFS 2016:899, *Förordning om bidrag till lagring av egenproducerad elenergi*.

Skatteverket. *Utredning av skattereduktionen för installation av grön teknik*. Promemoria. 2024-02-05. <https://www.skatteverket.se/download/18.7da1d2e118be03f8e4f94db/1708608531644/utredning-av-skattereduktionen-for-installation-av-gron-teknik%20240205.pdf> (hämtad 2024-02-26)

Skogsstyrelsen, Avverkningsstatistik. <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistik-efter-amne/avverkning/>.

Skr. 2023/24:59, *Regeringens klimathandlingsplan – hela vägen till nettonoll*.

Smart styrning av elanvändning: Analys av tekniska förutsättningar för utrustning samt rekommendationer för ökad efterfrågefleksibilitet. ER 2023:13. Eskilstuna: Statens energimyndighet, 2023. (Hämtad 2024-02-19)

Statistiska centralbyrån, Månatlig bränsle-, gas- och lagerstatistik. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/manatlig-bransle-gas-och-lagerstatistik/> (hämtad 2024-02-13)

Strategisk handlingsplan för ökad flexibilitet (svk.se) Deluppdrag ett. (hämtad 2024-02-19)

Svenska Kyl & Värmepumpföreningen. *Antal sålda värmepumpar 2020–2022*.

Sveriges riksdag, Beslut: Sänkning av reduktionsplikten för bensin och diesel. https://www.riksdagen.se/sv/webb-tv/video/beslut/beslut-sankning-av-reduktionsplikten-for-bensin_hbc320231130mju5/ (hämtad 2024-01-23)

The White House, Inflation Reduction Act Guidebook. <https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/inflation-reduction-act-guidebook/> (hämtad 2024-01-23)

Trafikverket opubl. Andel av personbilar som är laddbara (elbilar och laddhybrider), 2022 samt prognos för åren 2023–2027, procent.

Unik kartläggning: Batteriparker ökar enormt – risk för överetablering, *Ny Teknik*, Publicerad 25 januari 2024. Unik kartläggning: Batteriparker ökar enormt i Sverige.

År 2023 starkt vindkraftsavslut – Svensk Vindenergi. <https://svenskvindenergi.org/press-meddelanden/ar-2023-starkt-vindkraftsavslut>

Årskrönika 2022 – ett turbulent år på energimarknaderna, Eskilstuna: Statens energimyndighet, 2023. <https://www.energimyndigheten.se/om-oss/press/prenumerera/laget-pa-energimarknaderna/de-globala-energimarknaderna/arskronika-2022--ett-turbulent-ar-pa-energimarknaderna/>

Årskrönika 2023 – Energimarknaderna, Eskilstuna: Statens energimyndighet, 2023. <https://www.energimyndigheten.se/4aef90/globalassets/om-oss/lagesrapporter/globala-energimarknader/2023/arskronika-energimarknaderna-2023.pdf>

Bilaga 1 – Förutsättningar och prognosmetod

Generella förutsättningar

Nedan beskrivs de generella förutsättningar som ligger till grund för prognosen, vilket inkluderar prognoser över den ekonomiska utvecklingen samt prognoser för prisutvecklingen av olika energibärare.

Ekonomiska förutsättningar

De ekonomiska förutsättningarna baseras på prognoser från Konjunkturinstitutet. I Tabell 4 redovisas utvecklingen för några av de viktigaste variabelerna.

Tabell 4. Ekonomiska förutsättningar som procentuell utveckling [%]

År	2022	2023	2024	2025	2026	2027
BNP	2,9	−0,2	1,0	2,6	3,2	2,2
KPI (årsgenomsnitt)	8,4	8,6	2,9	1,2	1,8	2,1
Industriproduktion	2,3	−4,7	0,7	4,0	4,5	3,0
Import, varor	2,1	−2,4	2,0	3,9	4,5	4,1

Källa: Konjunkturinstitutet, december 2023.

I Figur 10 visas några av de förutsättningar som ligger till grund för prognosen. I stapelform visas återhämtningen i ekonomin 2021 efter covid-året 2020 som väntas klinga av under följande prognosår och till och med bli negativ under 2023. Notera att staplarna avser årlig procentuell förändring. BNP, industriproduktion och import av varor är hämtat från Konjunkturinstitutet⁵⁶.

⁵⁶ Konjunkturinstitutet, Konjunkturläget mars 2023 respektive december 2023.



Figur 20. Prognosförutsättningar. BNP, industriproduktion samt import av varor. Årlig procentuell förändring. Decembersiffrorna användes i denna prognos och mars-siffrorna i sommarens prognos.

Källa: Konjunkturinstitutet.

Anm.: I marsprognosen från KI gavs inga värden för 2027.

Beslutade energiskatter används också som förutsättning inom kortsiktsprognosen, de generella energiskatterna hittas i Energiläget⁵⁷. Även om de generella skatterna gäller för de flesta användare finns det många undantag och specialfall som tas hänsyn till i prognoserna.

⁵⁷ <http://www.energimyndigheten.se/statistik/energilaget>

Allmänna osäkerheter

Det finns ett antal allmänna osäkerheter som av olika skäl, främst beräkningstekniska, inte tagits med i prognoserna för de olika sektorerna. Några av dessa är betydelsen av väpnade konflikter i närområdet som utvecklingen av Rysslands pågående invasion av Ukraina men även konflikter längre bort, till exempel Kinas aggressioner mot Taiwan, vilka om de eskalerar snabbt kan få konsekvenser för kommunikation, varulogistik och försörjning med kritiska komponenter som till exempel halvledare. En annan osäkerhet är om nya mutationer av Corona-viruset skulle få spridning. Även överstatliga politiska beslut från EU om till exempel hållbarhetskriterier eller taxonomi skulle redan under prognosperioden kunna få konsekvenser för energianvändningen i vissa sektorer.

Energipriserna låg under 2022 på historiskt höga nivåer (el, olja, naturgas, fastbränsle) vilket bland annat var följder, direkta eller indirekta, av politiska beslut från rysk sida samt motåtgärder från EU och andra västorienterade länder i samband med kriget i Ukraina. Hur den framtida prisutvecklingen för dessa energibärare kommer att se ut är delvis beroende av faktorer som beskrivits i föregående stycke. Höga energipriser dämpar dock generellt efterfrågan. Ingen heltäckande bedömning av prisutvecklingen eller hur den kommer påverka energianvändningen har gjorts i denna prognos, utan detta utgör en extra osäkerhet för prognosen.

El- och fjärrvärmeproduktion

Förutsättningar för prognosen

Prognoser för varje kraftproduktionsslag (vattenkraft, kärnkraft, vindkraft, kraftvärme och solex) görs separat och utifrån olika förutsättningar.

Vattenkraft: För innevarande år görs en uppskattning utifrån nivån på vattenmagasinen i relation till normalkurvan och tillrinningsstatistik i kombination med preliminär produktionsstatistik.

Kärnkraft: Prognosen utgår från installerad effekt och en bedömning av framtida bedömd tillgänglighet. Den tar också hänsyn till eventuella effekthöjningar eller stängning av reaktorer.

Vindkraft: Prognosen utgår från befintlig statistik samt installerad effekt i slutet av åren i Svensk Vindenergis kvartalsvisa prognoser⁵⁸. Därefter beräknas en förväntad normalårsproduktion för befintlig och ny vindkraft utifrån en bedömning av när på året anläggningarna driftsätts.

Solex: Prognosen utgår från befintlig installerad effekt enligt Energimyndighetens statistik över installerade solcellsanläggningar, kombinerat med en antagen genomsnittlig normalårsproduktion.

⁵⁸ Kvartalsvis statistik om vindkraftens utbyggnad – Svensk Vindenergi

Metod

Vattenkraft: För prognosåren antas normalår, och värdet för detta baseras på medelvärde för de senaste 20 åren, vilket till denna prognos är 66,3 TWh.

Kärnkraft: Produktionen beräknas utifrån bedömd tillgänglighet i reaktorerna kommande år. För de kommande prognosåren antas en tillgänglighet på 83 procent för de resterande sex reaktorer som är i drift och antagandet baseras på tillgängligheten de senaste 10 åren.

Vindkraft: Se ovan under Förutsättningar.

Solel: Bedömningen av framtida solelproduktion under de första prognosåren baseras på en modellberäkning som använder tidsserieanalys som tar hänsyn till den historiska utvecklingstakten. För de senare åren i prognosen görs en uppskattning av utbyggnadstakten.

Värmekraft: Prognosen för elproduktion från kraftvärme och industriellt mottryck utgår från befintlig produktion och justeras utifrån kommande kända förändringar i produktion. Förhållandet mellan producerad el av en viss mängd insatt bränsle antas vara samma som för basåret.

Fjärrvärmeproduktion: Fjärrvärmeproduktionen prognostiseras utifrån behovet av värme i användarsektorerna. Fördelningen av tillförd energi till fjärrvärmerna, uppdelat på olika bränslen, baseras på trender i statistiken och kända planer i branschen för investeringar och ändrad bränsleanvändning.

Osäkerheter

Vattenkraft: Vattenkraften är beroende av tillrinningen till magasinerna och produktionen kan variera inom ett stort spann. För 1996 som var ett torrår uppgick vattenkraftens elproduktion endast till 51 TWh medan den under 2001 som var ett våtår uppgick till 78 TWh.

Kärnkraft: En stor osäkerhet för den årliga kärnkraftsproduktionen är oplanerade driftstopp och förlängda revisioner av reaktorerna samt nedregleringar under längre perioder med låga elpriser.

Vindkraft: Vindkraften är väderberoende vilket påverkar utfallet av prognosen genom att antalet fullasttimmar kan variera mellan åren. Utbyggnadstakten har varit hög på senare tid men en viss avmattning har setts för kommande år och utmaningar i tillståndsgivning. Det finns ändå många planerade och tillståndsgivna vindkraftsparker. Den stora utbyggnaden ger en osäkerhet i prognosen eftersom det både råder vissa osäkerheter kring vilka vindkraftsprojekt som kommer bli av, och när i tiden de planerade vindkraftsprojekten kommer att realiseras och uppnå full produktion. Osäkerheten är större för de senare åren i prognosen.

Solel: Utbyggnaden av solceller och beräkning av elproduktion har modellerats baserat på historiska data och expertbedömning, men det finns många aspekter som kan påverka utvecklingstakten och därmed bidra med osäkerhet i prognosen, särskilt de sista åren i prognosen.

Kraftvärme: Bränsleanvändningen är delvis temperaturberoende både då fjärrvärmebehovet påverkas av temperatur och behovet av fossila bränslen för spetslast om det blir riktigt kallt. Elproduktion från kraftvärme är också delvis avhängig av börspriset på el på så vis att höga elpriser skulle kunna bidra till en högre elproduktion inom kraftvärmens förutsatt att det finns avsättning för värmen samtidigt.

Bostäder och service m.m.

Förutsättningar för prognosen

Som grund för prognosen används statistik över energianvändningen i sektorn samt uppgifter om graddagar och nybyggnation av bostäder. De statistiska källor som används är årliga energibalanser⁵⁹ och månatlig elstatistik⁶⁰. Prognoser över nybyggnation erhålls från Boverket. Under 2023 och 2024 är prognosen för nybyggnationer 19 000 respektive 12 500 bostäder enligt Boverket. För resterande prognosår antas att 15 750 nya bostäder byggs årligen vilket är ett medelvärde för prognosvärdena 2023 och 2024. Energimyndigheten erhåller graddagar på månadsnivå från SMHI. Graddagar är ett mått på hur utomhustemperaturen påverkar behovet av uppvärmning. På kort sikt är det främst utomhustemperaturen som förklarar variationer i sektorns energianvändning. Detta beror på att nästan 60 procent av energianvändningen går till uppvärmning och varmvatten.

Metod för prognosen

För bostäder och service är det främst olika tidseriemodeller (ARIMA, ARIMAX, UCM, ESM⁶¹) som används för att prognostisera energianvändningen. Beroende på tillgången till data samt hur den historiska trenden ser ut för olika bränsleslag har en modell valts som bedöms passa bäst med den historiska trenden och den framtida utvecklingen. För elanvändningen finns månadsdata och där har en ARIMAX-modell använts för att modellera elanvändningen. ARIMAX-modellen har kompletterats med graddagar och elanvändningen för datahallar⁶². För fjärrvärme har däremot en vanlig OLS-modell använts med graddagar och nybyggnation av bostäder som förklarande variabler. För övriga bränsleslag användes modellerna ARIMA, UCM, och ESM.

Osäkerheter

Två viktiga faktorer som påverkar prognosen är temperaturförhållanden under prognosperioden samt statistikens kvalitet och frekvens. Hur lång tid statistiken sträcker sig spelar också roll när man tillämpar prognosmodeller som baserar sig på tidsserier. Ju längre tidsperiod och ju mer frekvent statistiken publiceras (dvs fler observationer) desto bättre prognosresultat. Eftersom utomhustemperaturer är svåra att prognostisera bidrar det med en osäkerhet till prognosen. För basåret 2022 finns det större osäkerheter i energianvändningen jämfört med tidigare prognoser, specifikt för biobränsleanvändningen.

En annan osäkerhet är elanvändningen för datahallar. Elanvändningen för datahallar ingår redan i den totala elanvändningen för sektorn. Men det finns en stor osäkerhet ifall ökningen av elanvändningen för datahallar kommer med i ARIMA-modellen samt hur modellen hanterar den framtida utvecklingen. Eftersom det sker en snabb expanderings av datahallar i Sverige har ARIMA-modellen kompletterats med ytterligare underlag för datahallar. Detta medför att det finns en risk för dubbelräkning i elanvändningen. Samtidigt har skattelättnader för datahallar slopats 1 juli 2023 vilket kan påverka nyetableringar av datahallar i Sverige.

⁵⁹ Energimyndigheten, Årliga energibalanser, 2023, <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaNjk1YzgwOW-QtMTNiZS00ZjE2LTkyZGUtMjhmM2M3OWEyNzdiIiwidCI6IjVjMTk0OGIzLWE5ODYtNDg1MC-04M2YyLTQ2NTk2NWZmNmNhMSIsImMiOiJh9&pageName=ReportSection> (Hämtad 2024-01-18)

⁶⁰ SCB, Månatlig elstatistik och byte av elleverantör, <https://www.scb.se/en0108> (hämtad 2024-01-18)

⁶¹ ARIMA står för Autoregressive Integrated Moving Average, UCM står för Unobserved Component Modell och ESM står för Exponential Smoothing Model.

⁶² Energimyndigheten, *Förstudie om energianvändningen i digitala system, datacenter och kryptovaluta*, ER 2023:04, Energimyndigheten 2023.

Dock finns det andra fördelar med att investera i datahallar i Sverige som till exempel kallt klimat och den höga andelen förnybar elproduktion samt avsättning för spillvärme.

Regeringen beslutade under 2022 att ge elstöd till elanvändare för att kompensera för de höga elpriserna. Två av dessa var riktade för privatpersoner och ett till näringsidkare och juridiska personer.⁶³ Regeringen lämnade dessutom förslag i budgetpropositionen att under perioden 2023–2025 ge ett ekonomiskt investeringsbidrag för konvertering av uppvärmnings-system och energieffektiviserande renovering av småhus som värms med direktverkande el eller gas.⁶⁴ Elstödet som gavs på grund av höga elpriser misstänktes kunna leda till att tänkta investeringar för energieffektivisering sköts upp. Konverteringsstödet ska leda till att fler ersätter eller renoverar för att minska sin elanvändning. Dessa två olika former av stöd skulle teoretiskt kunna motverka varandra beroende på hushållens ekonomiska situation och val.

Industrisektorn

Förutsättningar för prognosen

Industriprognosen använder tidsserieanalyser som beskrivs mer noggrant i avsnittet nedan. Denna prognos för industrisektorn har använt följande underlag för att kunna utforma vinterns prognos:

- Årsdata från statistikprodukten *Årlig energibalans* för att producera tidsserier att skriva fram.
- Kvartalsdata från statistikprodukten *Kvartalsvis Bränslestatistik* för att bedöma trender och händelser som finns för prognosåret 2023.
- Månadsdata från statistikprodukten *Månatlig Elstatistik* för att bedöma trender och händelser som finns för prognosåret 2023.
- Underlag om den ekonomiska utvecklingen från Konjunkturinstitutet inkl. extra underlag för separata branscher inom industrin.
- Omvärldsbevakning av faktorer som har effekt på industrins energianvändning.
- Dialog med enskilda företag och branschorganisationer.

Inom industrin väntas flera projekt kopplade till energiomställningen att under prognosperioden genomgå byggnation och driftstart. Genomförandet av dessa projekt är ofta beroende av bland annat godkända miljötillstånd och tilldelning i elnät vilket är två processer som Energimyndigheten saknar insyn i. För att få en likabehandlingsprincip kring dessa inkluderar prognosen endast projekt där samtliga nödvändiga tillstånd har beviljats. Projekten som inkluderats återfinns främst inom skogsindustrin, järn- och stålindustrin, produktion av elektrobränslen samt batteritillverkning. Tid från att anläggningar startas till dess att full produktion nås bedöms efter omvärldsbevakning och intervju med de aktuella aktörerna.

⁶³ Svenska kraftnät, Stöd till elanvändare. *Svenska kraftnät*. 2023. <https://www.svk.se/stod-till-elanvandare/> (hämtad 2023-03-08)

⁶⁴ Regeringen. Utgiftsområde 21 Energi, *Regeringen*. 2023 <https://regeringen.se/contentassets/def2026cac0b4ef7acf4afeb988326ed/utgiftsomrade-21-energi.pdf> (hämtad 2023-03-08)

Metod

För befintlig industris energianvändning görs tidsserieframskrivning vilket utgör grunden för prognosen. Dessa görs på branschnivå för kategorierna el, bränslen och fjärrvärme med två olika modeller. Statistisk framskrivning av energianvändning med framskrivningsmodellerna ARIMA⁶⁵, UCM⁶⁶ och ESM⁶⁷ samt alternativet där energianvändningen skrivs fram efter konjunkturinstitutets prognostiserade utveckling av branschens förädlingsvärden. Både prognostiserad energianvändning genom statistisk framskrivning och ekonomisk utveckling görs på branschnivå (indelad efter SNI 2007⁶⁸). En bedömning görs över vilken modell för framskrivning av befintlig industri som är mest trolig. Justeringar kan göras med avseende på händelser som framskrivningsmodellen ej kan ta med i beräkning, exempelvis marknads-händelser för de statistiska alternativen. Fördelning av enskilda bränslen görs därefter för respektive bransch och år och summeras slutligen till en tidsserie. Basåret för prognosen är 2022 och det är årliga energibalansen som utgör grunddatat för tidsserieanalysen.

Anläggningar där industriell produktionsteknik fasas ut och ersätts hanteras separerat från tidsserieframskrivningen. Energianvändning för in- och utfasning av produktionsteknik beräknas då efter bedömningar kring specifik energianvändning per producerad vara med antaganden för produktionsvolym per år för respektive teknik. På liknande sätt hanteras tillkommande industriella anläggningar, dock endast med uppskalning av producerade varor.

Osäkerheter

Tidsserieanalys av statistik bygger på data från tidigare år och följer de trender som skett historiskt, vilket gör att det är svårare att fånga upp en ny trend med ett fåtal år som grund. Vidare kan statistik som visar lägre energianvändning på grund av exempelvis tillfälligt produktionsbortfall skapa input till tidsserieanalysen som då är mer osäker.

Nedläggningar av industriverksamhet påverkar också kortsiktsprognosens utfall. Prognosen tar dock enbart hänsyn till aviserade nedläggningar, vilket betyder att nedläggningar som inte är officiella inte är med i analysen, vilket utgör en osäkerhet. Detsamma gäller för nyetableringar och ombyggnationer.

Industriella satsningar med planerad produktionsstart under prognosperioden medför osäkerheter till prognosen kopplat till aktörernas förmåga att genomföra uppstart och uppskalning enligt utsatt tidplan. Flera satsningar har rapporterat om senareläggning av produktionsstart och att uppskalning tar längre tid än planerat. De senare åren under prognosperioden har flera elintensiva projekt som planerar start och uppskalning av produktion senarelagts. Då majoriteten av alla industriella satsningar är elintensiva innebär ett lägre utfall för produktionsvolymen än vad som bedöms ge stor osäkerhet på resulterande elanvändning.

⁶⁵ Autoregressive Integrated Moving Average

⁶⁶ Unobserved Component Models

⁶⁷ Exponential Smoothing Models

⁶⁸ Svensk Näringsindelning 2007

Transportsektorn

Förutsättningar för prognosen

Prognosen för transportsektorn baseras på ett flertal olika informationskällor. Till de viktigaste hör statistik över energianvändningen inom transportsektorn från Energimyndighetens årliga energibalanser, fordonsstatistik, trafikutvecklingsstatistik och prognoser för fordonsflottans utveckling⁶⁹ samt antaganden om energianvändning för olika vägfordonstyper från HBEFA-modellen⁷⁰. Utöver dessa baseras prognosårens trafikutveckling på samband mellan historisk trafikutveckling, ekonomisk utveckling och drivmedelsprisutvecklingen. Som underlag för drivmedelsprisutvecklingen används en prognos för råoljepriset tillsammans med prognos för dollarväxelkurs och skatter. De osäkerheter som gäller för oljeprisprognosen är även avgörande för drivmedelspriserna eftersom dessa är starkt sammankopplade. Även förändrade inblandningsnivåer och kostnader för biodrivmedel påverkar osäkerheten. För skattesatserna används endast redan beslutade skattenivåer, vilka kan komma att ändras under prognosperioden. Den ekonomiska utvecklingen över prognosperioden inhämtas från Konjunkturinstitutets prognoser. Luftfarten baseras på Transportstyrelsens prognos för luftfarten⁷¹.

Utvecklingen av transportsektorns energianvändning för prognosåren baseras på statistik och antaganden om utvecklingen inom olika trafikslag inom transportsektorn. Framskrivningar av trafikmängder genomförs för vägtrafik, bantrafik, luftfart och sjöfart.

Metod

Prognosen för transportsektorns energianvändning utgår ifrån ovan nämnda förutsättningar och energianvändningen beräknas som den energi som krävs för att utföra de transporter som efterfrågas i framskrivningarna av trafikutvecklingen. I denna beräkning ingår sedan information om hur fordonsflottan ser ut och väntas utvecklas över prognosperioden och vilka bränsleval som genomförs inom olika fordons- och trafikslag.

Prognosen över transportsektorns energianvändning baseras på hur trafiken utvecklar sig över prognosåren för alla trafikslag, dessa utvecklingstakter skrivs fram med hjälp av drivmedelsprisprognos, ekonomisk utveckling och justeringar med hänsyn till covid-19-pandemins påverkan på transportbeteenden. Trafikutvecklingen inom transportsektorn beskrivs enligt följande; vägtrafiken beskrivs i trafikarbete⁷², bantrafiken och sjöfarten i transportarbete⁷³ och luftfartens utveckling beskrivs med hjälp av flygpassagerarantalet.

I prognosen antas att reduktionsplikten aviserade reduktionsnivåer fram till och med 2026 kommer att gälla för den bensin och diesel som används i alla sektorer. Bensin och diesel används även av arbetsmaskiner inom användarsektorerna bostäder och service respektive industri vilket innebär att biodrivmedel blandas in i bensinen och dieseln även i de sektorerna. Reduktionsnivåerna innebär att den bensin och diesel som levereras på marknaden ska minska sina växthusgasutsläpp ur ett livscykelperspektiv enligt beslutade reduktionsnivåer.

⁶⁹ Trafikanalys PM: 2023:5, *Korttidsprognoser för den svenska fordonsflottan*

⁷⁰ HBEFA – Handbook Emission Factors for Road Transport, modell för utsläppsstatistik och bränsleförbrukning för vägtransporter, IVL ansvarar för uppdatering av modellen på uppdrag av Trafikverket

⁷¹ Transportstyrelsen, Trafikprognos för svensk luftfart 2023–2029

⁷² Trafikarbete beskrivs i fordonskm där 1 fordonskm motsvarar att 1 fordon färdats 1 km

⁷³ Transportarbete kan omfatta personer eller gods. Persontransportarbete som beskrivs i personkm där 1 personkm motsvarar att 1 person färdats 1 km. Godstransportarbete som beskrivs i tonkm där 1 tonkm motsvarar att 1 ton gods färdats 1 km.

Dessa reduktionsnivåer uppfylls i praktiken av att biodrivmedel blandas in i bensinen och dieseln. I bensin kan både etanol och biobensin blandas in och i diesel kan både FAME och HVO blandas in för att uppfylla reduktionsnivån. Enligt bränslekvalitetsdirektivet får dock inte etanol blandas in till mer än 10 volymprocent i bensin och FAME får maximalt blandas in 7 volymprocent i diesel. Reduktionsnivåerna korresponderar sedan till inblandningsnivåer som är beroende av hur bra utsläppsminskning de biodrivmedel som används har. Livscykelutsläpp för de olika biodrivmedlen har baserats på inrapporterade värden enligt hållbarhetslagen där Energimyndigheten är tillsynsmyndighet.

I prognosen inkluderas även reduktionsplikten för flygfotogen vilket likt reduktionsplikten för bensin och diesel innebär att flygfotogenets utsläpp ska minska enligt beslutade reduktionsnivåer. Detta innebär i praktiken att förnybart flygbränsle (biojetbränsle) blandas in i flygbränslet som används.

Osäkerheter

Viktiga osäkerheter för prognosen över transportsektorns energianvändning har främst med den osäkra utvecklingen av efterfrågan på transporter att göra. Vägtrafiken står för störst energianvändning inom transportsektorn och andra återhämtningstakter/utveckling av efterfrågan på vägtransporter än de som antagits i denna prognos skulle således generera signifikant påverkan på energianvändningen inom transportsektorn. Vägtrafikens energianvändning påverkas också starkt av hur fordonsflottan utvecklas över prognosperioden vilket innefattar vilken elektrifieringstakt som nås. Vägfordsflottans utformning hämtas från en specialkörning av Trafikanalys korttidsprognos som använts för framtagandet av en fordonsflotta i HBEFA. Denna fordonsflotta användes efter samråd med Trafikverket och Trafikanalys.

En osäkerhet i korttidsprognosen kommer från det faktum att transportsektorns prognoser bygger på en bottom-up modell där fordon, körsträckor och drivmedel används för att räkna fram en energianvändning. I idealfallet matchar energianvändning som modellen tar fram med verkligheten, i detta fall årliga energibalanser. Diskrepanser mellan modellen och verkligheten mäts i detta fall av en justeringsgrad som numera baseras på de senaste 5 statistikåren.

Om statistiken

Energianvändningen under basåret för prognosen, år 2022, bygger i huvudsak på den årliga energibalansen. Detta underlag syftar främst till att möta behovet av ett heltäckande samlat statistiskt underlag för landets energitillförsel, omvandling och energianvändning. Uppgifterna ska spegla utvecklingen över tid för olika sektorer i samhället och för energibärare. Den årliga energibalansen baseras i sin tur bland annat på ett flertal olika primära undersökningar som tillsammans täcker de olika sektorer och branscher som utgör energisystemets grund. Undersökningarna finns på energimyndighetens hemsida, under fliken statistik⁷⁴. Statistiken för el- och fjärrvärmeproduktion hämtas från den årliga energistatistiken⁷⁵. Ibland kompletteras den årliga statistiken med kortperiodisk statistik i arbetet med prognoserna, exempelvis

⁷⁴ <http://www.energimyndigheten.se/statistik/>

⁷⁵ <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/arlig-energistatistik-el-gas-och-fjarrvarme/>

manatlig elstatistik⁷⁶ eller kvartalsvis bränslestatistik⁷⁷. Mellan den kortperiodiska och den årliga statistiken förekommer vissa nivåskillnader. Detta beror på att de kortperiodiska och de årliga balanserna baseras på olika undersökningar samt att metoderna för fördelningen av olika energibärare och sektorer i viss mån skiljer sig åt. Skillnader existerar för enskilda energibärare liksom för den totala energianvändningen för en sektor. Exempelvis räknas arbetsmaskiners användning av biodrivmedel in i transportsektorns energianvändning i den kortperiodiska statistiken. Till de årliga balanserna allokeras sedan arbetsmaskiners energianvändning om till andra sektorer än transportsektorn. De slutliga resultaten i prognosen tillsammans med statistiken är bland annat beroende av en del antaganden om ekonomisk tillväxt, bränslepriser, nybyggnation av bostäder och utbyggnad av vindkraft under de kommande åren samt historiska trender för hur energianvändningen har utvecklats.

Prognoser jämfört med scenarier

Ett annat angränsande arbete är Energimyndighetens långsiktiga scenarier⁷⁸. De långsiktiga scenarierna och de kortsiktiga prognoserna tas fram med olika syften och metoder och indatakällor skiljer sig åt. De långsiktiga scenarierna gör nedslag vart femte år och lägger mer vikt vid att hitta trender som sträcker sig tiotals år fram och kan därför bli missvisande på kort sikt. Det innebär att de långsiktiga scenarierna inte beskriver trenderna de närmsta åren lika bra som kortsiktsprognosen. Därför är kortsiktsprognosen mer tillförlitlig för de närmast kommande åren.

⁷⁶ <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/manatlig-elstatistik-och-byten-av-elleverantor/>

⁷⁷ <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/kvartalsvis-branslestatistik/>

⁷⁸ *Scenarier över Sveriges energisystem 2023*, ER 2023:18

Bilaga 2 – Metoder för att uppskatta flexibilitetspotential

Vi har i denna rapport, likt metoden i det myndighetsgemensamma regeringsuppdraget Främja ett mer flexibelt elsystem⁷⁹ (härefter *flexibilitetsuppdraget*) försökt uppskatta den kommande tillgängliga potentialen av flexibilitet för åren 2025 och 2030, och jämför dessa med uppskattningar för basåret 2022. Till skillnad från den teoretiska potentialen, som också kan kallas för den tekniska potentialen och exempelvis skulle representeras av samtliga värmepumpar och deras effekt, är den tillgängliga potentialen avhängig ett antal antaganden om begränsningar. Begränsningarna bedöms utifrån ekonomiska, tekniska och beteendemässiga förutsättningar. Exempelvis antalet abonnemang med timprisavtal, hur de ekonomiska incitamenten förväntas ändras framöver och hur stor effekt som laddlösningar för elbilar erbjuder.

Efterfrågan av flexibilitet för elsystemet

En teoretisk efterfrågan av flexibilitet för energi och balansering har uppskattats med elmarknadsmodellering och analys av prognosfel och presenteras i bilagan till rapporten för deluppdrag fem inom flexibilitetsuppdraget, se fotnot . Metoden bygger på en vedertagen metod som beskrivs i detalj i litteraturen^{80,81,82,83}. Begränsningar med metoden finns som alltid med modellering kopplat till modellens beskaffenhet och i de antaganden som görs för data som går in i modellen. I korthet kan vi titta på efterfrågan av flexibilitet över en dag, vecka, säsong eller år utifrån variationer i residuallasten över samma tidsskalor. Residuallasten är den nettolast som är kvar när vi subtraherar den icke-planerbara elproduktionen (sol-, vind- och strömkraft) från lasten.

Den naturliga dagliga variationen gör att den dagliga efterfrågan av flexibilitet är störst, även framåt 2030. Men det är efterfrågan på vecko- och säsongsnivå som relativt sett ökar mest från vintern 2023/2024 till vintern 2030/2031.

I denna rapport redovisar den 95:e percentilen av den teoretiska efterfrågan av flexibilitet för energi på timnivå, daglig nivå och veckonivå i termer av GWh/h som i begränsad utsträckning kan jämföras och förstås mot potentialen över en given timme. Den totala efterfrågan redovisas i energi (GWh) som i genomsnitt efterfrågas per timme och dag vilket ger en referens för sammanhanget.

⁷⁹ Främjande av ett mer flexibelt elsystem – deluppdrag 5 Ei R2023:18

⁸⁰ Elia, *Adequacy & flexibility study for Belgium (2024–2034)*, 2023. (https://issuu.com/eliagroup/docs/adequacy_flexibility_study_for_belgium_2024-2034?fr=sOTBhNDYxOTUwMTY, hämtad 2024-02-19)

⁸¹ European Commission, *METIS Mainstreaming RES – Flexibility portfolios*, 2017. (https://euneighbourseast.eu/wp-content/uploads/2021/07/mj0119583enn.en_.pdf, hämtad 2024-02-19)

⁸² European Commission, *METIS, Optimal flexibility portfolios for a high-RES 2050 scenario*, 2018. (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f26e4340-67fd-11e9-9f05-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-96288622>, hämtad 2024-02-19)

⁸³ Koolen, D., De Felice, M. and Busch, S., *Flexibility requirements and the role of storage in future European power systems*, EUR 31239 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, ISBN 978-92-76-57363-0, doi:10.2760/384443, JRC130519. (JRC Publications Repository – Flexibility requirements and the role of storage in future European power systems (europa.eu), hämtad 2024-02-19)

Referensvärde för vattenkraft

För vattenkraftens bidrag till flexibilitet för energi har vi gjort en enkel överslagsberäkning för tillgänglig kapacitet över en given timme. Den baseras på cirka 70 TWh elproduktion över året i Sverige vilket ger en ungefärlig genomsnittlig elproduktion om 8 GWh/h. Förenklat och utan att ta hänsyn till möjlighet att lagra energi (magasinering av vatten) eller förutsättningar på elmarknaden (prissättning i form av vattenvärdet) återstår 8,3 GW tillgänglig effekt av den totalt installerade kapaciteten 16,3 GW⁸⁴. Hela kapaciteten är normalt sett dock inte tillgänglig en given tidpunkt.

I en rapport från NEPP 2019 framgår utav ett stickprov när elpriserna var höga (runt 300 EUR/MWh) att cirka 3 GW av den installerade kapaciteten i vattenkraften inte var tillgänglig, bland annat på grund av reserverad kapacitet för balansmarknad och behov av underhåll.⁸⁵ Vi har ingen anledning att tro att stickprovet utgör en norm för hur stor andel som faller bort en given timme, men i rapporten framgår även att (innan 2019) maximalt 13,7 GW historiskt varit producerande under ett och samma tillfälle (den 3 februari 2012) vilket är 2,6 GW under den installerade kapaciteten (2024). Svenska Kraftnät antar i sin resurstillräcklighetsanalys⁸⁶ att tillgänglig kapacitet inte under någon tidpunkt överstiger 13,4 GW på grund av exempelvis (enligt Svenska Kraftnät) fallhöjdsförluster, avställningar, tappningsrestriktioner och vattendomar. I den listan bör enligt vår förståelse också reservation för balanstjänster ingå.

Således, om vi utgår från det historiska värdet om 13,7 GW i stället för 16,3 GW och subtraherar 8 GWh/h som representerar genomsnittlig produktion erhåller vi 5,7 GWh/h. Detta värde kan möjligtvis representera någon slags genomsnittlig tillgänglighet om vi även räknar in ej ansträngda timmar under året. Eftersom flexibilitet hos elanvändare i viss mån kan anses konkurrera/avhjälpa vattenkraften kan det framöver vara intressant att analysera budkurvor för att kvantifiera områdena där priselasticiteten är som störst från vattenkraften och övrig kraftproduktion.

För vattenkraftens möjliga bidrag till flexibilitet för balansering har vi för referensåret redovisat värdet för den förkvalificerade volymen för FCR-D upp⁸⁷ från november 2022. Den förkvalificerade volymen är inte densamma som faktiskt aktiveras utan sätter ett teoretiskt tak givet att hela den kapaciteten också lämnar bud och avropas av Svenska Kraftnät. För åren 2025 och 2030 har den maximala förkvalificerade volymen inom FCR-D under perioden 2022–2024 (per 1 juli 2023) redovisats. FCR-D upp ställer kravet om minst 20 minuter uthållighet, vilket alltså skiljer sig från antaganden om en timmes uthållighet för andra resurser. Givet att reglerbar vattenkraft går in under kategorin styrbar elproduktion och har möjligheter till storskalig lagring av energi inom vattenmagasinen har vi inte ”normaliserat” värdet så som för industrin, beskrivet nedan.

Industri

I denna rapport finns redovisat flexibilitet för energi med aktiva volymer på lokala flexibilitetsmarknader, även om dessa egentligen bör anses vara flexibilitet för överföring. Gällande flexibilitet för balansering har vi redovisat data från Svenska Kraftnät och den volym som

⁸⁴ Vattenkraftsproduktion – Energiföretagen Sverige (energiforetagen.se) (Hämtad 2024-03-04)

⁸⁵ NEPP, Resultatblad – Resultat i korthet, November 2019, varfor_utnyttjas_inte_all_vattenkraft.indd (nepp.se) (Hämtad 2024-03-04)

⁸⁶ En bedömning av resurstillräckligheten för svensk elförsörjning (svk.se) (Hämtad 2024-03-04)

⁸⁷ FCR-D upp står för frekvenshållningsreserv störning uppreglering.

finns i kategorin flexibel förbrukning under FCR-D upp. Då FCR-D upp ställer som krav på minst 20 minuters uthållighet har vi dividerat volymen med tre för att ”normalisera” mot övriga värden hos lagring (batterier) och efterfrågef flexibla resurser som redovisas som timvärden. Vi har antagit att hela volymen inom kategorin flexibel förbrukning kommer från industrin, med undantag för laddbara fordon som särredovisas i en presentation från Svenska Kraftnät.⁸⁸

Värdet för 2025 i rapporten är i själva verket den volym som redovisas av Svenska Kraftnät för januari 2024.

Energimyndigheten avser att genomföra en studie beträffande industrins möjligheter till flexibilitet under 2024. Vi samordnar oss dessutom med både Energimarknadsinspektionen och Svenska kraftnät på området, och har dialog med både bransch och akademi för att för att öka vår förståelse.

Produktion av vätgas med elektrolys inom industrisektorn

Uppskattningen av den högre potentialen för flexibilitet för energi är densamma som presenteras i första rapporten inom regeringsuppdraget att samordna arbetet med vätgas i Sverige (samordningsuppdraget)⁸⁹, och en liknande potential presenterades tidigare i flexibilitetsuppdraget. I samordningsuppdraget tydliggörs de grundläggande förutsättningarna att vara flexibel med produktion av vätgas med elektrolys. Att potentialen är något lägre i samordningsuppdraget jämfört med flexibilitetsuppdraget beror på fler aktörer i en kartläggning som gjordes under hösten 2023 explicit framhävde att de inte projekterade för att vara flexibla för elsystemet.

Vi har genom en kvalitativ analys delat in de kartlagda projekten i fyra olika kategorier, från 1) flexibla anläggningar (krav på vätgaslager, alternativ energikälla eller dylikt), 2) ganska flexibla anläggningar (aktören har uttryckt intresse i att vara flexibel till viss del, till exempel med mindre lager), 3) ej flexibla anläggningar (inga förutsättningar och inget uttryckt intresse) eller 4) osäkra projekt.

För kategori 1) har vi antagit att 80 procent av den nominella effekten är tillgänglig för flexibilitet, och för kategori 2) har vi antagit motsvarande 20–24 procent. För kategori 3) och 4) har vi inte antagit någon tillgänglig potential.

Framskrivningen är baserad på planerade projekt enligt kartläggningen som nämns ovan.

Den lägre potentialen är satt till noll utifrån de stora osäkerheter och få projekt som finns kartlagda fram till 2030, och med tanke på den information som kommit fram i kartläggningen där få aktörer projekterar för att vara flexibla. I samordningsuppdraget konstateras att incitament för att bygga vätgaslager i de flesta fall är en grundläggande förutsättning för att aktörerna med elektrolysörer för produktion av vätgas (som oftast också själva använder vätgasen) ska bidra med flexibilitet för elsystemet.

Värmepumpar inom sektorn bostäder och service

Flexibilitetspotentialen för värmepumpar bygger på den metod som redovisas i bilagan till delrapport 5 i flexibilitetsuppdraget, och framskrivning är baserad på långsiktiga scenarier som uppdaterades i december 2023. En skillnad för den potential som redovisas i denna

⁸⁸ Träffa Balansmarknad, möte 16, 22 juni 2023 (svk.se) (Hämtad 2024-02-11)

⁸⁹ Nationell samordning vätgas (energimyndigheten.se) (Hämtad 2024-02-19)

rapport jämfört med flexibilitetsuppdraget är att denna potential baseras på den genomsnittliga elanvändningen över året, medan vi i flexibilitetsuppdraget antog en typisk elanvändning för januari månad som baseras på graddagar från SMHI. Därmed är potentialen i denna rapport ur det perspektivet något mer konservativ. Anledningen till att välja ut en vintermånad inom flexibilitetsuppdraget var att uppdragsbeskrivningen efterfrågade en analys av flexibilitetspotentialen under de kommande vintrarna.

En värmepump kan ha en förväntad livstid på ungefär 9–10 år, och vi har antagit att ungefär 65 procent av hela beståndet värmepumpar är styrbara 2030. Det utgör basen för den högre potentialen, medan den lägre potentialen baseras på att andelen som har incitament att agera flexibelt (andel timprisavtal fixerat vid 14 procent) inte ökar framåt även om andelen flexibla värmepumpar gör det.

Småskaliga batterier inom sektorn bostäder och service

När det kommer till småskaliga batterier redovisade vi i flexibilitetsuppdraget en potential för elsystemet som tog hänsyn till uppskattad egenanvändning som ett bortfall från den redovisade potentialen. I denna rapport redovisar vi i stället den totalt prognostiserade installerade kapaciteten för småskaliga batterier, se även resonemang om storskaliga batterier nedan. Vi har baserat snittstorleken på batterierna på data från energiteknikstödet som riktade sig till privatpersoner som investerade i energilager⁹⁰ och som löpte från och med 2016 till och med 2021, vilket ger antagandet 8 kWh per batteri. Vi har även summerat den totala energilagringsskapaciteten från ansökningar som beviljats utbetalning fram till 2021 inom samma stöd. Från 2021 har vi baserat vår uppskattning på data från Skatteverket där vi för den lägre potentialen antagit att alla ansökande delar på skatteavdraget med en sammanboende, och för den högre potentialen antagit att ingen delar på skatteavdraget.

Framskrivning är baserad på förväntad elproduktion med solkraft.

Laddbara personbilar inom transportsektorn

Gällande redovisad flexibilitet för energi utgår vi från samma antaganden som inom flexibilitetsuppdraget, med begränsningar i potentialen utifrån 1) storlek på laddbar personbilsflotta, 2) andel som laddar långsamt hemma, 3) hur många som är inkopplade och väljer att vara flexibla med sin laddning, 4) hur stor effekt som kan reduceras för varje inkopplad bil. Att den redovisade potentialen är lägre i denna rapport beror på ett lägre prognostiserat transportarbete tillsammans med en lägre elektrifieringstakt jämfört med antaganden som gjordes inom flexibilitetsuppdraget. Se bilagan till delrapport 5 inom flexibilitetsuppdraget för mer information.

Framskrivning är baserad på förväntad elanvändning för vägtrafik. Till skillnad från flexibilitetsuppdraget har vi antagit att andelen som har incitament att agera flexibelt inte ökar med tiden för den lägre potentialen. För den högre potentialen antas att samma andel som har timprisavtal idag också tillhör kategorin ägare av laddbara bilar, att de har tillgång till hemmaladdning etcetera. Det utgör som mest 87 procent av flottan laddbara bilar 2030.

⁹⁰ SFS 2016:899.

Redovisat värde för flexibilitet för balansering från laddbara fordon kommer från förkvalificerade volymer FCR-D upp, se metoden för industrin ovan. Värdet har emellertid inte dividerats med tre för att normaliseras till uthållighet om en timme eftersom det rör sig om förbrukningsfrånkoppling, och uthålligheten för laddning av laddbara bilar begränsas i högre grad av körmönster än energilagringsskapacitet.

Storskaliga batterier

I denna rapport har vi baserat redovisad kapacitet på den marknadsundersökning som gjordes inom flexibilitetsuppdraget för storskaliga batterier men tagit hänsyn till en artikel i Ny teknik⁹¹ som presenterar en kartläggning på batteriparker större än fem MW.

Batterier har en förmåga som sträcker sig vidare än för många andra resurser då de likt en schweizisk armékniv har många förmågor att nyttja om de projekteras rätt. Av den anledningen redovisar vi här den totalt prognostiserade installerade kapaciteten både gällande flexibilitet för energi och balansering, till skillnad från flexibilitetsuppdraget där kapaciteten uppskattades vara sådana som bidrar till flexibilitet för energi och där den korrigerades för den andel som är låst till balansmarknaden.

I många fall kan man anta att batterierna har ett C-tal⁹² om ett, vilket innebär att deras energilagringsskapacitet räcker till att leverera eller ta emot den nominella effekten en timme innan de är helt ur- eller uppladdade. Så har vi gjort även här.

Framskrivningen är baserad på bedömning utifrån de planerade projekten som framgår av nämnd artikel och marknadsundersökningen i tidigare flexibilitetsuppdrag.

⁹¹ Unik kartläggning: Batteriparker ökar enormt – risk för överetablering, Ny Teknik, Publicerad 25 januari 2024

⁹² Ett batteris C-tal anger hur snabbt batteriet kan ladda i och ur. Om ett batteri har ett C-tal på 1 innebär det att det kan ladda i eller ur sin fulla kapacitet på en timme.

Hållbar energi för alla

Energimyndighetens uppdrag är att förena ekologisk hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet i energisystem, som är hållbara och kostnadseffektiva med en låg påverkan på hälsa, miljö och klimat.

Vi bidrar med fakta, kunskap och analyser om tillförsel och användning av energi i samhället, och arbetar för en trygg energiförsörjning.

Forskning om framtidens energisystem och teknik får stöd av oss. Vi stöttar också affärsutveckling som gör det möjligt att kommersialisera innovationer och ny teknik, och ser till att goda lösningar kan exporteras.

Vi ansvarar för Sveriges officiella statistik på energiområdet, och hanterar stödsystem så som elcertifikatsystemet och handeln med utsläppsrätter. Dessutom deltar vi i internationella klimatsamarbeten, och förmedlar fakta om effektivare energianvändning till hushåll, företag och myndigheter.

Energimyndigheten är också beredskapsmyndighet och sektorsansvarig myndighet inom energiområdet.



Energimyndigheten, Box 310, 631 04 Eskilstuna

Telefon 016-544 20 00

E-post registrator@energimyndigheten.se

energimyndigheten.se