

Remissvar rapporten till Svensk tillämning av nära-nollenergibyggnader.

Sammanfattning

Vårt remissvar behandlar förslag till definition av energiprestanda för byggnaden och vilken systemgräns för beräkning av byggnadens energiprestanda som skall tillämpas. Inledningsvis är det anmärkningsvärt att det verkar vara en total avsiktad av samordning mellan sektorsmyndigheter för att nå Sveriges del i de klimatmål som är uppsatta av Europaparlamentet. Vi ser en överhängande risk att Boverkets förslag om att fortsätta tillämpa levererad/köpt energi som systemgräns för att bestämma en energi- och klimateffektivbyggnad kommer leda till minskad resurseffektivitet och ökade globala utsläpp av växthusgaser. Vilket kommer att motverka hela syftet med ett regelverk för nära-noll energibyggnader. Vi föreslår istället ett regelverk med ett dubbelverkande system med krav på högsta nettoenergiförbrukning och krav på högsta primärenergianvändning. Vilket kommer leda till att vi bygger ett samhälle som använder lokala och förnyelsebara resurser på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt.

Systemgräns - köpt energi – ett felaktigt styrmedel

Ett av många exempel där styrmedelet köpt energi ger fel styrsignaler är när en bostadsrättsförening i Falun väljer att satsa på ett energieffektiviseringsprogram. Föreningen inleder ett gediget effektiviseringsprogram genom fönsterbyten, individuell mätning och lägre inomhus temperaturer etc. vilket leder till att nettoenergiförbrukningen minskar. Åtgärderna bidrar till minskad primärenergianvändning och minskade globala utsläpp av CO_{2ekv} oberoende vilken energiförsörjningslösning som byggnaden har.

Föreningen initierar en andra etapp i projekt med att effektivisera sin energianvändning genom att även installera solvärme och installera värmepumpar. Den köpta energin av fjärrvärme minskar, medan köpt energin av el ökar. Totalt minskar köpt energin med -30 %, vilket enligt Boverkets synsätt skulle bidra till att EU:s övergripande klimatmål uppnås. I själva verket får andra etappen i effektiviseringsprogram motsatt effekt. De globala utsläppen av CO_{2ekv} och byggnadens primärenergi användningen ökar med hela + 40 %. Hur hänger det ihop? Genom ersätta tillförsel av energi från värme som produceras lokalt av restenergi och till 100 % med förnyelsebara källor, till el som produceras i ett Nordeuropeiskt elsystem som på marginalen är med ineffektiv teknik och baseras fossila bränslen ökar den globala klimatbelastningen istället för att minska.

Tar man hänsyn till förslaget med viktningsfaktorn 2,5 för elanvändning så blir styrmedlet bättre, men fortfarande är skillnaden stor. Producera man el inom fastighetsgränsen så påverkar inte viktningsfaktorn energiprestandan men det finns fortfarande en stor påverkan på energisystemet och byggnaden har egentligen inte förbättras sin energiprestanda överhuvudtaget. Skillnaden är marginell om elenergin produceras på hustaket eller i en solcellspark ett par kilometer från fastigheten.

Nettoenergi – styr mot ett bra byggande

Det är idag inga tekniska problem att mäta en byggnads nettoenergiförbrukning. I lokala produktionsätt av värme t.ex. värmepump finns alltid en produktionsmätare, även för lokal elproduktion via t.ex. solceller finns mätning som standard. Därutöver tillkommer kraven på individuell mätning av värme, varmvatten och el. Det är därför enkelt att fastställa en maximal nettoenergianvändning för byggnader som kommer driva utvecklingen till att konstruera effektiva byggnader och samtidigt som byggnaden blir både teknik- och platsneutral när det gäller tillförsel av värme och el till byggnaden.

Ta hänsyn till lokala förutsättningar

Den gemensamma målsättningen är att minska resursanvändningen och utsläppen av växthusgaser. Detta skall ske genom användning av energi från förnyelsebara källor som produceras lokalt. I Sverige har vi byggt upp lokala energisystem med fjärrvärme som är en bra grund. Att som förslaget begränsa sig till fastigheten och köpt energi som systemgräns kommer förringa potentialens i lokala fjärrvärmesystem genom att ta vara på restvärme som uppstår i det moderna samhället.

Men lokala energisystem innebär också att förutsättningarna är olika var i Sverige ett hus placeras. I exemplet med bostadsrättsföreningen i Falun så kan andra etappen i effektiviseringsprogram var helt rätt eller helt fel. Vilket helt och hållet beror på vilka lokala förutsättningar som finns. Är fastigheten uppvärmd med bara el eller olja före åtgärden och placerad utanför ett utbyggt fjärrvärmnätet som använder förnyelsebara resurser var det en mycket bra åtgärd. Effekten av effektiviseringen kan variera mellan en ökning av globala CO₂ekv utsläpp och använd primärenergi med 40 % eller en minskning 30 %, beroende på det lokala energisystemet. Det är därför viktigt att väga in lokal förutsättningar när man mäter byggnadens totala globala energiprestanda och även inkludera hela tillförsel kedjan i beräkningen.

Genom att ställa krav på nettoförbrukningen får vi bra byggnader oberoende val av värmelösning eller tillförsel av el. Genom att komplettera kravet med en maximal primärenergianvändning baserat på lokala förutsättningar tar vi också hänsyn till en effektiv byggnad som placeras i ett effektivt energisystem.

Vi föreslår att för det nordeuropeiska elsystemet bör Energimyndigheten och Naturvårdsverket få i uppdrag att fastställa beräkningsmetodik och omräkningsfaktor till primärenergi. Värmemarknadskommittén har redan påbörjat arbetet och stora delar är klart, men det behöver kompletteras och bl.a. exkludera systemet med ursprungsmärkning. Därefter föreslår vi att Energimarknadsinspektionen får i uppdrag att ålägga varje energileverantör (fjärrvärmelieferantör, bränsleleverantör etc.) att beräkna fram lokal omräkningsfaktorer för primärenergi. För elproduktion som integreras i byggnaden får byggnaden tillgodoräkna sig samma lokala omräkningsfaktor och på så sätt stimuleras att bygga elproduktion integrerad i fastigheten.

Vi föreslår också att Länsstyrelsen får ett samordningsansvar för en regional strategi avseende hållbart byggande integrerat till ett hållbart lokalt/regionalt energisystem med målsättningen att skapa ett samhälle med nära-noll behov av primärenergi och utsläpp av växthusgaser.

Alla måste vara med och bygg det hållbara samhället

Byggnader är viktig del i att bygga det hållbara samhället. Klimatpåverkan från uppförandet av byggnaden kan ibland vida överstiga byggnadens klimatpåverkan i form av energianvändning under hela byggnadens livslängd. Självklart beror det på hur det lokala energisystemet är uppbyggt. Här gäller det att sätta fokus på rätt område och fokusera var det är bäst att samhällsekonomiskt genomföra åtgärder.

För verksamhetsåret 2014 har Falu Energi & Vatten genomfört ett klimatbokslut (bifogas som information) där tydligt framgår att smarta lokal kollektiva lösningar slår enskilda individuella lösningar.

Falu Energi & Vatten arbetar efter devisen - Omtanke varje dag och året runt. Omtanken om Falubor och vår miljö är centralt i vårt sätt att arbeta. Från det globala helhetsperspektivet ner till enskilda lokala aktiviteter. Vi måste ställa om och skapa hållbara samhällen som värnar vår miljö och vår planet med en framtidssäker infrastruktur. Som gör vardagen bekvämare och som bidrar till att våra barn och barnbarn kan växa upp i ett samhälle utan utsläpp, ett samhälle som hämtar sin energi från lokala och återanvändbara resurser. För att nå dit måste vi ständigt utmana oss själva för att leverera lösningar som gör skillnad i Falubornas vardag. Boverkets förslag på systemgränser minskar förutsättningarna för att bygga det hållbara samhället som använder energi från lokala och förnyelsebara källor.

Falu Energi & Vatten AB



Bengt Östling, Vice VD



Klimatbokslut 2014

Falu Energi & Vatten AB

2015-07-01

Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Falu Energi & Vatten AB under våren 2015.

Profu är ett oberoende forsknings- och utredningsföretag inom områdena energi, avfall och miljö. Företaget grundades 1987 och har idag kontor i Göteborg och Stockholm med totalt 20 medarbetare.

Mer information om företaget Profu och klimatbokslut ges på www.profu.se. Eller kontakta:
Johan Sundberg, 070-6210081, johan.sundberg@profu.se
Mattias Bisailon, 070-364 93 50, mattias.bisailon@profu.se





Klimatbokslut 2014

Falu Energi & Vatten AB

Innehåll

Klimatbokslut 2014

Falu Energi & Vattens klimatpåverkan i korthet	3
Falun Energi & Vattens verksamhet minskar klimatpåverkan!	3
Var finns de 143 000 ton koldioxid som inte uppkommer?	4
Hur beräknas Falun Energi & Vattens klimatpåverkan?	6
Konsekvens- och bokföringsmetoden	6
Systemavgränsning	8
Hur värms bostäderna om vi inte använder fjärrvärme?	8
Vilken klimatpåverkan ger elproduktionen?	9
Modellberäkningar och indata	11
Resultat	12
Klimatbokslut 2014	12
Känslighetsanalys – Individuell uppvärmning	17
Elproduktionen – En framtidsutblick	18
Klimatbokslut enligt ”bokföringsprincipen”	19

Fördjupning

Beräkningsmetodik för klimatbokslut - Konsekvensprincipen	22
The Greenhouse Gas Protocol	29
Uppvärmning av bostäder och lokaler	32
Elproduktion och elanvändning	36
Energiåtervinning från avfall	46
Torv som bränsle	49
Summering av marginella småutsläpp	50

Falu Energi & Vattens klimatpåverkan i korthet

Falu Energi & Vattens verksamhet minskar klimatpåverkan!

Man kan förvänta sig att alla företag som producerar tjänster och varor också bidrar till att öka våra utsläpp av växthusgaser. Oavsett vilka produkter som tillverkas och säljs kommer företagen att använda elenergi, råvaror, transporter etc. och därmed är det uppenbart att företagen även bidrar till en ökad klimatpåverkan. Inte minst gäller detta ett energiföretag som Falu Energi & Vatten som använder en stor mängd bränslen för att försörja fjärrvärmesystemet och för att producera el. Ett energiföretag står dessutom för en relativt stor påverkan jämfört med många andra verksamheter. Samhällets energiproduktion tillsammans med alla transporter står för merparten av våra utsläpp av växthusgaser. Trots detta redovisas i detta klimatbokslut att Falu Energi & Vattens bidrag till klimatpåverkan är negativ, dvs. att utsläppen är lägre med Falu Energi & Vattens verksamhet än utan. Totalt bidrog Falu Energi & Vatten till att minska utsläppen med 143 000 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e)¹ under 2014.

Att utsläppen minskar så pass kraftigt beror på att beräkningarna även tar hänsyn till hur Falu Energi & Vattens verksamhet påverkar samhället i stort. De grundläggande nyttigheter som produceras av Falu Energi & Vatten och som efterfrågas i samhället, dvs. värme, el, återvinning, m.m. kommer att efterfrågas oavsett om Falu Energi & Vatten finns eller inte. Och vi vet att alternativ produktion av dessa nyttigheter också kommer att ge upphov till en klimatpåverkan. Att ersätta andra och sämre alternativ har varit, och är fortfarande, en av orsakerna till att vi har byggt ut svensk fjärrvärme. Falu Energi & Vatten producerade därmed de efterfrågade nyttigheterna med lägre klimatpåverkan än den alternativa produktionen² under 2014.

” Totalt bidrog Falu Energi & Vatten till att minska klimatpåverkan med 143 000 ton koldioxidekvivalenter under 2014 ”

Man kan konstatera att ett klimatbokslut måste beskriva klimatpåverkan i hela samhället för att bokslutet ska vara användbart när företagets klimatpåverkan ska redovisas och styras. För ett fjärrvärmeföretag är detta extra uppenbart eftersom hela nyttan återfinns utanför företagets egen verksamhet.

Huvuduppgiften för ett klimatbokslut är dock inte att jämföra sig med andra produktionsalternativ för de efterfrågade nyttigheterna i samhället utan att vara ett verktyg för hur man inom företagets egen verksamhet kan minska klimatpåverkan. Det finns en potential till förbättringar och med hjälp av kommande års klimatbokslut kan effekterna av ytterligare åtgärder följas upp

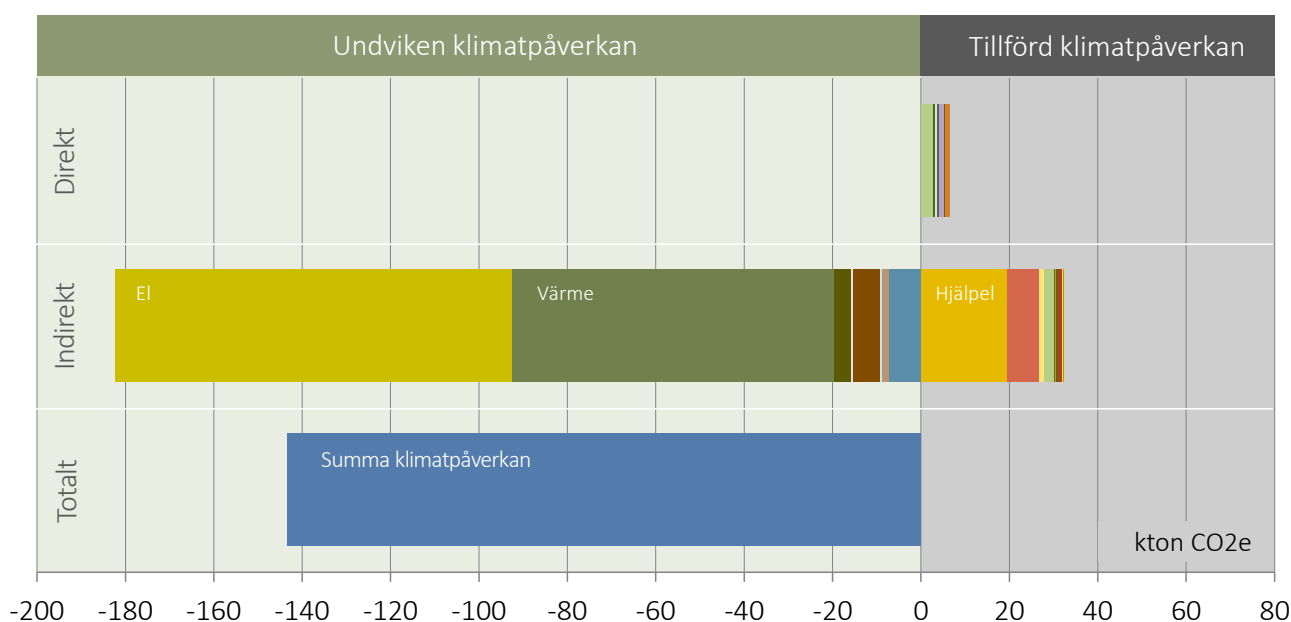
¹ **Koldioxidekvivalenter** eller **CO₂e** är ett sammanvägt mått på utsläpp av växthusgaser som tar hänsyn till att olika växthusgaser har olika förmåga att bidra till växthuseffekten och global uppvärmning. När man uttrycker utsläppen av en viss växthusgas i koldioxidekvivalenter anger man hur mycket fossil koldioxid som skulle behöva släppas ut för att ge samma verkan på klimatet.

² Den alternativa produktionen utgörs av realistiska och ekonomiskt konkurrenskraftiga alternativ. Om valet av alternativ metod och dess prestanda inte är självklar har den mest klimateffektiva alternativet valts för att säkerställa att inte energiföretaget överskattar klimatnyttan av sin egen verksamhet.

och redovisas. En minst lika viktig uppgift för klimatkavslutet är att ta fram fakta för den externa kommunikationen. Att ge kunder och övriga intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan i samhället är betydelsefullt, speciellt när Falu Energi & Vattens produkter jämförs mot andra möjliga alternativ.

Var finns de 143 000 ton koldioxid som inte uppkommer?

I figur 1 visas Falu Energi & Vattens klimatpåverkan under 2014 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer utsläpp från Falu Energi & Vattens egen verksamhet (direkt klimatpåverkan) men samtidigt kan man tack vare verksamheten undvika andra utsläpp utanför Falu Energi & Vatten (indirekt klimatpåverkan). Man kan konstatera att summan av undvikna utsläpp är större än summan av tillförda utsläpp och nettoeffekten redovisas i den sista gruppen **Summa klimatpåverkan**.



Figur 1. Falu Energi & Vattens sammanlagda klimatpåverkan under 2014 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Falu Energi & Vattens egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Falu Energi & Vatten. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med Falu Energi & Vattens verksamhet än utan. Totalt bidrog Falu Energi & Vatten till att reducera CO2e utsläppen med 143 000 ton under 2014.

Direkt klimatpåverkan visar de utsläpp som Falu Energi & Vattens egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från Falu Energi & Vattens anläggningar men även transporter, förbrukningsmaterial, arbetsmaskiner, tjänsteresor, mm. I denna grupp är utsläppen från förbränningen av bränslen den största posten.

Indirekt klimatpåverkan är utsläpp som sker på grund av Falu Energi & Vattens verksamhet men inte från Falu Energi & Vattens verksamhet. Med andra ord sker utsläppen utanför Falu Energi & Vattens system av andra företags verksamheter men de orsakas av Falu Energi & Vattens agerande. De indirekta utsläppen kan antingen ske "uppströms" eller "nedströms".

Med begreppet "uppströms" avses utsläpp som uppkommer på grund av det material och energi som kommer till Falu Energi & Vatten. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att få fram bränslet till Falun. Exempelvis inkluderar detta utsläpp från skogsmaskiner och transporter för att få fram bibränslen. En stor post utgörs av den elenergi som behövs för att driva alla anläggningar.

Med begreppet "nedströms" avses de utsläpp uppkommer på grund av de produkter som levereras från Falu Energi & Vatten. För Falu Energi & Vattens verksamhet så ger produkterna levererad värme och el störst påverkan. I denna grupp redovisas undvikna utsläpp från alternativ produktion av dessa nyttigheter. Den alternativa värmeproduktionen för uppvärmning av bostäder antas ske med en mix av värmepumpar och pellets pannor. Med andra ord individuella uppvärmningssystem som är både klimateffektiva och ekonomiskt realistiska. Utsläppen från alternativ elproduktion utgörs av marginalproduktionen från det europeiska elsystemet. För både värme- och elproduktionen kan betydande utsläpp undvikas genom Falu Energi & Vattens produktion. Även återvinningen får en tydlig påverkan tack vare att alternativ produktion av dessa råvaror kan undvikas.

Hur beräknas Falu Energi & Vattens klimatpåverkan?

Läsanvisning:

*I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för Falu Energi & Vattens klimatbokslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för Falu Energi & Vattens klimatbokslut. Beskrivningen är ett axplock av några väsentliga delar i beräkningarna och ger en introduktion till efterkommande resultatpresentation. I kapitlet ingår även en del information som är specifik för Falu Energi & Vatten. I slutet kapitlet återfinns kortfattat en beskrivning av de modeller och systemstudier som ligger till grund för beräkningarna. **En mer fullständig och framförallt mer detaljerad beskrivning av hur klimatpåverkan har beräknats återfinns i rapportens fördjupningsdel.***

Det går med relativt god precision att beskriva klimatpåverkan från alla olika typer av verksamheter som finns i ett fjärrvärmeföretag. Det kan ibland vara komplicerat men kunskapen om olika typer av direkt och indirekt klimatpåverkan finns. En svårighet med beräkningarna är att man behöver studera ett mycket stort system eftersom man behöver följa alla energi- och materialflöden som levereras både till och från företaget. Genom senare års forskning finns det beräkningsmodeller och systemstudier som kan användas för denna uppgift vilket väsentligt underlättar arbetet med att ta fram ett klimatbokslut. I detta arbete utnyttjas flera av dessa modeller och resultat.

Konsekvens- och bokföringsmetoden

Även om man kan beräkna all klimatpåverkan så finns det ändå metodsvårigheter som kräver extra uppmärksamhet. Ett problem som uppstår är att de frågor som man vill få besvarade genom klimatbokslutet behöver olika typer av beräkningar. Med andra ord kan man inte ta fram ett enda klimatbokslut för att besvara alla typer av frågor. Men det räcker med två för att täcka de frågor som vi hitintills har identifierat.

De två typerna beskrivs nedan och benämns som klimatbokslut enligt "konsekvensprincipen" och "bokföringsprincipen". För merparten av de frågor som ett energiföretag är intresserad av räcker det med ett klimatbokslut enligt "konsekvensprincipen". Större delen av de resultat som presenteras i rapporten är därför också framtagna enligt "konsekvensprincipen". För vissa mer avgränsade frågor är det relevant att tillämpa "bokföringsprincipen".

Konsekvensprincipen

Med hjälp av en konsekvensanalys kan ett företags totala klimatpåverkan beskrivas. Principen går ut på att studera vilka konsekvenser som företagets verksamhet ger upphov till i samhället. Man tar hänsyn till att företaget producerar nyttigheter som efterfrågas i samhället och man tar därmed även hänsyn till hur dessa nyttigheter hade producerats om företaget skulle upphöra med sin verksamhet. Om företaget kan ersätta annan och ur klimatsynpunkt sämre produktion av nyttigheterna kan klimatbokslutet redovisa en minskad klimatpåverkan.

Med ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen så kan företaget;

- studera företagets totala nettobidrag till klimatpåverkan
- peka på verksamhetsområden som är betydelsefulla för klimatpåverkan, både för minskad och ökad klimatpåverkan.
- analysera klimateffekten av förslagna förändringar
- mäta och följa effekten av genomförda förändringar

Det finns flera metodaspekter kring konsekvensprincipen som man behöver beakta. En utförlig beskrivning av dessa ges i första kapitlet i fördjupningsdelen. Konsekvensprincipen för klimatbokslut är framtagen av Profu men den stöds av den utveckling och forskning som bedrivits under senare år inom miljösystemanalys, både inom området för klimatbokslut^{3 4} och inom området för livscykelanalyser⁵.

Bokföringsprincipen

Med bokföringsprincipen summeras företagets tillförda utsläpp. De tillförda utsläppen kan antingen ske i den egna verksamheten eller indirekt i andras verksamheter på grund av den verksamhet som företaget bedriver. Så långt är beskrivningen samma som för konsekvensprincipen. I bokföringsprincipen tar man dock inte med undvikna utsläpp. Ett klimatbokslut enligt den tidigare konsekvensprincipen är därmed mer omfattande och krävande att ta fram.

Bokföringsprincipen används när;

- företagets utsläpp är en delsumma i ett större sammanhang där summan av alla delar ska redovisas
- utsläppen ska jämföras mot andra klimatbokslut som redovisar enligt bokföringsprincipen.

En annan skillnad mellan de två principerna som får en tydlig påverkan på resultaten är att man vanligtvis redovisar utsläppen från elsystemet på olika sätt. Detta beskrivs mer utförligt i fördjupningskapitlet om miljövärderingen av elproduktionen.

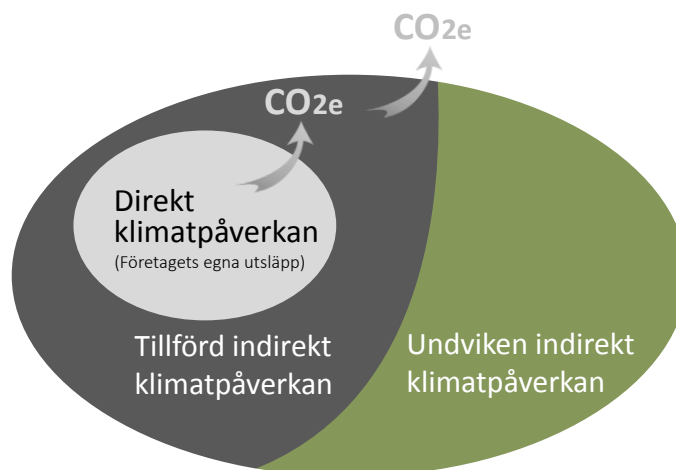
I denna rapport redovisas resultat för bägge dessa principer, men huvudfokus läggs på att presentera resultat enligt konsekvensprincipen. I stort så bygger principerna på varandra och har man tagit fram ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen kan man relativt enkelt även presentera ett bokslut enligt bokföringsprincipen genom att göra en snävare avgränsning och justera vissa data, t ex avseende utsläpp från elkonsumtion. I figur 2 illustreras schematiskt vad som studeras med klimatbokslutet samt skillnaden i avgränsning mellan de två principerna.

³ *The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard*, revised edition, World Business Council for Sustainable Development, World Resources Institute, may 2013.

⁴ *GHG Protocol Standard on Quantifying and Avoided Emissions - Summary of online survey results*, The Greenhouse Gas Protocol, <http://www.ghgprotocol.org>, March 2014.

⁵ *Robust LCA: Typologi över LCA-metodik – Två kompletterande systemsyner*, IVL Rapport B 2122, 2014.

Figur 2: Avgränsningar för den klimatpåverkan som studeras i klimatbokslutet. Med klimatbokslut enligt konsekvensprincipen beskrivs hela det system som illustreras i figuren. I klimatbokslut enligt bokföringsprincipen beskrivs inte undvikna utsläpp (grönt område). Källa: Profu



Systemavgränsning

Klimatbokslutet omfattar hela Falu Energi & Vattens verksamhet. Falu Energi & Vatten har en bred verksamhet och levererar flera olika produkter och tjänster som har stor betydelse för samhällets klimatpåverkan. Detta innebär att i beskrivningen omfattar fjärrvärmesystemets kraft- och värmeproduktion, elproduktionen från vind- och vattenkraft, vattenproduktion och avloppsbehandling, fjärrkyla, återvinning samt bränsleproduktion av pellets.

Hur värms bostäderna om vi inte använder fjärrvärme?

En viktig orsak till att vi i Sverige har byggt upp fjärrvärmesystemen har varit, och är fortfarande, behovet av att minska på uppvärmningens totala miljöpåverkan i samhället. Med andra ord är Falu Energi & Vattens verksamhet och dess produkter (fjärrvärme och el) i sig åtgärder för att minska utsläppen. Men det finns även andra mål på verksamheten som exempelvis att tillhandahålla låga uppvärmningskostnader och säkra leveranser.

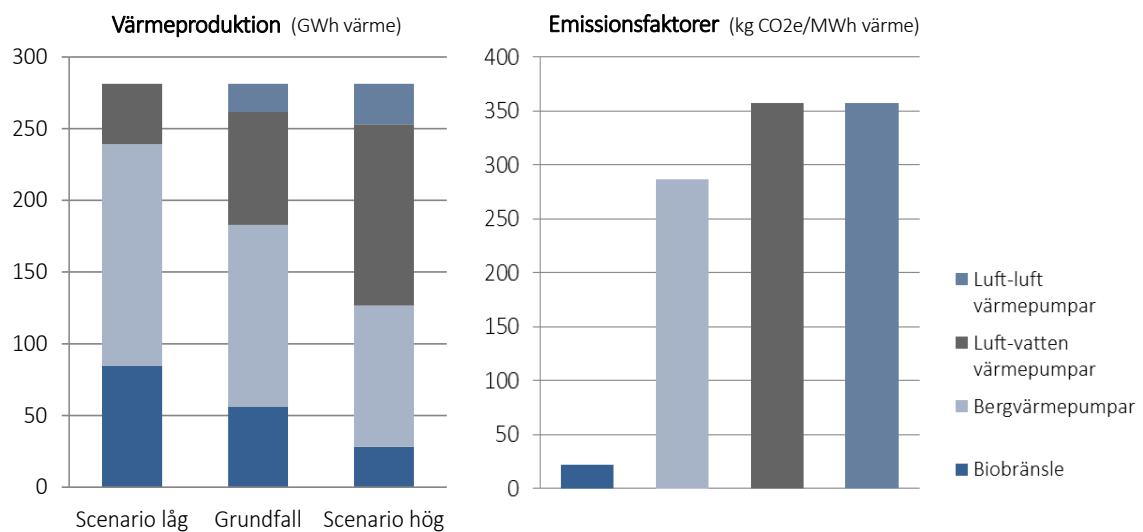
Om man jämför ett fjärrvärmeföretags produkter med alla andra produkter som efterfrågas och tillverkas i samhället så är det relativt ovanligt att själva produkten är en miljöåtgärd. Vanligtvis handlar miljöåtgärderna istället om att minska utsläppen från tillverkningen av produkten. Med andra ord så bör åtgärder för att öka eller minska fjärrvärmeproduktionen finnas med i Falu Energi & Vattens klimatarbete på samma sätt som åtgärder för att minska utsläpp i den egna produktionen (val av bränslen, effektiviseringar, ny teknik, m.m.).

Att beräkna nyttan för produkten fjärrvärme är dock inte trivialt. Det är svårt att avgöra hur fjärrvärmens har påverkat utsläppen, eftersom vi inte vet vilken typ av individuell uppvärmning som annars hade använts för bostäder och lokaler.

I fördjupningskapitlet "Alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler" beskrivs detaljerat de olika val som har använts för att beskriva vilken alternativ värmeproduktion som fjärrvärmens ersätter. Grundprincipen är att fjärrvärmens ersätts med ekonomiskt konkurrenskraftiga och klimat effektiva alternativ. De antaganden som görs ska därmed säkerställa att man inte favoriserar eller övervärderar fjärrvärmeföretagets klimatnytta. Resultaten visar därmed ett något sämre utfall för fjärrvärmeföretaget jämfört med ett mer troligt utfall.

För den alternativa uppvärmningen har tre olika scenarier studerats; ett *grundfall*, ett scenario med lägre utsläpp för den individuella uppvärmningen (*scenario 1 – "låga" utsläpp*) och ett med något högre utsläpp (*scenario 2- "höga" utsläpp*). I alla tre scenarierna återfinns en mix av olika typer av värmepumpar och bibränsleeldade panncentraler. Resultat för alla tre scenarier presenteras i kapitlet "Känslighetsanalys – Individuell uppvärmning"

I figur 3 presenteras den antagna värmeproduktionen i de tre scenarierna samt de emissionsfaktorer som används i beräkningarna. I beräkningarna antas genomgående full tillgänglighet och hög prestanda för alla alternativen. Prestanda för den alternativa individuella uppvärmningen har hämtats från *Värmeräknaren*⁶. Värmepumpsprestandan är beroende på utetemperaturerna och de värden som används gäller för Falun specifikt. Vidare är prestandan anpassad till att det är befintlig bebyggelse som konverteras, d.v.s. utan installation av lågtemperatursystem i fastigheten.



Figur 3: **Vänstra diagrammet:**

Värmeproduktion från individuell uppvärmning som ersätter Falu Energi & Vattens fjärrvärmeproduktion i det tänkta fallet där hela fjärrvärmeproduktionen upphör, 2014.

Högra diagrammet:

Emissionsfaktorer för individuell uppvärmning (kg CO2e/MWh, värme). Värmepumparnas utsläpp är beräknade från förbrukningen av marginalet i kraftsystemet.

Vilken klimatpåverkan ger elproduktionen?

I beräkningarna för både använd och egenproducerad el används en och samma metod för att beskriva klimatpåverkan. För använd el belastas Falu Energi & Vatten med denna klimatpåverkan och för producerad el krediteras Falu Energi & Vatten med en minskad klimatpåverkan. Den klimatpåverkan som används i beräkningarna är den som uppstår från **marginalelproduktionen i det europeiska elsystemet** för det är som klimatbokslutet avser. Utsläppen från marginalelproduktionen och från andra förekommande metoder och synsätt beskrivs utförligt i fördjupningskapitlet "Elproduktion och elanvändning".

⁶ Värmeräknaren, beräkningsmodell för individuell uppvärmning, <http://www.svenskfjarrvarme.se/Medlem/Fokusomraden-/Marknad/Varmemarknad/Varmeraknaren/>, Svensk Fjärrvärme 2013

Falu Energi & Vattens påverkan på det europeiska elsystemet är marginell. Även om hela företags elproduktion skulle försvinna så kommer detta endast att ge upphov till en marginell förändring i elsystemet. Vid marginella förändringar så ökar (eller minskar) elproduktionen från de anläggningar i systemet som har högst rörlig kostnad. Den marginella elproduktionen utgörs av en mix av olika typer av kraftslag. Mixen förändras under året beroende på variationer i elefterfrågan och det värde som används i klimatbokslutet är ett medelvärde för marginalelproduktionen under det aktuella år som studeras.

Utsläppsvärdet för marginalelproduktionen år 2014 har beräknats till 810 kg CO₂e/MWh el. I värdet ingår uppströmsemmissioner för att förse produktionsanläggningarna med bränslen. Uppströmsemmissionerna har beräknats till 60 kg CO₂e/MWh el och produktionsutsläppen till 750 kg CO₂e/MWh el. Produktionsutsläppen är svåra att beräkna och baserat på de antaganden som har gjorts så kan det verkliga värdet avvika ca +/- 50 kg CO₂e/MWh el från det beräknade värdet.

Beräkningarna har även kompletterats med ytterligare fall med andra klimatvärden för elproduktionen. I kapitlet "*Elproduktion – En framtidsubblick*" studeras hur två framtida scenarier för marginalelproduktionen påverkar utfallet i klimatbokslutet. Resultaten ger en inblick i hur robust dagens tekniska system är, utifrån ett klimatperspektiv, i ett framtida europeiskt elsystem.

I slutet av resultatredovisningen presenteras ett klimatbokslut som tagits fram enligt bokföringsprincipen. För just detta bokslut används en elproduktion som benämns "nordisk residualmix". I fördjupningskapitlet "*Elproduktion och elanvändning*" beskrivs nordisk residualmix mer utförligt.

Modellberäkningar och indata

Tack vare senare års omfattande systemstudier för svenska avfallssystem och fjärrvärmesystem har komplicerade och omfattande beräkningar kunnat användas för klimatberäkningarna till Falu Energi & Vattens klimatbokslut. Tre modeller som har varit viktiga för analysen i detta projekt är fjärrvärmemodellerna Nova, Martes^{7 8} och energisystemmodellen Markal⁹. Dessa modeller och tidigare studier genomförda med dessa modeller har gett värdefull information om klimatpåverkan från fjärrvärmesystemet och elsystemet. En hel del information om avfallens klimatpåverkan har hämtats från forskningsprojekten "Systemstudie Avfall" och "Perspektiv på framtida avfallsbehandling". Det modellkoncept som byggdes upp i dessa projekt har möjliggjort att man kan studera hur hela avfallssystemet påverkas av enskilda förändringar. Modellkonceptet har också använts för att utvärdera den Nationella avfallsplanen, import av brännbart avfall, energiåtervinning i ett klimatperspektiv, mm i flera efterföljande projekt.

I denna rapport redovisas varken indata för, eller uppbyggnaden av, dessa beräkningsmodeller. Mer information om dessa arbeten återfinns i refererade rapporter, se kapitlet Källor. Vi har ändå valt att här presentera Falu Energi & Vattens totala användning av bränslen och även den totala energiproduktionen för 2014, se tabell 2. Dessa data är grundläggande för hela klimatbokslutet och väsentliga för förståelsen av resultatet.

Tabell 2. Tillförda bränslen samt fjärrvärme- och elleveranser för 2014.

Tillförd Energi för fjärrvärme- och elproduktion (GWh/år)	
	2014
Träbränslen	311,4
RT-flis	63,7
Eo1	1,5
Deponigas	0,6
Pellets/briketter	38,8
Hjälpel	22,2
Gasol	0,7
Importerad värme från Borlänge	5,6
Totalt	444

Levererad energiproduktion (GWh/år)	
	2014
El, produktion	82,7
Fjärrvärme, leverans,	284,8

⁷ *Tio perspektiv på framtida avfallsbehandling*, Populärvetenskaplig sammanfattningsrapport från forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling", Waste Refinery, Borås 2013.

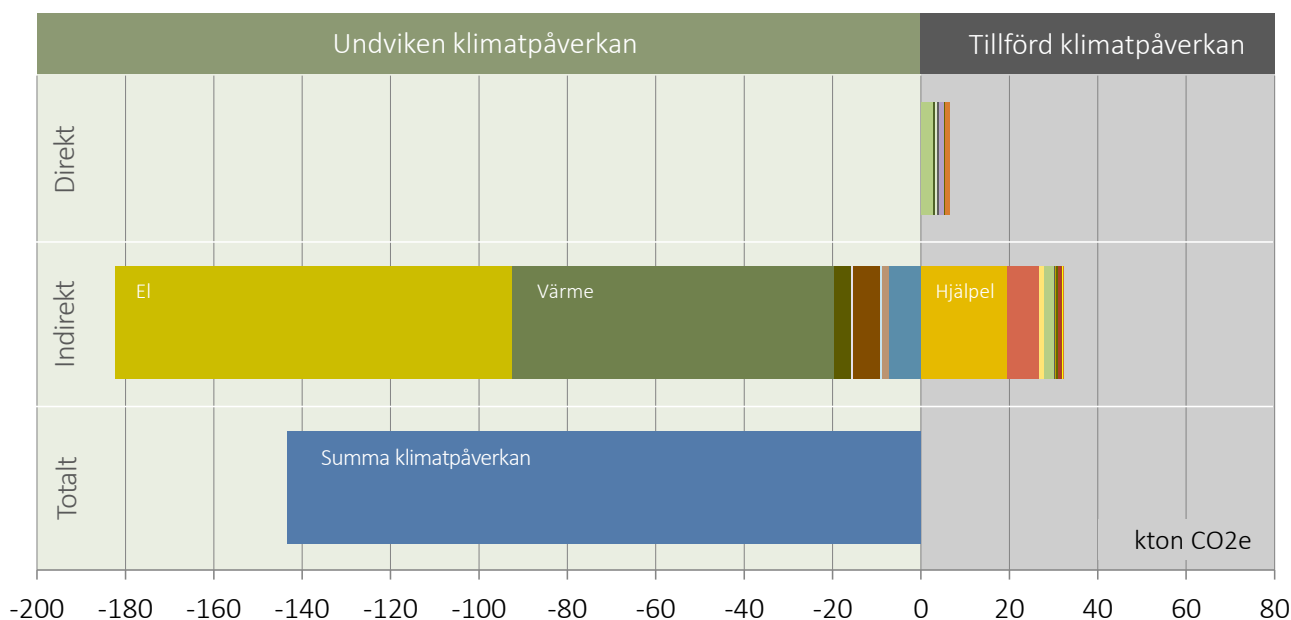
⁸ Fem stycken underlagsrapporter till forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling", Waste Refinery, Borås 2013.

⁹ *Effekter av förändrad elanvändning/elproduktion – Modellberäkningar*, Elforsk rapport 08:30, april 2008

Resultat

Klimatbokslut 2014

En redovisning och presentation av Falu Energi & Vattens klimatbokslut ges i figur 4 och 5 samt i efterföljande tabell 3 och 4. I figur 4 presenteras Falu Energi & Vattens klimatpåverkan under 2014 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer det utsläpp från Falu Energi & Vattens egen verksamhet (direkt klimatpåverkan) men samtidigt kan man tack vare verksamheten undvika andra utsläpp utanför Falu Energi & Vatten (indirekt klimatpåverkan). Man kan konstatera att summan av undvikna utsläpp är större än summan av tillförda utsläpp och nettoeffekten redovisas i den sista gruppen, **summa klimatpåverkan**. Totalt bidrog Falu Energi & Vatten till att reducera CO₂e utsläppen med 143 000 ton under 2014.



Figur 4. Falu Energi & Vattens sammanlagda klimatpåverkan under 2014 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Falu Energi & Vattens egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Falu Energi & Vatten. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med Falu Energi & Vattens verksamhet än utan. Totalt bidrog Falu Energi & Vatten till att reducera CO₂e utsläppen med 143 000 ton under 2014.

I tabell 3 redovisas mer utförligt vilka tillförda och undvikna utsläpp som ingår i de resultat som presenteras i figur 4.

Tabell 3. Redovisning av samtliga utsläpp i Falu Energi & Vattens klimatk Slut för 2014.

	Totala utsläpp CO2e (ton)	2014
Direkt klimatpåverkan		6 590
<i>Förbränning bränslen</i>		
Trädbränslen		2 802
RT-flis		573
Pellets/briketter		233
Eo1		399
Gasol		199
Avloppsreningsverk		1 116
Pellets, hantering och lagring av råmaterial		178
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)		1 093
Indirekt tillförd klimatpåverkan		32 460
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk samt pellets och hugghus		19 476
El till kylmaskiner		132
Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet		7 112
Övrig elkonsumention		1 140
Inköpt värme från Borlänge Energi		48
<i>Bränslen uppströms</i>		
Trädbränslen		2 217
RT-flis		159
Eo1		31
Gasol		15
Vatten-, sol- och vindkraft		284
Pellets, råmaterial uppströms		371
Kemikalier (uppströms produktion)		888
Elnätsförluster (utöver genomsnittsvärde)		422
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)		163
Indirekt undviken klimatpåverkan		-182 320
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av RT-flis		-7 271
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga MÅV/biologisk behandling		-1 579
Undviken alternativ kylproduktion		-497
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV/biologisk behandling		-6 102
Undvikna utsläpp genom biogas från reningsverk, inkl slamhantering m.m.		-308
Undviken alternativ pelletsproduktion		-4 095
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler		-72 681
Undviken alternativ elproduktion		-89 792
Summa klimatpåverkan		-143 270

Det finns ett stort antal enskilda utsläpp, tillförda och undvikna, som sammantaget ger det resultat som presenteras i figur 4. Bland dessa finns det några utsläpp som i jämförelse har stor påverkan på resultatet vilka beskrivs mer utförligt i punktform nedan:

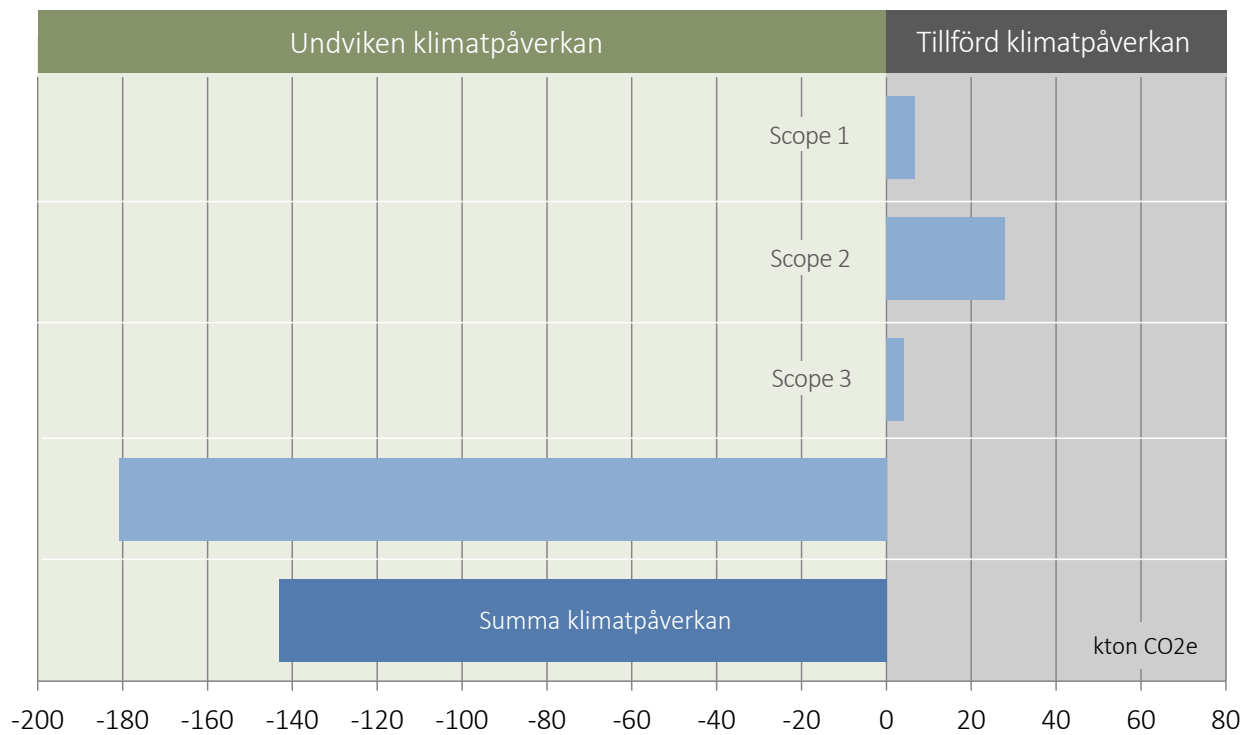
- All uppvärmning av bostäder och lokaler ger en klimatbelastning. Den alternativa individuella uppvärmningen som har studerats i klimatbokslutet är ur klimatsynpunkt en mix av bra alternativ. Trots detta kan betydande utsläpp undvikas med fjärrvärme (*grön stapel, indirekt klimatpåverkan*).
- Elproduktionen är känd för att ge ett relativt stort bidrag till klimatpåverkan. Genom att Falu Energi & Vatten producerar och säljer el till elsystemet kan man undvika alternativ produktion för denna mängd el (*mörkgul stapel, indirekt klimatpåverkan*).
- Elkonsumtionen för driften av produktionsanläggningarna ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan. (*Gul stapel, indirekt klimatpåverkan*).
- Materialåtervinningen från insamlat avfall vid ÅVC ger en tydlig positiv effekt genom att produktion med jungfruliga råvaror kan undvikas. (*Roströd stapel, indirekt klimatpåverkan*).
- Merparten av de träavfall som uppkommer i Europa läggs på deponier. Genom att använda returträflis som bränsle kan metangasutsläpp från deponering undvikas. (*Blå stapel, indirekt klimatpåverkan*).
- Falu Energi & Vattens produktion av pellets är energieffektiv och tack vare denna produktion kan annan pelletsproduktion undvikas. (*Mörkgrön stapel, indirekt klimatpåverkan*).

De antaganden som görs i beräkningarna för ovan beskrivna utsläpp med relativt stor påverkan har betydelse för resultatet. Antaganden för den **alternativa individuella uppvärmningen** har bedömts ge större påverkan på slutresultatet jämfört med övriga antaganden. Detta presenteras i en känslighetsanalys senare i detta resultatkapitel.

Klimatbokslutet presenterat enligt Greenhouse gas protocol

Greenhouse gas protocol (GHG-protokollet) föreskriver att resultaten bör presenteras i fyra grupper, scope 1-3 samt undvikna emissioner i en separat grupp. I figur 5 visas en presentation av resultaten enligt denna indelning. Figur 4 och 5 visar därmed samma resultat men presentationen görs på olika sätt. Scope 1 visar direkta utsläpp från den egna verksamheten, Scope 2 indirekta utsläpp från köpt energi och scope 3 visar övriga indirekta utsläpp som företaget orsakar.

I tabell 4 redovisas mer utförligt vilka tillförda och undvikna utsläpp som ligger till grund för de resultat som presenteras i figur 5. Tabell 4 redovisar samma värden som presenteras i tabell 3 men grupperade enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.



Figur 5. Klimatbokslutet för 2014 presenterat enligt GHG-protokollets delsystem.

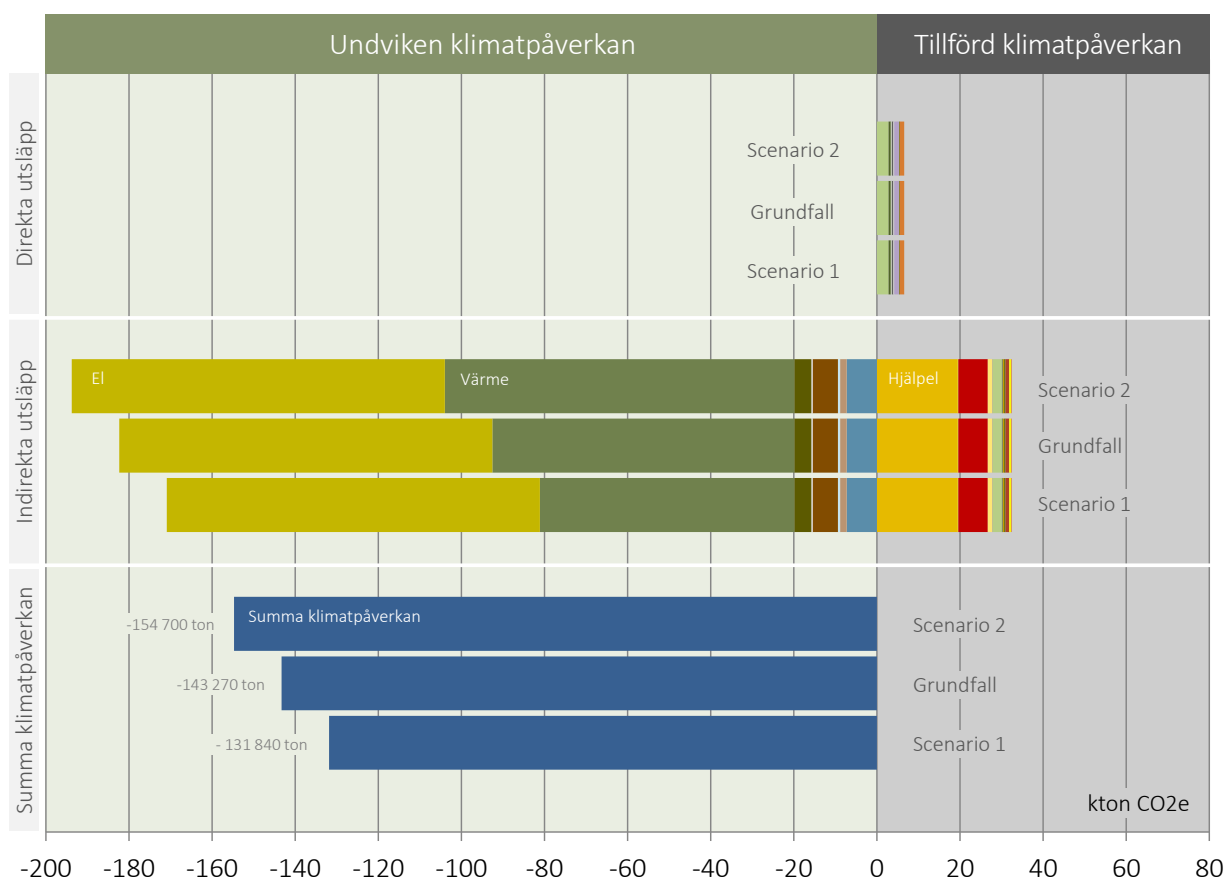
Tabell 4. Redovisning av samtliga utsläpp enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

Totala utsläpp CO2e (ton)		2014
Scope 1		6 590
<i>Förbränning bränslen</i>		
	Trädbränslen	2 802
	RT-flis	573
	Pellets/briketter	233
	Eo1	399
	Gasol	199
	Avloppsreningsverk	1 116
	Pellets, hantering och lagring av råmaterial	178
	Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	1 093
Scope 2		27 910
	Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk samt pellets och hugghus	19 476
	El till kylmaskiner	132
	Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet	7 112
	Övrig elkonsumention	1 140
	Inköpt värme från Borlänge Energi	48
Scope 3		4 550
<i>Bränslen uppströms</i>		
	Trädbränslen	2 217
	RT-flis	159
	Eo1	31
	Gasol	15
	Vatten-, sol- och vindkraft	284
	Pellets, råmaterial uppströms	371
	Kemikalier (uppströms produktion)	888
	Elnätsförluster (utöver genomsnittsvärde)	422
	Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)	163
Avoided emissions		-182 320
	Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av RT-flis	-7 271
	Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga MÅV/biologisk behandling	-1 579
	Undviken alternativ kylproduktion	-497
	Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV/biologisk behandling	-6 102
	Undvikna utsläpp genom biogas från reningsverk, inkl slamhantering m.m.	-308
	Undviken alternativ pelletsproduktion	-4 095
	Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-72 681
	Undviken alternativ elproduktion	-89 792
Summa klimatpåverkan		-143 270
	Varav summa scope 1-3	39 050
	Varav undvikna emissioner	-182 320

Känslighetsanalys – Individuell uppvärmning

I det tidigare kapitlet "Hur värms bostäderna om vi inte använder fjärrvärme?" samt i fördjupningskapitlet "Uppvärmning av bostäder och lokaler" beskrivs tre olika möjliga fall för den alternativa uppvärmningen av bostäder och lokaler. De tre fallen innehåller alla en mix av olika typer av värmepumpar och bibränslen.

Det första fallet, *scenario 1*, beskriver en möjlig situation där fastighetsägarna väljer en mix av individuell uppvärmning som totalt sett ger mycket låg klimatpåverkan. Det andra fallet, *scenario 2*, visar en möjlig mix av uppvärmningssystem som ger en högre klimatpåverkan. I det fall som benämns som *grundfall* används ett medelvärde på uppvärmningsmixen i scenario 1 och 2. Figur 6 visar att antagandet om valet av individuell uppvärmning har betydelse för slutresultatet. Skillnaderna är ändå relativt små och resultaten visar tydligt att fjärrvärmesystemet är ett konkurrenskraftigt alternativ utifrån ett klimatperspektiv när man jämför mot annan individuell uppvärmning. Även i scenario 1 med en mix av individuella uppvärmningssystem med mycket låg klimatpåverkan visar klimatbokslet att fjärrvärme är ett betydligt bättre alternativ jämfört med individuell uppvärmning utifrån ett klimatperspektiv.

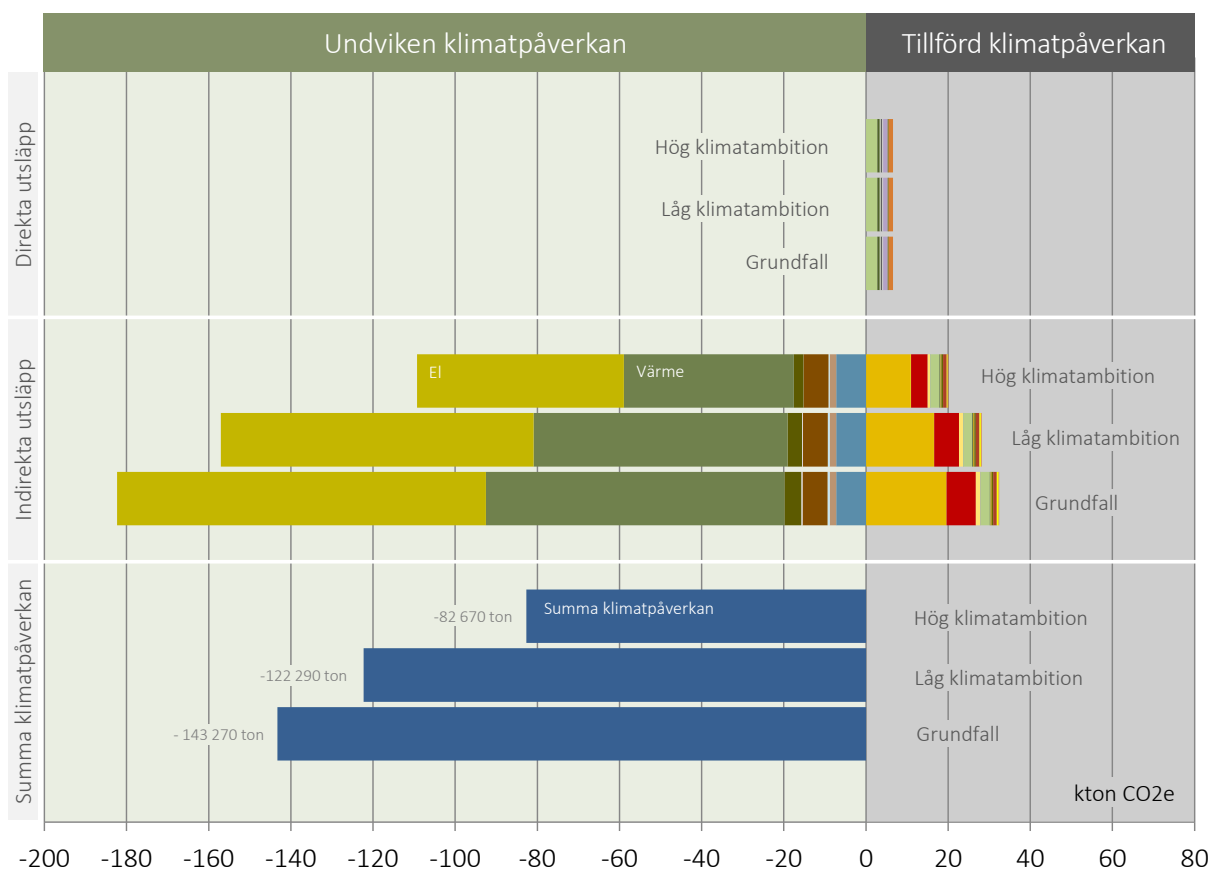


Figur 6. Känslighetsanalys för valet av alternativ individuell uppvärmning av bostäder och lokaler. Scenario 1 beskriver utfallet för en möjlig mix av individuella uppvärmningssystem med mycket låg klimatpåverkan. Scenario 2 visar motsvarande för en mix med något högre klimatpåverkan.

Elproduktionen – En framtidsutblick

I det tidigare kapitlet "Hur produceras den el som används?" och i fördjupningskapitlet "Elproduktion och elanvändning" beskrivs den alternativa elproduktionen. Den alternativa elproduktionen är den el som Falu Energi & Vatten ersätter när de levererar el till elsystemet men också den el som används i Falu Energi & Vattens elkonsumtion samt i elkonsumtionen hos andra förbrukare som ingår i beskrivningen av de indirekta utsläppen, exempelvis el till värmepumparna i den alternativa uppvärmningen.

Klimatpåverkan från elproduktionen har stor betydelse för klimatbokslutets resultat och det är därför intressant att få en fördjupad förståelse om hur elproduktionen i framtiden kan komma att påverka Falu Energi & Vattens klimatprestanda. Resultatet i figur 8 visar en prognos med antaganden om den framtida elproduktionen där alla andra antaganden är oförändrade från 2014 års klimatbokslut. *Scenario låg* beskriver en framtida situation med höga klimatambitioner. En stor del av marginalproduktionen utgörs i detta scenario av förnyelsebar elproduktion med betydligt lägre klimatpåverkan än vad vi har idag. *Scenario hög* beskriver en situation med relativt låga klimatambitioner, snarlik den situation som vi har idag. *Grundfallet* är samma resultat som tidigare, dvs 2014 års elproduktion. Figur 8 visar på tydliga skillnader i slutresultatet för de tre scenarierna. Framförallt påverkas de undvikna utsläppen från Falu Energi & Vattens egen elproduktion och klimatpåverkan från undviken alternativ uppvärmning av bostäder. I alla tre scenarierna är Falu Energi & Vattens verksamhet konkurrenskraftig i ett klimatperspektiv.



Figur 8. Känslighetsanalys för antagandet om den alternativa elproduktionen. Scenario låg beskriver utfallet för en möjlig framtida elproduktionsmix med höga klimatambitioner. Scenario hög visar motsvarande för en mix med relativt låga klimatambitioner. Grundfallet baseras på den faktiska elproduktionen 2014.

Klimatbokslut enligt ”bokföringsprincipen”

Avslutningsvis redovisas även ett resultat för ett klimatbokslut som har tagits fram enligt ”bokföringsprincipen”. (Se tidigare beskrivning i rapporten om skillnaden mellan ”bokföringsprincipen och ”konsekvensprincipen”). I resultatet presenteras samma värden som tidigare men med skillnaden att den alternativa elproduktionen har beräknats som ”nordisk residualmix”. Vidare redovisas inte undvikna utsläpp med bokföringsprincipen och dessa har därför exkluderats i tabell 5. De totala tillförda utsläppen i scope 1, 2 och 3 blir 386 170 ton CO₂e för 2014.

Man bör notera att resultatet kan användas i jämförelser med andra bokslut som redovisar resultaten enligt samma metod och som använder GHG-protokollet. **Resultatet kan dock inte användas för att bedöma Falu Energi & Vattens nettoklimatpåverkan. Resultatet kan inte heller användas för den årliga uppföljningen av Falu Energi & Vattens klimatpåverkan, d.v.s. om klimatpåverkan ökar eller minskar.** Se tidigare diskussion angående när man kan använda de två olika typerna av klimatbokslut.

Tabell 5. Klimatbokslut redovisat enligt ”bokföringsprincipen” för 2014.

	Utsläpp CO ₂ e (ton)	2014
Scope 1		6 594
<i>Förbränning bränslen</i>		
Trädbränslen		2 802
RT-flis		573
Pellets/briketter		233
Eo1		399
Gasol		199
Avloppsreningsverk		1 116
Pellets, hantering och lagring av råmaterial		178
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)		1 093
Scope 2		16 684
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk samt pellets och hugghus		11 630
El till kylmaskiner		79
Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet		4 247
Övrig elkonsumtion		681
Inköpt värme från Borlänge Energi		48
Scope 3		4 380
<i>Bränslen uppströms</i>		
Trädbränslen		2 217
RT-flis		159
Eo1		31
Gasol		15
Vatten-, sol- och vindkraft		284
Pellets, råmaterial uppströms		371
Kemikalier (uppströms produktion)		888
Elnätsförluster (utöver genomsnittsvärde)		252
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)		163
Summa Scope 1-3		27 660



Fördjupning

Beräkningsmetodik för klimatbokslut - Konsekvensprincipen	22
The Greenhouse Gas Protocol	29
Uppvärmning av bostäder och lokaler	32
Elproduktion och elanvändning	36
Energiåtervinning från avfall	46
Torv som bränsle	49
Summering av marginella småutsläpp	50

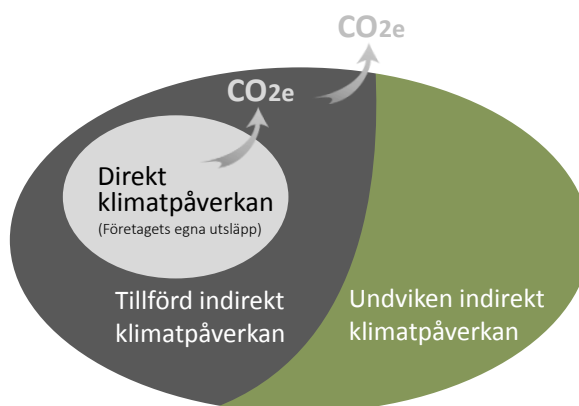
Beräkningsmetodik för klimatbokslut – Konsekvensprincipen.

I denna bilaga beskrivs och diskuteras den bakomliggande metodiken för hur klimatpåverkan beräknas för klimatbokslut enligt konsekvensprincipen. Bilagan tar även upp specifika delar av metodiken där frågor har väckts kring olika beräkningsprinciper.

Grunderna för konsekvensprincipen är att, så långt som det är möjligt och rimligt, studera ett företags totala klimatpåverkan i samhället genom att följa vilka konsekvenser som företagets verksamhet ger upphov till. För att bedöma konsekvenserna jämförs energiföretagets klimatpåverkan med en situation där företaget och dess verksamhet tas bort och ersätts med alternativ produktion för de nyttigheter som efterfrågas. Resultatet från ett klimatbokslut med konsekvensprincipen besvarar därmed frågan "Vilken klimatpåverkan ger företaget upphov till?".

I klimatbokslutet beskrivs företagets egna utsläpp (direkta utsläpp) men också alla tillförda och undvikna utsläpp som företaget orsakar i sin omgivning (indirekta utsläpp). Därmed måste man följa alla råvaror och produkter som företaget köper och använder i sin verksamhet (uppströms klimatpåverkan) och alla produkter som företaget levererar (nedströms klimatpåverkan). Eftersom produkterna tillgodoser ett behov i samhället ska man även inkludera hur man tillgodoser detta behov med alternativ produktion från andra företag. Ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen är mer omfattande än andra typer av klimatbokslut och kallas därför ibland för ett "utökat klimatbokslut". Fördelen med att följa alla konsekvenser i omgivningen är att man kan beräkna ett relevant värde för företagets totala klimatpåverkan och, kanske mer väsentligt, att man på ett korrekt sätt kan utvärdera åtgärder för att minska företagets totala klimatpåverkan i det fortlöpande klimatarbetet.

Beräkningsmetodik för konsekvensprincipen



Figur 9: Grupper av utsläpp som ingår i klimatbokslutet. Direkta och indirekta utsläpp samt tillförda och undvikna utsläpp.

Tillförda direkta utsläpp

I klimatbokslutet redovisas alla egna utsläpp av klimatpåverkande växthusgaser som uppstår från anläggningar/aktiviteter som ägs och drivs av företaget. Dessa beskrivs under "tillförda

direkta utsläpp”. För ett energiföretag består dessa utsläpp till stor del av skorstensutsläpp från förbränningen av fossila bränslen. Här återfinns också exempelvis utsläpp från arbetsmaskiner, tjänstefordon och metanutsläpp från biogasproduktion eller avloppsreningsverk. De utsläpp som återfinns i gruppen ”tillförda direkta utsläpp” är samma utsläpp som återfinns i ”scope 1” i beräkningarna enligt Greenhouse gas protocol (GHG-protokollet). GHG-protokollet beskrivs mer ingående i ett separat kapitel i rapporten.

Tillförda indirekta utsläpp

I klimtbokslutet ingår även all klimatpåverkan som orsakas av företaget men som sker i anläggningar/aktiviteter som ägs av andra företag. Detta kan vara samma typer av utsläpp som de egna direkta utsläppen och enda skillnaden utgörs av att de uppstår hos andra företag. Ett typiskt tillfört indirekt utsläpp uppstår när företaget konsumerar el som produceras av andra företag. För ett energiföretag finns det även flera betydelsefulla ”uppströmsutsläpp” från att producera, bereda och transportera de bränslen som energiföretaget använder. Energiföretaget orsakar dessa utsläpp genom sina bränsleinköp men utsläppen uppkommer hos andra företag. Inom denna grupp finns även flera små utsläpp som t ex från tjänsteresor och produktion av förbrukningsmaterial. Tillförda indirekta utsläpp motsvarar ”scope 2” och ”scope 3” i Greenhouse gas protocol. I tillförda indirekta utsläpp ingår även ökade utsläpp ”nedströms” på grund av energiföretagets produkter (dessa ingår inte i scope 2 och 3). Ett exempel är vidareförsäljning av fossila bränslen, t.ex. naturgas, om användningen av dessa produkter resulterar i ökade utsläpp jämfört med alternativet (hur man väljer alternativ produktion beskrivs senare i denna bilaga). Om det visar sig att en produkt från företaget medför att utsläppen ökar i samhället så ska detta redovisas i denna grupp. Om produkten istället medför minskade utsläpp ska detta redovisas i gruppen ”Undvikna indirekta utsläpp”. Hur man principiellt ska beskriva produkternas klimatpåverkan beskrivs närmare under rubriken ”Undvikna indirekta utsläpp”.

Undvikna indirekta utsläpp

Klimatpåverkan som uppstår utanför det egna företaget kan vara både negativ och positiv. Antingen ges en ökad klimatpåverkan vilket beskrevs ovan under ”tillförda indirekta utsläpp” eller så ges en minskad klimatpåverkan och då beskrivs utsläppsminskningen under rubriken ”undvikna indirekta utsläpp”. För ett energiföretag är denna grupp viktig eftersom företagets produkter (fjärrvärme, ånga, el, biogas, avfallsbehandling, m.m.) delvis finns där just för att de kan bidra till en lägre miljöbelastning. För många företag är produkten i sig av mindre betydelse men för ett energiföretag återfinns den stora ”klimatnyttan” utanför företaget då andra, ofta sämre, produktionsalternativ kan ersättas. Utan dessa miljömässiga samhällsvinster hade vi troligen inte fått en så pass stor utbyggnad av fjärrvärme i Sverige som vi idag har. Att beräkna nyttan (eller onyttan) för produkterna är något svårare eftersom man måste jämföra energiföretagets produkter med en tänkt alternativ produktion. Med andra ord måste man anta realistiska produktionsalternativ för alla produkter. Om produkten visar sig orsaka ökade utsläpp i samhället beskrivs dessa istället i gruppen ”tillförda indirekta utsläpp”.

Det är viktigt att få med den alternativa produktionen för att få fram ett användbart klimtbokslut. Tack vare denna bredare systemsyn kan man genom klimtbokslutet få grepp om hela klimatpåverkan. Framförallt är detta viktigt när man vill beräkna nettoklimateffekten av olika förslag på förändringar och åtgärder för att minska företagets klimatbelastning. Här avses endast sådana förändringar och åtgärder som företaget har rådighet att själva bestämma över, dvs inte förändringar i företagets omgivning. Ett av flera möjliga resultat från klimtbokslutet kan vara att man bör öka försäljningen av en eller flera energiprodukter. De egna direkta utsläppen kan mycket väl vara lägre än de utsläppsminskningar man kan uppnå genom att ersätta alternativ energiproduktion. Om man, som i många andra klimtbokslut, väljer att inte redovisa undvikna

utsläpp för produkterna så är det alltid effektivt att minska på företagets verksamhet. Minst utsläpp uppnås om företagets verksamhet helt upphör.

Vad är den alternativa produktionen?

För att bedöma den alternativa produktionen så tar man bort hela företaget och alla dess produkter. Därefter beräknar man vilka långsiktiga realistiska alternativ för produktionen av efterfrågade nyttigheter som kommer att ersätta den förlorade produktionen från företaget. Här finns de tre viktiga bedömningsprinciper att beakta:

- Den alternativa produktionen ska ske med **ekonomiskt rimliga alternativ** som bedöms som **troliga** ersättare för den förlorade produktionen.
- Om den alternativa produktionen medför investeringar (eller andra långsiktiga förändringar) så ska dessa investeringar bedömas i ett framåtblickande perspektiv. Dvs den alternativa produktionen ska vara ekonomiskt rimlig under investeringens ekonomiska livslängd.
- Om det finns tveksamheter vad alternativet är eller hur det ska beräknas (prestanda m.m.) så ska man för klimatbokslutets grundfall välja alternativ/värden som missgynnar det egna företaget. På grund av risken att tappa trovärdighet eller för att bli anklagad för "greenwashing" så ska beräkningarna säkerställa att man verkligen kan tillgodoräkna sig den klimatnytta som man tar med i klimatbokslutet. (Begreppet "greenwashing" innebär att man avsiktligt jämför sig med annan sämre produktionen för att få den egna verksamheten att framstå som klimateffektiv "grön"). Man bör också redovisa de osäkerheter som finns genom att illustrera hög- respektive lågfall.
- När man väljer den alternativa produktionen så finns inte något kvar av företagets egen produktion. Detta innebär inte att man säljer företagets verksamhet. Det är klimatpåverkan från produkterna som är i fokus och hur man alternativt kan producera dessa nyttigheter och inte själva ägandeformen. På motsvarande sätt så är alternativet inte heller att man bygger upp en identisk produktionsmix som den man tog bort. De alternativ som är relevanta att jämföra sig med ska vara de alternativ som företaget konkurrerar med. Exempelvis, tar man bort fjärrvärmens så är alternativet inte att bygga ett nytt fjärrvärmesystem utan istället är alternativet olika typer av individuell uppvärmning. Tar vi bort biogasproduktionen ökar användningen av diesel och bensin och tar vi bort ett vindkraftverk så ökar produktionen i andra delar av elsystemet.

Övriga allmänna ställningstaganden

Systemavgränsning – Vilka delar av företaget ska ingå i klimatbokslutet?

Huvudprincipen för ett klimatbokslut är att ta med hela företagets verksamhet för att därigenom fånga all den klimatpåverkan som företaget ger upphov till. Detta är dock inte nödvändigt och man kan mycket väl tänka sig att ta fram ett klimatbokslut för en avgränsad del av företaget. Oavsett vilket val man gör så är det väsentligt att systemgränsen är tydlig och att valet görs baserat på de frågeställningar som man önskar hantera med klimatbokslutet. Några generella reflektioner kring valet av systemgräns presenteras punktvis i följande text.

- Det är en fördel om man tar med alla företagets verksamheter, även dessa som ingår i delägda dotterbolag. Därigenom blir resultaten tydligt just företagets samlade klimatpåverkan.
- Man kan komplettera det totala klimatbokslutet med klimatbokslut för delar av företaget. Antingen för tekniska delar (t.ex. biogassystemet, fjärrvärmesystemet, m.m.) eller organisatoriska delar (avdelningar, dotterbolag, m.m.).
- Klimatpåverkan från delägda verksamheter tas med i förhållande till ägarandel. Det är ägandet (dvs ansvaret för och makten att påverka) som är intressant för klimatbokslutet, dvs den del av verksamheten som man har rådighet över. Även ett litet ägande (under 50 %) är förknippat med ansvar och makt. (Man har alltid möjligheten att sälja sin andel av verksamheten om man motsätter sig utvecklingen för verksamheten).
- Man kan mycket väl göra ett klimatbokslut för delar av verksamheten och därmed utelämna andra delar. Avgörande för valet är vilken verksamhet som man vill redovisa, utvärdera och förbättra framöver. Om man redovisar delar av verksamheten måste man vara tydlig på varför vissa delar ingår och respektive inte ingår. Man bör t.ex. inte utlämna verksamheter som har tydlig negativ eller positiv klimatpåverkan om man inte kan ge tydliga skäl för varför man har gjort detta. Exempelvis; Om man vill studera/förbättra fjärrvärmeproduktionen så kan man utelämna vindkraftverken och göra detta val förståeligt i kommunikationen.
- Verksamheter/dotterbolag med mycket liten klimatpåverkan kan utlämnas, dock bör man kvalitativt visa/argumentera för detta.

Marginalvärden respektive medelvärden

Vid klimatberäkningar inklusive klimatbokslut diskuteras ofta om man ska välja marginalvärden eller medelvärden, speciellt vid diskussioner kring den alternativa elproduktionen. För klimatbokslut enligt konsekvensprincipen används de alternativa värden som bäst speglar konsekvensen av att företaget tillför marknaden ett antal energiprodukter. Avgörande för valet av värde är bedömningen av hur energiföretaget påverkar sin omgivning, dvs vad blir konsekvensen av att verksamheterna upphör. Exempelvis, om man tar bort elproduktionen så är det troliga alternativet att motsvarande elproduktion ersätts av en mix av olika typer av elproduktion som ligger på marginalen i det europeiska elsystemet. Den förlorade elproduktionen kommer inte att ersättas av baslastproduktion från tex vattenkraft eller kärnkraft och därmed är alternativet inte svensk eller nordisk medel som ibland används som alternativ i miljöberäkningar. På samma sätt så ersätter biogas för fordonsdrift marginalproduktionen för diesel och bensin. Ett exempel där marginalvärden inte används är det tidigare exemplet där fjärrvärmesystemet ersätts med individuell uppvärmning. Detta är ingen marginell påverkan utan här byts hela fjärrvärmesystemet ut mot en mix av alternativ uppvärmning. (I mixen av alternativ individuell uppvärmning ingår dock marginalvärden för elproduktion för t.ex. driften av värmepumpar). Med andra ord, den påverkan eller de konsekvenser som energiföretaget verksamhet ger upphov till, tas med i beräkningarna.

Tidsperspektivet

Huvudsyftet för ett klimatbokslut är att summera föregående års klimatpåverkan. Så långt det är möjligt ska därför faktiska värden för aktuellt år användas. Resultat från klimatbokslutet blir därigenom en uppsummering av vilken tillförd och undviken klimatpåverkan som energiföretaget bidrog med under det aktuella året.

Metoden med klimtbokslut kan med fördel även användas för att blicka framåt för att ta fram en prognos för en framtida klimatpåverkan, d.v.s. en form av "klimatbudget" istället för ett klimtbokslut. Oavsett vilket tidsperspektiv som väljs är konsekvensprincipen giltigt, dvs att man väljer att följa och beräkna alla konsekvenser av verksamheten. Detsamma gäller för övriga diskussioner kring konsekvensprincipen, dvs metodiken är oberoende av tidsperspektivet.

Klimtbokslut för föregående år

Används för att summera det faktiska utfallet för ett år. Klimtbokslutet genomförs med fördel årsvis och kan därmed användas för att följa energiföretagets utveckling. Resultaten kan användas internt för att bedöma hur man bör arbeta med klimatpåverkan framöver och externt för redovisningar och kommunikation.

Klimtbokslut prognos/analys

Används för att beskriva hur åtgärder/förändringar i verksamheten påverkar energiföretagets totala klimatpåverkan. Exempelvis "Vilken klimatpåverkan kommer företaget att orsaka när det nya kraftvärmeverket är klar för drift om två år?" För prognosen/analysen så används utsläppsvärden för en framtida tänkt situation både för direkta och indirekta utsläpp. Metoden med ett framåtblickande perspektiv kan även användas för att beskriva hur det nuvarande systemet kan komma att påverkas av framtida förändringar i omgivningen. Exempelvis "Vilken klimatpåverkan skulle företaget ge upphov till år 2020 om andel förnyelsebar el ökar kraftigt på grund av högre handelspriser för utsläppsrätter inom ETS?". I detta fall kan man välja om man bara vill ändra utsläppsvärdet för elproduktionen eller om man vill göra en mer noggrann prognos och även beskriva hur övriga direkta och indirekta utsläpp kan komma att förändras fram till år 2020. I bägge fallen får man en förståelse för hur en möjlig framtida marginalelproduktion kan påverka företagets totala klimatpåverkan men med olika noggrannhet.

Summerbarhet

Ett argument som ofta förs fram i principdiskussioner kring klimtbokslut är huruvida de är, eller bör vara, summerbara. Det vill säga om klimtbokslut för flera företag kan adderas till ett enda klimtbokslut för att beskriva dessa företags gemensamma klimatpåverkan.

Nettoresultatet från två eller flera klimtbokslut enligt konsekvensprincipen kan som regel inte direkt adderas med varandra för att på så sätt beskriva den sammanlagda klimatpåverkan från de företag som ingår. Konsekvensprincipen prioriterar att det enskilda bolaget ges en korrekt bedömning men förlorar därigenom summerbarhet. Bokföringsprincipen, som diskuterades tidigare i rapporten, prioriterar summerbarheten men förlorar därigenom en relevant bedömning av företagets klimatpåverkan. Man bör notera att det går att addera klimtbokslut enligt konsekvensprincipen men det kan kräva justeringar i ingående beräkningar. Orsaken till att nettoresultaten inte kan adderas beror på att metoden tar med undvikna utsläpp från produkterna. Om produkterna från ett klimtbokslut ingår som tillförda flöden i ett annat klimtbokslut som ingår i summeringen så kan det uppstå fel vid en summering. Om vi som exempel vill addera två klimtbokslut, ett klimtbokslut från ett energiföretag som säljer fjärrvärme och ett klimtbokslut från ett fastighetsbolag som köper fjärrvärme så får vi följande situation:

- Energiföretaget kommer att tillgodoräkna sig att fjärrvärmens undviker alternativ individuell uppvärmning hos fastighetsbolaget.
- Fastighetsbolaget kommer å andra sidan i sitt klimtbokslut att redovisa hur deras fjärrvärmeköp på marginalen påverkar energiföretagets fjärrvärmeproduktion med tillhörande utsläpp och tar inte med undviken alternativ uppvärmning.

I exemplet ovan krediteras nyttan med fjärrvärmens till energiföretaget vilket inte ska finnas med i ett tänkt sammanslaget klimatbokslut. Dessutom används marginalproduktionsvärdet för fjärrvärmens i fastighetsbolagets klimatbokslut.

Detta exempel visar att det är lämpligt att energiföretag kompletterar sitt klimatbokslut med klimatpåverkan från marginalproduktionen för fjärrvärme. Detta värde kan därefter användas av fastighetsbolaget i exemplet ovan eller av andra som behöver räkna på fjärrvärmens klimatpåverkan. På samma sätt kan energiföretagets övriga produkter beskrivas i klimatbokslutet. Att komplettera ett energiföretags klimatbokslut med kompletterande produktredovisningar ökar användningsområdet för klimatbokslutet och ger även en ökad förståelse för de resultat som presenteras.

I många fall kan klimatbokslut enligt konsekvensprincipen adderas med varandra. Om man exempelvis vill få fram ett klimatbokslut för alla energiföretag med fjärrvärme i Sverige så kan man direkt summerna alla enskilda energiföretags klimatbokslut och därigenom få ett korrekt klimatbokslut för svensk fjärrvärme i sin helhet. I detta fall summeras ett antal klimatbokslut som är oberoende av varandra, både uppströms och nedströms.

Man bör notera att klimatbokslutet framförallt är ett verktyg för det enskilda företaget för att företaget ska kunna redovisa och styra utvecklingen för deras eget klimatarbete. Eftersom det sällan är relevant att addera klimatbokslut så har summerbarheten en underordnad betydelse. I många fall när summerbarheten diskuteras så är fokus på att addera de tillförda direkta och indirekta utsläppen. Dessa värden särredovisas i klimatbokslutet och finns därmed enkelt tillgängliga även i klimatbokslut enligt konsekvensprincipen. Ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen, som ibland kallas ett "utökad klimatbokslut", beskriver alla tillförda utsläpp men lägger även till undvikna utsläpp.

Värdering av att köpa befintlig förnyelsebar energiproduktion

En fråga som har förekommit är om energiföretaget kan tillgodoräkna sig klimatvinster genom att köpa befintlig teknik för förnyelsebar produktion som byggts upp av andra företag. Enligt de principer som diskuteras ovan är svaret entydigt ja. Man kan exempelvis tänka sig att man köper småskalig vattenkraft som byggdes för mycket länge sedan och som förväntas vara i drift under överskådlig tid framöver. Denna vattenkraft och dess klimatnytta kommer att finnas oberoende av vilken ägare som för tillfället äger kraftverket. Enligt principerna ovan så är det nuvarande ägare som ska redovisa både tillförd och undviken klimatpåverkan från anläggningen. Och den alternativa elproduktionen är, som för hela klimatbokslutet, marginalet från det europeiska elsystemet. Även om vi vet att vattenkraften kommer att finnas kvar oberoende av vem som äger den idag så är det den alternativa elproduktionen som bestämmer om vattenkraften som produktionsalternativ är klimateffektiv. Nuvarande ägare är dessutom ansvarig för skötsel, underhåll och reinvesteringar vilket ytterligare understryker att ägaren ska redovisa dess klimatpåverkan.

Klimatkompensation

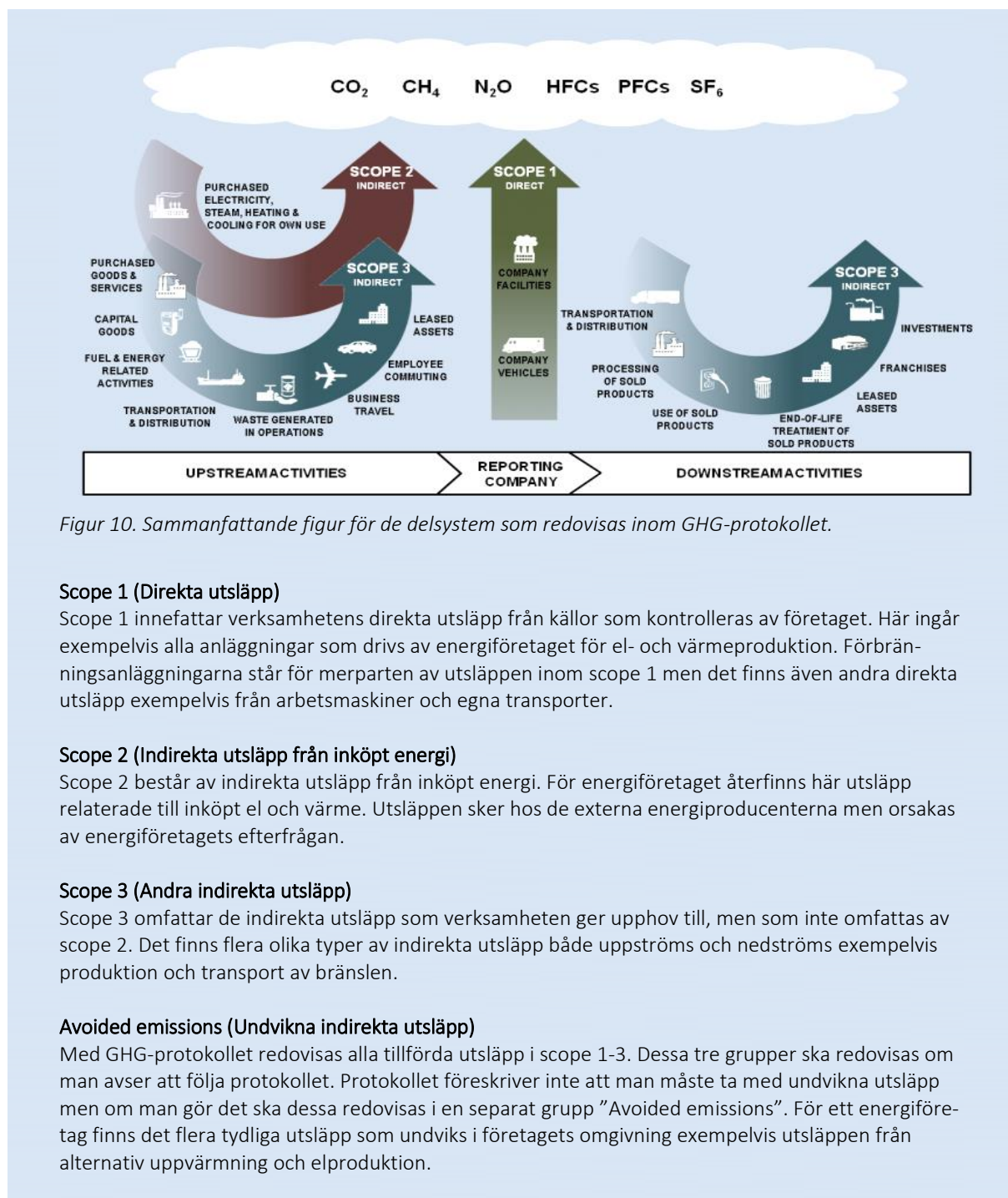
I perspektivet att "köpa klimatreduktion" så finns även alternativet att genom klimatkompensationer minska företagets utsläpp. Även dessa bör ingå i klimatbokslutet om man kan säkerställa att klimatvinsterna verkligen uppnås genom köpet. Klimatbokslutet redovisar företagets klimatpåverkan oberoende av var och hur den sker och därmed är olika typer av klimatkompensation fullt möjliga att redovisa.

Uppströms emissioner från byggandet av anläggningar

Vanligtvis men inte nödvändigtvis så exkluderas utsläpp från byggandet av anläggningar i de flesta miljösystemberäkningar, exempelvis vid livscykelanalyser och klimatbokslut. Anledningen till att man exkluderar dessa utsläpp beror på att de oftast får mycket liten påverkan i klimatberäkningarna, dvs de kan försummas utan att det märkbart påverkar resultatet från miljöanalysen. Utsläppen vid byggandet av en anläggning kan momentant visa sig vara stora men utslaget under anläggningens ekonomiska livslängd brukar utsläppen bli små. Det kan vara så även för ett energiföretags anläggningar men detta har ännu inte studerats för klimatboksluten. Indikationer tyder på att det kan vara av vikt att redovisa byggfasens och därför bör studier genomföras för att bedöma om så är fallet. Byggfasens utsläpp finns både för enkla tekniker som vindkraft och vattenkraft och för mer komplicerade anläggningar som stora kraftvärmeanläggningar. En kraftvärmeanläggning har även en relativt stor underhållskostnad och under dess livslängd genomgår anläggningen även flera reinvesteringar. Sammantaget kan produktionen av förbrukningsmaterial och bygg- och underhållsprocesserna var tillräckligt stora för att dessa bör redovisas för anläggningar. Detta kommer att undersökas i kommande klimatbokslut och tills vidare ingår inte byggfasens utsläpp i beräkningarna.

The Greenhouse Gas Protocol

The Greenhouse Gas Protocol (GHG-protokollet) är den mest använda internationella beräknings- och redovisningsstandarden för att ta fram klimatbokslut. GHG-protokollet har tagits fram i samarbete mellan World Resources Institute och World Business Council for Sustainable Development. Eftersom GHG-protokollet är den mest använda metoden för att beräkna ett företags klimatpåverkan så används metoden även i detta arbete klimatbokslut. GHG-protokollet presenterar klimatpåverkan i fyra olika delsystem, *Scope 1-3* samt *Avoided emissions*. De fyra delsystemen beskrivs närmare i figur 10 och i efterföljande text.



Figur 10. Sammanfattande figur för de delsystem som redovisas inom GHG-protokollet.

Scope 1 (Direkta utsläpp)

Scope 1 innefattar verksamhetens direkta utsläpp från källor som kontrolleras av företaget. Här ingår exempelvis alla anläggningar som drivs av energiföretaget för el- och värmeproduktion. Förbränningsanläggningarna står för merparten av utsläppen inom scope 1 men det finns även andra direkta utsläpp exempelvis från arbetsmaskiner och egna transporter.

Scope 2 (Indirekta utsläpp från inköpt energi)

Scope 2 består av indirekta utsläpp från inköpt energi. För energiföretaget återfinns här utsläpp relaterade till inköpt el och värme. Utsläppen sker hos de externa energiproducenterna men orsakas av energiföretagets efterfrågan.

Scope 3 (Andra indirekta utsläpp)

Scope 3 omfattar de indirekta utsläpp som verksamheten ger upphov till, men som inte omfattas av scope 2. Det finns flera olika typer av indirekta utsläpp både uppströms och nedströms exempelvis produktion och transport av bränslen.

Avoided emissions (Undvikna indirekta utsläpp)

Med GHG-protokollet redovisas alla tillförda utsläpp i scope 1-3. Dessa tre grupper ska redovisas om man avser att följa protokollet. Protokollet föreskriver inte att man måste ta med undvikna utsläpp men om man gör det ska dessa redovisas i en separat grupp "Avoided emissions". För ett energiföretag finns det flera tydliga utsläpp som undviks i företagets omgivning exempelvis utsläppen från alternativ uppvärmning och elproduktion.

GHG-protokollet lämnar relativt stora frihetsgrader i hur varje enskilt utsläpp ska beräknas. Istället fokuserar man mer på hur utsläppen bör redovisas och vilka typer av utsläpp som bör ingå redovisningen. GHG-protokollet kan användas både för klimatbokslut enligt bokföringsprincipen och för klimatbokslut enligt konsekvensprincipen. Mer information om GHG-protokollet återfinns i bifogade referenser ^{10 11 12 13 14}.

GHG-protokollet är en allmängiltig metod som ska kunna användas för olika typer av företag, inklusive fjärrvärmeföretag. Detta är en fördel när resultat jämförs och metodansatser diskuteras. Men det innebär samtidigt att för vissa typer av företag kommer metoden att lägga onödigt stort fokus på redovisningen av vissa typer av utsläpp och för lite på andra typer av utsläpp. Exempelvis, för ett energiföretag återfinns oftast de största bidragen till klimatpåverkan i *Scope 1* och *Avoided emissions* medan ett företag med kontorsverksamhet oftast får störst påverkan i *Scope 2*. I redovisningen för klimatbokslutet för ett energiföretag har vi valt att redovisa klimatpåverkan med en anpassad metod för energiföretagen och enligt GHG-protokollet. Bägge redovisningarna återfinns i rapporten. De underliggande beräkningarna och slutresultatet, dvs nettoklimatpåverkan, är samma i bägge redovisningarna.

Undvikna utsläpp

Det pågår idag diskussioner inom arbetet med GHG-protokollet angående redovisningen av undvikna utsläpp. Enligt nuvarande riktlinjer i GHG guidelines ska man redovisa Scope 1-3 och man kan redovisa undvikna utsläpp men dessa ska i så fall redovisas i egen grupp. Eftersom vi i detta arbete strävar efter att ta fram en bokslut enligt konsekvensprincipen så ska undvikna utsläpp både beräknas och redovisas och de redovisas i en separat grupp kallad "undvikna emissioner" för att följa GHG-protokollet. För ett fjärrvärmeföretag finns det flera betydande undvikna utsläpp i företagets omgivning. Exempelvis undviks alternativ individuell uppvärmning av fastigheter när fjärrvärme används och alternativ elproduktion när el produceras. Undvikna utsläpp återfinns även uppströms, exempelvis undviks metanutsläpp från deponering av avfall när avfallet energiåtervinns.

GHG-protokollet är en generell metod som ska kunna användas för alla olika typer av företag, inklusive ett fjärrvärmeföretag. Men för ett fjärrvärmeföretag är just gruppen undvikna utsläpp en mycket viktig grupp. Att undvika annan och ur miljösynpunkt sämre energiproduktion är delvis orsaken till att fjärrvärmeföretagen finns¹⁵. Den klimatpåverkan som får störst påverkan på slutresultatet jämfört med alla andra enskilda utsläpp är också de utsläpp som undviks tack vare fjärrvärmeföretagets el- och värmeproduktion. Man kan förstå att just denna typ av undvikna utsläpp, dvs från användandet av företagets produkter, oftast får marginell betydelse i

¹⁰ *The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard*, revised edition, World Business Council for Sustainable Development, World Resources Institute, may 2013.

¹¹ GHG Protocol Standard on Quantifying and Avoided Emissions - Summary of online survey results, The Greenhouse Gas Protocol, <http://www.ghgprotocol.org>, March 2014.

¹² *Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Volume 1-5, IPCC 2006

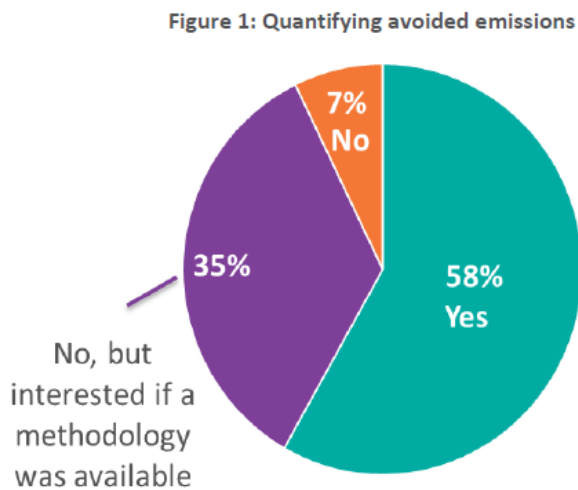
¹³ *Scope 3 Accounting and Reporting Standard - Supplement to the GHG Protocol*, Corporate Accounting and Reporting Standard, The Greenhouse Gas Protocol initiative, World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2010.

¹⁴ Accessing the effect of a company's products on greenhouse gas emissions - Concept note, The Greenhouse Gas Protocol, <http://www.ghgprotocol.org>, November 2013.

¹⁵ De båda oljekriserna under 1970-talet ledde till att fjärrvärme generellt i Sverige expanderades kraftigt som en åtgärd för att minska oljeberoendet under 1970- och 80-talet. Ökade krav om förnybar energi och minskade växthusgasutsläpp har drivit på utbyggnaden av fjärrvärme sedan 1990-talet.

andra företags klimatredovisningar men för ett fjärrvärmeföretag får den alternativa energiförsörjningen mycket stor betydelse. Att inkludera värme- och elleveranserna är därmed viktigt för att få fram ett användbart klimatbokslut.

The Greenhouse Gas Protocol presenterade i mars 2014 en undersökning om hur GHG-protokollet används i praktiken med fokus på undvikna emissioner^{16 17}. Syftet med undersökning var att få grepp om hur många som idag redovisar undvikna emissioner och om det finns ett intresse och behov av att utveckla metoder kring hur undvikna emissioner ska redovisas. Av de företag som svarade (377 st från 46 olika länder) så svarade 58 % att de redan idag redovisar undvikna utsläpp, 35 % svarade att de inte redovisade undvikna utsläpp men att de var intresserade av att göra detta om det fanns metoder för detta ändamål tillgängliga, 7 % svarade att de inte var intresserade av att redovisa undvikna utsläpp. Det finns därmed ett starkt stöd för beräkna och redovisa undvikna emissioner i klimatboksluten med 93 % som antingen redan gör det eller är intresserade av att göra det om det finns framtagna riktlinjer för hur de ska redovisas. Se figur 11.



Figur 11. Andel av undersökta företag som idag redovisar undvikna emissioner (grön sektor), vill börja redovisa om metoder finns tillgängliga (lila sektor) och som inte vill redovisa undvikna emissioner (orange sektor). Källa: The Greenhouse Protocol.

¹⁶ Accessing the effect of a company's products on greenhouse gas emissions - Concept note, The Greenhouse Gas Protocol, <http://www.ghgprotocol.org>, November 2013.

¹⁷ GHG Protocol Standard on Quantifying and Avoided Emissions - Summary of online survey results, The Greenhouse Gas Protocol, <http://www.ghgprotocol.org>, March 2014.

Uppvärmning av bostäder och lokaler

En viktig orsak till att vi i Sverige har byggt upp fjärrvärmesystemen har varit, och är fortfarande, behovet av att minska på uppvärmningens totala miljöpåverkan i samhället. Med andra ord är fjärrvärmeföretagets verksamhet och dess produkter (fjärrvärme och el) i sig åtgärder för att minska utsläppen. Men det finns även andra mål på verksamheten som exempelvis att tillhandahålla låga uppvärmningskostnader och säkra leveranser.

Om man jämför ett fjärrvärmeföretags produkter med alla andra produkter som efterfrågas och tillverkas i samhället så är det relativt ovanligt att själva produkten är en miljöåtgärd. Vanligtvis handlar miljöåtgärderna istället om att minska utsläppen från tillverkningen av produkten. Med andra ord så bör åtgärder för att öka eller minska fjärrvärmeproduktionen finnas med i fjärrvärmeföretagets klimatarbete på samma sätt som åtgärder för att minska utsläpp i den egna produktionen (val av bränslen, effektiviseringar, ny teknik, m.m.).

Att beräkna nyttan för produkten fjärrvärme är dock inte trivialt. Det är svårt att avgöra hur fjärrvärmesystem har påverkat utsläppen, eftersom vi inte vet vilken typ av individuell uppvärmning som annars hade använts för bostäder och lokaler.

För att beräkna nyttan med fjärrvärme så kan man till exempel anta att alternativet till fjärrvärme är en mix av olika individuella uppvärmningssystem. Exempelvis ett medelvärde av den mix som återfinns i andra svenska städer som idag inte har fjärrvärme. Ett sådant alternativ skulle ge en bra bild över den klimatnytta som fjärrvärmens historiskt har bidragit till. Uppvärmningssystem som t.ex. oljepannor, elpannor och direktverkande el är vanligt förekommande i städer utan fjärrvärme och är ur klimatsynpunkt också sämre uppvärmningssystem än de som man idag vanligtvis väljer.

Man skulle kunna tänka sig att använda ett klimatbokslut för att redovisa den historiska nyttan med fjärrvärme. Men huvuduppgiften för klimatbokslutet är inte att göra en historisk tillbakablick för utvecklingen. Istället ska fjärrvärmeföretaget studera vilka realistiska och marknadsmässiga alternativ som idag är troliga om fjärrvärmens helt togs bort. Detta blir även ett framåtblickade perspektiv eftersom fastighetsägarna kommer att bedöma de alternativa investeringarna för uppvärmning utifrån dessa teknikers ekonomiska livslängd. För klimatbokslutet är därmed det historiska perspektivet (som nämndes ovan) inte relevant.

Att studera vad fastighetsägarna idag hade valt om fjärrvärme inte var ett alternativ ger ett betydligt bättre mått på vilken klimatnytta (eller klimatonytta) som fjärrvärmens idag bidrar med. I detta klimatbokslut är det just detta synsätt som har använts för att bedöma klimatpåverkan för fjärrvärme.

Vad fastighetsägarna hade valt istället för fjärrvärme vet vi inte på förhand men det är rimligt att anta att de hade valt de alternativ som idag är ekonomiskt konkurrenskraftiga. De konkurrenskraftiga alternativen idag är framförallt olika typer av värmepumpar samt olika former av biobränsle. Båda alternativen är dessutom ur klimatsynpunkt bra alternativ jämfört med många andra typer av individuella uppvärmningssystem.

Fastigheternas förutsättningar och placering i kommun är betydelsefulla för vilket val man väljer och en mix av ovanstående alternativ är det som man bör se som det mest troliga alternativet till fjärrvärme. Med andra ord blir den eventuella klimatnyttan av att välja fjärrvärme betydligt lägre i detta fall än om vi hade jämfört fjärrvärmen med en typisk mix av uppvärmningssystem som finns i städer utan fjärrvärme, d.v.s. det historiska perspektivet som nämndes ovan.

Man kan även förmoda att det finns några fastighetsägare som skulle välja andra uppvärmningsalternativ som både kan vara sämre eller bättre i ett klimatperspektiv, även om dessa val inte är ekonomiskt konkurrenskraftiga. Vi bedömer att dessa effekter totalt sätt är mycket små och har därmed inte tagit med detta i beräkningarna.

De antaganden som görs angående hur fastigheterna skulle ha värmts upp utan fjärrvärme baseras på följande:

- Endast alternativ som är realistiska i ett fall där fjärrvärmen fasas ut tas med i beräkningarna. Detta innebär att vanliga alternativ som finns idag för uppvärmning som t.ex. olje- eller elpanna inte tas med eftersom de bedöms som mindre realistiska i en situation med nyinvestering.
- Endast ekonomiskt konkurrenskraftiga alternativa tas med i beräkningarna. De alternativ som boende i kommunen väljer om fjärrvärmen tas bort kommer i första hand vara de som ger lägst uppvärmningskostnad.
- Alternativ som t.ex. solceller och energieffektivisering av byggnader ingår inte i beräkningarna. Dessa alternativ finns tillgängliga för fastighetsägaren oberoende av om de har fjärrvärme eller inte och ska därmed inte ingå i ett klimatbokslut. Principiellt kan de ingå om fjärrvärmeföretaget påverkar utvecklingen för dessa alternativ.
- De alternativ som väljs ska alla vara effektiva ur klimatsynpunkt. Generellt väljs därför värden för verkningsgrad m.m. som ger låg klimatbelastning. Att man i beräkningar konsekvent "missgynnar" fjärrvärmen där det finns en osäkerhet i indata säkerställer att resultaten inte favoriserar eller övervärderar fjärrvärmeföretagets klimatnytta. Resultaten visar därmed ett något sämre utfall för fjärrvärmeföretaget jämfört med ett mer troligt utfall.

Tre scenarier

I klimatbokslutet beskrivs tre olika fall (scenarier) för den individuella uppvärmningen. Ett huvudfall som benämns **Grundfall**, ett utfall med lägre klimatpåverkan som benämns **Scenario 1 – Låga utsläpp** och ett utfall med något högre utsläpp benämns **Scenario 2 – höga utsläpp**.

I alla tre scenarierna återfinns en mix av olika typer av värmepumpar och biobränsleeldade panncentraler. Grundfallet är ett medelvärde av de antaganden som görs för scenario 1 och 2. Resultat för alla tre fallen presenteras i kapitlet "Känslighetsanalys – Individuell uppvärmning"

Scenario 1 – Låga utsläpp

En stor andel (30 %) av fjärrvärmeunderlaget antas ersättas med biobränsle, och då företrädesvis med pellets. Biobränslen antas användas både i pelletspannor i enskilda fastigheter och i gruppcentraler kopplade till flera fastigheter. För några få kunder kan solvärme vara ett alternativ, en mindre del av biobränsleandelen kan därför tänkas bli solvärme istället. För klimatberäkningarna i detta bokslut är detta egalt eftersom både solvärme och biobränslen har en

mycket låg klimatpåverkan. Resterande 70 % av uppvärmningsbehovet täcks med värmepumpar. I scenariot *låga utsläpp* antas en relativt hög andel med effektiva värmepumpar, d.v.s. stor andel bergvärmepumpar och en liten andel luft-vatten respektive luft-luft värmepumpar. I gruppen bergvärmepumpar ingår även en mindre andel andra värmepumpar med slutna "vätske-vatten" system, exempelvis system som hämtar värme från marken eller sjöar. I gruppen luft-vatten värmepumpar ingår både frånluftsvärmepumpar och uteluftsvärmepumpar. I scenario 1 *låga utsläpp* står bergvärmepumparna för nästan 80 % av värmepumparnas totala värmeproduktion

Tabell 6. Alternativ individuell uppvärmning i Scenario 1 – Låga utsläpp.

Andel	Uppvärmningsalternativ
30 %	Biobränsle (pellets). En mindre andel av dessa 30 % kan tänkas vara solvärme
55 %	Bergvärmepumpar (motsvarar ca 80 % av värmen från värmepumparna)
15 %	Luft-vatten värmepumpar
0 %	Luft-luft värmepumpar

Scenario 2 – Höga utsläpp

I scenariot *höga utsläpp* görs motsvarande resonemang som för *låga utsläpp* men inbördes fördelning mellan uppvärmningsalternativen är annorlunda. I *höga utsläpp* antas biobränslemängden vara lägre och även andelen bergvärmepumpar. I detta scenario står bergvärmepumparna för nästan 40 % av värmepumparnas totala värmeproduktion.

Tabell 7. Alternativ individuell uppvärmning i Scenario 2 – Höga utsläpp.

Andel	Uppvärmningsalternativ
10 %	Biobränsle (pellets). En mindre andel av dessa 10 % kan tänkas vara solvärme
35 %	Bergvärmepumpar (motsvarar ca 60 % av värmen från värmepumparna)
45 %	Luft-vatten värmepumpar
10 %	Luft-luft värmepumpar

Grundfall:

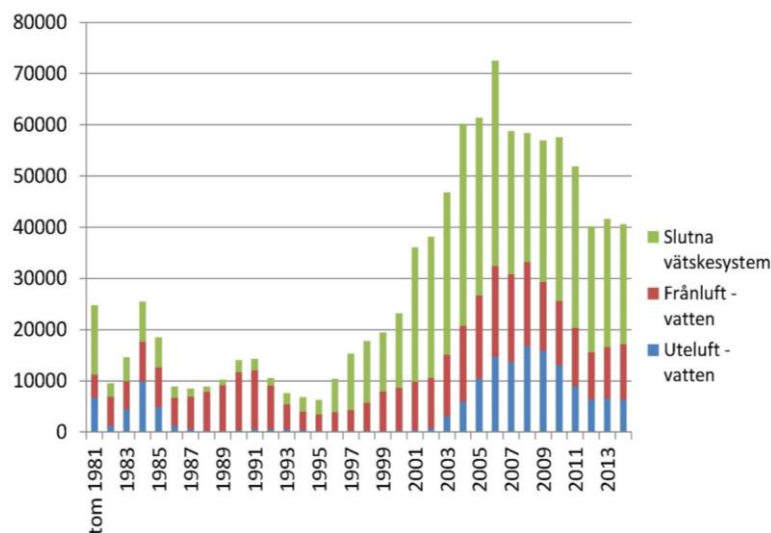
I grundfallet antas ett medelvärde mellan scenario 1 och 2. Både scenario 1 och 2 är rimliga alternativ till fjärrvärmeproduktionen. Det medelvärde som presenteras i grundfallet är därmed också rimligt men bedöms även vara något mer troligt. I antagandet för grundfallet står bergvärmepumparna för 56 % av värmepumparnas totala värmeproduktion.

Tabell 8. Alternativ individuell uppvärmning i grundfallet.

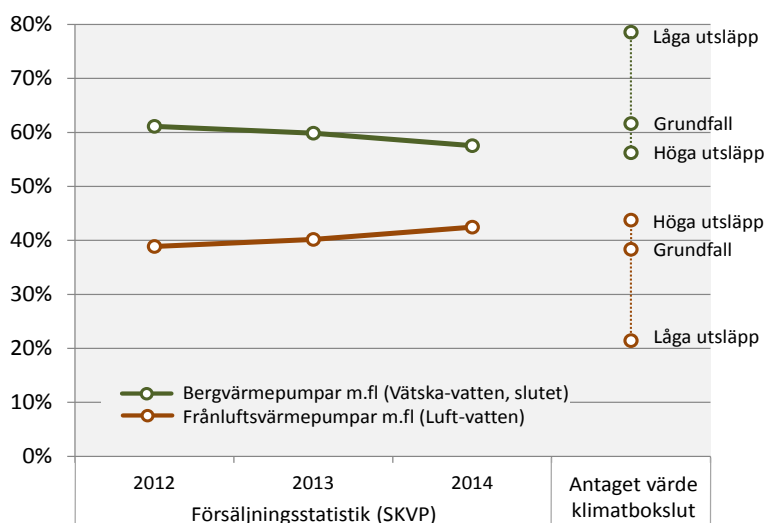
Andel	Uppvärmningsalternativ
20 %	Biobränsle (pellets). En mindre andel av dessa 10 % kan tänkas vara solvärme
45 %	Bergvärmepumpar (motsvarar ca 40 % av värmen från värmepumparna)
28 %	Luft-vatten värmepumpar
7 %	Luft-luft värmepumpar

Försäljningsstatistik för värmepumpar i Sverige

Den totala försäljningen av värmepumpar fram till och med år 2014 visas i figur 12. Om man jämför andel sålda värmepumpar med de antagande som görs i klimtbokslutet så kan man konstatera att grundfallet består av en värmepumpsmix som har något högre prestanda och därmed något lägre klimatpåverkan än den mix som har installerats i Sverige under 2014, se figur 13. Försäljningsstatistiken presenteras årligen av Svenska Kyl & Värmepumpföreningen (fd Svenska värmepumpsföreningen)¹⁸. För att ytterligare säkerställa att energiföretaget inte missgynnar konkurrerande uppvärmningsalternativ så antas även en, ur klimatsynpunkt, bra fördelning i de två alternativa scenarierna (*låga utsläpp* respektive *höga utsläpp*), se figur 13.



Figur 12. Försäljningsstatistik för sålda vattenbaserade värmepumpar fram till och med år 2014. För luft-luft värmepumpar saknas en sammanhållen statistik. Källa: SKVP



Figur 13. Fördelningen mellan sålda vattenbaserade värmepumpar 2012 – 2014. I diagrammet återfinns även den fördelningmix som har valts för de tre scenarierna i klimtbokslutet. De val som har gjorts för den individuella uppvärmningen från värmepumpar motsvarar en, ur klimatsynpunkt, något bättre mix än vad som installerades under år 2014. Källa: SKVP och Profu

¹⁸ Försäljningsstatistik för vattenbaserade värmepumpar (<http://skvp.se/aktuellt-o-opinion/statistik>), Svenska Kyl & Värmepumpföreningen, mars 2015.

Elproduktion och elanvändning

Hur produceras den el som används av energiföretaget och vilken elproduktion ersätts tack vare energiföretagets elproduktion?

I beräkningarna för både använd och egenproducerad el används en och samma metod för att beskriva klimatpåverkan. För använd el belastas energiföretaget med denna klimatpåverkan och för producerad el krediteras energiföretaget med en minskad klimatpåverkan. Den klimatpåverkan som redovisas beräknas från **marginalelproduktionen i det europeiska elsystemet** för det aktuella året som klimatbokslutet avser. Detta innebär att man beräknar hur det europeiska elsystemet påverkas av energiföretagets verksamheter. Det vill säga om energiföretaget ökar eller minskar sin elproduktion så beskrivs vilken mix av anläggningar i elsystemet som påverkas av denna förändring och vad detta innebär för utsläppet av växthusgaser.

Detta är ett betydligt mer relevant mått än t.ex. ett antagande om svensk medel eller enbart kolkondensproduktion på marginalen. Dessa två senare exempel är enklare att beräkna men ger ett alltför grovt mått på den verkliga påverkan på utsläppen. Alla tre metoderna förekommer i denna typ av klimatberäkningar. Klimatpåverkan från elproduktion eller elkonsumtion återfinns på flera ställen i klimatbokslutet inom grupperna som benämns undviken och tillförd indirekt klimatpåverkan.

Hur man bör räkna på klimatpåverkan från elproduktionen är inte självklart och ämnet har debatterats inom energisektorn. Det har därigenom även vuxit fram olika metoder för att uppskatta klimatpåverkan. I detta kapitel beskrivs mer utförligt den metod och de värden som har använts i detta klimatbokslut. Dessutom beskrivs några andra förekommande metoder och synsätt som används för miljöbedömningar av elproduktion.

Metoder för miljövärdering av elproduktion

En ofta diskuterad fråga inom energisektorn är hur man ska beräkna miljöpåverkan från elproduktion och då i synnerhet klimatpåverkan från elproduktionen. Det finns flera föreslagna och använda metoder där var och en har sina fördelar och brister.

Metoderna används för att presentera elproduktionens klimatpåverkan i olika sammanhang och som beslutsstöd för att beskriva vilken klimatpåverkan en föreslagen förändring ger upphov till. Exempelvis hur stor är klimatpåverkan från det svenska elsystemet eller vilken klimatnytta får vi av att investera i nytt vindkraftverk eller vilken klimatpåverkan ger en bergvärmepump. En förändring i elproduktionen och/eller elkonsumtionen ger ofta en tydlig förändring i klimatpåverkan och miljövärderingen av el får därför en central roll i arbetet med klimatbokslut. Inte minst gäller detta för energiföretag som ofta har både en stor elproduktion och elkonsumtion och dessutom stora möjligheter att förändra både produktion och konsumtion.

Att frågan debatteras ofta inom energisektorn beror på olika saker. Framförallt hittar man orsakerna i att det är olika frågor som ska belysas och att det därigenom behövs olika metoder för att beräkna utsläppen från elsystemet. Det finns inte en miljövärderingsmetod som fungerar generellt för alla frågor. Men det finns även inslag av mer subjektiva värderingar där vissa metoder föredras mer än andra.

Problemen blir extra tydliga när man vill styra och standardisera valet av värderingsmetod. Fördelen med en standardisering är att man slipper bekymra sig över hur man ska räkna och vidare får man även jämförbara resultat när olika klimatbokslut jämförs med varandra. Nackdelen är att man strikt måste definiera vilka frågor och problem som klimatbokslutet kan användas för. Det senare visar sig vara ett problem för klimatbokslutet. Man kan konstatera att klimatbokslut används för en mängd olika frågor vilket i grunden kräver olika värderingsmetoder för elsystemet. Att approximativt välja en metod som är tillräckligt bra för alla frågor går inte, skillnaderna är allt för stora.

I denna bilaga diskuteras kortfattat skillnaderna mellan några vanligt förekommande metoder och också i vilka sammanhang som dessa kan vara användbara. Vidare diskuteras det metodval som har gjorts för beräkningarna i detta klimatbokslut. Nedan listas några av de metoder och värderingsgrunder som förekommer för att välja den alternativa elproduktionen^{19 20 21 22}:

Marginalel	<i>Vanligtvis framåtblickade. Kort eller lång sikt. Beräknade eller antagna värden.</i>
Medelel	<i>Vanligtvis tillbakablickande. Sverige, Norden, Europa, Nordisk residualmix,</i>
Styrmedelsrelaterad	<i>t.ex. utsläppsrättshandel (ETS)</i>
Konsumentstyrd el	<i>Ursprungsmärkning, "Bra Miljöval", ...</i>
Scenariobunden	<i>Med en given utveckling ges ett givet utsläpp</i>
Historisk betingad	<i>Vilken el byggdes till vilken användning</i>
Ideologisk betingad	<i>Industrin för elvärme, ...</i>

Elsystemet

Vi har idag en gemensam nordisk, eller mer korrekt, europeisk elmarknad och det sker ett stort elutbyte mellan länderna. Möjligheten att köpa och sälja el över nationsgränserna har succesivt ökat i takt med att överföringskapacitet har byggts ut. Den tidigare nationella elmarknaden har därmed blivit en internationell elmarknad. Detta behöver man beakta när man studerar miljöpåverkan från elsystemet. Enda tillfället när det numera kan vara relevant att studera miljöpåverkan från enbart det svenska elsystemet är när frågan är just att presentera miljöpåverkan från den samlade svenska elproduktionen.

Elsystemet består av flera vitt skilda typer av produktionsanläggningar. Ofta delas dessa upp i grupperna "baskraft" och "marginalkraft" och ibland även i grupperna reglerbar och icke reglerbar kraft. 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 vattenkraft och kärnkraft. Marginalkraften är 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 reglerbara kraften i Sverige är vattenkraft och en typisk icke reglerbar elkraft är vindkraft. Det finns även flera andra typer av produktionsanläggningar, exempelvis kraftvärmeverken i våra svenska fjärrvärmesystem.

¹⁹ Elforsk-broschyren "Miljövärdering av el – med fokus på utsläpp av koldioxid"

²⁰ Elforsk, *Marginalel och miljövärdering av el*, Elforsk rapport 06:52, augusti 2006

²¹ *Effekter av förändrad elanvändning/elproduktion – Modellberäkningar*, Elforsk rapport 08:30, april 2008

²² IVL – Svenska Miljöinstitutet, *Miljövärdering av el ur systemperspektiv – En vägledning för hållbar utveckling*, B1882, december 2009.

Två värderingsprinciper för två olika typer av frågor

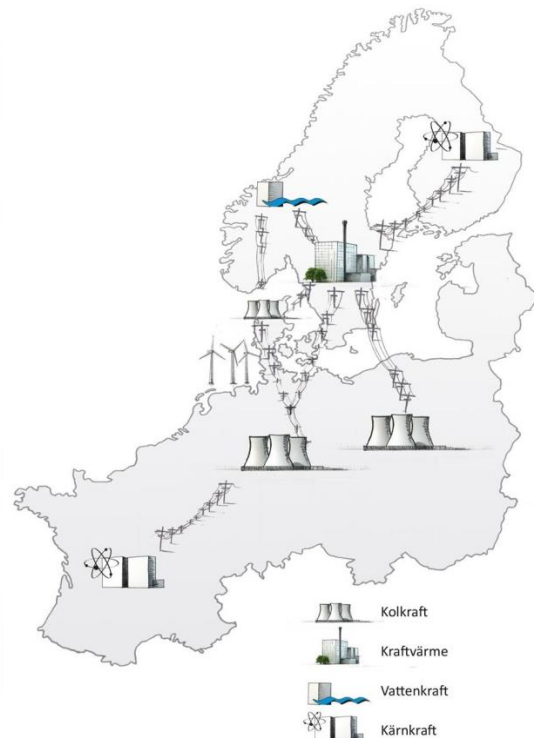
Det man först måste skilja på är två principiellt helt olika användningsområden. Det ena området rör frågor och analyser som avser att presentera miljöpåverkan från hela elsystemet. För dessa frågor kan det vara relevant att använda så kallade "bokföringsmetoder" för att beskriva miljöpåverkan. Kännetecknade för dessa metoder är att de utgår från olika typer av genomsnittsvärden för hela elproduktionen. I texten beskrivs dessa under rubriken "Medelel". Det andra området rör frågor om hur förändringar i systemet eller enskilda företag påverkar utsläppen från elsystemet. För dessa frågor är det relevant att beskriva den faktiska alternativa elproduktionen med hjälp av konsekvensanalyser. Kännetecknade för dessa metoder är att de studerar hur den marginella elproduktionen förändras. Nedan beskrivs dessa under rubriken "Marginalel".

Marginalel

Om man vill studera konsekvenser av en specifik förändring som ger en ökad eller minskad elkonsumtion/elproduktion så bör man utnyttja en marginalelbetraktelse. Om vi exempelvis ökar elkonsumtionen marginellt kommer detta enbart att påverka marginalelproduktionen i elsystemet. Det produktionslag med högst rörlig produktionskostnad kommer öka sin produktion för att möta den ökade efterfrågan (övrig kraftproduktion med lägre produktionskostnad utnyttjas redan fullt ut). Även en relativt stora förändring som t.ex. att stänga ett kraftvärmeverk i ett fjärrvärmesystem är att betrakta som en marginell förändring för det sammankopplade europeiska elsystemet.

Det finns några olika metoder för att bedöma miljöpåverkan från marginalelproduktionen. Den viktigaste skillnaden mellan dessa metoder är om man ska studera marginalelen på kort eller lång sikt. På kort sikt studeras hur marginalproduktionen förändras med den befintliga produktionskapaciteten och på långt sikt tar man även hänsyn till nyinvesteringar i ny produktionskapacitet. 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 marginalelen. 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-, olja- och naturgaskondens. Den mer omfattande beräkningen innebär att man studerar med hjälp av modeller hur marginalproduktionen förändras under året och under kommande år. Modellberäkningarna visar att det finns flera olika typer av anläggningar som mer eller mindre står för marginalproduktionen under ett helt år. Vid tidpunkter med låg efterfrågan kommer även förnyelsebar elproduktion att utgöra marginalproduktionen vilket får betydelse när CO₂-utsläppen ska beräknas. Prognosberäkningar visar även att elsystemet på grund av befintliga och kommande styrmedel kommer att utvecklas till att bli allt mer förnyelsebar 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 systemets marginalelproduktion.

En ytterligare grundläggande skillnad i hur man beräknar marginalelproduktionen 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 Europeiska systemet, se figur 14. Överföringskapaciteten mellan länderna har successivt ökat och det är numera relevant att prata om ett sammanhängande europeiskt elsystem. Förändringar i elproduktion eller elkonsumtion i Sverige påverkar därmed det europeiska elsystemet.



Figur 14. Det sammanhängande europeiska elsystemet. (Illustration: Tekniska verken Linköping).

Marginalelproduktionen år 2014

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

När det gäller den kortsiktiga marginaleffekten, dvs effekten av en kortvarig förändring (i storleksordning ett år) inom ett givet produktionssystem (produktionskapaciteten påverkas inte av förändringen men däremot påverkas utnyttningen av produktionskapaciteten) så utförde Profu under 2011 en serie beräkningar för ett antal olika scenarier för utvecklingen i elsystemets omvärld (politik, teknikutveckling, elbehov med mera). I det arbetet bestämdes den kortsiktiga marginaleffekten av en given förändring i elförbrukning för bland annat modellår 2015. Då beräkningar av detta slag, som nämnts, generellt är relativt arbetskrävande har vi i detta skede utnyttjat en enklare ansats för att bestämma den kortsiktiga marginaleffekten av en förändrad elförbrukning för det faktiska året 2014.

Ansatsen innebär att vi utgår från den detaljerade beskrivningen för modellår 2015. Med hjälp av produktionsstatistik från 2014 och andra kunskaper kring elsystemets utveckling justeras utfallet från modellår 2015 till ett bedömt verkligt utfall 2014. Studien visade att den verkliga marginalelproduktionen är något mer förnyelsebar jämfört med tidigare modellberäkningar. Det specifika utsläppet från marginalelproduktionen 2014 hamnar någonstans mellan 700-800 kg CO₂/MWh producerad el (att jämföra med modellårets 850 kg CO₂/MWh el). **Ett värde på ca 750 kg CO₂/MWh producerad el bedömdes som ett lämpligt värde för marginalelproduktionen år 2014.** I marginalelproduktionen återfinns kraft – och kraftvärmeproduktion med kol (80%), naturgas (15%) och biobränsle (5%). En förändring på +/- 50 kg CO₂/MWh el får en liten men ändå tydlig påverkan på resultatet i klimatkavslutet. Det finns därmed fog för att diskutera om mer omfattande modellarbeten ska genomföras i framtiden för att bättre beskriva marginalelproduktionen i det europeiska elsystemet.

Man bör observera att beräkningarna även tar hänsyn till så kallade uppströmseffekter. Detta innebär att utsläpp som uppstår i produktionen med att ta fram bränslet adderas till de skorstensutsläpp som orsakas av själva elproduktionen. Ofta försummas uppströms effekter i miljöredovisningar men uppströmsutsläppen är relativt stora och bör därför finnas med. All elproduktion har uppströmsutsläpp, även ett förnyelsebart bränsle som biobränsle. För biobränsle är dock uppströmsutsläppen små och uppstår framförallt från skogsmaskiner, förädling och transporter. Stora uppströmsutsläpp ges av kol på grund av betydande metangasutsläpp som uppstår vid kolbrytningen. Även naturgas ger uppströmsutsläpp där runt hälften kommer från metangasutsläpp och övrigt utgörs av fossilt CO₂. Värdena är beräknade med indata från framförallt Miljöfaktaboken²³. Uppströmsutsläppen för marginalelproduktionen 2014 har beräknats till knappt 60 kg CO₂/MWh el.

Adderar vi uppströmsutsläppen till produktionsutsläppen får vi ett totalt utsläppsvärde för den europeiska marginalelproduktionen som är 810 kg CO₂/MWh el

Den långsiktiga marginalelproduktionen 2015 – 2050.

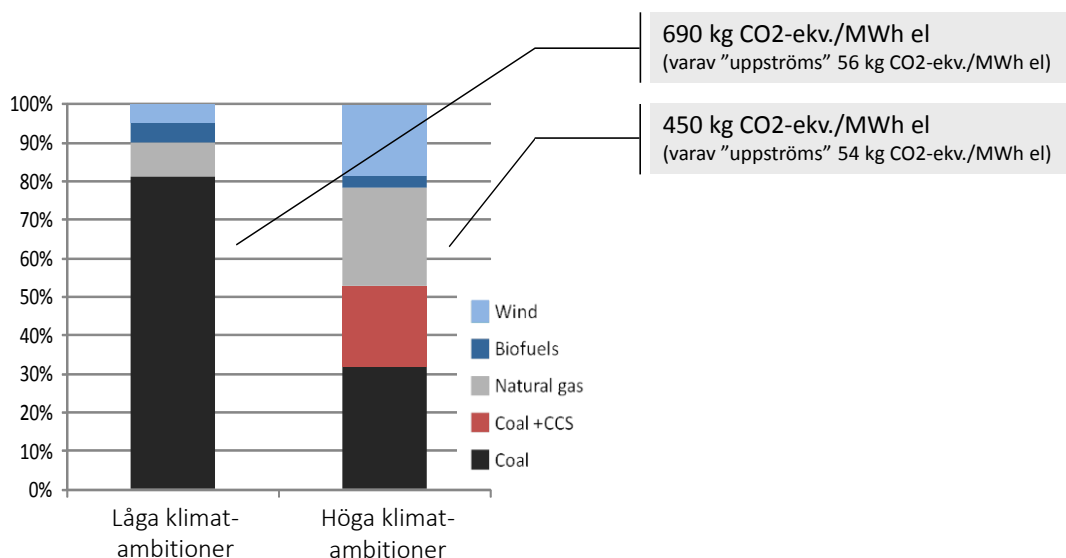
Som ett komplement till grundfallets beräkningar med marginalel för 2014 studeras även en framtida utveckling med annan sammansättning på marginalelen. Syftet med beräkningarna är att studera och visa hur "robust" dagens tekniska system är om elproduktionen i omvärlden förändras. Det finns anledning att tro att utvecklingen kommer att styras mot ett elsystem med allt större andel förnyelsebara bränslen och allt lägre specifikt utsläpp av koldioxid.

För dessa framåtblickande bedömningar i klimatbokslutet används en långsiktig marginalel som är beräknad med hjälp av omfattande modellanalyser. Den alternativa elproduktionen utgörs av den **långsiktiga europeiska marginalelproduktionen**. Metoden benämns även ibland som den "dynamiska förändringseffekten" eftersom den under ett antal år studerar hur elsystemet anpassar sig på grund av en förändring (störning) i efterfrågan (eller elutbudet). Ett problem som tillkommer när man studerar den långsiktiga marginalelen 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 klimatkrav. I klimatbokslutet redovisas resultat med antaganden för bägge dessa utvecklingar. Resultaten för dessa beräkningar presenteras i ett separat kapitel "Elproduktionen – En framtidsutblick". I övrigt används genomgående marginalelproduktionen för det specifika och aktuella året som bokslutet avser. De två framtida fall som studeras i klimatbokslutet presenteras i figur 15.

I den långsiktiga miljövärderingen har marginalelen beräknats för en period mellan 2015 och 2050. Denna tidsperiod täcker in flera av de långsiktiga frågor som energiföretaget konfronteras med, exempelvis funderingar kring att uppföra ett nytt kraftvärmeverk som har en ekonomisk livslängd på över 30 år. För kortsiktiga förändringar med en livslängd på ett eller ett par år hade det varit bättre med en kortsiktig beräkning av marginalelen. Man bör observera att klimatbokslutet endast ger en grov fingervisning om hur framtida elproduktionen kommer att påverka energiföretagets klimatpåverkan. I ett fall där man vill ta fram ett beslutsunderlag för en långsiktig investering bör man även studera hur alla andra faktorer i omvärlden kan komma att utvecklas.

²³ Miljöfaktaboken 2011 - Uppskattade emissionsfaktorer för bränslen, el, värme och transporter, Värmeforsk rapport 1183, Stockholm, 2011

Mer information om den långsiktiga europeiska marginalelproduktionen återfinns i ^{24 25 26 27}. I dessa publikationer diskuteras även alternativa värderingsmetoder för elproduktionen.



Figur 15. Två beräkningar för marginalelproduktionen i det nordeuropeiska elsystemet med hög respektive låg framtida ambitionsnivå i användningen av fossila bränslen. De två resultaten är valda utifrån en scenarioanalys med Markalmodellen. Resultaten visar medelvärdet för marginalelproduktionen för perioden 2015-2050. I ovanstående utsläppsvärden (till höger i figuren) redovisas det sammanlagda utsläppet från både elproduktionen och bränsleframtagningen (uppströmsutsläpp).

Medelel

Ett genomsnittsvärde för hela elproduktionen bör användas om syftet är att redovisa hela elproduktionens klimatbidrag inom ett geografiskt område och när detta värde sedan är en delsumma för ett större geografiskt område. Detta är ofta fallet när en region eller nation ska redovisa sitt totala bidrag. Dessa redovisningar är en bokföring av faktiska utsläpp och de ska även vara adderbara. Summan av de enskilda utsläppen från flera anläggningar, regioner eller nationer ska vara lika med de totala utsläppen för det system som ska beskrivas.

Det finns flera olika varianter av medelel. Vanligt förekommande är svensk eller nordisk medelel. Svensk medelel används numera sällan eftersom elsystemet är ihopkopplat med flera andra länder (se tidigare diskussion). Nordisk medelel är däremot vanligt förekommande. Värdena för medelel är relativt enkla att beräkna med hjälp av nationell statistik för den totala elproduktionen.

En variant på medelel som ofta används för klimatbokslut är den så kallade "nordiska residualmixen". Denna variant är snarlik nordisk medelel med den skillnaden att man räknar bort så kallad ursprungsmärkt el. Kvar till miljövärderingen finns all övrig el. Eftersom den ursprungsmärkta elen är förnyelsebar så har den nordiska residualmixen ett högre utsläppsvärde än den

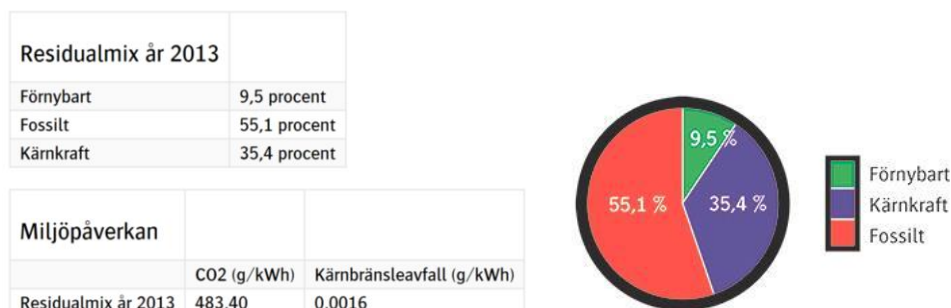
²⁴ Elforsk-broschyren "Miljövärdering av el – med fokus på utsläpp av koldioxid"

²⁵ Elforsk, Marginalel och miljövärdering av el, Elforsk rapport 06:52, augusti 2006

²⁶ Effekter av förändrad elanvändning/elproduktion – Modellberäkningar, Elforsk rapport 08:30, april 2008

²⁷ Profus interna analyser av elsystemet för olika studier kring energisystemets utveckling, Profu 2014

nordiska medelelen. Den nordiska residualmixen för år 2013 presenteras i figur 16 och mer utförligt av Energimarknadsinspektionen²⁸ och Svensk Energi²⁹. Den nordiska residualmixen steg kraftigt mellan år 2012 och 2013 (värdet ökade med 87 %). År 2012 var motsvarande värde 258 g CO₂/kWh.



Figur 16. Nordisk residualmix 2013. Källa: Energimarknadsinspektionen

I klimatbokslutet presenteras kortfattat, som ett komplement till övriga resultat, ett klimatbokslut genomfört enligt "bokföringsprincipen". För detta bokslut används en värderingsmetod som benämns "nordisk residualmix" som är vanligt förekommande för just klimatbokslut enligt bokföringsprincipen. Nordisk residualmix ger ett lägre emissionsvärde (483 kg CO₂e/MWh el, år 2013) än marginalelproduktionen som används för ett klimatbokslut enligt "konsekvensprincipen". Det bör betonas att den nordiska residualmixen enbart inkluderar skorstensutsläpp, dvs "uppströms" utsläpp från produktion och distribution av de bränslen som används för elproduktionen ingår inte.

Man bör här poängtera att en medelbetraktelse, som t.ex. nordisk residualmix, ger ingen vägledning när det gäller en beslutssituation då olika alternativ med olika elanvändning/elproduktion ställs mot varandra. Detta gäller oavsett om alternativen ger en liten påverkan, exempelvis en enskild besparingsåtgärd eller stor påverkan, exempelvis att hela företaget upphör. För dessa studier ska en marginalebetraktelse användas. En medelbetraktelse ger därmed inte heller något svar på vilken klimatpåverkan det enskilda energiföretaget ger.

Ska vi använda "medelel" eller "marginalel" för ett fjärrvärmeföretags klimatbokslut?

En viktig fråga man bör ställa sig är om man bör använda "medelel" eller "marginalel" för den alternativa elproduktionen i ett klimatbokslut. Ordet "bokslut" för genast tankarna till bokföringsmetoder, d.v.s. olika former av medelvärdningar. För klimatbokslut som genomförs enligt GHG-protokollet används även ofta olika varianter av medelbetraktelser. Den metod som framförallt förekommer i Sverige är nordisk residualmix.

Den fråga som ska avgöra valet av metod är **vad** klimatbokslutet ska användas för, med andra ord vilka frågor ska klimatbokslutet besvara. Om summerbarheten är viktig då kan eventuellt en

²⁸ Energimarknadsinspektionen, <http://ei.se/sv/el/elmarknader-och-elhandel/ursprungsmarkning-av-el/ursprungsmarkning-information-framst-for-elhandelsforetag/residualmixen/>.

²⁹ Svensk Energi, <http://www.svenskenergi.se/Vi-arbetar-med/Fragor-K-O/Krav-pa-elhandelsforetaget-om-ursprungsmarkning/>

medelbetraktelse vara att föredra. Exempelvis är adderbarheten relevant om hela Sverige ska redovisa sin klimatpåverkan i ett klimatkavslut och om detta värde senare ska adderas till övriga länder i Europa.

För ett enskilt företag som tar fram ett klimatkavslut så är troligen summerbarheten av mindre betydelse. Klimatkavslutet är istället framförallt ett verktyg för att mäta det enskilda företagets bidrag till klimatpåverkan och hur företaget kan utvecklas för att minska sin klimatpåverkan. Studerar man konsekvensen av att öka eller minska elanvändningen (eller elproduktionen) från ett företag så kommer man endast att kunna observera förändringar i elsystemets marginalproduktion. Mer drastisk så kan man tänka sig en situation att företaget helt upphör. Även då är det endast förändringar i marginaelproduktionen som kan identifieras. Om man använder sig av medel för att beskriva den alternativa elproduktionen så innebär det att man i praktiken säger att en förändring (exempelvis en ny turbin för ökad elproduktion i kraftvärmeverket eller effektiviseringar i elanvändningen) kommer att påverka alla produktionsanläggningar i hela det nordiska elsystemet. Detta är starkt missvisande eftersom vi vet att baskraften d.v.s. vattenkraft, kärnkraft mm kommer att användas fullt ut helt oberoende av dessa och andra tänkbara förändringar inom företaget. Däremot kommer den mer kostsamma marginalproduktionen att påverkas. Medelelen är dessutom betydligt "grönare" en marginalelen och därmed kommer medel felaktigt att ge sken av att elproduktionen inte är så klimatbelastande. Därmed minskar incitamentet för att genomföra förändringar som skulle kunna få en betydande effekt för att minska klimatbelastningen.

Sammanfattningsvis kan man konstatera följande för den alternativa elproduktionen:

Marginaelproduktion bör användas om klimatkavslutet används för att:

- Studera det enskilda företagets totala bidrag till klimatpåverkan (d.v.s. hur förändras klimatpåverkan med respektive utan företaget)
- Peka på verksamhetsområden som är betydelsefulla för klimatpåverkan
- Analysera effekter av ett förslag till förändring
- Mäta och följa effekten av förändringar över åren

Medelproduktion bör användas om klimatkavslutet används för att:

- Redovisa företagets direkta utsläpp i ett sammanhang där företagets direkta klimatpåverkan är en delsumma i ett större sammanhang (Se diskussion om summerbarhet i fördjupningskapitlet "*Beräkningsmetodik för klimatkavslut - Konsekvensprincipen*")
- Utsläppen ska jämföras mot andra klimatkavslut som beräknas på samma sätt med medelproduktion.

Man bör observera att för företag, som exempelvis ett energiföretag, med en stor konsumtion och produktion av el så kan valet mellan marginael och medel få stor betydelse för de val och åtgärder som man väljer i det framtida klimatarbetet. Man kan därför inte negligera betydelsen av detta val eller anse att en enda metod duger till alla frågor.

Man bör även observera att det finns en tydlig risk för att klimatkavslut som beräknats med en medelbetraktelse även används som grund för bedömningar av effekter från förändringar, d.v.s. som ett verktyg för att bedöma och styra ett företags klimatarbete.

Några andra värderingsmetoder för el

Värderingsprincipen om utsläppstak i systemet för utsläppsrätter

En värderingsmetod som ibland lyfts fram är en principiell betraktelse av effekterna från handelssystemet för utsläppsrätter. I handelssystemet (ETS - Emission trading system) har ett totalt utsläppstak för CO₂ satts för alla större elproduktionsanläggningar i Europa. Varje anläggning tilldelas därefter ett bestämt antal utsläppsrätter. Anlättningsägaren kan därefter köpa eller sälja utsläppsrätter beroende på hur mycket fossilt CO₂ anläggningen bidrar med. Därmed skapas ett ekonomiskt incitament till att minska de egna utsläppen. Med hjälp av utsläppstaket och handeln med utsläppsrätter avser systemet styra hela marknaden så att taknivån inte överskrids och att utsläppsminskningar genomförs till såg låg kostnad som möjligt. Vidare är avsikten med systemet att utsläppstaket (d.v.s. antalet utsläppsrätter) succesivt ska sänkas så att vi totalt sett får en minskad klimatpåverkan från Europas elproduktion.

Med detta system kan man hävda att om man på ett ställe, exempelvis vid ett specifikt fjärrvärmeföretag, genomföra åtgärder för minskade CO₂ utsläppen så "frigörs" utsläppsutrymme som någon annan aktör inom handelssystemet kan använda.

Om man tillämpar detta synsätt fullt ut i ett klimatkäslut blir resultatet att all påverkan på elsystemet som det enskilda företaget ger upphov till inte ger någon påverkan på nettoutsläppen av CO₂. Detta innebär till exempel att om ett fjärrvärmeföretag väljer att bygga ett nytt kraftvärmeverk för att elda biobränsle istället för kol så kommer någon annan elproducent i Europa att utnyttja möjligheten att producera mer el från fossila bränslen motsvarande den CO₂-besparing som uppnådes i fjärrvärmeföretaget. En enskild klimatåtgärd för elproduktionen får därmed **ingen effekt** på de totala utsläppen från elproduktionen med denna värderingsmetod.

Även om ETS kan fungera för att sänka de totala utsläppen så finns det flera och starka invändningar mot att använda detta synsätt för miljövärdering av el. De främsta är:

- Värderingsprincipen säger att politiska åtgärder för att minska klimatpåverkan, även kraftfulla sådana, inte ger någon som helst effekt på de totala utsläppen. Trots detta vet vi att just de politiska åtgärderna till att minska klimatpåverkan har varit drivande för utvecklingen mot förnyelsebar energiproduktion. Sverige är här ett bra exempel på detta. Det är därför rimligt att säga att andra politiska åtgärder utanför handelssystemet är betydelsefulla och att de även i slutändan ger input till processen att bestämma taknivån i ETS.
- Ju fler aktörer som bedriver ett effektivt klimatarbete desto lägre blir priset på utsläppsrätter. Ett lågt utsläppspris minskar styrningen från ETS. För att bibehålla trycket i omställningsarbetet kan man i detta läge öka priset på utsläppsrätter. Detta åstadkoms genom att minska tilldelning av antalet utsläppsrätter och därmed har taknivån för hela ETS sänkts. Att genomföra klimatförbättringar borde därmed bidra till att taknivån sänks.
- ETS-systemet är inte enbart ett styrmedel för elsystemet utan omfattar alla större anläggningar för all energiproduktion, även anläggningar inom industrin. Därmed är en miljövärdering med hjälp av ETS inte enbart en värdering av elsystemets påverkan vilket var avsikten med denna värderingsmetod.
- ETS-systemet ger upphov till ett "läckage" d.v.s. energikrävande industriproduktion flyttar ut från EU till länder med lägre kostnader och ambitioner för klimatpåverkan. Ju högre utsläppspriser desto större läckage. "Taknivån" ger därmed inte entydigt en reduktion av klimatpåverkan eftersom en del utsläpp kan flytta ut till länder utanför ETS-systemet.

Priserna för utsläppsrätter har under de senaste 5 åren sjunkit från 20 euro/ton till 4 euro/ton. Genom nya åtgärder inom systemet förväntas priserna stiga. Prognoser pekar på prisnivåer runt

20 euro/ton någon gång runt 2025. Modellstudier visar att det krävs betydligt högre priser än 20 euro/ton för att handelssystemet ska ge en tydlig effekt på målet att minska klimatpåverkan. Att det ändå finns ett positivt pris på utsläppsrätterna visar att taknivån fungerar och har betydelse för att minska de totala utsläppen.

Konsumentstyrd el (grön el)

Många företag väljer att köpa el producerad från förnyelsebara energikällor. Grundtanken är att merkostnaden för den förnyelsebara elen ska användas för att tillföra elsystemet resurser för att öka produktionskapacitet av förnyelsebar el. Så är dock inte fallet idag. Idag levereras konsumentstyrd 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". Detta avspeglas även i prisskillnaden mellan vanlig el och grön el som är försumbart små. Man kan dock i en framtid tänka sig att konsumentstyrd el får en verklig betydelse för klimatpåverkan men det är inte uppenbart. Detta beror framförallt på om konsumenterna tillsammans blir pådrivande i utvecklingen eller om utvecklingen skapas av det övergripande politiska systemet.

Så länge som konsumentstyrd el inte har en verklig styreffekt så finns det heller ingen anledning att kreditera ett företags klimatberäkningar med minskade utsläpp på grund av att företaget köper konsumentstyrd el. Denna typ av klimatkompensation förekommer dock ofta, även i klimatbokslut.

Energiåtervinning från avfall

Det finns flera olika möjliga sätt för hur vi kan hantera uppkommet avfall. Och det finns ur klimatsynpunkt en tydlig rangordning mellan bra och sämre alternativ. Det finns ett alternativ som är klart sämre och som man bör undvika för att minska klimatpåverkan, nämligen deponering. Det är tydligt att Sveriges energiåtervinning ersätter deponering i Europa och att marginalavfallsbränslet till svensk energiåtervinning är importerat brännbart avfall. Om ett energiföretag med energiåtervinning skulle upphöra att elda avfall kommer motsvarande avfallsmängd att deponeras någonstans i Europa. Tack vare att deponering ersätts kan betydande klimatpåverkan undvikas.

På grund av deponeringens metanemissioner så ger deponeringen ett relativt stort bidrag till klimatpåverkan. Ur klimatsynpunkt motsvarar 1 kg metangas ungefär 25 kg fossilt CO₂. Även från en modern och effektiv deponering med insamling av metangas uppstår betydande metanutsläpp om man summerar utsläppen under hela den kemiskt aktiva perioden. Metanproduktion uppkommer för allt biogent avfall som bryts ner anaerobt, dvs både för matavfall, papper, trä, mm. Inerta material som sten och metall och plastavfall bryts inte ner. Vilken sammansättning som det importerade utsorterade brännbara avfallet har får därför stor betydelse i klimatberäkningarna

Här bör man även ta upp returträflis (RT-flis) som är ett vanligt bränsle i svenska fjärrvärmesystem. RT-flis är klassat som avfall enligt avfallsdirektivet och i praktiken hanteras RT-flis även som ett avfall. Det uppkommer betydligt mer RT-flis än vad som används för energiåtervinning och resterande mängd returträ hamnar på en deponi någonstans i Europa. Med andra ord är den alternativa behandlingen av returträ deponering. Om vi inte använder returträflis för energiproduktion kommer deponeringen och därmed metangasläckaget att öka.

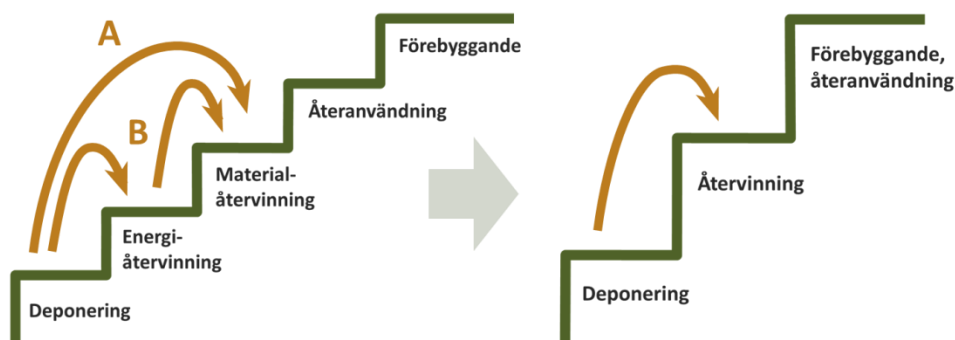
Det finns andra alternativ för avfall som exempelvis materialåtervinning och avfallsförebyggande men eftersom deponeringen är dominerande utomlands finns det ingen konkurrenssituation mellan de olika alternativen. Istället kompletterar dessa metoder varandra i arbetet för att ersätta avfallsdeponeringen med bättre alternativ.

Den generella avfallshierarkin fungerar som vägledning för att rangordna möjliga avfallshanteringsalternativen utifrån ett klimatperspektiv. Detta har studerats i flera forskningsprojekt, se exempelvis^{30 31 32}. Dock kan man i ett klimatperspektiv argumentera för att det är mer relevant att använda endast tre steg i hierarkin eftersom skillnaderna mellan stegen är olika stora. Bägge varianterna illustreras i figur 17.

³⁰ *Tio perspektiv på framtida avfallsbehandling*, Populärvetenskaplig sammanfattningsrapport från forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling", Waste Refinery, Borås 2013.

³¹ Fem stycken underlagsrapporter till forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling", Waste Refinery, Borås 2013.

³² Sundberg J., Bisailon M., Haraldsson M., Norman Eriksson O., Sahlin J., Nilsson K., *Systemstudie Avfall – Sammanfattning*, Sammanfattning av huvudresultaten från projektet "Termisk och biologisk avfallsbehandling i ett systemperspektiv-WR21", Waste Refinery, Borås 2010



Figur 17: **Vänstra figuren:** En skiss baserad på den traditionella avfallshierarkin. Ökad materialåtervinning ersätter deponering direkt (A) eller indirekt genom att frilägga kapacitet från energiåtervinningen som i sin tur kan utnyttjas för att ersätta deponering (B). **Högra figuren:** Den vänstra figuren kan ersättas med en enklare figur som sammanfattar att all ökad återvinning ger en deponiminskning. Ur klimatsynpunkt ger även denna figur en mer relevant beskrivning av hur stor nytta är med varje steg.

Figur 17 är hämtad från Avfall Sveriges utredning "Ökad materialåtervinning – Vad är energiåtervinningens roll?"³³. I samma utredning diskuteras flera aspekter kring alternativen till energiåtervinning. Bland annat konstateras följande:

- Störst miljönytta ges då både material- och energiåtervinningen ökar. Bägge metoderna är effektiva instrument för att minska deponeringen och bägge metoderna producerar nyttigheter (material och energi) som kan ersätta annan produktion med tillhörande miljöbelastning.
- Så länge som avfall deponeras i Europa så är det ur miljösynpunkt effektivast att satsa på en kombinerad expansion av både material- och energiåtervinning
- Det kommer alltid att finnas ett behov av energiåtervinning för att:
 - ta hand om rester från material- och biologisk återvinning.
 - ta hand om material som inte längre kan återvinnas.
 - destruera förorenat material som vi inte vill få tillbaka in i samhället.

I Sverige är deponering av brännbart och organiskt avfall förbjuden. Och vi är, tillsammans med några få ytterligare länder i världen, unika genom att vi har lyckats avveckla nästan all deponering av hushållsavfall. I Europa däremot är deponering fortfarande den dominerande behandlingsmetoden. Runt 140 miljoner ton avfall deponeras under ett år i Europa som skulle kunna material- eller energiåtervinnas. Av dessa utgör ca 90 miljoner ton hushållsavfall.

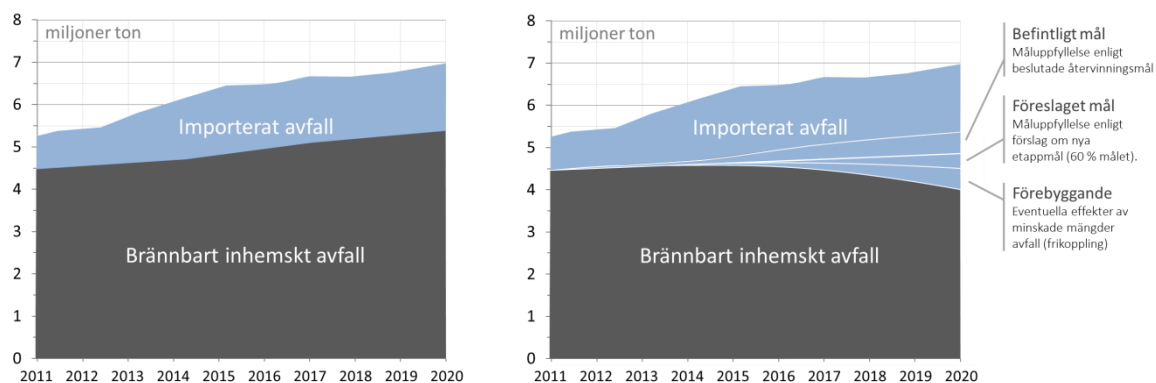
Sverige har idag en betydande import av avfallsbränslen och prognoser visar att importen kommer att fortsätta att öka under de närmaste sex åren. Sverige har därmed betydligt större energiåtervinningskapacitet än vad som efterfrågas för enbart det inhemska uppkomna avfallet^{34 35}. Detta innebär att när svenska energiföretag väljer att använda avfall som bränsle så ökar behovet av att importera avfallsbränslen till Sverige. Med andra ord så är importerat avfall marginalbränslet för svensk energiåtervinning. I figur 18 illustreras de senaste årens importbe-

³³ Ökad materialåtervinning – vad är energiåtervinningens roll?, Rapport E2013:08, Avfall Sverige 2013

³⁴ Assessment of increased trade of combustible waste in the European Union, Rapport F2012:04, ISSN 1103-4092, Avfall Sverige 2012.

³⁵ Sahlin, J., Holmström, D., Bisailon, M. Import av avfall till energiutvinning i Sverige - Delprojekt 1 inom projektet Perspektiv på framtida avfallsbehandling, Waste Refinery, Borås 2013.

hov till Sverige samt en prognos för hur importen kommer att utvecklas fram till 2020³⁶. Utvecklingen till 2020 illustreras med två scenarier, en för en konservativ utveckling och en för en progressiv utveckling. I den konservativa utvecklingen antas en fördelning mellan de olika återvinningsmetoderna som är den samma under perioden och lika med den som vi idag har. I den progressiva utvecklingen antas en utvecklingen med ökad andel återvinning och återanvändning inklusive en andel förebyggande.



Figur 18: **Vänstra figuren:** En konservativ utveckling för energiåtervinningen (fördelning mellan olika återvinningsalternativ enligt dagens situation). **Högra figuren:** En progressiv utveckling för energiåtervinningen (inkluderar förslag och ambitioner för förändrad fördelning mellan olika återvinningsmål). Källa: Avfall Sverige/Profu.

Ur klimatsynpunkt är det stor skillnad mellan bra respektive dålig deponering. I beräkningarna används data och prestanda från effektiva deponier i Europa. Närmare bestämt England som framförallt är marginalimporten till Sverige. Med andra ord ger svensk avfallsimport minskade deponering på de deponier som ger relativt sett minst klimatpåverkan. Det är inte alls självklart att det är dessa deponier som ersätts men med detta antagande kan vi säkerställa att det är minst denna klimatnytta som svensk energiåtervinning bidrar med när deponering undviks.

³⁶ Kapacitetsutredning 2013 - Tillgång och efterfrågan på avfallsbehandling till år 2020., Rapport E2013:04, Avfall Sverige 2013.

Torv som bränsle

I Sverige betraktade den sk Torvutredningen (SOU 2002:100) torv som "långsamt förnybart". Men vid internationell utsläppsrapportering klassas torven som fossil. Inom systemet för handel med utsläppsrätter (EU-ETS) tas endast hänsyn till utsläppen vid själva förbränningen. Emissionsfaktorn är högre för torv än för både kol och olja.

Studier om torvanvändning har dock visat att klimatpåverkan vid användning av torv som bränsle är komplex, och att det är en begränsning att enbart beakta emissionerna vid förbränningen. Vid torvbrytning förändras förutsättningarna för nedbrytning i myren och flödena av växthusgaser ändras. Utsläppen vid torvbrytning och torvförbränning påverkas av metoder vid skörd, förbränning och efterbehandling av marken.

Det mest gynnsamma är att bryta torv från odlad torvmark (jordbruksmark), eftersom sådan mark läcker störst mängder metan, enligt litteraturen.

Energimyndigheten i samråd med Naturvårdsverket, undersökte 2010 möjligheten att verka för att UNFCCC:s och EU:s regelverk anpassas så att torv behandlas utifrån verksamhetens samlade bidrag till växthuseffekten³⁷. Slutsatsen var att man ansåg att det inte fanns någon möjlighet att ändra perspektiv. Det baserade man på att inventeringen skulle vara så komplex samt att det skulle kräva uppskattning av förändringar över tid. Man påpekade också att för en förändring av synen på torv skulle det behövas en vetenskaplig konsensus inom IPCC samt en politisk acceptans vid internationella klimatförhandlingar.

För att säkerställa att vi inte underskattar torvens klimatpåverkan har vi i denna studie använt samma uppströmsutsläpp för produktion och distribution av torv som i Värmemarknadskommitténs överenskommelse, vilka sin tur baserar sig på Miljöfaktaboken³⁸. Här bör då noteras att dessa uppströms utsläpp inte tar hänsyn till minskad avgång av metan från dikad torvmark som sker till följd av torvbrytning och återställning av torvtäkt.

³⁷ Uppdrag och underlag avseende torvanvändning och växthusgaser. DR 00-10-3823. ER 2010:43. ISSN 1403-1892. (Regeringsuppdrag N2010/5782/E).

³⁸ *Miljöfaktaboken 2011 - Uppskattade emissionsfaktorer för bränslen, el, värme och transporter*, Värmeforsk rapport 1183, Stockholm, 2011

Summering av marginella småutsläpp

Det finns ett stort antal aktiviteter inom energiföretagets verksamhet som på olika sätt ger mycket små bidrag till klimatpåverkan. Flertalet är så pass små att man egentligen kan bortse från dessa i klimatredovisningen eftersom de inte påverkar nettoresultatet. Man bör dock ändå redovisa dessa småutsläpp för att visa att de är små och man bör även ta med dessa utsläpp om man så långt som möjligt vill följa riktlinjerna enligt GHG-protokollet.

Dessutom bör man notera att även små utsläpp kan vara kostnadseffektiva att reducera. Det totala bidraget av småutsläpp i samhället är inte försumbart även om det för ett energiföretags klimatbokslut, med stor annan påverkan, kan uppfattas som litet. Flera av dessa utsläpp redovisas därför som separata poster i klimatbokslutet för att man ska kunna identifiera dessa utsläpp och även föreslå åtgärder för att minska dessa utsläpp.

Men en del utsläpp har ändå summerats ihop i två samlingsposter som bägge benämns ”diverse småutsläpp”.

Diverse småutsläpp:

Genom att studera klimatredovisningar från andra fjärrvärmeföretag så kan man konstatera att man ibland inte tar med dessa småutsläpp eller att man tar med dessa och att de då får försumbar inverkan på de totala utsläppen. Generaliserat kan man approximera dessa små utsläpp i två grupper, en som ska redovisas under direkta tillförda utsläpp (scope 1) och en under indirekta tillförda utsläpp (scope 3).

”Småutsläppen” i klimatbokslutet för respektive energiföretag har beräknats med hjälp av schabloner som beskriver storleksordningen för dessa utsläpp. Schablonerna har i sin tur skattats med hjälp av information från olika energiföretag och är relaterade till energiföretagets storlek (totala energiproduktionen).

Inom gruppen tillförda direkta utsläpp (scope 1) återfinns framförallt utsläpp från egna fordon och arbetsmaskiner. Inom gruppen indirekta tillförda utsläpp (scope 3) återfinns framförallt utsläpp från tjänsteresor (hyrbil, taxi, flyg och tåg), postförsändelser och kontorspapper.

CO₂

