

Klimatpåverkan från elproduktion och elkonsumtion för år 2022

Särtryck från rapporten ”Klimatbokslut – Fördjupning”.

”Klimatbokslut -Fördjupning” publiceras varje år och är en underliggande rapport till Profus klimatbokslut. Rapporten levereras tillsammans med övriga rapporter till de företag som har beställt ett klimatbokslut. Rapporten ger en fördjupad beskrivning av metod, avgränsningar och antaganden som används för Profus klimatbokslut. De värden som här presenteras för elens klimat-påverkan kan användas av alla som tar fram en klimatredovisning för år 2022.

Elproduktion och elanvändning

Hur produceras den el som används av företaget och vilken elproduktion ersätts tack vare företagets elproduktion?

I beräkningarna för både använd och egenproducerad el används i klimatbokslutet en och samma metod för att beskriva klimatpåverkan. För använd el belastas företaget med en tillförd klimatpåverkan och för producerad el krediteras företaget med en undviken klimatpåverkan[1]. Den klimatpåverkan som redovisas beräknas utifrån produktionen i det nordeuropeiska elsystemet för det aktuella år som klimatbokslutet avser. Detta innebär att man beräknar hur det nordeuropeiska elsystemet påverkas av företagets verksamheter. Om företaget ökar eller minskar sin elproduktion (eller elkonsumtion) så beskrivs vilken mix av anläggningar i elsystemet som påverkas av denna förändring och vad detta innebär för utsläppen av växthusgaser.

Detta är ett betydligt mer relevant mått för klimatvärderingen av el jämfört med exempelvis ett antagande om att det är svensk eller nordisk medelel som påverkas eller enbart kolkondensproduktion på marginalen. Dessa tre exempel är enklare att beräkna men ger alla ett alltför grovt mått på den klimatpåverkan som elproduktion och -konsumtion ger upphov till. Alla metoderna förekommer i olika företags klimatredovisningar.

Hur man bör räkna på klimatpåverkan från elproduktionen har debatterats inom energisektorn och inom akademin. Det har därigenom även vuxit fram olika metoder för att uppskatta klimatpåverkan från elproduktion och -konsumtion. I denna text beskrivs mer utförligt den metod och de värden som har används i klimatbokslutet. Dessutom beskrivs några andra förekommande metoder och synsätt som används för miljöbedömningar av elproduktion.

Elsystemet

Vi har idag en gemensam europeisk elmarknad och det sker ett stort utbyte av el mellan länderna. Möjligheten att köpa och sälja el över nationsgränserna har succesivt ökat i takt med att överföringskapacitet har byggts ut och i takt med att marknaderna integrerats. Den tidigare nationella elmarknaden har därmed blivit en internationell elmarknad. Detta behöver man beakta när man studerar miljöpåverkan från elsystemet.

Elsystemet består av flera vitt skilda typer av produktionsanläggningar. En mer traditionell indelning utgörs av grupperna ”baskraft”-, ”mellanlast”- och ”spetslast”-anläggningar men även grupperna planerbar och icke planerbar kraft[2] utgör en relevant indelning. Baskraftsanläggningarna har generellt sett höga fasta kostnader och låga rörliga kostnader. Baskraften prioriteras först i produktionsmixen och får därmed lång utnyttjningstid. Exempel på baskraft är kärnkraft och icke-planerbar vattenkraft. Anläggningar ”högre upp” i driftordning, det vill säga mellanlast och framför allt spetslastanläggningar är generellt baskraftens motsats, d.v.s. anläggningar med hög rörlig kostnad som endast utnyttjas när baskraften inte räcker till. Exempelvis kondensanläggningar för kol, olja eller naturgas. Den viktigaste planerbara kraften i Sverige är vattenkraft och en typisk icke planerbar form av kraftproduktion är vindkraft och solkraft. Det finns även

[1] När det gäller använd el belastas man också med generella distributionsförluster i elnäten på 8 %.
[2] Planerbar kraft – Elproduktionstekniker vars produktion kan planeras oberoende av väderförutsättningar.

flera andra typer av produktionsanläggningar, exempelvis kraftvärmeverken i våra svenska fjärrvärmesystem, som också kan hänföras till någon av de grupper vi nämnt här.

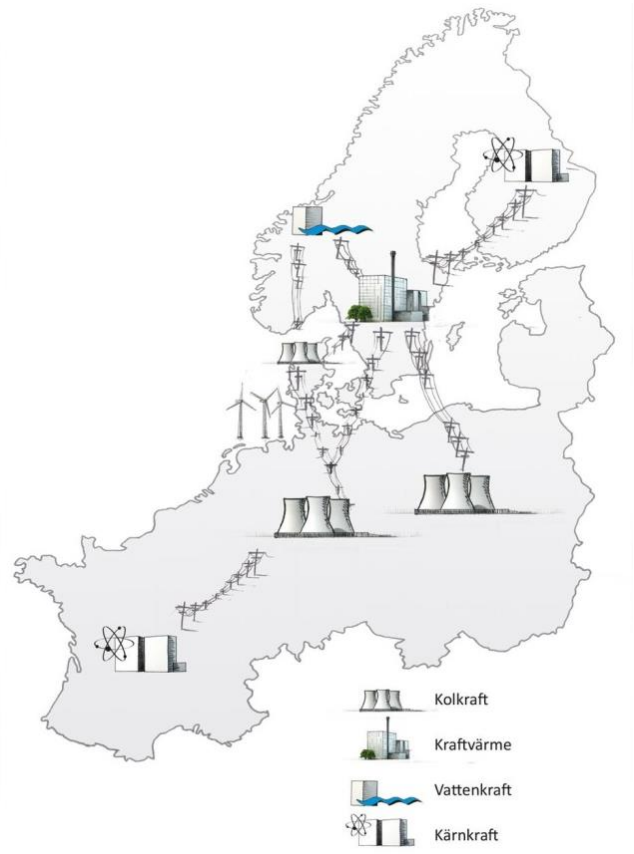
Som beskrivs utförligare senare i texten så kommer ett företags elkonsumtion/elproduktion inte att påverka baskraftsproduktionen eller den icke reglerbara kraftproduktionen. Produktionen från dessa anläggningar utnyttjas fullt ut oberoende av vilka åtgärder företaget har genomfört eller om företaget inte ens fanns under det aktuella redovisningsåret. För beräkning och redovisning av miljöpåverkan är detta viktigt. Det innebär att man behöver beskriva vilken elproduktion som det enskilda företaget har varit med att påverka för att få fram ett korrekt och relevant värde för elens klimatpåverkan i klimatredovisningen. Det duger inte att förenklat beräkna ett medelvärde för all elproduktion.

Konsekvensperspektivet

Om man vill studera konsekvenser av en specifik förändring som ger en ökad eller minskad elkonsumtion/elproduktion så bör man använda konsekvensperspektivet. Benämningen konsekvensperspektivet är synonymt med begreppet ”förändringsperspektivet” som ofta förekommer för just för miljöbeskrivningar från elproduktion. Om vi exempelvis ökar elkonsumtionen hos ett företag kommer detta att påverka marginalelproduktionen i elsystemet. Produktionsslag med relativt sett hög rörlig kostnad kommer att öka sin produktion för att möta den ökade efterfrågan (övrig kraftproduktion med lägre produktionskostnad utnyttjas redan fullt ut). Även en relativt stor förändring som t.ex. att stänga ett helt kraftvärmeverk är att betrakta som en marginell förändring för det sammankopplade nordeuropeiska elsystemet. Om förändringen är tillräckligt stor är det inte säkert att det längre är relevant att prata om ”marginell” elproduktion. Den springande punkten är dock att det med det här synsättet handlar om en förändring i elproduktion till följd av en förändring i exempelvis elförbrukning.

Det finns några olika metoder för att bedöma miljöpåverkan från förändringar i elproduktionen. En viktig skillnad mellan dessa metoder är om man ska studera förändringen på kort eller lång sikt. På kort sikt studeras hur produktionen förändras med den befintliga produktionskapaciteten i kraftsystemet och på långt sikt tar man även hänsyn till investeringar i ny produktionskapacitet samt stängning av idag befintlig kapacitet. En annan skillnad är om man anser att det räcker med en enkel och grov approximation eller om man anser att man behöver en mer omfattande beräkning för att beskriva konsekvenserna i kraftsystemet. Den enkla approximationen brukar innebära att man väljer en eller några få anläggningstyper som man vet står för en stor andel av marginalproduktionen, exempelvis kolkondens eller en mix av kol- och naturgaskondens. Den mer omfattande beräkningen innebär att man studerar med hjälp av modeller hur elproduktionen förändras under året (eller under kommande år). Modellberäkningarna visar att det finns flera olika typer av anläggningar och bränslen som mer eller mindre påverkas under ett helt år. Vid tidpunkter med låg efterfrågan kommer även befintlig förnyelsebar elproduktion att kunna utgöra marginalproduktionen vilket får betydelse när den resulterande klimatpåverkan ska beräknas. Prognosberäkningar visar även att elsystemet på grund av befintliga och kommande styrmedel kommer att utvecklas till att bli allt mer förnyelsebart i framtiden. Ett framtidsperspektiv för elproduktionen är relevant att studera eftersom många av de förändringar som föreslås och bedöms ur ett klimatperspektiv hos ett företag kommer att ha en lång ekonomisk livslängd. Det finns med andra ord en dynamisk effekt på både kort och lång sikt som ska beaktas när man beräknar hur kraftsystemet påverkas av enskilda förändringar. För klimatbokslutet studeras klimatpåverkan för det aktuella år som bokslutet redovisar och därmed studeras kortsiktiga produktionsförändringar i elsystemet för det aktuella året.

En ytterligare grundläggande skillnad i hur man beräknar påverkan på kraftsystemet är valet av den geografiska avgränsningen för elsystemet. Tre avgränsningar är vanligt förekommande i analyserna; Sverige, Norden och Europa. Det blir allt vanligare med att studera det nordeuropeiska systemet, se figur 1. Överföringskapaciteten mellan länderna har succesivt ökat och det är numera relevant att prata om ett sammanhängande nordeuropeiskt kraftsystem. Förändringar i produktion eller konsumtion av el i Sverige påverkar därmed hela det nordeuropeiska elsystemet.



Figur 1. Det sammanhängande nordeuropeiska elsystemet (illustration: Tekniska verken Linköping).

Klimatpåverkan från elproduktionen år 2022

Profu har under många års tid studerat effekter av förändringar i elsystemet både i produktions- och i konsumtionsledet, såväl på kort sikt som på lång sikt. Generellt är analyserna komplicerade och det krävs modellberäkningar för att hantera komplexiteten i elsystemet.

Profu använder olika modellverktyg för att analysera det nordeuropeiska elsystemet både på kortare sikt (EPOD) och på längre sikt (TIMES-Nordic). I huvudsak används modellverktyget EPOD i analysen för den kortsiktiga marginaleffekten för ett givet år i klimatbokslutet. Modellerna är omfattande och tar bland annat hänsyn till de överföringsbegränsningar som finns mellan/inom länderna i Nordeuropa. Modellanalyserna kompletteras dessutom med driftstatistik för det aktuella året. Baserat på dessa underlag gör Profu en samlad bedömning av det verkliga utfallet det aktuella året. Det bör betonas att det finns en viss osäkerhet i bedömningen när den görs (vid årsskiftet) eftersom all statistik för det aktuella året då inte finns framme.

De värden som presenteras i detta kapitel visar klimatpåverkan från elkonsumtion/elproduktion för år 2022. **Alla resultat återfinns i tabell 1.**

Elprofiler

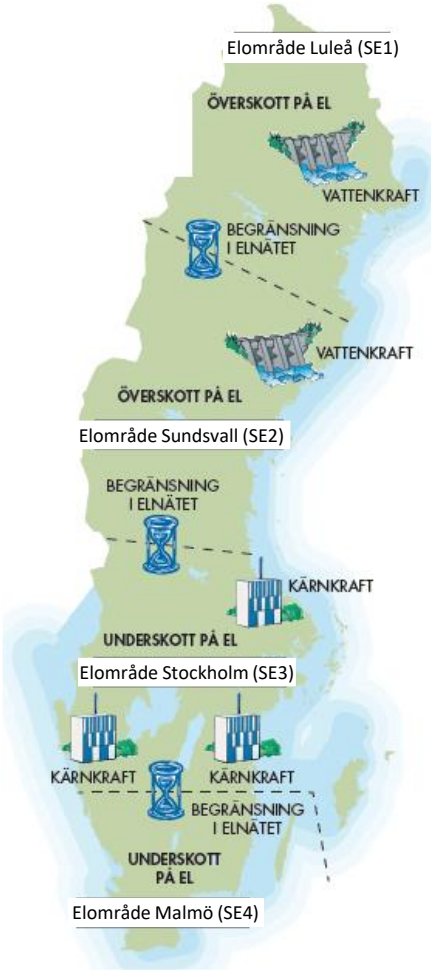
Klimatbokslutet använder flera olika konsumtions- och produktionsprofiler över året för att beskriva betydelsen av när under året som produktionen eller konsumtionen av el sker. Till 2022 års klimatbokslut har ett större arbete genomförts för att ytterligare belysa dessa skillnader. Som diskuterades tidigare presenteras här enbart den påverkbara marginalelproduktionen (konsekvensperspektivet).

Det finns numera sex stycken olika profiler för elkonsumtion och elproduktion. Profilerna utgår från när under året som konsumtionen/produktionen uppstår (tidigare fanns tre profiler). Exempelvis, om elen används för uppvärmning (t.ex. en värmepump) så använder man klimatvärden för elprofilen ”Värmelast” för att spegla elförbrukningens klimatpåverkan. Under årets kalla dagar har vi annan alternativ elproduktion i marginalproduktion än under exempelvis sommaren och följaktligen en annan klimatpåverkan från elkonsumtionen. De sex elprofiler benämns: Medellast, Värmelast, Vindkraft, Solceller, Kraftvärme och Fjärrkyla

Elprisområden

Geografiskt delar vi in Sverige i tre olika områden enligt krafthandelns prisområden (prisområde 1&2, prisområde 3 och prisområde 4), se figur 2. Tidigare användes värden för prisområde 3 för hela Sverige i Klimatbokslutet. Detta var en god approximation fram till år 2021.

Från och med andra hälften av 2021 började det uppstå tydliga skillnader mellan prisområdena i norr och söder till följd av höga energipriser i söder. Under 2022 påverkades energimarknaderna ytterligare på grund av kriget i Ukraina och 2022 har präglats av knappa produktionsresurser och höga elpriser . Under 2022 har den ansträngda situationen i Europa även medfört att överföringsbegränsningar i Sverige har blivit påtagliga och delvis ”låst” in produktionen geografiskt. Detta innebar att förändrad elkonsumtion eller elproduktion påverkade kraftsystemet olika beroende på var i Sverige detta skedde. Skillnaden i elpris (på timnivå) mellan två elområden ger ett mått på hur inlåst systemet är. Under 2022 observerades skillnader i elpris mellan prisområde 2 och prisområde 3 under cirka 50% av årets timmar. Det vill säga, under halva året var produktion inlåst i SE2 och marginaleffekterna som uppstår i prisområdena, för samma tidpunkt, kan skilja sig avsevärt. Prisområde 3 och 4 (södra Sverige) påverkades mest. Prisområde 1 och 2 (norra Sverige) påverkades minst och är så pass lika varandra varför samma utsläppsvärden används för dessa två områden.



Figur 2. De fyra svenska elprisområdena i Sverige.

Klimatvärden för år 2022

I tabell 1 redovisas alla klimatvärden för år 2022. Tabellen presenterar värden för respektive elprofil uppdelat på de geografiska elprisområdena.

Tabell 1. Värden som visar klimatpåverkan från elkonsumtion/elproduktion under 2022. Värdena redovisas för sex stycken "elprofiler" som tar hänsyn till årsvariationer samt i tre geografiska områden (elprisområde 1&2, 3 och 4). Alla värden visar den totala klimatpåverkan från den alternativa elproduktionen, dvs summan av skorstensutsläpp och uppströms utsläpp för produktion av bränslen. Värdena anges i enheten kg CO2e/MWh el.

Profiler för elkonsumtion och elproduktion	**SE1&2**	**SE3**	**SE4**
Medellast: Genomsnittsprofil för året. Värdet används för elkonsumtion/produktion som inte har en speciell årsvariation	110	430	530
Värmelast: Uppvärmningsprofil. Värdet används för tekniker med elkonsumtion under uppvärmningssäsongen.	90	470	510
Vindkraft: Anpassad profil för vindkraften. Värdet utnyttjar historiska värden angående när under året som vindkraften generellt ger störst produktion.	80	430	480
Solceller: Anpassad profil för solceller. Värdet utnyttjar historiska värden angående när under året som solkraften generellt ger störst produktion	10	400	540
Kraftvärme: Anpassad profil för kraftvärmeanläggningar som går som bas- och mellanlast i fjärrvärmesystemet. Används exempelvis för avfalls- och biobränsleeldade kraftvärmeanläggningar.	80	530	530
Fjärrkyla: Anpassad profil för fjärrkyla. Används för elkonsumtionen till kylanläggningar.	45	465	535

Nedan följer några förtydliganden av skillnaderna mellan värdena i tabellen.

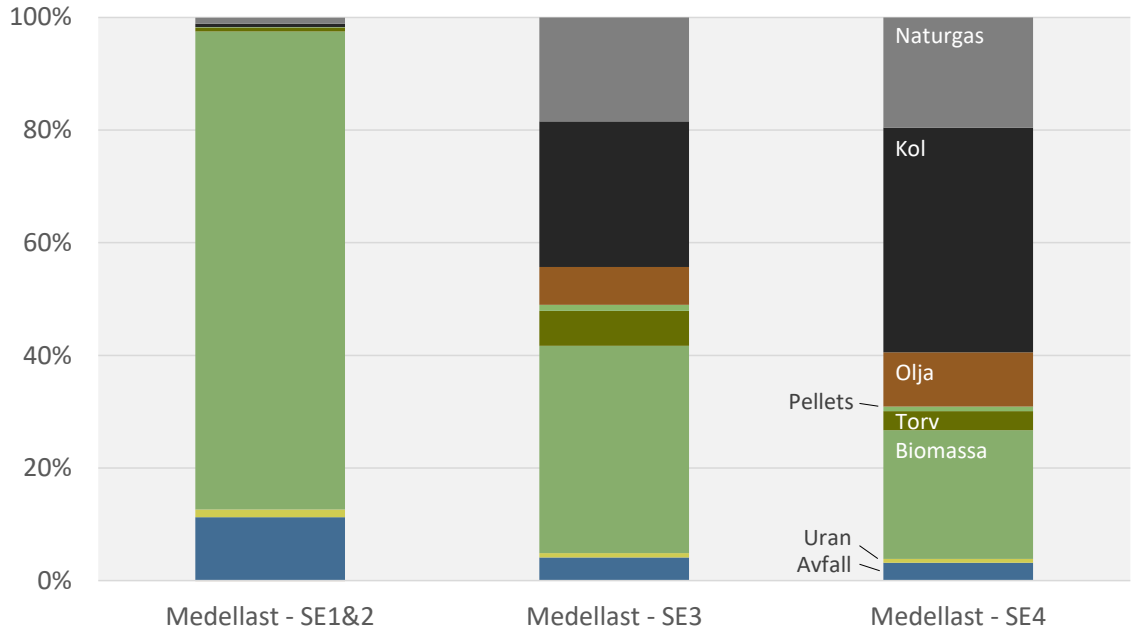
- Störst påverkan av överföringsbegränsningarna finns mellan SE2 och SE3. Detta resulterar i en inlåsningseffekt för elproduktionen i Norrland med tydligt lägre klimatbelastning i jämförelse med övriga Sverige. SE3 och SE4 påverkas i högre grad av den fossila elproduktion i Europa vilket ger betydligt högre värden för klimatbelastningen.
- El från naturgas har under 2022 ofta varit den dyraste elproduktionen. Därför är andelen naturgas i marginalproduktionen som störst när lasten är som störst vilket sammanfaller med vintersäsongen och/eller då tillgången till vind- och solkraft är låg. Naturgas har lägre klimatpåverkan jämfört med kol. Under vår och höst kan andelen kol i marginalproduktionen vara större än under vintern vilket medför att klimatbelastningen kan vara större under vår och höst jämfört med vintern.
- Även sommartid användes en hel del kol och naturgas vilket förklarar ett relativt högt utsläppsvärde för solceller i södra Sverige
- Sammantaget så medförde de extremt höga naturgaspriserna en relativt homogen sammansättning av segmentet med den dyraste kraftproduktionen som alltså i huvudsak bestod av gaskraft. Under tidigare år har detta kostnadssegment varit mer heterogent där kolkraft och gaskraft bidragit i omväxlande grad i stigande kostnadsföljd och som funktion av bränslepris, verkningsgrad och pris på utsläppsrätter.

Man bör observera att alla värden i tabell 1 (som används i klimatbokslutet) tar hänsyn till så kallade uppströmseffekter. Detta innebär att utsläpp som uppstår i produktionen med att ta fram och transportera bränslet adderas till de skorstensutsläpp som orsakas vid själva elproduktionen. Ofta försummas uppströms effekter i miljöredovisningar och i stället används enbart värden för skorstensutsläpp. Uppströmsutsläppen kan dock vara relativt stora och bör därför finnas med. Nästan all elproduktion har uppströmsutsläpp, även om man använder ett förnyelsebart bränsle som biobränsle. För biobränsle är dock uppströmsutsläppen små och uppstår framför allt från skogsmaskiner, förädling och transporter. Stora uppströmsutsläpp ges exempelvis av kol på grund av betydande metangasutsläpp som uppstår vid kolbrytningen. Även naturgas ger tydliga uppströmsutsläpp. Uppströmsvärdena är beräknade med indata från bland annat allt Miljöfaktaboken[3] .

Bränsleanvändning i marginalelproduktionen

För att beskriva vilka produktionsslag som ingår i marginalelproduktionen visas här, som exempel, vilka bränslen som används i den alternativa elproduktionen för elprofilen ”Medellast”. Detta presenteras för alla tre geografiska områden som har analyserats (SE 1&2, SE 3 och SE 4), se figur 3.

Diagrammet visar tydligt hur överföringsbegränsningarna mellan prisområdena fick stor påverkan på vilken elproduktion som påverkas vid en förändrad produktion/konsumtion under 2022. I södra Sverige dominerade fossila bränslen i marginalproduktionens mix medan det i norra Sverige istället var framförallt förnybara bränslen i marginalproduktionsmixen.



Figur 3. Andelen av olika bränslen som ingår i marginalelproduktionen för elprofilen ”Medellast” i de tre geografiska områdena SE1&2, SE3 och SE4. Andelen är beräknad från hur mycket elproduktion som respektive bränsle bidrar med.

[3] Miljöfaktaboken 2011 - Uppskattade emissionsfaktorer för bränslen, el, värme och transporter, Värmeforsk 2012.

Generella skillnader mellan 2021 och 2022

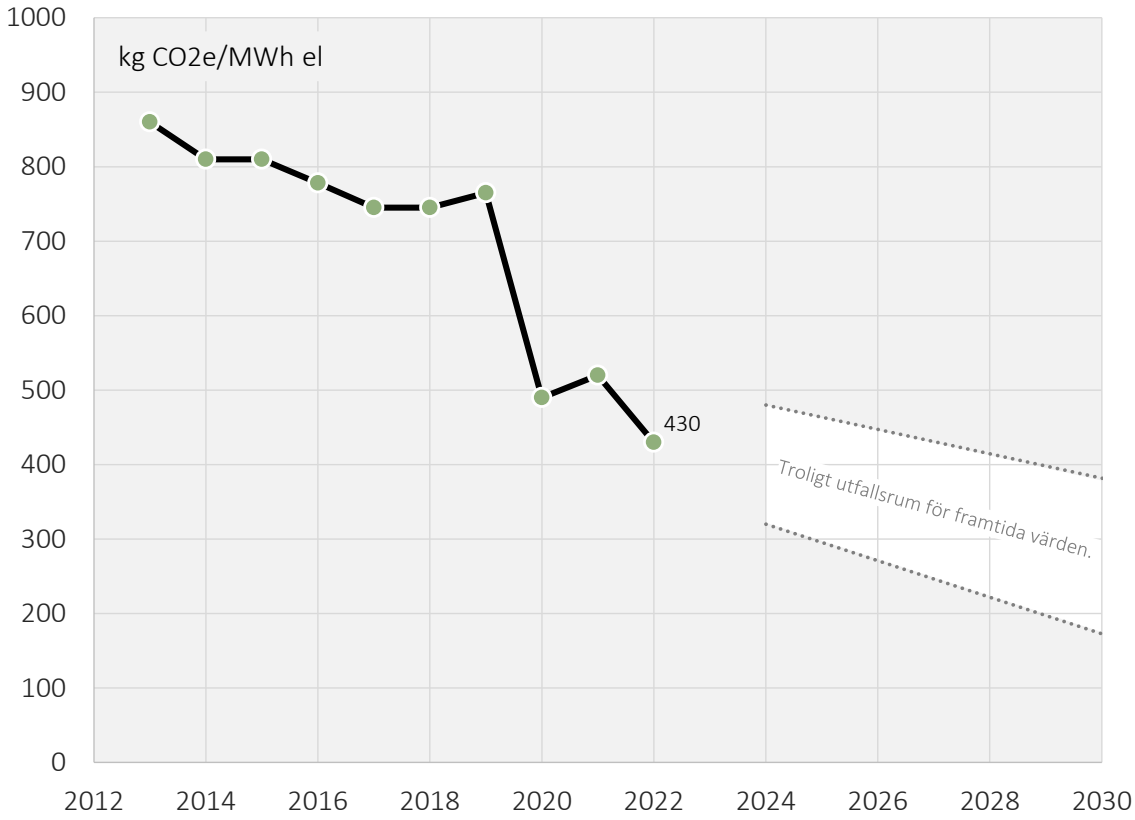
Elsystemet fick stor uppmärksamhet i samhället under 2022. Vi fick historiskt höga elpriser och det lyftes farhågor om eventuella bortkopplingar av elkunder. De höga priserna orsakades framför allt av kriget i Ukraina med minskade gasleveranser från Ryssland men även andra faktorer spelade in som exempelvis produktionsstörningar i kärnkraften i Frankrike och Sverige. Dessutom har 2022 karaktäriserats av relativt låga vattenmagasinnivåer i synnerhet i södra Norge och periodvis relativt låg tillgång till vind och därmed vindkraft. Dessa ogynnsamma förhållanden för det europiska elsystemet synliggjorde även att det finns flera överföringsbegränsningar mellan och inom Europas länder. För svensk del fick vi tydliga skillnader mellan norr och söder (vilket även visas i utsläppsvärdena i tabell 1). Trots dessa förhållanden så har vi igenomsnitt lägre klimatbelastning från marginalelproduktionen år 2022 jämfört med 2021. Orsaken till detta är framför allt minskad elkonsumtion och att naturgas istället för kol dominerar i marginalproduktionen. Den fortsatta utbyggnaden av förnyelsebar elproduktion har även den bidragit till lägre utsläppsvärden. Nedan listas i punktform några viktiga skillnader mellan år 2021 och 2022:

- Fortsatt omställning mot mer förnyelsebar elproduktion i Europa
- Lägre efterfrågan på el (till följd av mycket höga priser)
- Framför allt naturgas på marginalen (begränsad tillgång och mycket högt pris)
- Något lägre vattenkraftsproduktion i Sverige
- Större vindkraftsproduktion till följd av fortsatt utbyggnad
- Något mindre kärnkraftsproduktion (R4an avstängd under andra halvåret)
- Kraftvärmeproduktionen relativt oförändrad
- Högre CO2-pris (påverkar bla användningen av stenkol)

Historisk utveckling

I figur 4 visas tidigare års värden för elens klimatpåverkan. Det är återigen konsekvensperspektivet som visas dvs den påverkbara marginalelproduktionen.

Figuren illustrerar detta för elprisområde 3 (SE3) och för medellastprofilen (se tabell 1). Diagrammet visar tydligt att klimatpåverkan från elproduktion har minskat betydligt. Prognoser för utvecklingen framöver spår att klimatpåverkan troligen kommer att minska ytterligare. I diagrammet har vi indikerat ett troligt utfallsrum för framtida värden. Utfallsrummet baseras på prognoser (modellanalyser) för den framtida utvecklingen. Värden fram till och med år 2021 avser medellastprofil för hela Sverige och inte enbart SE3. Överföringsbegränsningarna inom Sverige var fram till dess marginella. Värden från och med 2022 är giltiga för enbart SE3.



Figur 4. Klimatpåverkan från Nordeuropeisk konsekvensel (konsekvensperspektivet) för elproduktionen inom prisområde 3 (SE3) mellan åren 2013-2022. Fram till och med år 2021 var värdet giltigt för alla fyra prisområden (SE1-4). Det värde som presenteras är ett årsmedelvärde för marginalelproduktionen (motsvarar medellastprofilen i tabell 1). I värdet ingår både direkta skorstensutsläpp och uppströmsutsläpp för att producera och transportera bränslen. Figuren indikerar även ett troligt utfallsområde för kommande års värden. Utfallsområdet baseras på modellanalyser för den framtid utvecklingen.

Klimatpåverkan från elproduktionen i ett framåtblickande perspektiv

I klimatbokslutets beräkningar studeras klimatpåverkan från förändrad elproduktion eller elkonsumtion för ett aktuellt år, vilket beskrevs i det föregående avsnittet för år 2022. För att ge ytterligare kunskap om elproduktionens klimatpåverkan presenteras här även principiella resonemang kring klimatpåverkan från framtida elproduktion. Syftet med beskrivningen är att illustrera att elproduktionen kommer att förändras i framtiden. Det finns anledning att tro att utvecklingen kommer att styras mot ett elsystem med allt större andel förnyelsebara energikällor och allt lägre specifika utsläpp av koldioxid. I en beslutssituation när man t.ex. överväger att bygga ny kraftproduktion så är dessa långsiktiga bedömningar relevanta att använda i miljövärderingen.

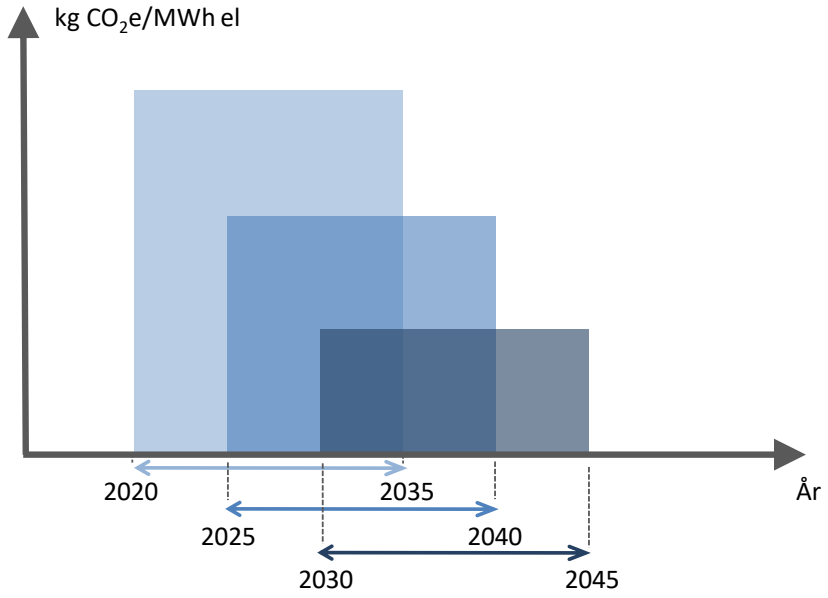
För dessa framåtblickande bedömningar studeras de långsiktiga konsekvenserna av en förändring (ökad/minskad produktion/konsumtion). Bedömningar bygger på scenarioanalyser framtagna med hjälp av omfattande modellanalyser. Det värde som beräknas benämns ibland som den ”dynamiska förändringseffekten på elsystemet” eller ”den långsiktiga komplexa marginalelproduktionen” eftersom man med metoden studerar hur elsystemet anpassar sig på grund av

en förändring i elefterfrågan (eller elutbudet) under ett antal år framöver. Ett problem som tillkommer när man studerar de långsiktiga förändringarna är att vi inte på förhand vet hur elsystemet kommer att utvecklas framöver. Man kan både tänka sig en utveckling där vi kraftigt kommer att anpassa elproduktionen på grund av högt ställda klimatambitioner men också en mer konservativ utveckling med relativt lågt ställda ambitioner.

I figur 5 presenteras principiella utfall för den långsiktiga klimatpåverkan från elproduktionen i ett konsekvensperspektiv baserat på Profus modellanalyser. Figuren poängterar tre aspekter:

1) De långsiktiga förändringseffekterna i elproduktionen skall studeras för den tidsperiod som beslutet gäller. Står man exempelvis i beslut att välja mellan två uppvärmningslösningar så är det investeringens livslängd som bestämmer tidsperioden.
2) Det har betydelse när investeringen sker. Detta innebär i exemplet med uppvärmningsalternativen att utfallet för den elkonsumerande lösningen kommer att förbättras om investeringen tas år 2030 jämfört med år 2025.
3) Det är troligt att vi framöver får en tydlig minskning av de klimatpåverkande utsläppen från elproduktionen. I flera europeiska länder pågår idag en expansion av förnyelsebar elproduktion. Hur mycket utsläppsvärdet kommer att minska beror på vilka klimatambitioner som länderna kommer att ha framöver samt utvecklingen för produktionskostnader för olika tekniker.

Mer information om den långsiktiga europeiska marginalelproduktionen återfinns i [4] [5] [6] [7]. I dessa publikationer diskuteras även alternativa värderingsmetoder för elproduktionen.



Figur 5. Principiell bild för att beskriva klimatpåverkan från elproduktionssystemet. (Framåtblickande konsekvensperspektivet – Inför beslut för åtgärder med 15 års livslängd)

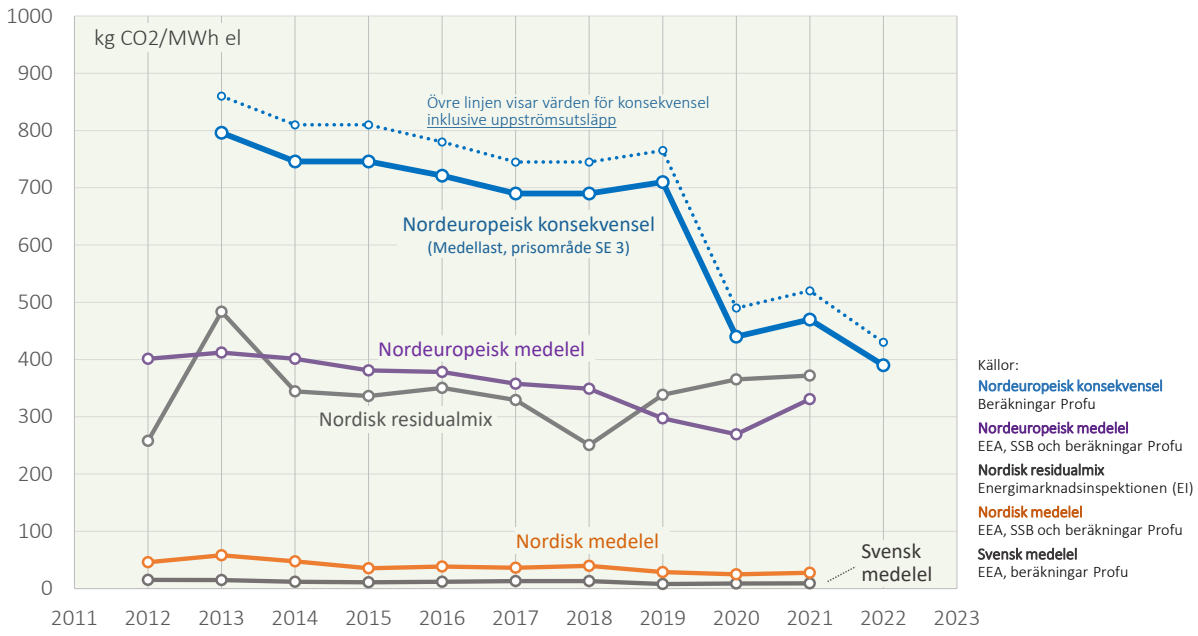
[4] Elforsk-broschyren "*Miljövärdering av el – med fokus på utsläpp av koldioxid*"
[5] Elforsk, *Marginalel och miljövärdering av el*, Elforsk rapport 06:52, augusti 2006
[6] *Effekter av förändrad elanvändning/elproduktion – Modellberäkningar*, Elforsk rapport 08:30, april 2008
[7] Profus interna analyser av elsystemet för olika studier kring energisystemets utveckling, Profu 2020

Genomsnittsperspektivet

Ett genomsnittsvärde för hela elproduktionen är vanligt förekommande i klimatredovisningar med bokföringsperspektivet. Ett genomsnittsvärde bör dock inte användas för att beskriva hur utsläppen påverkas av en förändring av ett företags elproduktion/-konsumtion och ett genomsnittsvärde kan följaktligen inte användas i klimatbokslutet. Genomsnittsvärden borde inte användas för någon redovisningsmetod, inte heller om metoden bygger på bokföringsprincipen. Även för dessa redovisningar så är målet med redovisningen att visa utvecklingen för företaget, att mäta om företaget blir bättre eller sämre, och det går inte att göra tillförlitligt med ett medelvärde för elens utsläpp.

Om ett företag exempelvis genomför energieffektiviseringar för att minska sin elkonsumtion så kan man relativt enkelt visa att dessa åtgärder inte leder till minskad användningen av oplanerad kraft (vatten, vind och sol) och inte heller baskraft (kärnkraft, vatten, mm). Istället är det annan dyrare reglerbar produktion som inte behöver utnyttjas i samma utsträckning. Den produktion som påverkas har historiskt har haft betydligt högre klimatpåverkan. Använder man ett medelvärde så säger man indirekt att alla dessa kraftslag minskar sin produktion. Skillnaden i resultat är mycket stor beroende på vilken värdering som används vilket även illustreras i figur 6. Klimatnyttan av att minska sin elkonsumtion, som i exemplet ovan, eller klimatnyttan av att tillföra ny förnyelsebar elproduktion (exempelvis ett nytt vindkraftverk) kommer knappt att synas i företagets årliga klimatredovisning om elen exempelvis värderas som svensk medelel. Den verkliga klimatnyttan var i praktiken troligen mycket stor om man med konsekvensperspektivet studerar hur åtgärderna faktiskt påverkade elsystemet.

Det finns flera olika varianter av genomsnittsvärden för elproduktion. Vanligt förekommande är svensk eller nordisk medelel. Värdena för genomsnittsel är enkla att beräkna med hjälp av nationell statistik för den totala elproduktionen. Valet av geografisk avgränsning får stor betydelse för genomsnittsvärdet. Exempel på genomsnittsvärden ges i figur 6 (värdena avser direkta produktionsutsläpp exklusive uppströmsutsläpp, enbart CO2 och inga andra växthusgaser, enhet kg CO2/MWh el):



Figur 6. Olika genomsnittsvärden för elproduktionens fossila utsläpp av koldioxid. Värdena är ***redovisningsvärden*** *för ett års genomsnittliga produktionsutsläpp (skorstensutsläpp). I diagrammet återfinns*

även utsläppet från Nordeuropeisk konsekvensel "konsekvensperspektivet", d.v.s. det värde som används till beräkningarna i klimatbokslutet. I klimatbokslutet används den övre streckade linjen som även inkluderar uppströmsutsläpp för att producera och transportera bränslen till elproduktionen. I värdet för konsekvenselen ingår även andra klimatpåverkande gaser förutom koldioxid. Genomsnittsvärden bör inte användas i beräkningar till företagens klimatredovisningar. Diagrammet visar även att valet av värde starkt kommer att påverka redovisningens resultat.

En variant på genomsnittsel som är vanligt förekommande för klimatredovisningar som genomförs enligt bokföringsprincipen är den så kallade "nordiska residualmixen". Denna variant påminner om nordisk medelel med den skillnaden att man räknar bort så kallad ursprungsmärkt förnyelsebar el. Kvar till miljövärderingen finns all övrig el. Eftersom den ursprungsmärkta elen är förnyelsebar så har den nordiska residualmixen ett högre utsläppsvärde än den nordiska medelelen. Residualmixen inkluderar enbart skorstensutsläpp, d.v.s. "uppströms" utsläpp från produktion och distribution av de bränslen som används för elproduktionen ingår inte. Principiellt är residualmixen ännu längre ifrån en korrekt analys (se även mer om ursprungsmärkt el nedan). Eftersom utsläppsvärdet är högre jämfört med övriga medelvärden så har dock värdet hitintills hamnat närmare värdet för konsekvensel.

Alla varianter av genomsnittsel får ett lägre utsläppsvärde jämfört med tidigare diskuterade utsläppsvärden baserade på konsekvensperspektivet. Man bör här återigen poängtera att genomsnittsel inte är tillämpbar för en miljövärdering enligt konsekvensprincipen. Konsekvensprincipen studerar hur en förändring påverkar elproduktionen. En förändring får aldrig en påverkan som leder till att produktionen hos samtliga ingående kraftslag ändras i proportion mot kraftslagens respektive andel av hela den befintliga produktionsmixen (vilket ju är följden av genomsnittsansatsen). Eftersom genomsnittsvärden ofta är tydligt lägre än värdet beräknat utifrån konsekvensperspektivet så finns en uppenbar risk att man får en felaktig bild av elens klimatpåverkan om dessa används i företagens klimatredovisningar. Detta gäller även för de klimatredovisningar som genomförs med bokföringsprincipen.

Konsumentstyrd el (grön el)

Många företag har en önskan att köpa el producerad från förnyelsebara energikällor. För detta kan man hos de flesta elhandelsbolag köpa el genom särskilda avtal, så kallad certifierad ursprungsmärkt el. Grundtanken är att merkostnaden för den förnyelsebara elen ska användas för att tillföra elsystemet resurser för att öka produktionskapaciteten av förnyelsebar el, så kallad konsumentstyrd el. Så är dock generellt inte fallet idag. Idag levereras ursprungsmärkt el från ett befintligt överskott av förnyelsebar el. Med andra ord finns den förnyelsebara elen redan idag oberoende av att konsumenten aktivt har valt "grön el" eller inte. Detta avspeglas även i prisskillnaden mellan vanlig el och grön el som är mycket liten. Det finns dock andra konsumentdrivna marknader för förnybar elproduktion som potentiellt har en större inverkan, exempelvis andelsägd vindkraft. Där handlar det om att konsumentens val de facto får en påverkan på utbyggnaden av, i detta fall, vindkraft. Däremot matchar generellt sett den förnybara produktionen inte konsumentens elbehov timme för timme även om den årliga produktionen skulle motsvara den årliga förbrukningen.

Sammanfattningsvis har vi idag två olika typer av grön el:

Alternativ 1.

Den vanligaste typen av grön el är att man köper el, på elmarknaden, som klassas som grön el, (certifierad ursprungsmärkt förnyelsebar el). Här finns en flera olika "gröna" elprodukter t.ex. Bra Miljöval. Denna el kommer från befintliga produktionsanläggningar och det personliga valet

påverkar inte produktionskapaciteten. Så länge som det finns mer grön el än vad som efterfrågas av de konsumenter som aktivt väljer grön el, så påverkas inte elproduktionen och inte heller utsläppen. Det är endast en fråga att allokera befintlig grön el till de som väljer detta. En konsekvens av detta är att de som inte aktivt väljer grön el kan anses stå för en elproduktion med högre utsläpp. **Man kan därför inte tillgodoräkna sig någon klimatnytta i sin klimatredovisning på grund av valet att köpa ursprungsmärkt förnyelsebar el**.

Alternativ 2.

Om konsumenten investerar i förnyelsebar kraft (t.ex. en andel i ett vindkraftverk) och konsumenten kan säkerställa att detta investeringsbidrag inte skulle ha tillförts av någon annan konsument då kan man med fog hävda att man har tillfört ny förnyelsebar elproduktion och man bör även kunna krediteras för detta i klimatredovisningar. Om man gör detta måste man även ta hänsyn till de verkliga effekterna av tillskottet av ny produktionskapacitet. För vindkraft och solceller finns ett problem då produktionen generellt sett inte är styrbar. Detta innebär att när det inte blåser (eller när solen inte lyser) så måste alternativ elproduktion sättas in för att upprätthålla kraftbalansen. Därmed bör den ”gröna elen” belastas med en viss mängd klimatpåverkan från fossil elproduktion som överensstämmer med den utnyttjade reserveffekten. Detta innebär att även om man på årsbasis konsumerar lika mycket grön el som man producerar genom exempelvis sina andelar så är konsumentens effektbehov (timme för timme) bara delvis ”grön” under en stor del av årets timmar.

Tillgång och efterfrågan på ursprungsgarantier

För att förtydliga resonemanget kring utbud och efterfrågan av grön el som diskuterades ovan (d.v.s. att vi har ett ”överskott” på grön el) så visas nedan i figur 7 den europeiska marknadsutvecklingen för tillgången och efterfrågan av ”grön el” med så kallade ursprungsgarantier. Figuren inkluderar såväl nationella som internationella ursprungsgarantier samt total produktion av förnybar el. Diagrammet visar att både utbudet och efterfrågan av ursprungsgarantier succesivt har ökat mellan åren 2009-2018. Diagrammet visar också att utbudet var större än efterfrågan under hela perioden samt att det fanns mer förnyelsebar el som kunde certifierats om efterfrågan hade varit större än mängden certifierad förnyelsebar el. Den övre delen i staplarna ”supported – not certfied” är förnyelsebar elproduktion som inte är berättigad till att bli certifierad. Flera länder inom EU som ger ekonomiskt stöd till förnyelsebar elproduktion av olika slag ställer samtidigt krav på att denna elproduktion inte ska omfattas av systemet med ursprungsgarantier.

Förutom att diagrammet visar att det finns ett överskott av grön el så illustrerar även diagrammet att det är andra faktorer, styrmedel m.m., i samhället som drivit på den kraftiga utbyggnaden av förnybar elproduktion. Med andra ord hade ursprungsmärkt el ingen styrande effekt på hur mycket grön el som producerades. Kvalitativa analyser genomförda av Profu för perioden 2019 - 2022 visar samma slutsats, dvs att det finns ”överskott” av förnyelsebar el som är certifierad (eller kan bli certifierad) och att ursprungsgarantierna inte haft en styrande effekt på utbyggnadstakten.



”**Supported – not certified**” Innebär förnybar elproduktion som, i enlighet med visa länders bestämmelser, inte är berättigade till ursprungs-garantier på grund av att de får statsstöd (t ex genom feed-in tariffs).

”**Available for certification**” Innebär förnybar elproduktion som är tillgänglig för certifiering.

”**Total issued**”Innebär antalet utfärdade ursprungsgarantier för förnybar elproduktion.

”**Total cancelled**”Innebär att ursprungsgarantin allokeras till en slutkund av el och därmed tas bort från marknaden. Kan ses som efterfrågan av (ursprungsmärkt) förnybar el.

Figur 7. Produktion av förnybar el i Europa (31 länder) samt marknads-utveckling för ursprungsgarantier (Development of the guarantees of origin market 2009-2018, RECS international & vaasa ETT, aug 2019)


CO_2