Energiplanens kunskapsunderlag

2027–2042

REMISSVERSION, 2026-09-30

Innehåll

Bakgrund **4**

Elsystemet **4**

Utmaningar i elsystemet 4

Produktion 6

Ett varierat elsystem 6

Icke-planerbar elproduktion 7

Planerbar elproduktion 10

Distribution 12

Användning 14

Effektivisering 14

Användarflexibilitet 14

Rätt energislag till rätt ändamål 14

Lagring 15

Kommunens roll 16

Andra energibärare **18**

Fossila bränslen 18

Biobränslen....18
Fjärrvärme....19
Värmepumpar....20
Vätgas....21
Begreppsförklaring....23
Källförteckning....26

Bakgrund

Den antagna kommunala energiplanen beskriver förutsättningar och nuläge samt ställer upp ställningstaganden som kommunorganisationen ska arbeta med framgent.

För att beslut som rör energifrågor ska bli långsiktigt hållbara krävs en god förståelse för energisystemet och hur dess olika delar hänger ihop. Därför kompletteras energiplanen med ett kunskapsunderlag. I kunskapsunderlaget ges en mer generell beskrivning av de delar av energisystemet som anses mest relevanta för Bollebygds kommun, samtidigt som mer precisa förutsättningar för kommunen endast inkluderas i energiplanen.

För att läsarna ska kunna förstå energisystemet och dess utmaningar är det viktigt att man utgår från en gemensam vokabulär, varför kunskapsunderlaget har kompletterats med en begreppsförklaring. En förhållandevis stor andel av kunskapsunderlaget fokuserar på elsystemet, då detta är komplext och högaktuellt till följd av den omfattande elektrifieringen som pågår. Andra energibärare lyfts dock också fram, då de alla påverkar varandra och tillsammans bildar ett gemensamt energisystem.

Elsystemet

Utmaningar i elsystemet

Trots att vi de senaste åren periodvis haft mycket höga elpriser, exporterar samtidigt Sverige stora mängder el till sina grannländer. Detta kan förklaras med att den *totala* elproduktionen på årsbasis överstiger den *totala* elanvändningen i Sverige. Det som är skälet till de stundvis höga elpriserna är istället att elproduktionen i varje ögonblick måste vara lika stor som elanvändningen. När hög efterfrågan inte sammanfaller med hög elproduktion i Sverige behöver el istället importeras, vilket resulterar i högre elpriser.

I de fall efterfrågan och utbud sammanfaller förutsätter det dessutom att ledningarna mellan produktion och användare har tillräcklig kapacitet för att efterfrågan ska kunna mötas. Risken för kapacitetsbrist i Sveriges elledningar är

ytterligare en utmaning som behöver hanteras för att elektrifieringen av industri och transporter ska kunna möjliggöras.

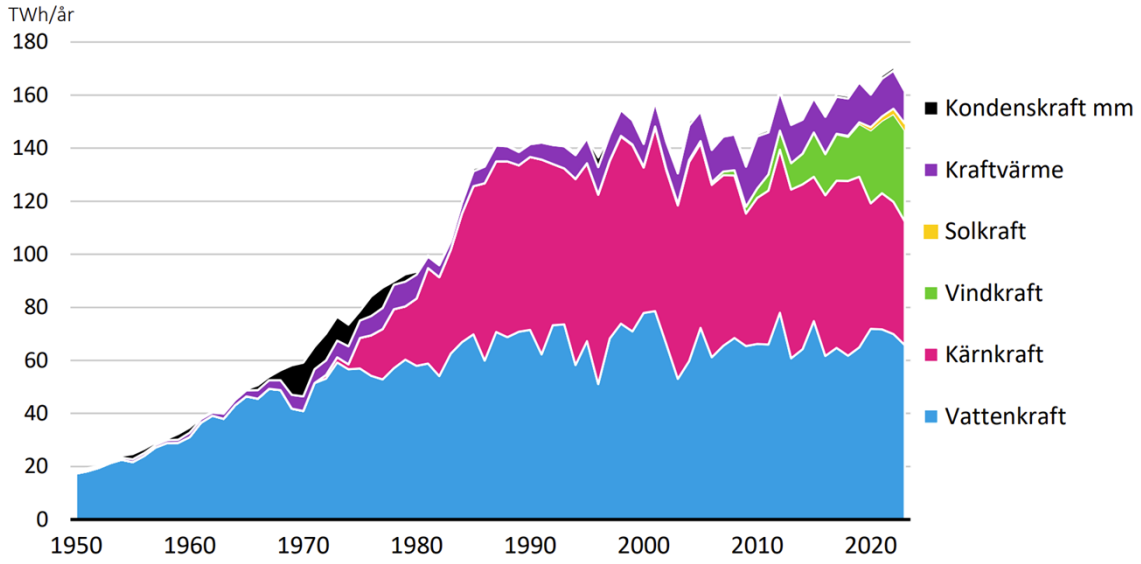
Ett närliggande problem är frågan om effektbrist, som uppstår när effektbehovet är större än det som kan levereras genom elsystemet vid en viss tidpunkt, även om det finns tillräcklig energi sett över tid. Effektbrist kan komma att bli allt vanligare, som en konsekvens av elektrifieringen.

För att det ökade el- och effektbehovet ska kunna mötas och elektrifieringen därmed ska kunna möjliggöras, krävs att satsningar görs på både elproduktion, ledningarnas kapacitet, energilagring samt att användarna blir mer flexibla i sin elanvändning.

Produktion

Ett varierat elsystem

Produktionen av elektricitet har förändrats kraftigt över tid. Går vi tillbaka 50 år bestod en mycket stor andel av den totala elproduktionen i Sverige av vattenkraft. För 20 år sedan utgjordes elproduktionen av ungefär hälften vattenkraft, hälften kärnkraft, men även med visst inslag av kraftvärme. Idag har ytterligare två produktionsslag letat sig in på marknaden: vindkraft och solkraft. 2023 utgjorde solkraften fortfarande bara 1,9 procent av den totala marknaden, medan kraftvärmen hade ökat ytterligare och vindkraften var uppe på 21 procent (se Figur 1).



Figur 1. Diagrammet visar hur elproduktionen har förändrats under de senaste 70 åren. Källa: Energiföretagen 2024.

Med andra ord har elproduktionen över tid blivit allt mer varierad. Detta gör elsystemet mer robust, då vi inte gör oss helt beroende av en enskild energikälla. Vid exempelvis konflikter, kriser eller vädervariationer som påverkar en viss energikälla ger ett varierat elsystemet en ökad försörjningstrygghet. En tillfällig nedgång av en viss typ av elproduktion bidrar givetvis till ökade elpriser, men genom ett varierat elsystem kan viktiga funktioner i stor utsträckning fortsatt upprätthållas.

De olika typerna av elproduktion har olika för- och nackdelar och har därför även olika påverkan på elsystemet i stort. En vanlig kategorisering av olika typer av elproduktion är om de anses vara icke-planerbara eller planerbara. Dessa två kategorier kommer beskrivas nedan och hur dessa påverkar vårt elsystem.

Icke-planerbar elproduktion

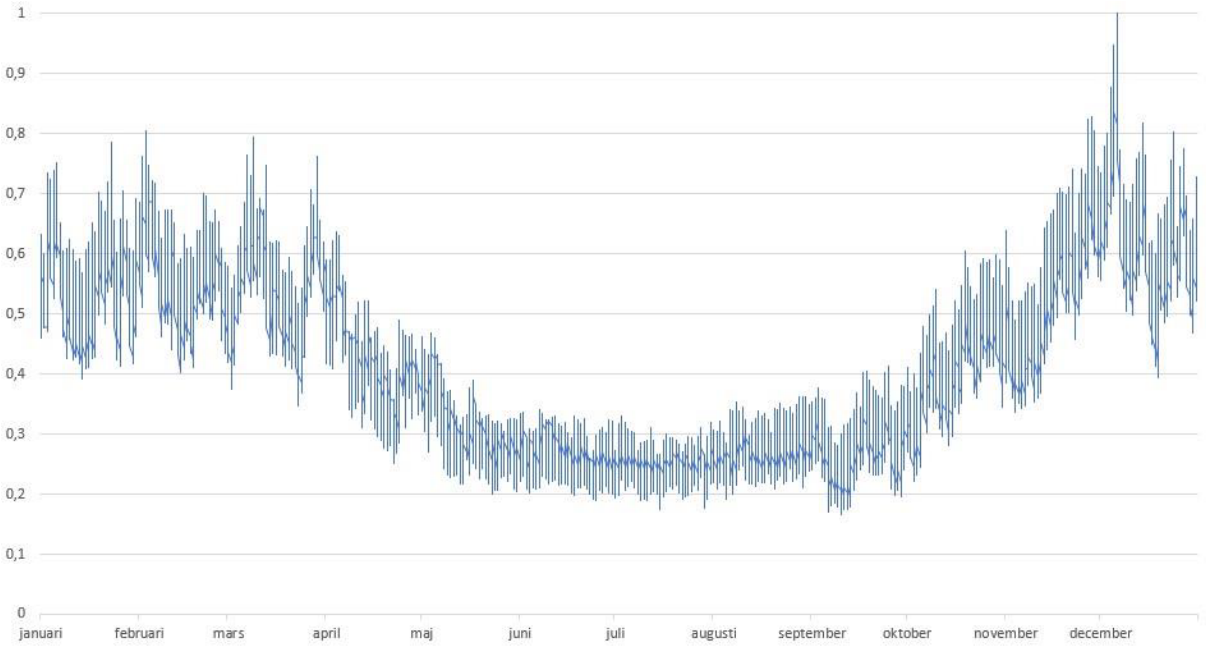
Icke-planerbar elproduktion är sådan som är beroende av till exempel specifika väderförhållanden för att producera el. När icke-planerbar elproduktion diskuteras åsyftas ofta vindkraft och solkraft, även om icke-reglerbar vattenkraft (alltså utan dammar) också tillhör denna kategori. Dessa har fördelen att de bidrar till mycket låga mängder utsläpp av växthusgaser, sett ur ett livscykelperspektiv. De bidrar även till ett mer varierat elsystem, där elen produceras från en rad olika lokala källor. Denna variation bidrar till ett mer robust elsystem.

Det finns framför allt två stora utmaningar med el från sol- och vindkraft, som båda kan härledas till det faktum att de är väderberoende.

Vid tillfällen då vinden blåser och solen lyser går elpriserna ner, till följd av en ökad tillgång på el. Detta innebär alltså att när vind- och solkraften producerar som mest energi, minskar verksamheternas lönsamhet till följd av sänkta elpriser. Allt eftersom vind- och solkraft ökat, har verksamhetens lönsamhet minskat och därmed även intresset för att anlägga ny sådan. En möjlig lösning på denna utmaning är att lagra elen, för att sedan sälja den när elpriserna gått upp igen (läs mer om lagring på sidan 9). Ett annat sätt att hantera detta är genom planerbar elproduktion, till exempel reglerad vattenkraft (med dammar), som kan minska sin elproduktion när vind- och solkraften producerar som mest. Därigenom minskar utbudet och elpriserna kan stabiliseras. Det kan inte heller uteslutas att tekniska lösningar till viss del kan hantera denna utmaning i framtiden.

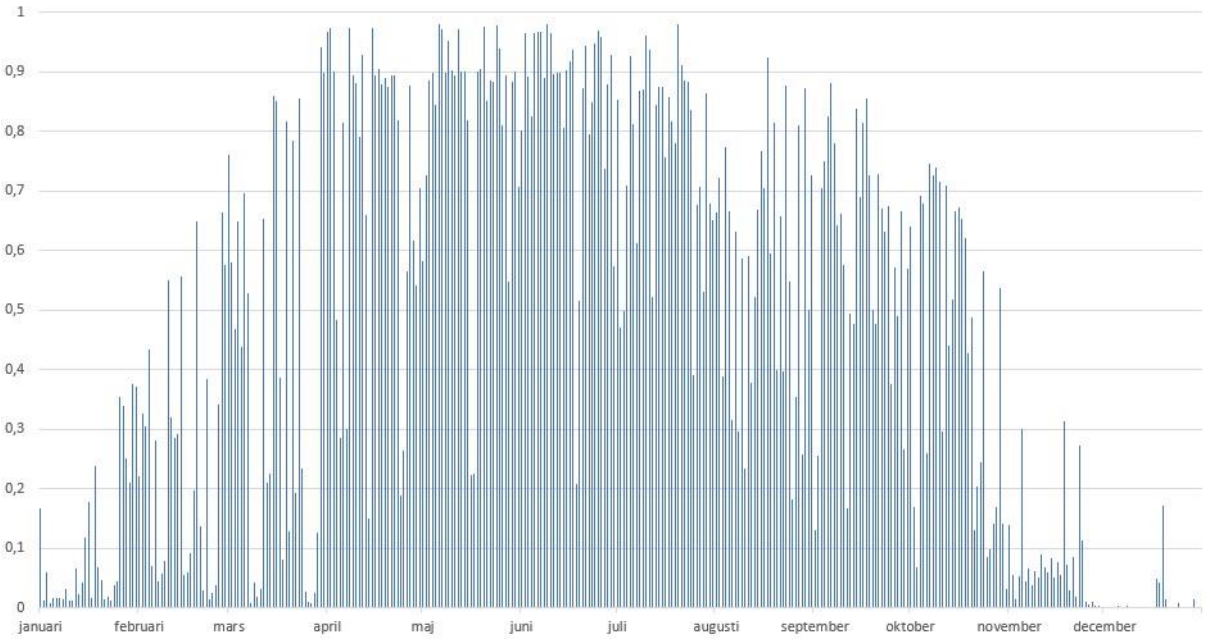
En annan utmaning är att elproduktionen i varje ögonblick behöver vara lika stor som elanvändningen. Vad detta innebär i praktiken gestaltas väl genom de tre följande diagrammen.

I Figur 2 redovisas Vattenfall Eldistribution AB:s timmedelvärden för uttag av el över ett år. Detta ger en bild av den genomsnittliga elanvändningen, vilket visar på att elanvändningen är som störst under vinterhalvåret. Detta kan bland annat förklaras med att behovet av belysning och uppvärmning av bostäder samt lokaler ökar kraftigt under vinterhalvåret. Samtidigt minskar verksamheters elanvändning under sommaren till följd av att många tar ut ledighet under denna period, vilket påverkar verksamheternas elbehov.



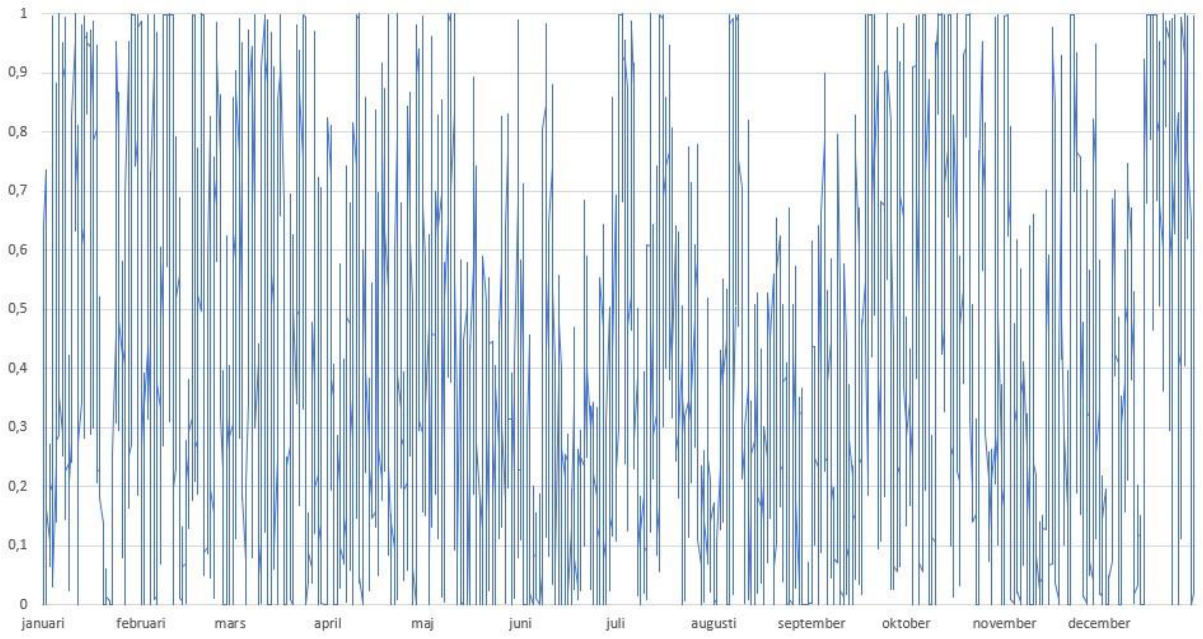
Figur 2. Figuren visar ett exempel på timmedelvärden för uttaget av el över ett år i ett normalt lokalnät. I figuren framgår att uttaget är temperaturberoende med högst uttag under vintermånaderna, när det är kallt. Källa: Vattenfall Eldistribution AB:s nätutvecklingsplan 2025–2034.

Tabellen i Figur 3 redovisar timmedelvärden för solkraftsproduktion över ett år. Här kan en tydlig skillnad mellan elanvändning och solkraftens elproduktion konstateras. Medan elanvändningen är som störst under vinterhalvåret producerar solkraften dagtid under sommarhalvåret. Mycket av denna el produceras alltså under en tid då efterfrågan är låg.



Figur 3. Figuren visar timmedelvärden för solkraftsproduktionen över ett år. I figuren framgår att produktionen är högst under sommaren och nära noll under vintern. I figuren framgår inte dygnsupplösning, det framgår därmed inte att ingen el produceras nattetid. Källa: Vattenfall Eldistribution AB:s nätutvecklingsplan 2025–2034.

I Figur 4 framgår det att vindkraften skiljer sig åt från solkraften, då den är mer jämnt fördelad över året, samtidigt som den varierar kraftigt från dag till dag och från timma till timma. El från vindkraften finns alltså ibland tillgänglig när behovet är som störst, ibland inte.



Figur 4. Figuren visar timmedelvärden för vindkraftsproduktionen över ett år. Av diagrammet framgår att vindkraftsproduktionen varierar kraftigt från dag till dag. Källa: Vattenfall Eldistribution AB:s nätutvecklingsplan 2025–2034.

Detta bidrar till en viss osäkerhet, vilket kan hanteras på fyra olika sätt.

1. Planerbar elproduktion
2. Lagring av el
3. Användarflexibilitet
4. Rätt energislag till rätt ändamål

Experter inom energibranschen är inte eniga vad gäller hur det framtida elsystemet bör se ut för att möta den förväntade ökningen av elbehovet. Det som däremot kan konstateras är att oavsett utformning av elsystemet så är alla fyra tillvägagångssätt nödvändiga, då utvecklingen sker i en så pass hög takt. Samtliga av dessa fyra tillvägagångssätt kommer diskuteras i detta kapitel.

Planerbar elproduktion

Planerbar elproduktion innebär att tekniken möjliggör för att elproduktionen kan planeras på förhand, så att produktionen är som störst under perioder med hög förväntad elanvändning. Planerbar elproduktion leder, likt lagring av energi och en variation av energibärare, till ett mer stabilt elsystem, med högre förutsägbarhet

och mindre varierande priser. När planerbar el diskuteras är det främst reglerbar vattenkraft, kärnkraft och värmekraftverk som avses. Då varken finns kärnkraftverk eller värmekraftverk i Bollebygds kommun, kommer dock endast vattenkraften lyftas fram under denna rubrik.

Reglerbar vattenkraft är en flexibel energibärare till följd av dess förmåga lagra vatten i dammar för att på så sätt anpassa elproduktionen. Dammarna kan ses som ”batterier” där energin lagras tills dess att energibehovet ökar. Skillnaden mellan vattenkraften och faktisk batterilagring är att vattenkraften kan lagra stora mängder energi under långa perioder. Därmed kan vattenkraften anpassa sin produktion baserat på variationer i efterfrågan som uppstår både minut för minut, men även säsongsvis.

Det är tack vare vattenkraften som Sverige haft möjlighet att satsa så mycket på vindkraft och solceller, då reglerbar vattenkraft hjälper till att balansera tillgången på el under de tider då vind- och solkraften har låg eller hög elproduktion. Sverige och Norge är två av de nationer som relativt sett använder och producerar mest vattenkraft i världen., vilket präglar det svenska elsystemet i stort.

Samtidigt finns även nackdelar med vattenkraften, då den i många fall kan ha negativ inverkan på den biologiska mångfalden. Därtill minskar vattenkraftens tillförlitlighet under perioder med lägre vattenflöden. Då klimatförändringarna förväntas leda till en mer varierad nederbörd med såväl perioder av torka som skyfall, förväntas vattenkraften möta större utmaningar i framtiden.

I debatten lyfts ibland planerbar elproduktion fram som enda sättet att skapa ett mer robust elsystem. Faktum är dock att ett robust elsystem kräver en mångfald av energikällor. Variationen gör att produktion av el inte är beroende av något enstaka bränsle eller väderförhållande. Brist på biobränsle, fossila bränslen, kärnbränsle, vind, sol eller tillräckliga vattenflöden ska inte kunna göra att elsystemet i sin helhet slutar fungera. Planerbar elproduktion är alltså inte enda sättet att bidra till ett mer robust elsystem, det bör snarare beskrivas som en del i ett välfungerande elsystem. Det krävs alltså en blandning av planerbar och icke-planerbar elproduktion, lagring av el, användarflexibilitet och avlastning av

elsystemet för att säkerställa ett elsystem som är både långsiktigt hållbart och effektivt.

Distribution

En utbyggnad och kapacitetsförstärkning av det svenska elnätet är en förutsättning för att möjliggöra för elektrifieringen. Sådana satsningar tar dock många år och styrs av lagstiftning. Nedan förklaras grunderna kring hur det svenska elnätet fungerar, för att på så sätt ge en bättre förståelse för hur kommunens eget handlingsutrymme ser ut i frågan.

Det svenska elnätet är indelat i tre huvudsakliga nivåer: transmissionsnätet (tidigare kallat stamnät), regionnäten och lokalnäten. Tillsammans säkerställer dessa nät att det finns en balans mellan elproduktion och elkonsumtion, vilket är avgörande för att undvika strömavbrott och upprätthålla en stabil elförsörjning. Detta görs genom att de olika nivåerna i elnätet bildar ett gemensamt nätverk som på ett effektivt sätt kan överföra elektricitet genom hela landet.

Transmissionsnätet kan beskrivas som ryggraden i systemet, som ansvarar för långdistansöverföring av elektricitet. Dessa ledningar har högspänning (vanligtvis 130 kilovolt eller högre) och ägs av den statliga myndigheten Svenska Kraftnät. Svenska Kraftnät ansvarar också för systembalansen i hela landet och kopplar ihop Sverige med grannländer. De största kraftverken är uppkopplade direkt till transmissionsnätet. Transmissionsledningarna, och områden som anses lämpliga för utbyggnad av dessa, klassas sedan 2024 som riksintresse.

Regionnätet fungerar som en mellanliggande nivå som distribuerar elektricitet från transmissionsnätet till lokalnätet. Det kopplar samman olika lokalnät och kan även innehålla mindre kraftverk och större industrier. Regionnätet kan ha spänningar mellan 10 och 130 kilovolt och ägs oftast av regionala elnätsföretag som ansvarar för driften och underhållet.

Lokalnätet är den sista länken som distribuerar elektricitet till hushåll, företag och mindre industrier. Vanligtvis använder lokalnätet spänningar under 10 kilovolt och ägs och drivs av olika lokala elnätsföretag.

Elnätsföretagen har monopol på elnätet, vilket innebär att man inte kan välja vilken aktör man vill ansluta sin elanläggning till. För att få äga och driva elnätet krävs en särskild tillståndsprocess, kallad nätkoncession. Elnätsföretagen får enligt lag inte bygga på spekulation, utan endast baserat på faktisk efterfrågan eller väl underbyggda prognoser. Detta minimerar visserligen risken för felaktiga investeringar men det försvårar samtidigt ett mer strategiskt arbete och vissa projekt behöver därför invänta den i många fall långdragna processen att bygga ut elledningar till nya områden.

Effektbrist kan antingen uppstå på grund av att tillräckligt mycket energi inte produceras eller lagras när behovet uppstår, eller på grund av brist på kapacitet i elnätet. En viss decentralisering av produktion och användning av el, skulle kunna innebära att elnätets kapacitet i färre fall blir en begränsande faktor. Detta då elen inte behöver transporteras lika långa sträckor och därmed inte behöver förutsätta att kapaciteten är tillräcklig längs en lika lång sträcka.

Användning

Effektivisering

Elanvändningen i Sveriges väntas öka när transporter, industri och andra delar av samhället ställer om från fossila bränslen till el. Genom att använda energin mer effektivt kan vi minska behovet av ny elproduktion, hålla nere kostnaderna och frigöra kapacitet i elsystemet. Effektivisering är därför en viktig del av omställningen till ett mer hållbart och robust energisystem.

Användarflexibilitet

I takt med att samhället elektrifieras och användningen av förnybar energi ökar, blir flexibilitet allt viktigare. Användarflexibilitet handlar om vad elanvändaren kan göra för anpassningar för att bättre förhålla sig till utbudet av el och effekt. Syftet är att skapa mer balans mellan tillgång och efterfrågan på energi och därmed bidra till ett stabilt och effektivt energisystem. Genom att utnyttja energisystemets resurser bättre kan behovet av nya elnät och produktionsanläggningar minska, samtidigt som energiförsörjningen blir mer robust och kostnadseffektiv.

Användarflexibilitet kan exempelvis innebära att privatpersoner laddar bilen, företag nyttjar energikrävande utrustning eller uppvärmning av byggnader sker under tider då efterfrågan på el och effekt är lägre. Detta kan antingen ske genom ändrade vanor och aktiva val, men ny teknik möjliggör även för att elanvändningen kan anpassas automatiskt. En hög grad av automatisering är förmodligen nödvändigt för att användarflexibiliteten inte skall bli försumbar.

Rätt energibärare till rätt ändamål

En kraftig ökning av el- och effektbehovet i Sverige ställer krav på att elen används på ett så effektivt sätt som möjligt och där den gör som störst nytta. Ett sätt att hantera den ökade efterfrågan är att avlasta elsystemet, genom att utnyttja andra energibärare i de fall det anses lämpligt. Ett exempel på detta är fjärrvärmen, som bidrar till uppvärmning av bostäder och lokaler. Enligt Energimyndighetens beräkningar skulle en omställning från fjärrvärme till

värmepumpar innebära att den svenska eleffektbalansen skulle försämras med upp till 10 GW kan ställas mot att Sveriges maximala eleffekt ligger på ungefär 25 GW idag. Dessa beräkningar visar väl på hur beroende elsystemet är av att även andra energibärare utnyttjas. Avlastningen av elsystemet är en förutsättning för att mer fossilberoende sektorer ska kunna elektrifieras.

Lagring

Lagring av el avser att bidra till en mer stabil elmarknad, där kraftiga svängningar i tillgång och efterfrågan kan minskas. Lagring blir allt vanligare, allt eftersom ny teknik utvecklas och lösningarna blir mer kostnadseffektiva. Detta förväntas därför bli en viktig del i arbetet att möjliggöra för en allt större andel icke-planerbar elproduktion, utan att detta sker på bekostnad av elsystemets stabilitet.

Lagring av el görs antingen i samband med elproduktion eller under perioder då elproduktionen är större än elanvändningen. Lagring av el kan göras på många olika sätt, varav vattenkraftverkens förmåga att lagra vatten i dammar är en av de äldsta och största teknikerna. Idag finns dock många olika tekniker med olika för- och nackdelar.

Batterilager har blivit allt mer intressanta till följd av de senaste årens kostnadsminskningar och ökat behov av flexibilitet i elsystemet. Batterilagring är en snabb resurs i elnätet, alltså att den kan ställa om från att ladda till att förbruka mycket snabbt. Samtidigt har batterier en förhållandevis kortvarig uthållighet, vilket gör att dessa främst är en resurs för att hantera variationer på timbasis eller något eller några dygn, snarare än variationer över veckor eller månader.

Genom utbyggnaden av den elbaserade fordonsflottan förväntas antalet bilbatterier och dess totala kapacitet öka kraftigt. Denna kapacitet skulle delvis kunna användas för att minska mindre effekttoppar då bilbatterier, likt andra batterier, kan användas för att återinföra el till elnätet. Ett enskilt bilbatteris kapacitet är begränsad, men sett till hela elfordonsflottan är den mycket omfattande och kan därför ses som ett potentiellt verktyg för att hantera utmaningarna som elsystemet står inför. Att nyttja bilbatterierna för att stabilisera

elsystemet kräver dock ytterligare forskning och framtagande av nya praktiska lösningar.

Batterier har dock kritiserats för deras stora beroende av ovanliga metaller, metaller vars brytning ofta sker på bekostnad av höga naturvärden och social hållbarhet. Det sker forskning på området och förhoppningen är att de negativa sidorna med batterier kommer att minska i framtiden

Vätgas är en annan energibärare som kan användas för energilagring. Det finns dock även stora utmaningar med vätgasen, något som kommer diskuteras under avsnittet *Vätgas* på sidan 13.

Reglerbar vattenkraft, alltså de vattenkraftverk som har tillhörande dammar, kan lagra energi över längre perioder, till skillnad på batterier. Mer information om detta finns under rubriken *Planerbar elproduktion* på sida 7.

Kommunens roll

Följande information rör främst de kommuner som inte har ett kommunalt energibolag.

Att avgöra vilken typ av elproduktion som i rådande stund är ekonomiskt förmånligt eller som bäst bidrar till elsystemets robusthet, är inte en kommuns uppdrag. En kommun har inte den tekniska kompetensen för att göra sådana avgöranden. Det är istället upp till investerare att göra de ekonomiska avvägningar som krävs och upp till elbolagen om elsystemet kan hantera den tillkommande produktionen.

Det en kommun däremot kan göra är att arbeta för att möjliggöra för potentiella investerare. De kommunala processerna kan i många fall upplevas som tröga och än längre tid tar det om processen ska inkludera förankring hos invånarna. Att i ett tidigt skede peka ut möjliga platser för produktion, distribution och lagring av el, kan därmed förenkla arbetat framåt när väl en ansökan inkommer. I det arbetet uppmärksammar även kommunen indirekt vilka områden som ses som skyddsvärda och därmed inte är lämpliga för en viss typ av användning.

Därtill kan kommunen ta sig an en samordnande roll för att tillsammans med andra aktörer bidra till ett mer robust energisystem.

Andra energibärare

Här följer en överblick över några vanliga energibärare, utöver elektriciteten. Användning av dessa energibärare avlastar elsystemet samt bidrar i vissa fall till viss trygghet om elsystemet ligger nere. Likt alla energibärare finns det för- och nackdelar. Medan vissa har många fördelar, anses andra vara såpass problematiska att de istället helt bör fasas ut.

Fossila bränslen

Sverige har under de senaste decennierna genomgått en betydande omställning av sitt energisystem genom stegvis ökade koldioxidskatter, för att minska beroendet av fossila bränslen och öka andelen förnybar energi. Detta beror på att förbränning av fossila bränslen bidrar till stora utsläpp av växthusgaser, som i sin tur driver på klimatförändringarna. Trots detta utgör fossila bränslen fortfarande en relativt stor andel av den totala energianvändningen.

Transportsektorn är en av de branscher där fossila bränslen fortsatt är den vanligaste energibäraren. Skälet till att fossila bränslen fortfarande finns kvar i så stor utsträckning kan bero på en rad olika orsaker. Ett av skälen är det omfattande nätverk av tankstationer som erbjuder bensin och diesel. I kontrast saknas ofta motsvarande infrastruktur för elfordon och biogasfordon, särskilt i mer avlägsna eller mindre tätbefolkade områden.

Driftskostnaderna är lägre för elfordon, och i vissa fall biogasfordon, men inköpspriset för fordon som drivs på fossila bränslen är ofta betydligt lägre. Beroende på hur stor bil som efterfrågas och hur många mil köparen förväntas köra per år, kan dock den låga driftskostnaden för elbilen kompensera helt eller delvis för det höga inköpspriset. Människors benägenhet att välja det som känns bekant ska dock inte underskattas, där många är tveksamma till att byta till en ny teknik.

Biobränslen

Biobränslen är bränsle som kommer från biomassa, vilket inkluderar växter eller olika typer av avfall av organiskt material. Det är en förnybar energibärare och

finns i olika former: gasformiga biobränslen (biogas), fasta biobränslen (tex. ved eller pellets) och flytande biobränslen (biodiesel eller bioetanol). I energiplanens Sankey-diagram syftar biobränslen till fasta, medan biodrivmedel syftar till flytande.

När de träd och växter som sedan blir biomassa växer binder dessa koldioxid, som sedan släpps ut igen när de förbränns. Därmed återgår koldioxidhalten i luften till tidigare nivåer. Baserat på detta beskrivs biobränslen ibland som klimatneutrala, alltså att de har netto noll utsläpp, men frågan är mer komplex än så. Utsläpp från produktion, transport och bearbetning av biobränslen är i dagsläget inte försumbara. Om produktionen av biobränslen leder till avskogning eller förändrad i markanvändning kan även det resultera i stora koldioxidutsläpp. För att avgöra om ett specifikt biobränsle bidrar till netto noll utsläpp måste man därför se till hela livscykeln.

En annan aspekt som ofta lyfts fram är att produktionen av biomassan är mycket ytkrävande och i många fall sker på bekostnad av biologisk mångfald eller matproduktion. I en tid då den biologiska mångfalden minskar och matproduktionen står inför nya utmaningar till följd av ett förändrat klimat, är detta en viktig aspekt att ha i åtanke. Samtidigt är det även viktigt att ställa biobränslenas fördelar mot dess nackdelar.

Det finns inte kapacitet och teknisk möjlighet att helt elektrifiera samtliga av samhällets sektorer, och de som leder till störst utsläpp måste därför prioriteras. Biobränslet behöver därför bibehållas inom vissa sektorer, för att på så sätt möjliggöra för att sektorer med betydligt större utsläpp kan elektrifieras. En av dessa sektorer kan vara fjärrvärmen, som diskuteras mer utförligt under nästkommande rubrik.

Fjärrvärme

Fjärrvärme är i Sverige det vanligaste uppvärmningssättet i bostäder och service och har en marknadsandel på ca 50 procent. Värmen produceras i ett fjärrvärmeverk som sedan levereras till röranslutna fastigheter i form av varmvatten. Denna uppvärmningslösning är absolut vanligast i städer och tätorter,

vilket beror på att avstånden på landsbygden är alltför stora för att en utbyggnad av ledningsnätet ska anses vara ekonomiskt försvarbart.

Fjärrvärmeverk kan använda sig av olika typer av energibärare, vanligast är biobränsle och avfall men även spillvärme och värmepannor förekommer. Vid reserv- eller spetslast, vilket under ett normalår ofta motsvarar 5–10 procent av den totala produktionen, använder vissa verk även fossila bränslen. Vilka energibärare fjärrvärmeverket i Bollebygd använder sig av diskuteras i energiplanens kapitel 3 *Nulägesanalys.*

Under rubriken *Rätt energibärare till rätt ändamål* på sida 9 i kunskapsunderlaget poängterades fjärrvärmens mycket viktiga roll att avlasta elsystemet. För att fjärrvärmen ska kunna ersättas med värmepumpar, som i sig är mycket mer energisnåla jämfört med direktverkande el, skulle effektbehovet i Sverige öka avseendevärt. Då vi redan idag ser att effektbehovet förväntas öka kraftigt i framtiden, fyller fjärrvärmen en viktig funktion i energisystemet. Även om det finns vissa nackdelar med de bränslen som används i fjärrvärmeverk och de utsläpp dessa genererar, anses dessa problem inte överväga fördelarna med att avlasta elsystemet.

Samtidigt har priserna på biobränsle ökat kraftigt sedan 2022 och den fortsatta prisutvecklingen är ännu osäker. Enligt Energimyndighetens framtidsscenarier förväntas fjärrvärmeproduktionen att minska i framtiden, samtidigt som fjärrvärmeproduktionen successivt blir mer förbränningsfri på en nationell nivå. Istället används mer spillvärme, värmepumpar och eventuellt även kärnbränsle i framtiden, beroende på vilket av Energimyndighetens scenarier som studeras. Trots att en viss nedgång förutspås, kommer fjärrvärmen fortsatt spela en viktig roll i avlastningen av elsystemet.

Värmepumpar

Värmepumpar är en effektiv och utsläppsfri metod för att värma upp byggnader och producera varmvatten. De fungerar genom att flytta värme från en plats till en annan och i samband med detta öka dess temperatur ytterligare med hjälp av el. Värmen kan tas från en rad olika källor, exempelvis berggrund, luft, jord, vatten

eller från restvärme från industrier. Genom att använda energi från dessa källor kan värmepumparna producera upp till fyra gånger mer energi i form av värme jämfört med energin de förbrukar i form av elektricitet.

Värmepumpar anses därför vara mycket fördelaktiga. Som tidigare nämnts är värmepumparna fortsatt beroende av elektricitet, och även om elförbrukningen är förhållandevis låg sett till den enskilda värmepumpen så är elförbrukningen ändå påtaglig, totalt sett. Uppvärmning genom värmepumpar innebär därför en belastning på elsystemet, samtidigt som lösningen är betydligt mer effektiv än direktverkande el, vilket fortfarande är vanligt i småhus.

Vätgas

Vätgas innehåller mer energi per kilo än fossila bränslen och vid omvandling från vätgas till el, är vatten den enda restprodukten. Utmaningen med vätgas är hur den framställs. Idag är 96% av den vätgas som används i världen framställd med hjälp av fossila bränslen. Trots att vätgasen i sig kan anses vara ”ren”, bidrar alltså framställningen av denna i många fall till stora utsläpp. Genom ny teknik kan vätgas även framställas av fossilfri el, men vid denna framställning sker stora energiförluster.

Allra främst används vätgasen direkt i industrin, som en alternativ energibärare till fossila bränslen. Om avsikten istället är att lagra el genom vätgasen, för att sedan återigen omvandla vätgasen till el, uppstår än större energiförluster. Därmed är vätgasen svår att använda för att lagra el i någon större omfattning, och dess främsta funktion förväntas även fortsättningsvis vara i industrin eller potentiellt som drivmedel till tunga fordon. Förhoppningarna att vätgasen kan bidra till minskade utsläpp är stor, och ny forskning och teknikutveckling pågår. Samtidigt kan det noteras att vätgasen har en fortsatt liten andel av den totala energianvändningen enligt Energimyndighetens framtidsscenarier, se sida 9 i energiplanen. Vätgasens potential och dess faktiska användning i framtiden kan därför beskrivas som fortsatt oviss.

Ytterligare en försvårande faktor är att vätgasen är mycket explosiv när den blandas med syre i ett begränsat utrymme. Detta är såväl försvårande som kostnadsdrivande vad gäller möjligheten att lagra vätgas i större mängd. Det finns därmed många frågor kvar att utreda vad gäller vätgasen, innan den kan bli mer vanligt förekommande i större skala.

Begreppsförklaring

Bollebygds kommun *eller* kommunen	Det geografiska området som utgör Bollebygds kommun, med alla dess invånare och företag.
Civilberedskap	Sveriges civila beredskap handlar om förmågan att förebygga och hantera fredstida krissituationer, krigsfara och ytterst krig. Förmågan skapas i hela samhället, hos myndigheter, kommuner, regioner, företag och frivilliga. Alla som bor i Sverige har ansvar för beredskapen.
Diversifierad energiförsörjning	Användning av flera olika energikällor och energilösningar. Genom att inte vara beroende av ett enskilt energislag eller en enskild leverantör blir energisystemet mer motståndskraftigt mot störningar, prisförändringar och avbrott.
Effekt	Med effekt menas den mängd energi som används, produceras eller överförs i varje ögonblick. Effekt mäts i Watt (W). Exempelvis kan ett strykjärn ha effekten 2000W.
Energi	Energi är effekt multiplicerat med tid, alltså effekt under en viss tid. Energi mäts ofta i wattimmar (Wh). För att ta exemplet med strykjärnet igen, så drar strykjärnet 2000Wh el under 1 timmas användning.
Energibärare	En energibärare beskriver den form som energin har, exempelvis elektricitet, biobränsle eller fossilt bränsle.

Energikälla	Energikälla beskriver vart energin kommer ifrån. Exempelvis kan energibäraren elektricitet ha flera olika energikällor, såsom solenergi, kärnkraft eller fossila bränslen.
Energisystem	I detta begrepp inkluderas alla typer av energislag, till exempel elektricitet, fossila bränslen och biobränsle och hur de omvandlas, distribuerar och används.
Flexibel elanvändning	Flexibel elanvändning definieras som förmågan hos en elanvändare att medvetet anpassa och styra sitt uttag av el över tid. Det handlar om att öka, minska eller flytta sin elanvändning baserat på till exempel elpriser, belastningen på elnätet eller tillgången på förnybar el.
Fossilfritt och förnybart	I begreppet fossilfritt inkluderas alla energikällor som inte är fossilfria. Skillnaden mellan fossilfritt och förnybart är att kärnkraft inte inkluderas i begreppet förnybart. Då det inte är aktuellt att etablera kärnkraft i kommunen har inget ställningstagande gjorts i energiplanen, istället används bara begreppet fossilfritt.
Kapacitet	När begreppet kapacitet används i energiplanen åsyftas ofta elnätskapacitet, alltså hur mycket effekt elledningarna kan överföra.
Kilovolt	Volt är den enhet som mäter spänningen i en elledning. Prefixet ”kilo” betyder 1000. Kilovolt betyder alltså 1000 volt.

	Spänning är den elektriska kraft som driver elektriciteten genom en ledning, ungefär som vattentrycket i ett rör. Ju högre spänning en elledning har, desto mer el kan transporteras effektivt över långa avstånd.
Kommunorganisationen	Begreppet inkluderar alla kommunala förvaltningar och dess tillhörande verksamheter såsom skola och äldreomsorg, samt kommunfullmäktige, kommunstyrelsen och facknämnderna.
Kraftvärme	Ett kraftvärmeverk är en anläggning som producerar el och värme från samma bränsle, till exempel biobränsle eller avfall. Värmen används för att värma upp byggnader genom fjärrvärmenätet, samtidigt som elen levereras i elnätet.
kW, kWh, MWh, GWh, TWh och så vidare	Eftersom effekt- och energimängder ofta är väldigt stora brukar olika prefix användas för att göra det mer lättläst. Samma prefix (kilo, mega, giga och tera) används för både effekt och energi. o kWh (kilowattimmar) = 1000 Wh (wattimmar) o MWh (megawattimme) = 1 000 kWh (kilowattimmar) o GWh (gigawattimme) = 1 000 MWh (megawattimme) o TWh (terawattimme) = 1 000 GWh (gigawattimme) Detta innebär till exempel att 1 megawattimme motsvarar 1 miljon

	wattimmar och 1 terawattimme motsvarar 1 biljon wattimmar.
Netto noll utsläpp	Ett tillstånd där utsläpp av växthusgaser balanseras av upptag i exempelvis skog och mark eller genom teknisk avskiljning och lagring av koldioxid, så att den samlade klimatpåverkan blir noll.
Robust energisystem	Ett energisystem som kan upprätthålla en trygg och tillförlitlig energiförsörjning även vid störningar, kriser, extrema väderhändelser eller andra påfrestningar. Robusthet skapas bland annat genom diversifierad energiförsörjning, tillräcklig kapacitet, flexibilitet och god beredskap.

Källförteckning

Energiföretagen. 2023. *Elproduktion*.
https://www.energiforetagen.se/energifakta/elsystemet/produktion/

Energiföretagen Sverige AB. 2024. *Energiåret 2024.*
https://www.energiforetagen.se/statistik/energiaret/

Energiföretagen. 2026. Fjärrvärme.
https://www.energiforetagen.se/energifakta/fjarrvarme/

Energimarknadsinspektionen. 2025. *Bygga på prognos – ställningstagande.*

Energimyndigheten. 2023. *Därför exporterar vi el.*
https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2023/darfor-exporterar-vi-el/

Energimyndigheten. 2023. *Förslag till en fjärrvärme och kraftvärmestrategi – Slutleverans.*

Energimyndigheten. 2025. *Scenarier över Sveriges energisystem – Vägen till ett nytt energisystem med nettonollutsläpp 2050.*

Naturvårdsverket. 2025. *Hållbar bioenergi.* https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-energin/hallbar-bioenergi/

Naturvårdsverket. 2025. *Klimatet och transporterna.* https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-transporterna/

Power Circle. 2024. *Vad är V2G – Vehicle to Grid?.*

Regeringskansliet. 2026. *Elsystemet*. https://www.regeringen.se/regeringens-politik/sveriges-elforsorjning/elsystemet/

Svenska Kraftnät. 2025. *Energilagring med batterier och vätgas.* https://www.svk.se/om-kraftsystemet/energilagring-med-batterier-och-vatgas/

Vattenfall Eldistribution AB. 2025. *Nätutvecklingsplan 2025–2034.*

Vattenfall Eldistribution AB. 2026. *Elnätets uppbyggnad.* https://www.vattenfalleldistribution.se/var-verksamhet/om-elnatet/elnatets-uppbyggnad/