



Klimatbokslut 2015

Uddevalla Energi

2016-02-21

Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Uddevalla Energi under januari-februari 2016. Rapporten presenterar Uddevalla Energis klimatbokslut för 2015. I rapporten presenteras även tidigare års klimatbokslut och hur klimatpåverkan har förändrats över åren.

I en fristående rapport "Klimatbokslut – Fördjupning" beskrivs utförligt metoden för klimatbokslutet och de beräkningar och antaganden som ligger till grund för analysen.

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 2015

Uddevalla Energi

Innehåll

Uddevalla Energis klimatpåverkan i korthet	3
Uddevalla Energis verksamhet minskar klimatpåverkan!	3
Var finns de 120 400 ton koldioxid som inte uppkommer?	4
Utvecklingen – Hur har klimatpåverkan förändrats?	5
Hur beräknas klimatpåverkan?	7
Konsekvens- och bokföringsmetoden	7
Systemavgränsning	9
Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?	9
Vilken klimatpåverkan ger elproduktionen?	10
Avfall som bränsle	10
Modellberäkningar	11
Resultat	12
Klimatbokslut 2015	12
Utvecklingen – Klimatbokslut 2013, 2014 och 2015	15
Klimatbokslutet presenterat enligt Greenhouse gas protocol	17
Förändringar i beräkningar och antaganden jämfört med tidigare års klimatbokslut	19

Uddevalla Energis klimatpåverkan i korthet

Uddevalla Energis 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 energi, råvaror, transporter etc. och därmed är det uppenbart att företagen även bidrar till en ökad klimatpåverkan. Inte minst gäller detta ett energiföretag som Uddevalla Energi som processar en stor mängd bränslen för el- och värmeproduktion. Ett företag med energiproduktion står dessutom för en relativt stor klimatpåverkan 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 Uddevalla Energis bidrag till klimatpåverkan är negativ, dvs. att utsläppen är lägre med Uddevalla Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Uddevalla Energi till att minska utsläppen med drygt 120 400 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e)¹ under 2015.

Att utsläppen minskar så pass kraftigt beror på att beräkningarna även tar hänsyn till hur Uddevalla Energis verksamhet påverkar samhället i stort. De grundläggande nyttigheter som produceras av Uddevalla Energi och som efterfrågas i samhället, dvs. värme, el och kyla kommer att efterfrågas oavsett om Uddevalla Energi 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 kommunala energiföretag. Att utsläppen minskar innebär att Uddevalla Energi producerade de efterfrågade nyttigheterna med lägre klimatpåverkan än den alternativa produktionen² under 2015.

” Totalt bidrog Uddevalla Energi till att minska klimatpåverkan med 120 400 ton koldioxidekvivalenter under 2015 ”

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 energiföretag är detta extra uppenbart eftersom hela nyttan återfinns utanför företagets egen verksamhet.

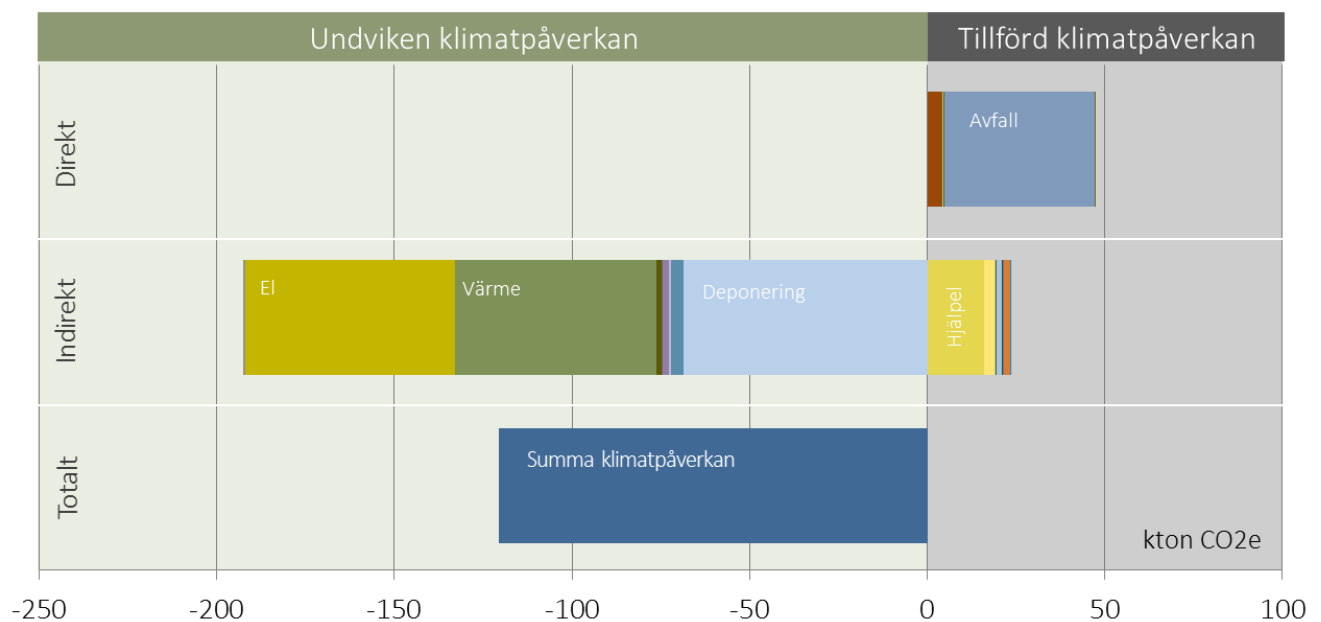
¹ **Koldioxidekvivalenter** eller **CO₂e** är ett sammanvägt mått på utsläpp av växthusgaser som tar hänsyn till att olika växthusgaser har olika förmåga att bidra till växthuseffekten och global uppvärmning. När man uttrycker utsläppen av en viss växthusgas i koldioxidekvivalenter anger man hur mycket 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 tydlig har den mest klimatteffektiva alternativet valts för att säkerställa att inte energiföretaget överskattar klimatnyttan av sin egen verksamhet.

Huvuduppgiften för ett klimatboks slut 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 klimatboks slut kan effekterna av ytterligare åtgärder följas upp och redovisas. En minst lika viktig uppgift för klimatboks slutet är att redovisa fakta för den externa kommunikationen. Att ge kunder och övriga intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan i samhället är betydelsefullt, speciellt när Uddevalla Energis produkter jämförs mot andra möjliga alternativ.

Var finns de 120 400 ton koldioxid som inte uppkommer?

I figur 1 visas Uddevalla Energis klimatpåverkan för 2015 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer utsläpp från Uddevalla Energis egen verksamhet. Dessa utsläpp redovisas i gruppen direkt klimatpåverkan. Uddevalla Energis verksamhet orsakar även utsläpp utanför företagets egen verksamhet och dessa utsläpp redovisas i gruppen indirekt tillförda utsläpp. Dessutom kan man tack vare energiproduktionen undvika andra utsläpp utanför Uddevalla Energi och dessa utsläpp redovisas i gruppen indirekt undvikna utsläpp. Man kan konstatera att summan av undvikna utsläpp är tydligt större än summan av alla tillförda utsläpp och nettoeffekten redovisas i den sista gruppen **Summa klimatpåverkan**.



Figur 1. Uddevalla Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2015 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Uddevalla Energis egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Uddevalla Energi. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med Uddevalla Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Uddevalla Energi till att reducera CO₂e utsläppen med 120 400 ton under 2015.

Direkt klimatpåverkan visar de utsläpp som Uddevalla Energis egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från Uddevalla Energis produktionsanläggningar men även transporter, arbetsmaskiner, tjänsteresor, mm. I denna grupp är utsläppen från förbränningen av avfall den absolut största posten. Större delen av det brännbara avfallet består av förnyelsebart avfall som inte ger upphov till en klimatpåverkan. Men delar av avfallet som t.ex. plast och syntetiska textilier är till huvudelen tillverkade från fossil olja och ger därmed ett tillskott av fossilt koldioxid.

Indirekt klimatpåverkan är utsläpp som sker på grund av Uddevalla Energis verksamhet men inte från Uddevalla Energis verksamhet. Med andra ord sker utsläppen utanför Uddevalla Energis system av andra företags verksamheter men de orsakas av Uddevalla Energis 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 Uddevalla Energi. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att få fram avfallet till Uddevalla Energis anläggning och av att tillverka de kemikalier som används i förbränningsprocesserna. En stor post utgörs av förbrukningen av el inom Uddevalla Energis verksamhet. Uddevalla Energi både producerar och konsumerar el och den andel som konsumeras belastar bokslutet som ett indirekt tillfört utsläpp. Totalt sett producerar man betydligt mer el än vad man förbrukar.

Med begreppet ”nedströms” avses de utsläpp som uppkommer på grund av de produkter som levereras från Uddevalla Energi. För Uddevalla Energis verksamhet så ger produkterna levererad värme och el störst påverkan. I denna grupp redovisas undvikna utsläpp från alternativ produktion av dessa nyttigheter. Utsläppen från alternativ elproduktion har beräknats med hjälp av modeller för det nordeuropeiska elsystemet. Genom att studera konsekvenserna av att ta bort Uddevallas elproduktion, dvs beräkna vilka andra produktionsslag som ersätter den förlorade elproduktionen så kan den resulterande undvikna klimatpåverkan från elproduktionen beräknas. På samma sätt studeras hur bostäder och lokaler kommer att värmas upp om inte fjärrvärme fanns tillgängligt och därmed kan undvikna klimatutsläpp för en alternativ individuell uppvärmning beräknas.

Utvecklingen – Hur har klimatpåverkan förändrats?

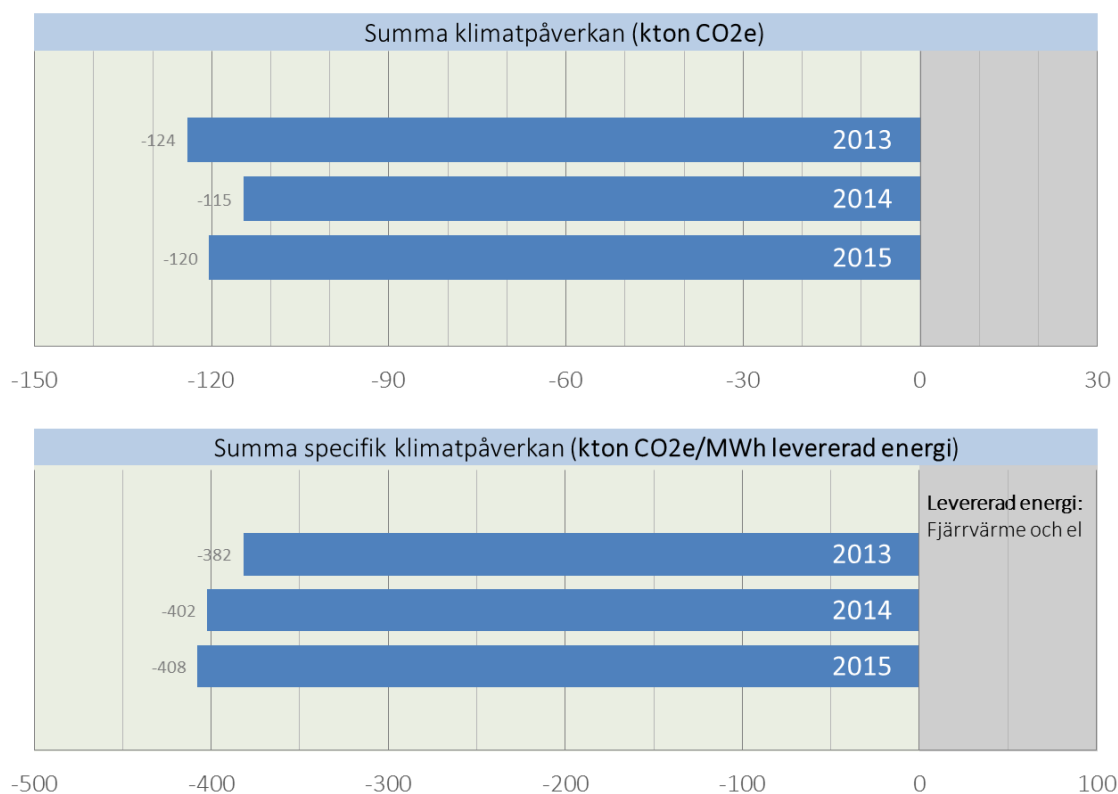
Uddevalla Energi har tagit fram klimatbokslut för åren 2013, 2014 och 2015. Resultaten för dessa tre år presenteras i det övre diagrammet i figur 2. Diagrammet visar att den totala klimatpåverkan från företaget var något lägre år 2013 jämfört med 2014 och att klimatpåverkan år 2015 återigen sjönk till ett värde nära det som gavs för år 2013. Dessa värden är intressanta eftersom de speglar företagets totala klimatpåverkan men värdena är inte relevanta för att bedöma om verksamheten har utvecklats och förbättrats med avseende på klimatpåverkan. Att så är fallet beror på att Uddevalla Energi levererar olika mängd energi beroende på om året har varit varmt eller kallt. Under ett varmt år minskar Uddevalla Energis produktion vilket direkt avspeglas i företagets totala klimatpåverkan.

För att mäta hur verksamheten har utvecklats visas ett diagram där klimatpåverkan har fördelats på total mängd levererad energi (fjärrvärme och el), se nedre diagrammet i figur 2. Diagrammet visar att klimatpåverkan

” Uddevalla Energis klimatpåverkan för levererad energi har minskat två år i rad ”

för levererad energi stadigt har sjunkit under de tre åren Uddevalla Energi har tagit fram klimatbokslut. Dessa värden är relevanta att använda då verksamhetens utveckling ska studeras.

Under perioden så har verksamheten utvecklats. En viktig förändring skedde under 2015 då Uddevalla Energis nya pelletsfabrik startades. Pelletsfabriken gav en liten men tydlig klimatvinst vilket bidrog till att klimatpåverkan minskade ytterligare. Här bör man poängtera att pelletsfabriken invigdes i augusti 2015 och endast hann köras i knappt en halv normal driftsäsong. Det är troligt att klimatpåverkan sjunker ytterligare under verksamhetensåret 2016 då pelletsfabriken kan få en full driftsäsong.



Figur 2. **Övre figuren:** Summa klimatpåverkan från Uddevalla Energi för år 2013, 2014 och 2015. **Nedre figuren:** Specifik klimatpåverkan där summa klimatpåverkan från Uddevalla Energi har fördelats på totala värme- och elproduktionen för de tre åren.

Hur beräknas klimatpåverkan?

Läsanvisning:

I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för Uddevalla Energis klimatbokslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för Uddevalla Energis klimatbokslut. Beskrivningen är ett axplock av några väsentliga delar och ger en introduktion till efterkommande resultatpresentation. En detaljerad beskrivning för de antaganden och principer som används vid beräkning av klimatbokslutet återfinns i en separat metodrapport "**Klimatbokslut – Fördjupning**".

Det går med relativt god precision att beskriva klimatpåverkan från olika typer av verksamheter som finns i ett energiföretag. 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 ändå metodsvårigheter som kräver extra uppmärksamhet. Ett problem som uppstår är att de frågor som man vill få besvarade angående klimatpåverkan ibland behöver olika typer av beräkningar och metodansatser. Med andra ord kan man inte med ett enda klimatbokslut besvara alla olika typer av frågor. När man har frågor som berör redovisningen av ett års klimatpåverkan räcker det med två beskrivningar 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 fjärrvärmeföretag är intresserad av räcker det med ett klimatbokslut enligt "konsekvensprincipen". De resultat som presenteras i rapporten är därför också framtagna enligt "konsekvensprincipen". För vissa mer avgränsade frågor kan det vara 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.
- 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 fördjupningsrapporten. 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.

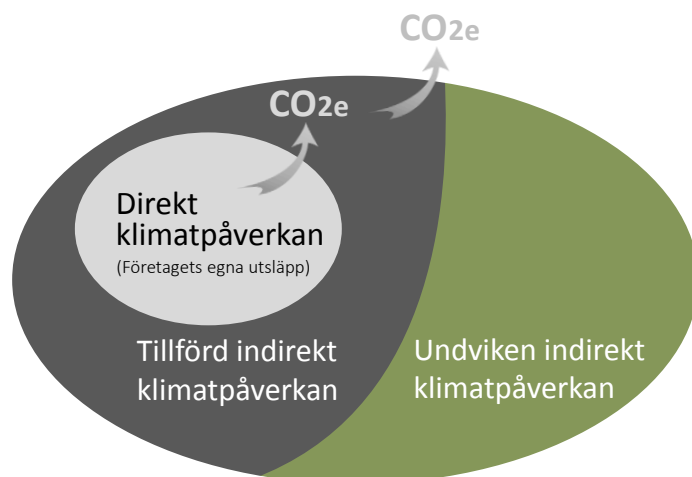
Bokföringsprincipen används när;

- 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.
- utsläppen ska redovisas till Värmemarknadskommittén, Svensk Fjärrvärme.

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 fördjupningsrapporten.

I denna rapport redovisas 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 3 illustreras schematiskt vad som studeras med klimatbokslutet samt skillnaden i avgränsning mellan de två principerna.

Figur 3: 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



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.

Systemavgränsning

Klimatbokslutet omfattar hela Uddevalla Energis verksamhet exklusive stadsnät. Uddevalla Energi har en bred verksamhet och levererar flera olika produkter och tjänster som har betydelse för samhällets klimatpåverkan. Detta innebär att beskrivningen omfattar värmeproduktion till fjärrvärmesystemet, elproduktion, eldistribution, avfallsbehandling och pelletsproduktion.

Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har 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 Uddevalla Energis 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 Uddevalla Energis 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 fördjupningsrapporten "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 säkerställa att man inte favoriserar eller övervärderar fjärrvärmeföretagets klimatnytta. Resultaten visar därmed ett något sämre utfall för fjärrvärmeföretaget jämfört med ett mer troligt utfall.

I tabell 1 presenteras den antagna mixen av alternativ värmeproduktion som har studerats i klimatbokslutet. I mixen ingår olika typer av värmepumpar och biobränsleeldade panncentraler.

Tabell 1: Värmeproduktion från individuell uppvärmning som ersätter Uddevalla Energis fjärrvärmeproduktion i det tänkta fallet där hela fjärrvärmeproduktionen upphör, 2015.

Andel	Uppvärmningsalternativ
20 %	Biobränsle (pellets). En mindre andel kan tänkas vara solvärme
45 %	Bergvärmepumpar
28 %	Luft-vatten värmepumpar
7 %	Luft-luft värmepumpar

I beräkningarna till de värden som redovisas i tabell 1 antas genomgående full tillgänglighet och hög prestanda för alla uppvärmningsalternativ. Prestanda för den alternativa individuella

uppvärmningen har hämtats från *Värmeräknaren*⁶. Värmepumpsprestandan är beroende på utetemperatur och de värden som används gäller för Uddevalla specifikt. Vidare är prestandan anpassad till att det är befintlig bebyggelse som konverteras, d.v.s. utan installation av lågtemperatursystem i fastigheten.

Vilken klimatpåverkan ger elproduktionen?

I beräkningarna för både använd och egenproducerad el används en och samma metod för att beskriva klimatpåverkan⁷. För använd el belastas Uddevalla Energi med denna klimatpåverkan och för producerad el krediteras Uddevalla Energi med en minskad klimatpåverkan. Den klimatpåverkan som används i beräkningarna är den som uppstår när elproduktionen eller elkonsumtionen förändras i **det nordeuropeiska elsystemet** för det år som klimatbokslutet avser. Om tex elproduktionen skulle upphöra hos Uddevalla Energi ersätts den produktionen med annan tillgänglig elproduktion. Denna kraftproduktion kallas ibland för "konsekvensel" eller "marginalel" eftersom det är en beräkning av vilken typ av elproduktion som kommer att tillkomma som en konsekvens av att Uddevalla Energis elproduktion tas bort. Konsekvenselen är en mix av olika kraftslag som under det studerade året ligger på marginalen i kraftsystemet.

Utsläppen från konsekvenselen beskrivs utförligt i fördjupningsrapporten under kapitlet "*Elproduktion och elanvändning*". I detta kapitel beskrivs även andra förekommande metoder och synsätt för att beskriva den alternativa elproduktionen.

Uddevalla Energis påverkan på det europeiska elsystemet är marginell. Även om hela företagets 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 efterfrågan och det värde som används i klimatbokslutet är ett medelvärde för marginalelproduktionen under det aktuella år som studeras.

Utsläppsvärdet för marginalelproduktionen år 2015 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 bedöms det verkliga värdet kunna avvika ca +/- 50 kg CO₂e /MWh el från det beräknade värdet.

Avfall som bränsle

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. Sverige har nästan helt fasat ut deponeringen av brännbart och övrigt organiskt avfall tack vare stark politisk styrning (deponiskatt och deponiförbud). I Europa är dock deponering fortfarande den vanligaste behandlingsmetoden. Sverige har en betydande import av avfall. Under

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

⁷ När det gäller använd el belastas man också med generella distributionsförluster i elnäten på 8 %.

2014 så importerades ca 1,4 miljoner ton avfall till svensk energiåtervinning vilket motsvarar ca 22 % av Sveriges totala energiåtervinning från avfall. Importen resulterade i att deponeringen minskade ca 1 % i Europa. Det är tydligt att Sveriges energiåtervinning ersätter deponering i Europa och att marginalavfallsbränslet till svensk energiåtervinning är importerat brännbart avfall. Förnärvarande är det framförallt importen från Storbritannien som utgör marginalimporten. Om ett energiföretag med energiåtervinning skulle upphöra att elda avfall kommer motsvarande avfallsmängd (räknat i energimängd) att deponeras i England. Tack vare att deponering ersätts kan metangasläckaget minskas och betydande klimatpåverkan undvikas. Även moderna deponier med effektiv gasinsamling ger upphov till metangasutsläpp. Större delen av det avfall som energiåtervinns består av biogent kol. Mindre delar, framförallt plaster, innehåller fossilt kol och bidrar därigenom till klimatpåverkan när de förbränns.

Enligt konsekvensmetoden ska klimatbokslutet ta hänsyn till den alternativa avfallshanteringen för det avfall som användes som bränsle av Uddevalla Energi under 2015. Ett rimligt antagande är att deponeringen i England hade ökat med motsvarande mängd. I beräkningarna antas att endast effektiva deponier i England ersätts. Uddevalla Energi använder både inhemskt och importerat avfallsbränsle i deras avfallspannor. Det inhemska avfallet skulle ha krävt annan svensk avfallsförbränning utan Uddevalla Energis energiåtervinning vilket i sin tur skulle ha resulterat i att andra svenska avfallspannor hade minskat deras import. Därmed är alternativet engelsk avfallsdeponering för hela den avfallsmängd (räknat i energimängd) som förbränns av Uddevalla Energi. Det engelska avfallet har gått igenom en försortering innan det skickats till Sverige och har modellerats baserat på de data Profu samlat in om importerat avfall till Sverige inom ramen för Waste Refinery-projektet "*Bränslekvalitet - Sammansättning och egenskaper för avfallsbränsle till energiåtervinning*". Energiåtervinning och deponering beskrivs mer ingående i metodrapporten "*Klimatbokslut – Fördjupning*".

Modellberäkningar

Tack vare senare års omfattande systemstudier för svenska fjärrvärmesystem har komplicerade och omfattande beräkningar kunnat användas för klimatberäkningarna till Uddevalla Energis klimatbokslut. Tre modeller som har varit viktiga för analysen i detta projekt är fjärrvärme-modellerna Nova, Martes⁸ ⁹ och energisystemmodellen Markal¹⁰. Dessa modeller och tidigare studier genomförda med dessa modeller har gett värdefull information om klimatpåverkan från fjärrvärmesystemet och elsystemet. En del information har även hämtats från forskningsprojekten "Systemstudie Avfall" och "Perspektiv på framtida avfallsbehandling". Det modellkoncept som byggdes upp i dessa projekt har möjliggjort att man kan studera klimatpåverkan från olika materialflöden.

I denna rapport redovisas varken indata för, eller uppbyggnaden av, dessa beräkningsmodeller. Mer information om dessa arbeten återfinns i rapporten "*Klimatbokslut – Fördjupning*".

⁸ *Tio perspektiv på framtida avfallsbehandling*, Populärvetenskaplig sammanfattningsrapport från forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling", Waste Refinery, Borås 2013.

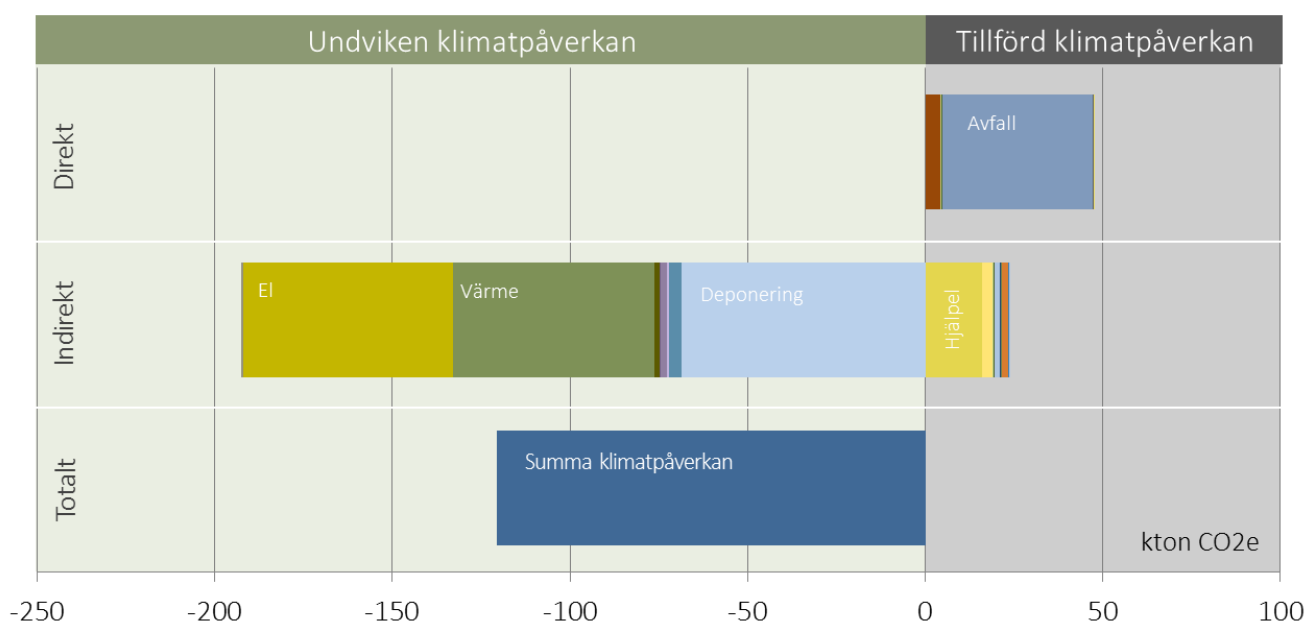
⁹ Fem stycken underlagsrapporter till forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling", Waste Refinery, Borås 2013.

¹⁰ *Effekter av förändrad elanvändning/elproduktion – Modellberäkningar*, Elforsk rapport 08:30, april 2008

Resultat

Klimatbokslut 2015

En redovisning och presentation av Uddevalla Energis klimatbokslut ges i figur 4 samt i efterföljande tabell 2. I figur 4 presenteras Uddevalla Energis klimatpåverkan under 2015 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer det utsläpp från Uddevalla Energis egen verksamhet (direkt klimatpåverkan) men samtidigt kan man tack vare verksamheten undvika andra utsläpp utanför Uddevalla Energi (indirekt klimatpåverkan). Man kan konstatera att summan av undvikna utsläpp är större än summan av tillförda utsläpp och nettoeffekten redovisas i den sista gruppen, **total klimatpåverkan**. Totalt bidrog Uddevalla Energi till att reducera CO₂e utsläppen med drygt 120 400 ton under 2015.



Figur 4. Uddevalla Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2015 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Uddevalla Energis egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Uddevalla Energi. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med Uddevalla Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Uddevalla Energi till att reducera CO₂e utsläppen med 120 400 ton under 2015.

I tabell 2 redovisas mer utförligt vilka tillförda och undvikna utsläpp som ingår i de resultat som presenteras i figur 4.

Tabell 2. Redovisning av samtliga utsläpp i Uddevalla Energis klimatkalkyl för 2015 samt för tidigare års klimatkalkyl.

Totala utsläpp CO2e (ton)	2013	2014	2015	Differens 2014-2015
Direkt klimatpåverkan	46 627	44 703	47 657	2 954
<i>Förbränning bränslen</i>				
Torv	8 975	4 758	4 323	-435
Trädbränslen	470	356	348	-8
RT-flis	229	206	198	-8
Bioolja	23	21	11	-11
Avfall (CO2 och lustgas)	36 441	38 931	42 232	3 301
Pellets, briketter, pulver	61	56	70	14
Eo1	176	160	189	29
Elnät, läckage av SF6	27	0	0	0
Biogas och biogödsel	62	74	72	-1
Pellets, hantering och lagring av råmaterial	0	0	69	69
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	163	141	144	3
Indirekt tillförd klimatpåverkan	21 907	22 000	24 412	2 412
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	16 462	15 751	16 002	251
Hjälpel biogas och biogödsel	596	710	699	-11
Övrig elkonsumention (pelletsanläggning)	0	0	2 110	2 110
Torv	913	484	440	-44
Trädbränslen	366	277	271	-6
RT-flis	64	57	55	-2
Bioolja	15	14	7	-7
Avfall	1 142	1 169	1 324	155
Pellets, briketter, pulver	132	122	152	30
Eo1	14	12	15	2
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	45	63	55	-9
Inköpta transporter	59	59	61	2
Biogas och biogödsel	66	79	312	234
Ersatt alternativ ångproduktion	8	10	10	0
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	1 865	1 658	1 901	243
Pellets, råmaterial uppströms	0	0	144	144
Elnätsförluster	0	1 395	714	-681
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)	160	139	141	3
Indirekt undviken klimatpåverkan	-192 722	-181 344	-192 497	-11 153
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning	-66 338	-66 603	-68 678	-2 076
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av RT-flis	-4 155	-3 656	-3 449	206
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga rötning	-571	-668	-644	23
Undvikna utsläpp genom biogas	-1 392	-1 668	-1 641	27
Undvikna utsläpp genom biogödsel	-168	-200	-197	3
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV* metallskrot från slaggsort	-103	-120	-111	9
Undviken alternativ pelletsproduktion	0	0	-1 586	-1 586
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-64 246	-55 598	-56 713	-1 115
Undviken alternativ elproduktion	-55 350	-52 423	-59 048	-6 625
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av slagg	-398	-408	-429	-21
Summa klimatpåverkan	-124 190	-114 640	-120 430	-5 790

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:

- Direkta skorstensutsläpp från förbränning av avfall. Större delen av det brännbara avfallet består av förnyelsebart avfall som inte ger upphov till en klimatpåverkan. Men delar av avfallet som t.ex. plast och syntetiska textilier är till huvudelen tillverkade från fossil olja och ger därmed ett tillskott av fossilt koldioxid. (*Blå stapel, direkt klimatpåverkan*)
- Direkta skorstensutsläpp från förbränning av torv. Klimatpåverkan från torv är omdiskuterad och i detta klimatbokslut har vi valt samma redovisning som Naturvårdsverket gör vilket i jämförelse är ett relativt högt värde. (*Röd stapel, direkt klimatpåverkan*).
- Elkonsumtionen för driften av produktionsanläggningarna ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan. (*Gul stapel, indirekt klimatpåverkan*).
- Den alternativa avfallsbehandlingen för den avfallsmängd som energiåtervinns är deponering (se tidigare kapitel "Avfall som bränsle"). Energiåtervinning är ett betydligt bättre alternativ än deponering ur klimatsynpunkt vilket medför att energiåtervinningen även bidrar till undviken klimatpåverkan. Deponering av nedbrytbara avfallsfraktioner ger utsläpp av metangas. I beräkningarna ersätter energiåtervinningen väl fungerade deponier (med gasinsamling) i England. (*blå stapel, indirekt klimatpåverkan*).
- 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 Uddevalla Energi producerar och säljer el till elsystemet kan man undvika alternativ produktion för denna mängd el. (*Mörkgul 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 uppvärmningen** och **elproduktionen** har bedömts ge större påverkan på slutresultatet jämfört med övriga antaganden. I klimatbokslutet för år 2014 beskrivs dessa närmare i varsin känslighetsanalys.

Utvecklingen – Klimatbokslut 2013, 2014 och 2015

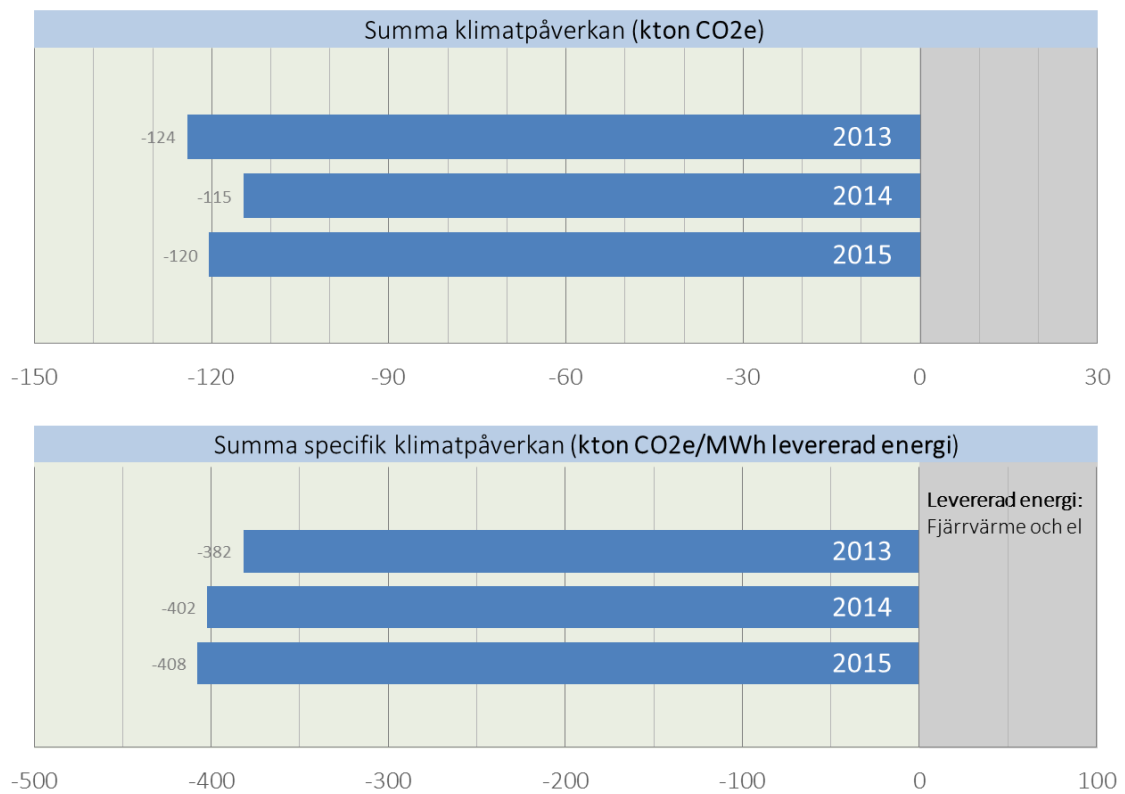
Uddevalla Energi har tagit fram klimatbokslut för åren 2013, 2014 och 2015. Resultaten för dessa tre år presenteras i det övre diagrammet i figur 5. Diagrammet visar att den totala klimatpåverkan från företaget var något lägre år 2013 jämfört med 2014 och att klimatpåverkan år 2015 återigen sjönk till ett värde nära det som gavs för år 2013. Dessa värden är intressanta eftersom de speglar företagets totala klimatpåverkan. Värdena är dock inte relevanta för att bedöma om verksamheten har utvecklats och förbättrats med avseende på klimatpåverkan. Att så är fallet beror på att Uddevalla Energi levererar olika mängd energi beroende på om året har varit varmt eller kallt. Exempelvis så var år 2014 ett betydligt varmare år än 2013 och därmed ersattes mindre mängd alternativ uppvärmning. Med andra ord var behovet att ersätta sämre uppvärmning lägre år 2014 jämfört med 2013. Studerar man temperaturskillnaderna mellan åren 2013 och 2014 så kan man konstatera att både antalet graddagar och netto fjärrvärmeleveransen sjönk med 14 %. Graddagar¹¹ är ett temperaturmått som används för att bedöma uppvärmningsbehovet.

2015 var i jämförelse med 2014 något kallare och både antalet graddagar och netto fjärrvärmeleverans steg med ca 2 %.

Under perioden så har verksamheten utvecklats. En viktig förändring skedde under 2015 då Uddevalla Energis nya pelletsfabrik startades. Pelletsfabriken gav en liten men tydlig klimatvinst vilket bidrog till att klimatpåverkan minskade ytterligare. Här bör man poängtera att pelletsfabriken invigdes i augusti 2015 och endast hann köras i knappt en halv normal driftsäsong. Det är troligt att klimatpåverkan sjunker ytterligare under verksamhetsåret 2016 då pelletsfabriken kan få en full driftsäsong. Pelletsfabriken ger undvikna utsläpp både genom att alternativ pelletsproduktion kan undvikas men också genom att en större mängd avfall kan förbrännas (eftersom man får avsättning för värmen till torkning i pelletsfabriken) vilket ger större undviken alternativ avfallsbehandling samt genom att elproduktionen ökar. På "minuskontot" för pelletsfabriken finns framförallt den tillkommande elkonsumtionen vid pelletstillverkningen och de fossila utsläppen från den tillkommande förbränningen av avfall.

För att mäta hur verksamheten har utvecklats visas ett diagram där klimatpåverkan har fördelats på total mängd levererad energi (fjärrvärme och el), se nedre diagrammet i figur 5. Diagrammet visar att klimatpåverkan för levererad energi stadigt har sjunkit under de tre åren Uddevalla Energi har tagit fram klimatbokslut. Dessa värden är bättre att använda då verksamhetens utveckling ska studeras. Det är även troligt att klimatpåverkan sjunker ytterligare under verksamhetsåret 2016 då pelletsfabriken kan köras hela året.

¹¹ Begreppet graddagar är ett geografiskt specifikt mått som utgår från att byggnadens värmesystem ska värma byggnaden till +17°C. Resterande energibehov antas tillkomma från solinstrålning samt från värme som alstras av boende och elektrisk utrustning i byggnaden. För varje dag beräknas skillnaden mellan dygnsmedeltemperaturen och +17°C.

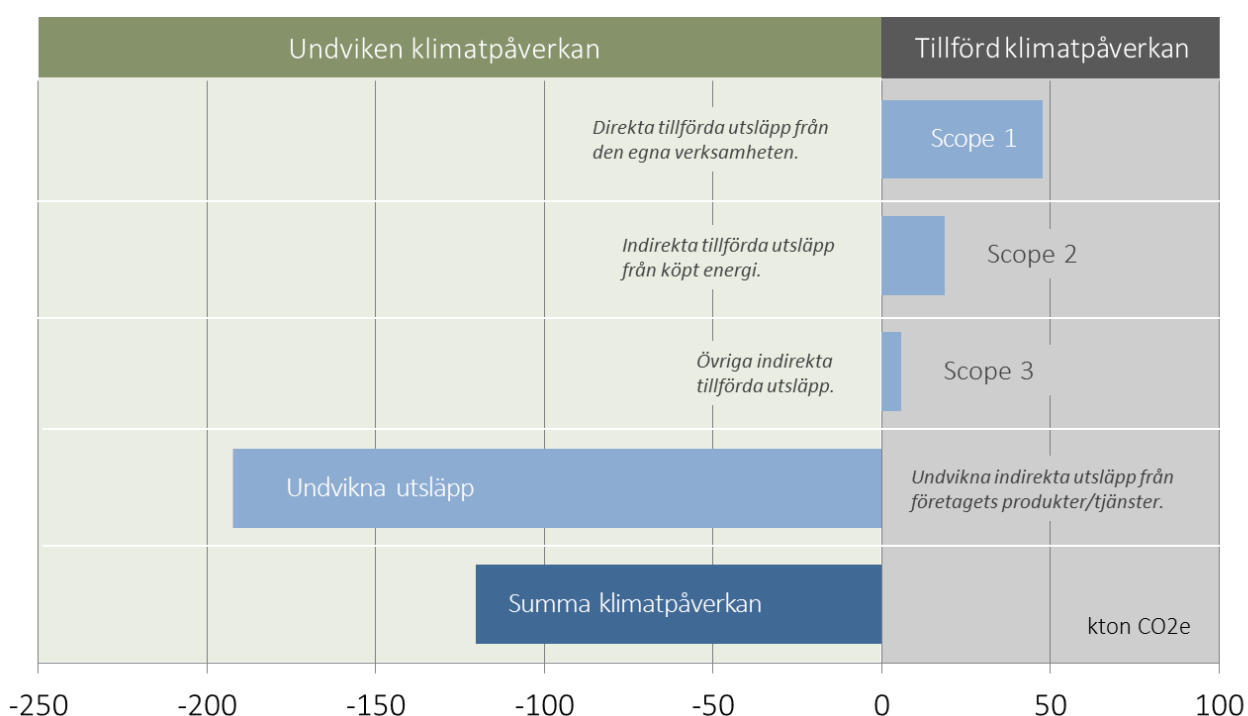


Figur 5. **Övre figuren:** Summa klimatpåverkan från Uddevalla Energi för år 2013, 2014 och 2015.
Nedre figuren: Specifik klimatpåverkan där summa klimatpåverkan från Uddevalla Energi har fördelats på totala värme- och elproduktionen för de tre åren.

Klimatbokslutet presenterat enligt Greenhouse gas protocol

Greenhouse gas protocol (GHG-protokollet) föreskriver att resultaten bör presenteras i tre grupper, scope 1-3. Om man vill presentera även undvikna emissioner ska detta göras i en separat grupp (undvikna utsläpp). I figur 6 visas en presentation av resultaten enligt denna indelning. Figur 4 och 6 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 3 redovisas mer utförligt vilka tillförda och undvikna utsläpp som ligger till grund för de resultat som presenteras i figur 6. Tabell 3 redovisar samma värden som presenterades i tidigare tabell 2 men grupperade enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.



Figur 6. Klimatbokslutet för 2015 presenterat enligt GHG-protokollets delsystem.

Tabell 3. Redovisning av samtliga utsläpp enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

	Totala utsläpp CO2e (ton)	2015
Scope 1		47 657
<i>Förbränning bränslen</i>		
Torv		4 323
Trädbränslen		348
RT-flis		198
Bioolja		11
Avfall (CO2 och lustgas)		42 232
Pellets, briketter, pulver		70
Eo1		189
Biogas och biogödsel		72
Pellets, hantering och lagring av råmaterial		69
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)		144
Scope 2		18 810
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk		16 002
Hjälpel biogas och biogödsel		699
Övrig elkonsumtion (pelletsanläggning)		2 110
Scope 3		5 602
<i>Bränslen uppströms</i>		
Torv		440
Trädbränslen		271
RT-flis		55
Bioolja		7
Avfall		1 324
Pellets, briketter, pulver		152
Eo1		15
Vattenkraft, solkraft och vindkraft		55
Inköpta transporter		61
Biogas och biogödsel		312
Ersatt alternativ ångproduktion		10
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)		1 901
Pellets, råmaterial uppströms		144
Elnätsförluster		714
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)		141
Avoided emissions		-192 497
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning		-68 678
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av RT-flis		-3 449
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga rötning		-644
Undvikna utsläpp genom biogas		-1 641
Undvikna utsläpp genom biogödsel		-197
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV* metallskrot från slaggsort		-111
Undviken alternativ pelletsproduktion		-1 586
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler		-56 713
Undviken alternativ elproduktion		-59 048
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av slagg		-429
Summa klimatpåverkan		-120 430
Varav summa scope 1-3		72 069
Varav undvikna emissioner		-192 497

* MÅV=Materialåtervinning

Förändringar i beräkningar och antaganden jämfört med tidigare års klimatbokslut.

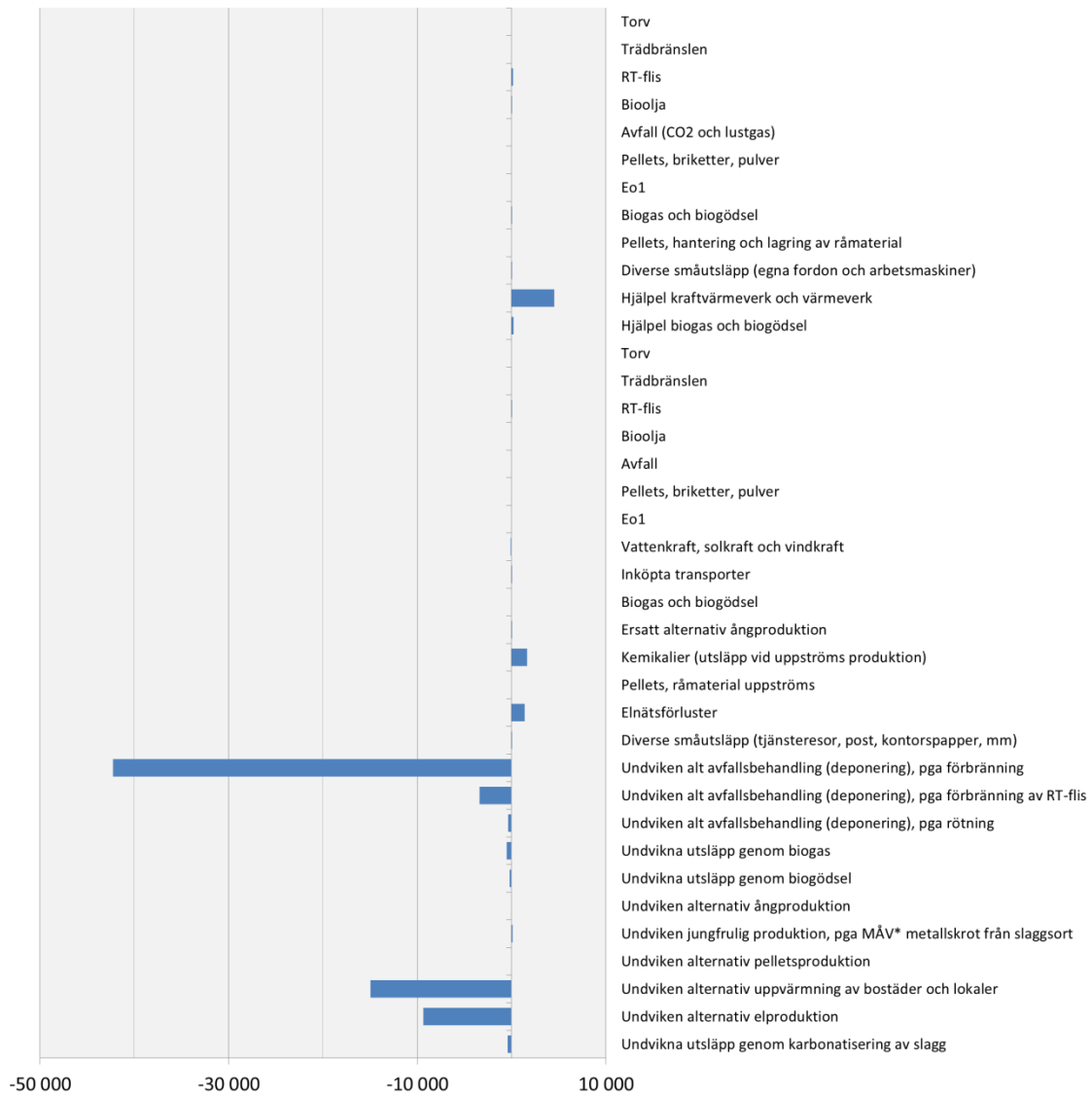
Kunskapen om, och metoder för att beräkna, klimatpåverkan utvecklas kontinuerligt. Många forskargrupper, myndigheter och organisationer arbetar med frågor kring klimatpåverkan och man kan förvänta sig att vi succesivt kommer att lära oss en hel del nytt inom området. Den utveckling som sker ska arbetet med klimatbokslutet följa och ta hänsyn till i analyserna.

Eftersom klimatbokslutet används som ett uppföljningsverktyg så är det väsentligt att olika års klimatbokslut beräknas på samma sätt och blir jämförbara. Därmed behöver även tidigare års klimatbokslut uppdateras i takt med att ny kunskap kommer fram. Detta har även gjorts för Uddevalla Energis klimatbokslut. På grund av detta skiljer resultaten i denna rapportering från tidigare presenterade resultat.

De viktigaste uppdateringarna i metod och antaganden presenteras i punktform nedan:

	Påverkan:
• Beskrivningen av konsekvenser (alternativ elproduktion)	Tydlig
• Nytt CO ₂ e -värde för metan (IPCC)	Tydlig
• Nya värden för metanläckage från deponering	Tydlig
• Utökad beskrivning av slagg från avfallsförbränning	Liten
• Lustgas från avfallsförbränning	Liten
• Kemikalieanvändning	Liten
• Hantering av elnätsförluster	Liten
• Justering av några emissionsfaktorer	Liten
• Förbättrat underlag kring biogasanläggningar	Liten

I figur 7 illustreras mer i detalj vilka poster i klimatbokslutet som har justerats samt storleken på justeringen. Figuren visar detta för 2014 års klimatbokslut, men samma justeringar har även gjorts för tidigare års bokslut. Vid årets justering blev skillnaden mycket tydlig. Den totala klimatpåverkan förbättras markant för år 2014 jämfört med det resultat som presenterades när 2014 års klimatbokslut togs fram. Klimatpåverkan minskade från -51 200 till -114 600 ton CO₂e. I framtiden förväntas skillnaderna bli betydligt mindre. Den största förändringen gavs från nyttan av att undvika deponering av avfall. Effekten är en kombination av att IPCC har skrivit upp faktorn för metangasens påverkan, från 25 till 34 ggr kraftigare än CO₂, och att antagandet om metangasläckaget från deponeringen har ökat. (De deponiantaganden som används avser en genomsnittlig deponi enligt Storbritanniens rapportering till FN, inklusive antaganden om en fortsatt trend mot bättre deponiprestanda då det sista året som redovisas i FN-rapporteringen gäller år 2013. Ur klimatsynpunkt och i jämförelse med övriga Europa är detta en mycket bra deponi). Den näst största förändringen orsakas av att metoden för att bedöma den alternativa elproduktionen har förbättrats. Även denna bidrog, totalt sett, till att förbättra resultatet i klimatbokslutet.



Figur 7. Förändringar i beräkningen av klimatpåverkan för 2014 års klimatbokslut. Figuren visar vilka poster som har förändrats, och hur mycket, jämfört med tidigare redovisning av 2014 års klimatbokslut.

CO₂

