



CO₂

Klimat bokslut 2018

Lidköping Energi

28 mars 2019

profu



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Lidköping Energi under våren 2019. Rapporten presenterar Lidköping Energis totala klimatpåverkan under verksamhetsåret 2018. I rapporten presenteras även tidigare års klimatbokslut och hur klimatpåverkan har förändrats mellan åren.

I en fristående rapport "Klimatbokslut – Fördjupning" beskrivs 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 kontor i Göteborg och Stockholm med totalt 22 medarbetare.

Mer information om företaget Profu och klimatbokslut ges på www.profu.se. Eller kontakta: Johan.Sundberg@profu.se (070-6210081), Mattias.Bisaillon@profu.se (0703-64 93 50)



Innehåll

Lidköping Energis klimatpåverkan i korthet	3
Lidköping Energis verksamhet minskar klimatpåverkan!	3
Var finns de 41 700 ton koldioxid som inte uppkommer?	4
Beskrivning av klimatbokslutet	5
Hur beräknas klimatpåverkan?	5
Klimatbokslut 2018	6
Fjärrvärmens klimatpåverkan 2018	9
Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2015-2018	10
Fördjupad beskrivning	12
Konsekvens- och bokföringsmetoden	12
Systemavgränsning	14
Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?	14
Vilken klimatpåverkan ger elproduktionen?	15
Avfall som bränsle	15
Modellberäkningar	16
Klimatbokslutet 2018 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	16
Förändringar i beräkningar och antaganden jämfört med tidigare års klimatbokslut	18

Lidköping Energis klimatpåverkan i korthet

Lidköping Energis verksamhet minskar klimatpåverkan!

Bidrar alla företag som producerar varor och tjänster också 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 Lidköping Energi som processar en stor mängd bränslen för el- och värmeproduktion. Ett energiföretag 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 Lidköping Energis bidrag till klimatpåverkan är negativ, dvs. att utsläppen är lägre med Lidköping Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Lidköping Energi till att 41 700 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e)¹ inte släpptes ut under 2018.

Att det undviks så pass stora utsläpp beror på att beräkningarna även tar hänsyn till hur Lidköping Energis verksamhet påverkar samhället i stort. De grundläggande nyttigheter som produceras av Lidköping Energi och som efterfrågas i samhället, exempelvis värme, el och avfallsbehandling kommer att efterfrågas oavsett om Lidköping Energi finns eller inte. Vi vet att alternativ produktion av dessa nyttigheter också kommer att ge upphov till

¹ **Koldioxidekvivalenter** eller **CO₂e** är ett sammanvägt mått på utsläpp av växthusgaser som tar hänsyn till att olika växthusgaser bidrar olika mycket till växthuseffekten och global uppvärmning. Måttet koldioxidekvivalenter för en växthusgas anger hur mycket fossil koldioxid som skulle behöva släppas ut för att ge samma påverkan på klimatet.

en klimatpåverkan. Att ersätta andra och sämre alternativ har varit, och är fortfarande, en av orsakerna till att vi har kommunala energiföretag. Att de totala utsläppen blir lägre med Lidköping Energis verksamheter innebär att företaget producerade de efterfrågade nyttigheterna med lägre klimatpåverkan än den alternativa produktionen² under 2018.

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.

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 bidra till att minska klimatpåverkan. Det finns alltid en potential till förbättring och med hjälp av kommande års

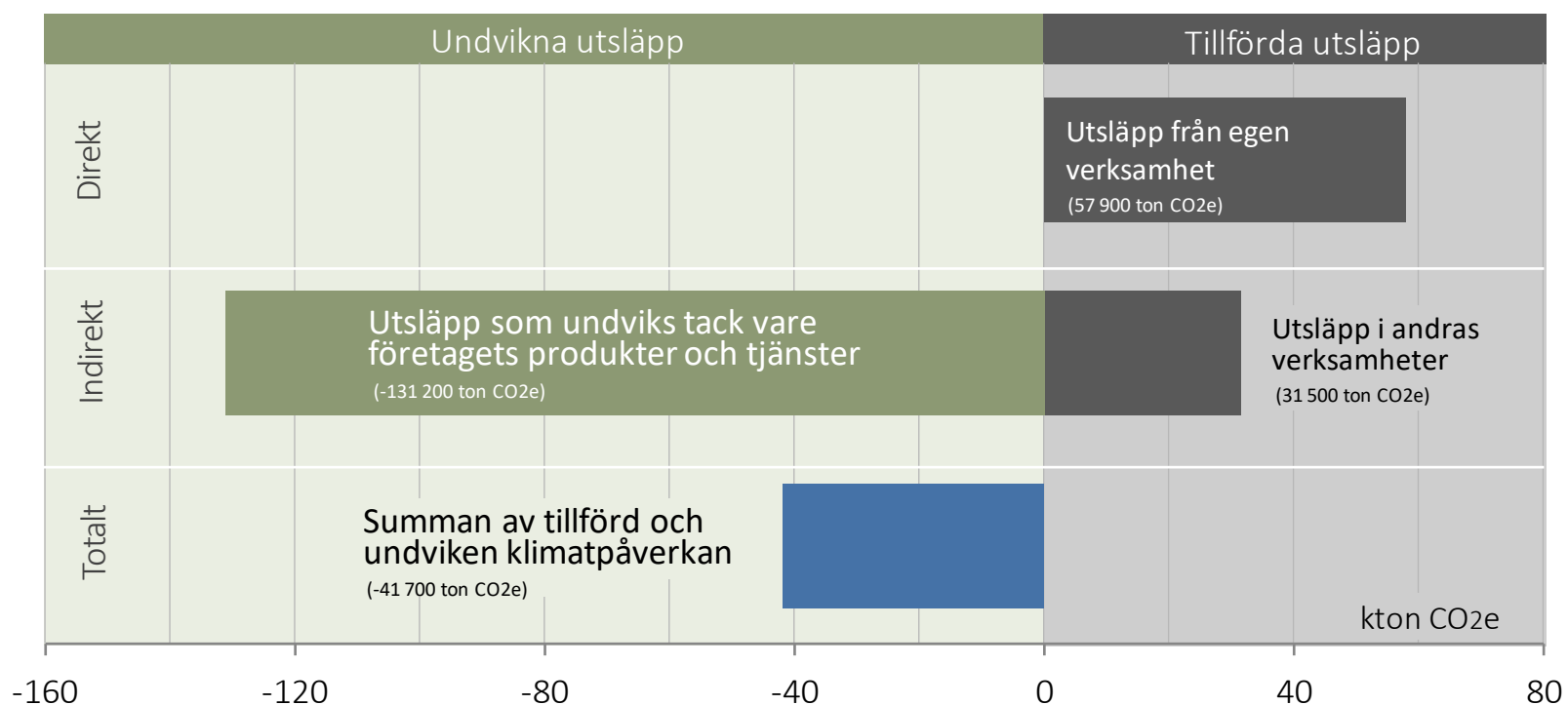
klimatbokslut kan effekterna av ytterligare åtgärder följas upp och redovisas. En minst lika viktig uppgift för klimatbokslutet är att redovisa fakta för den externa kommunikationen. Att ge kunder och övriga intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan i samhället är betydelsefullt,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

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.

Var finns de 41 700 ton koldioxid som inte uppkommer?

I figur 1 visas Lidköping Energis klimatpåverkan för 2018 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer utsläpp från Lidköping Energis egen verksamhet. Dessa utsläpp redovisas i gruppen direkt klimatpåverkan. Lidköping Energis

verksamhet orsakar även utsläpp utanför företagets egen verksamhet och dessa utsläpp redovisas som tillförda utsläpp i gruppen indirekta utsläpp. Dessutom kan man tack vare företagets produktion av värme, el, fjärrkyla och avfallsbehandling undvika andra utsläpp utanför Lidköping Energis verksamhet och dessa utsläpp redovisas som undvikna utsläpp i gruppen indirekta 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. Lidköping Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2018 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Lidköping Energis egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Lidköping Energi. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med Lidköping Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Lidköping Energi till att reducera CO2e utsläppen med 41 700 ton under 2018.

Beskrivning av klimatbokslutet

Hur beräknas klimatpåverkan?

I klimatbokslutet studeras Lidköping Energis totala nettoklimatpåverkan i samhället. Detta innebär att alla utsläpp från företagets egna verksamheter finns med tillsammans med de utsläpp som företaget indirekt genom sin verksamhet orsakar eller undviker i företagets omgivning.

Den metod som används benämns "konsekvensmetoden" vilket innebär att man beräknar alla konsekvenser på klimatpåverkan som företaget ger upphov till, både positiva och negativa. Metoden beskrivs utförligare senare i rapporten. Klimatbokslutet beskriver därför både direkta och indirekta utsläpp, se figur 2.

Direkta utsläpp visar de utsläpp som Lidköping Energis egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från företagets produktionsanläggningar men även transporter, arbetsmaskiner, mm. I denna grupp är utsläppen från förbränningen av avfall den största posten. Större delen av det brännbara avfallet består av

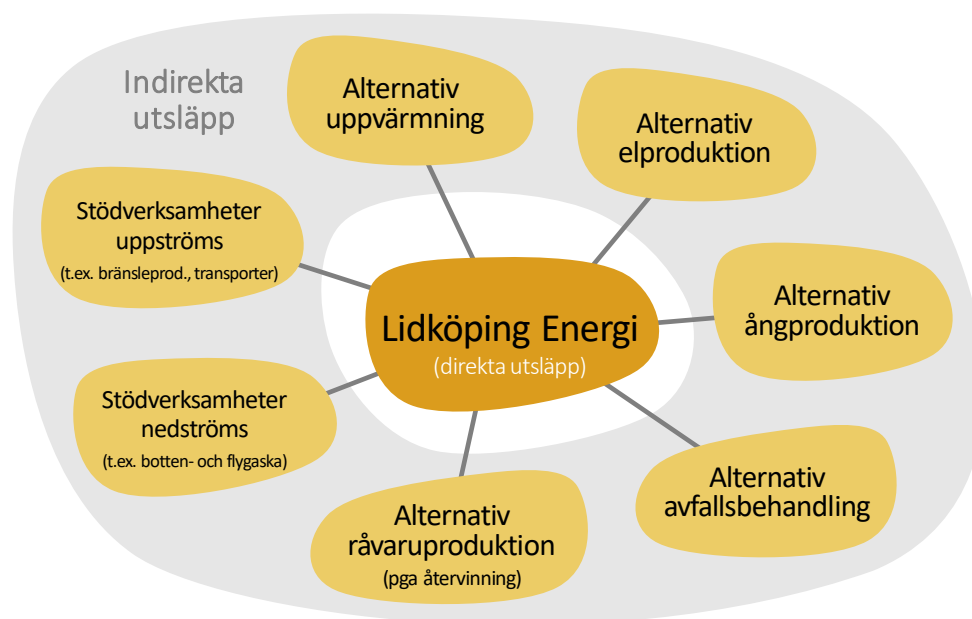
förnyelsebart avfall som inte ger upphov till en klimatpåverkan. Men delar av avfallet som t.ex. plast eller gummi är till huvuddelen tillverkade från fossil olja och ger därmed ett tillskott av fossil koldioxid.

Indirekta utsläpp är utsläpp som sker på grund av Lidköping Energis verksamhet men inte från det egna företagets verksamhet. Med andra ord sker utsläppen utanför Lidköping Energis system av andra företags verksamheter men de orsakas av Lidköping Energis agerande. De indirekta utsläppen kan antingen ske "uppströms" eller "nedströms".

Med begreppet "uppströms" avses utsläpp som uppkommer på grund av material och energi som kommer till Lidköping Energi. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att ta fram och transportera avfall till företagets anläggningar. En stor post utgörs av förbrukningen av el inom Lidköping

Energis verksamhet. Företaget både producerar och konsumerar el och den mängd som konsumeras belastar bokslutet som ett indirekt tillfört utsläpp. Totalt sett konsumerar Lidköping Energi mer el än vad som produceras.

Med begreppet "nedströms" avses de utsläpp som uppkommer på grund av de produkter som levereras från Lidköping Energi. För Lidköping Energis verksamhet så ger produkterna värme och el och tjänsten avfallsbehandling störst klimatnytta. I denna grupp redovisas undvikna utsläpp från den alternativa produktionen av dessa nyttigheter.

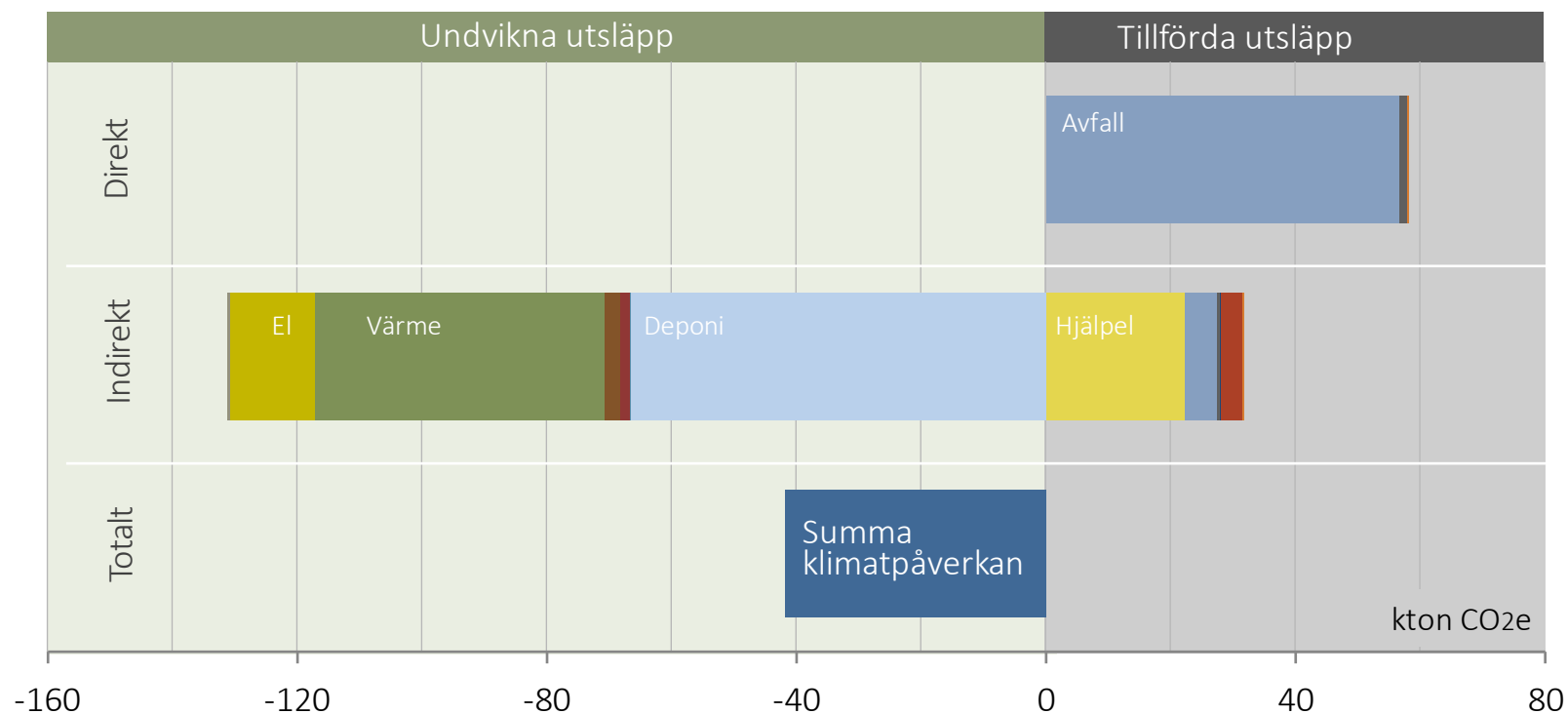


Figur 2. Lidköping Energi och dess omgivning. I omgivningen både tillförs och undviks klimatpåverkan (indirekta utsläpp) på grund av de produkter och tjänster som köps respektive säljs på marknaden. Företagets egen verksamhet ger upphov till direkta utsläpp.

Klimatbokslut 2018

En redovisning och presentation av Lidköping Energis klimatbokslut ges i figur 3 och i efterföljande tabell 1. I figur 3 presenteras Lidköping Energis klimatpåverkan under 2018 uppdelat i två grupper; **direkta utsläpp** och **indirekta utsläpp**. Som nämnts tidigare så uppkommer det utsläpp som ett resultat av Lidköping Energis egen verksamhet (direkta tillförda utsläpp) samt utsläpp i andras verksamheter (indirekta tillförda utsläpp).

Samtidigt kan tack vare Lidköping Energis verksamheter andra utsläpp utanför företaget undvikas (indirekta undvikna utsläpp). 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 Lidköping Energi till att reducera CO₂e utsläppen med 41 700 ton under 2018.



Figur 3. Lidköping Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2018 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt bidrog Lidköping Energi till att reducera CO₂e utsläppen med 41 700 ton under 2018 (summa klimatpåverkan, blå stapel).

Totala utsläpp CO2e (ton)	2015	2016	2018	Differens 2016-2018
Direkt klimatpåverkan	55 337	54 101	57 919	3 818
<i>Förbränning bränslen</i>				
RT-flis	10	0	6	6
Bioolja	33	68	29	-39
Avfall	54 142	52 626	56 770	4 144
Eo 1	1 052	1 295	1 107	-188
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	100	112	8	-104
Indirekt tillförd klimatpåverkan	34 036	31 903	31 548	-355
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	23 739	22 833	22 350	-483
<i>Bränslen uppströms</i>				
RT-flis	0	0	0	0
Bioolja	22	45	18	-28
Avfall	5 780	4 807	5 275	469
Eo 1	87	107	92	-16
Övrigt	0	0	0	0
Transporter och hantering av restprodukter	314	268	311	43
Uppströms emission från plast till balning av importerat avfall	78	68	34	-34
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	3 975	3 733	3 425	-308
Diverse småutsläpp	40	42	43	2
Indirekt undviken klimatpåverkan	-141 766	-143 981	-131 193	12 787
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning	-65 558	-74 872	-66 612	8 260
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av RT-flis	-123	0	-85	-85
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-1 562	-1 541	-1 583	-42
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV metallskrot och slaggrus	-2 048	-2 390	-2 412	-22
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-51 244	-50 657	-46 559	4 098
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-20 788	-14 082	-13 485	597
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-442	-438	-458	-20
Summa klimatpåverkan	-52 390	-57 980	-41 730	16 250

MÅV=Materialåtervinning

Tabell 1:
Redovisning av samtliga
utsläppsposter i Lidköping
Energis klimatbokslut för
åren 2015-2018.
[CO2e ton]

Det finns ett stort antal enskilda utsläpp, tillförda och undvikna, som sammantaget ger det resultat som presenterades i figur 3 och tabell 1. Bland dessa finns det några utsläpp som i jämförelse har något större påverkan på resultatet vilka beskrivs mer utförligt i punktform nedan:

- Direkta skorstensutsläpp från förbränning av avfall. Större delen av avfallet består av förnyelsebart material som inte ger upphov till en klimatpåverkan. Men delar av avfallet som t.ex. plast är till huvuddelen tillverkade från fossil olja och ger därmed ett tillskott av fossil koldioxid.
(Blå stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av eldningsolja. Lidköping Energi använder idag endast mindre mängder olja som stödbränsle.
(Grå stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Hjälpen för driften av anläggningar för el- och värmeproduktion ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan.
(Gul stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Uppströmsutsläpp för transport av avfall.
(Ljusblå stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan).
- Uppströmsutsläpp för tillverkning och transport av kemikalier. För driften av avfallsförbränningen så behövs flera olika kemikalier.
(Orange stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan).
- Den alternativa avfallsbehandlingen för den avfallsmängd som energiåtervinns är deponering (se även kapitlet "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 Storbritannien.
(Blå stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)

Genom att använda returträflis (RT-flis) som bränsle undviks deponering av träavfall. På samma sätt som för restavfallet ges här minskade metanemissioner från deponeringen.

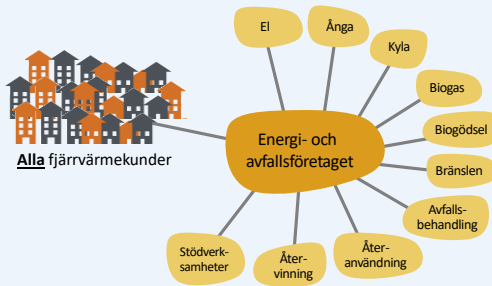
(Grönblå stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)

- Från avfallsförbränningens slagg sorteras metaller ut som sedan skickas vidare till metallåtervinning. Den återvunna metallen ersätter nyproduktion av motsvarande metall och ger därigenom en klimatnytta i klimatbokslutet.
(Brun stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- Lidköping Energi levererar ånga och hetvatten till närliggande industrier och ersätter där alternativ energiproduktionen. Den alternativa produktionen av ånga och hetvatten antas vara baserad på eldning av pellets.
(Röd stapel, indirekt undviken 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 undviken klimatpåverkan)
- Elproduktionen i det nordeuropeiska kraftsystemet är känd för att ge ett relativt stort bidrag till klimatpåverkan. Genom att Lidköping Energi producerar och säljer el till elsystemet (kraftvärme, vindkraft och solkraft) kan man undvika alternativ produktion för denna mängd el.
(Mörkgul stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)

Utförligare beskrivning av klimatpåverkan från de olika posterna ges i senare i denna rapport under rubriken "Fördjupad beskrivning" samt i den separata rapporten "Klimatbokslut – Fördjupning".

Fjärrvärmens klimatpåverkan 2018

FJÄRRVÄRMEKOLLEKTIVETS KLIMATPÅVERKAN 2018



Det värde som presenteras visar vilken klimatpåverkan alla fjärrvärmekunder tillsammans bidrog med under förra året.

Värdet kan användas till:

- Feedback till alla fjärrvärmekunder
- Beskrivningar av fjärrvärmens klimatnytta.
- Uppföljning av hur klimatpåverkan från hur fjärrvärmens utvecklas över åren.

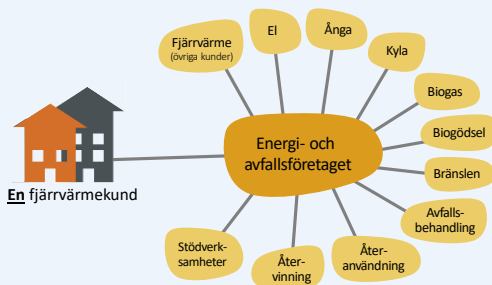
I värdet ingår fjärrvärmekundernas alternativa uppvärmning, på samma sätt som för klimatbokslutet (se kapitlet "Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?"). Värdet är snarlikt nettoresultatet för hela klimatbokslutet fast exkluderar verksamheter som är oberoende av fjärrvärmeproduktionen.

Under 2018 bidrog **hela fjärrvärmens** till att **minska** de klimatpåverkande utsläppen med:

41 700 ton CO₂e

Motsvarande värde för 2016 var **58 000 ton CO₂e**.

EN FJÄRRVÄRMEKUNDS KLIMATPÅVERKAN 2018



Detta värde visar vilken klimatpåverkan en enskild fjärrvärmekund bidrog med 2018. Genom att multiplicera värdet med kundens totala fjärrvärmeförbrukning under 2018 får vi kundens klimatpåverkan.

Värdet kan användas till:

- Fastighetsägarens egna klimatredovisningar
- Information till fastighetsägarna.
- Årsvis uppföljning av hur klimatpåverkan har förändrats.

Det värde som presenteras är beräknat för en typisk värmelastprofil (uppvärmning och tappvarmvatten till en bostad eller lokal). Värdet gäller därmed inte för andra typer av kunder där fjärrvärmeuttaget har en annan profil (exempelvis industrier). Värdet inkluderar inte kundens alternativ till uppvärmning.

Under 2018 var de klimatpåverkande utsläppen från de **enskilda fjärrvärmekundernas** värmeanvändning:

22 kg CO₂e/MWh värme

År 2016 bidrog fjärrvärmekunderna till en minskning med **33 kg CO₂e/MWh värme**. I värdet ingår inte kundens uppvärmningsalternativ. Trots detta ger fjärrvärmens ändå en reduktion av klimatpåverkan. Detta beror på att Lidköping Energi samtidigt kan producera el från kraftvärme och därmed undvika annan elproduktion i kraftsystemet och undvika sämre avfallsbehandling tack vare energiåtervinningen. Dessa effekter erhålls tack vare fjärrvärmens.

Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2015-2018

I rapporten redovisas och jämförs klimatboksluten för år 2015 - 2017. I detta kapitel beskrivs vad som har skett under dessa år som har haft stor betydelse för Lidköping Energis klimatpåverkan.

2015-2016

En jämförelse mellan klimatboksluten för år 2015 och 2016 visade att den totala nettoklimatpåverkan från Lidköping Energi ökade mellan dessa år. Flera poster hade förändrats i klimatbokslutet men ökningen beror framförallt på en lägre elproduktion under 2016 jämfört med 2015 i kombination med att den alternativa elproduktionen i omvärlden har förbättrats.

Under 2016 levererades mer fjärrvärme i jämförelse med 2015. Trots detta så minskade de direkta utsläppen något. Huvudorsaken var att de fossila CO₂-utsläppen från avfallsförbränningen minskade. Den tillkommande fjärrvärmeproduktionen täcktes främst med bio-olja med låga direkta klimatpåverkande utsläpp. Ökad utsortering av metaller till materialåtervinning innebar en förbättring jämfört med 2015. På den negativa sidan hamnade framförallt tydligt minskad elproduktion från kraftvärme.

2016-2018

Mellan år 2016 och 2018 visar klimatboksluten att den totala nettoklimatpåverkan har ökat med 16 000 ton CO₂e. Resultatet är en summa av ett flertal ökade och minskade utsläppsposter. Den direkta klimatpåverkan har ökat till följd av en ökad avfallsförbränning.

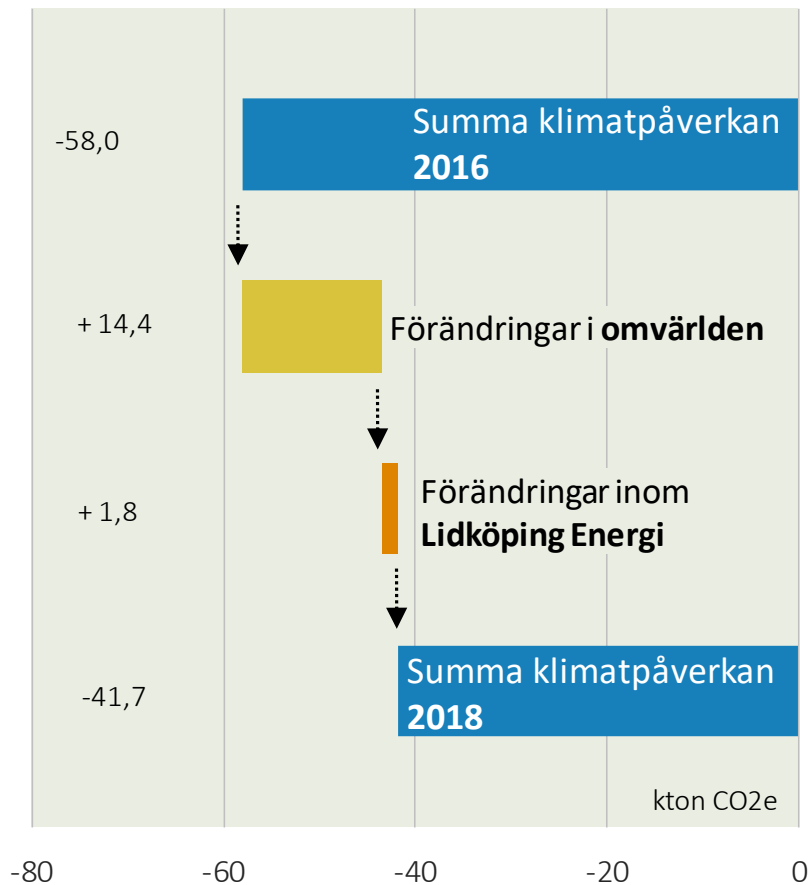
I omvärlden förbättrades deponierna i Storbritannien så nyttan av att undvika deponi har minskat, trots att avfallsförbränningen ökade. Samtidigt

har den alternativa produktionen av el och värme förbättrats mellan 2016 och 2017. Detta märktes tydligast för utsläppen från det nordeuropeiska elsystemet som år 2017 var lägre jämfört med 2016. Detta var en positiv utveckling för samhället men den medförde samtidigt att klimatnyttan för Lidköping Energis produktion av el och värme minskar något. Mellan 2017 och 2018 var klimatpåverkan från den alternativa elproduktion oförändrad men tack vare något bättre prestanda på värmepumparna förbättrades den alternativa uppvärmningen. Att omvärlden förbättras är en positiv utveckling för samhället men den medför att klimatnyttan för Lidköping Energis produkter minskar något.

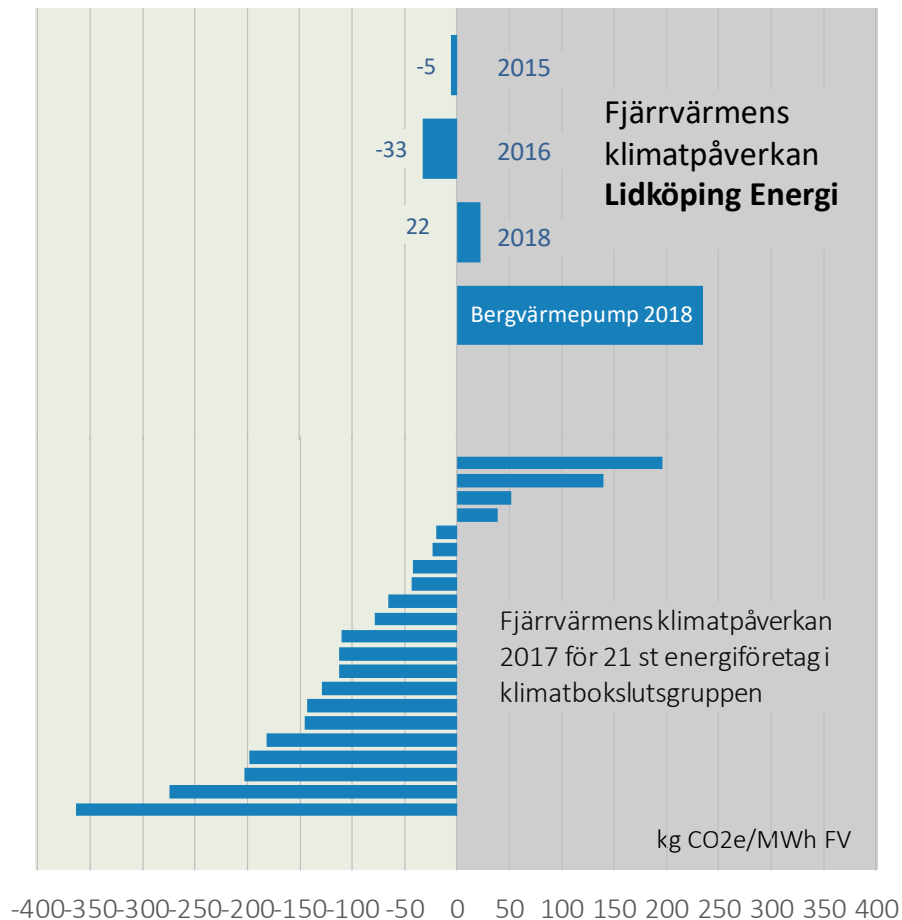
Alla förändringarna i klimatbokslutet redovisas i tabell 1.

I figur 4 visas hur stor del av förändringarna som har uppkommit på grund av att omvärlden har förändrats respektive att företaget har förändrat sin produktion.

I figur 5 visas hur klimatpåverkan för enbart produkten fjärrvärme har förändrats. Värdet visar hur stor klimatpåverkan som en enskild kund bidrog med under 2018, se ytterligare förklaringar i kapitlet "Fjärrvärmens klimatpåverkan".



Figur 4. Förändringen i klimatpåverkan för Lidköping Energi mellan åren 2016 och 2018. "Förändringar omvärlden" är förändrad klimatpåverkan som har skett i omvärlden oberoende av Lidköping Energis agerande. "Förändringar företaget" är förändrad klimatpåverkan (direkt och indirekt) som har skett på grund av förändringar i Lidköping Energis egen verksamhet.



Figur 5. Förändringen i klimatpåverkan för Lidköping Energis fjärrvärme mellan åren 2016 och 2018. Värdet visar en enskild kunds klimatpåverkan från användningen av fjärrvärme (konsekvensperspektivet). Fjärrvärmeleveransen ger även upphov till sekundära nyttor såsom elproduktion från kraftvärme och avfallsbehandling genom energiåtervinning. Dessa nyttor finns tack vare användningen av fjärrvärme och är så pass stora att fjärrvärmeleveranserna ger en minskad klimatpåverkan (negativt värde).

Fördjupad beskrivning

Läsanvisning:

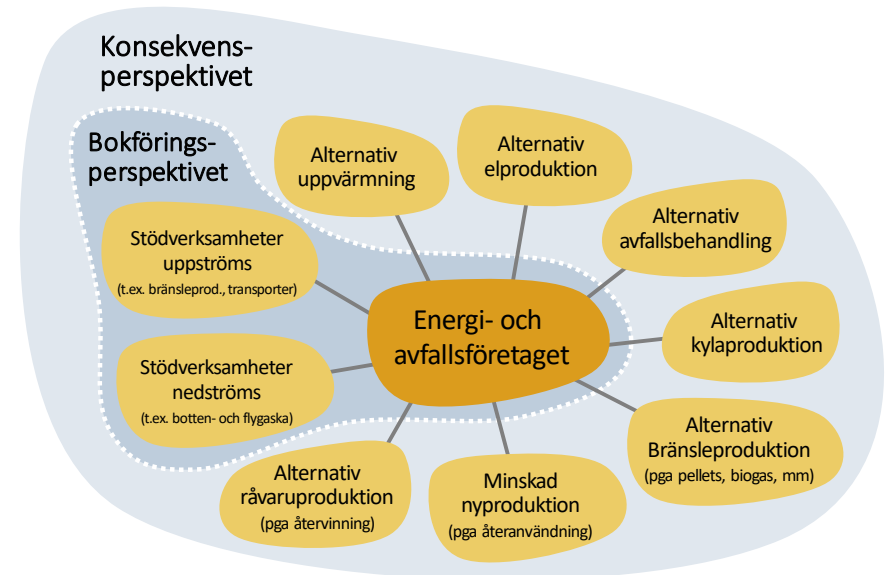
I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för Lidköping Energis klimatbokslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för Lidköping Energis klimatbokslut. I slutet presenteras även lite fler resultat från klimatbokslutet. Beskrivningen är ett axplock av några väsentliga delar till klimatbokslutet. En detaljerad beskrivning för de antagande och principer som används vid beräkning av klimatbokslutet återfinns i en fristående metodrapport "Klimatbokslut – Fördjupning".

Konsekvens- och bokföringsprincipen

Det går med relativt god precision att beskriva klimatpåverkan från alla 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 där alla energi- och materialflöden som levereras både till och från företaget behöver inkluderas. 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.

Även om all klimatpåverkan ur ett systemperspektiv kan beräknas finns det 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 inte ett enda klimatbokslut användas för att besvara alla olika typer av klimatrelaterade frågor. För frågor som berör företagets redovisning av ett års klimatpåverkan kan två beskrivningar användas för att täcka de frågor som hitintills har identifierats.

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". De resultat som presenteras i rapporten är därför också framtagna enligt "konsekvensprincipen". För vissa mer avgränsade frågor kan det vara relevant att tillämpa "bokföringsprincipen". Den viktigaste skillnaden mellan de två principerna är valet av systemgräns. Skillnaden illustreras i figur 6.



Figur 6. Skillnaden i systemgräns för konsekvens- och bokföringsperspektivet. Konsekvensperspektivet inkluderar företaget och hela dess omgivning. Bokföringsperspektivet inkluderar företaget och delar av omgivning men inte klimatpåverkan från företagets produkter och tjänster.

Det bör påpekas att vid ett beslut om förändring där olika handlingsvägar ska utvärderas kan man inte använda redovisningsvärden baserade på ett års klimatpåverkan. Man ska dock använda konsekvensprincipen (dvs. samma princip som diskuteras här) fast med ett framåtblickande perspektiv. Detta beskrivs utförligare i rapporten "Klimatbokslut – Fördjupning".

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 företagets verksamhet inte hade funnits. Om företaget kan ersätta annan och ur klimatsynpunkt sämre produktion av nyttigheterna kan klimatbokslutet redovisa en undviken klimatpåverkan.

Med ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen 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 behöver beaktas. En utförlig beskrivning av dessa ges i fördjupningsrapporten. Konsekvensprincipen för klimatbokslutet är framtagen av Profu men den är hämtad från den utveckling och forskning som bedrivits under senare år inom miljösystemanalys, både inom området för klimatbokslut^{3 4} och inom området för livscykelanalyser⁵. Begreppen ”konsekvens” respektive ”bokföring” är framtagna och definierade inom forskningen kring livscykelanalyser.

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

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

tar man dock inte med undvikna utsläpp. Ett klimatbokslut enligt 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 företags utsläpp ska redovisas
- utsläppen ska jämföras mot andra klimatbokslut som redovisar enligt bokföringsprincipen.
- utsläppen ska redovisas till Värmemarknadskommitténs ”Miljövärden” (Energiföretagen Sverige).

En tydlig skillnad mellan de två principerna, som får en stor påverkan på resultatet, är att utsläppen från elsystemet ofta redovisas på olika sätt. Detta beskrivs mer utförligt i fördjupningsrapporten.

Bokföringsprincipen ger inte svar på om företagets verksamhet (eller genomförda åtgärder) resulterar i en ökad eller minskad klimatpåverkan eftersom man inte inkluderar påverkan från produkter och tjänster. Därmed kan inte bokföringsprincipen användas för att utvärdera verksamhetens samlade klimatpåverkan. Exempelvis finns det åtskilliga åtgärder som leder till nettoutsläppen minskar även om åtgärderna leder till att företagets egna utsläpp ökar.

I denna rapport redovisas resultat enligt konsekvensprincipen. I stort bygger principerna på varandra. Ett klimatbokslut som är framtaget enligt konsekvensprincipen kan även användas för att presentera ett bokslut enligt bokföringsprincipen genom att göra en snävare avgränsning och justera vissa data, exempelvis avseende utsläpp från el.

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 Lidköping Energis verksamhet. Lidköping Energi har en bred verksamhet och levererar flera olika produkter och tjänster som har betydelse för samhällets klimatpåverkan. Detta innebär att beskrivningen bland annat omfattar värmeproduktionen till fjärrvärmesystemet, elproduktion, avfallsbehandling och pelletsproduktion. Dessa och andra verksamheter ingår i beskrivningen och klimatbokslutet speglar därmed Lidköping Energis totala klimatpåverkan (se fig. 2).

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 Lidköping Energis verksamhet och dess produkter (fjärrvärme, el, mm.) 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/minska produktionen finnas med i Lidköping Energis klimatarbete på samma sätt som åtgärder för att minska utsläpp i den egna produktionen (bränsleval, effektiviseringar, m.m.).

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

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

I fördjupningsrapportens kapitel "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 har gjorts ska säkerställa att inte fjärrvärmeföretagets klimatnytta favoriseras eller övervärderas. Resultaten visar därmed ett något sämre utfall för fjärrvärmeföretaget jämfört med ett mer troligt utfall. I tabell 2 presenteras den antagna mixen av alternativ värmeproduktion som har studerats i klimatbokslutet. I mixen ingår olika typer av värmepumpar och biobränsleeldade panncentraler.

Tabell 2: Värmeproduktion från individuell uppvärmning som ersätter Lidköping Energis fjärrvärmeproduktion i det tänkta fallet där hela fjärrvärmeproduktionen upphör.

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 2 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 Lidköping specifikt. Vidare är prestandan anpassad till att det är befintlig bebyggelse som konverteras, d.v.s. utan installation av lågtemperatursystem i fastigheten. Den senaste versionen av *Värmeräknaren* gäller år 2016 och vi har därför för beräkningarna gällande år 2018 ytterligare förbättrat prestandan för värmepumpar utifrån den tekniska utvecklingen.

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 Lidköping Energi med denna klimatpåverkan och för producerad el krediteras Lidköping 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 t ex Lidköping Energis elproduktion skulle upphöra ersätts den produktionen med annan ekonomisk konkurrenskraftig elproduktion. Den alternativa kraftproduktion kallas ibland för "konsekvensel" eller "komplex marginael" eftersom det är en beräkning av vilken typ av elproduktion som kommer att tillkomma som en konsekvens av att Lidköping Energis elproduktion tas bort. Den alternativa elproduktionen är en mix av olika kraftslag som under det studerade året ligger på marginalen i kraftsystemet.

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

Lidköping Energis påverkan på det europeiska elsystemet är marginell. Även om hela företagens elproduktion skulle försvinna så kommer detta endast att ge upphov till en marginell förändring i elsystemet. Vid marginella förändringar ökar (eller minskar) elproduktionen från de anläggningar i systemet som har högst rörlig kostnad. Den alternativa elproduktionen utgörs därigenom 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 den alternativa elproduktionen under det aktuella år som studeras.

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

Utsläppsvärdet för alternativ elproduktion år 2018 har beräknats till 745 kg CO₂e/MWh el. I värdet ingår uppströmsemissioner för att förse produktionsanläggningarna med bränslen. Uppströmsemissionerna har beräknats till 55 kg CO₂e /MWh el och produktionsutsläppen till 690 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. Utsläppsvärdet för den alternativa elproduktionen var i år samma som för år 2017. Utsläppsvärdet har dock sjunkit jämfört med tidigare år från 810 (år 2015) till 780 (år 2016). Prognoser pekar på att värdet kommer att fortsätta att sjunka under kommande år.

Avfall som bränsle

Det finns flera olika möjliga sätt för hur vi kan hantera avfallet. Ur klimatsynpunkt finns det 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 2018 så importerades ca 1,44 miljoner ton avfall till svensk energiåtervinning vilket motsvarar 22% av Sveriges totala energiåtervinning från avfall⁸. 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. För närvarande 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 Storbritannien. Tack vare att deponering ersätts kan metangasläckaget

⁸ Källa: Avfallsbränslemarknaden 2019, Profu

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 Lidköping Energi under 2018. Ett rimligt antagande är att deponeringen i Storbritannien hade ökat med motsvarande energimängd. Lidköping Energi använder både inhemskt och importerat avfallsbränsle i deras avfallspannor. Det inhemska avfallet skulle ha krävt annan svensk energiåtervinning utan energiåtervinningen hos Lidköping Energi vilket i sin tur skulle ha resulterat i att andra svenska avfallspannor hade minskat deras import. Därmed är alternativet brittisk avfallsdeponering för hela den avfallsmängd (räknat i energimängd) som förbränns hos Lidköping Energi. Det brittiska 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 *"Bränslekvallitet - 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 fjärrvärme-system har komplicerade och omfattande beräkningar kunnat användas för klimatberäkningarna till Lidköping Energis klimatbokslut. Tre modeller som har varit viktiga för analysen i detta projekt är fjärrvärmemodellerna Nova, Martes⁹ ¹⁰ och energisystemmodellerna Markal och Times¹¹. Dessa modeller

⁹ *Tio perspektiv på framtida avfallsbehandling*, Populärvetenskaplig sammanfattningsrapport från forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling", Waste Refinery, Borås 2013.

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"*.

Klimatbokslutet 2018 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 tabell 3 och i efterföljande figur 7 visas en presentation av resultaten enligt denna indelning. Resultaten presenterade enligt GHG-protokollet visar samma resultat som presenterats tidigare i rapporten men de olika utsläppsposterna är här grupperade enligt GHG-protokollets redovisningsmetod. "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 gruppen "Undvikna utsläpp" redovisas de utsläpp som undviks tack vare de produkter och tjänster som energiföretaget levererar.

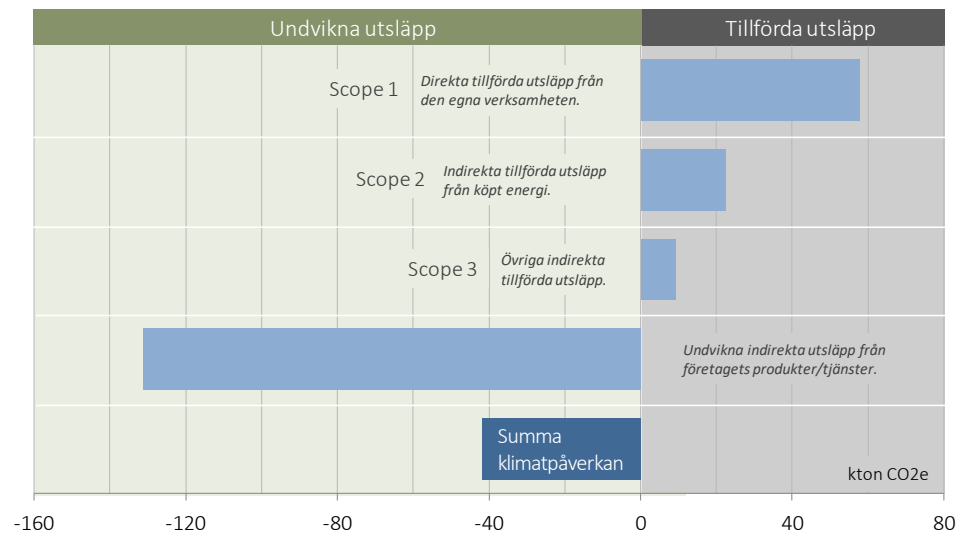
¹⁰ Fem stycken underlagsrapporter till forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling", Waste Refinery, Borås 2013.

¹¹ *Effekter av förändrad elanvändning/elproduktion – Modellberäkningar*, Elforsk rapport 08:30, april 2008

Tabell 3. Redovisning av Lidköping Energis klimatkalkyl för år 2018 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

Totala utsläpp CO2e (ton)		2018
Scope 1		57 919
<i>Förbränning bränslen</i>		
RT-flis		6
Bioolja		29
Avfall		56 770
Eo 1		1 107
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)		8
Scope 2		22 350
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk		22 350
Scope 3		9 198
<i>Bränslen uppströms</i>		
RT-flis		0
Bioolja		18
Avfall		5 275
Eo 1		92
Övrigt		0
Transporter och hantering av restprodukter		311
Uppströms emission från plast till balning av importerat avfall		34
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)		3 425
Diverse småutsläpp		43
Undvikna emissioner		-131 193
Undvikna alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning		-66 612
Undvikna alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av RT-flis		-85
Undvikna alternativ ång- och hetvattenproduktion		-1 583
Undvikna jungfrulig produktion, pga MÅV metallskrot och slaggrus		-2 412
Undvikna alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler		-46 559
Undvikna alternativ elproduktion - Kraftvärme		-13 485
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor		-458
Summa klimatpåverkan		-41 730
Varav summa scope 1-3		89 467
Varav undvikna emissioner		-131 193

MÅV=Materialåtervinning



Figur 7. Klimatkalkylen för 2018 presenterat enligt GHG-protokollets delsystem.

Förändringar i beräkningar och antaganden jämfört med tidigare års klimatkalkyl

Kunskapen om, och metoder för att beräkna, klimatpåverkan utvecklas kontinuerligt. Många forskargrupper, myndigheter och organisationer runt om i världen arbetar med klimatfrågan och vi kan förvänta oss att vi succesivt kommer att lära oss allt mer om hur klimatet påverkas och hur samhällets olika verksamheter bidrar till denna påverkan. Klimatkalkylen ska naturligtvis ta hänsyn till och uppdateras i linje med den forskning och utveckling som sker på området runt om i världen

Eftersom klimatkalkylen används som ett uppföljningsverktyg så är det väsentligt att olika års klimatkalkyl beräknas på samma sätt och blir jämförbara. Därmed behöver även tidigare års klimatkalkyl uppdateras i takt med att ny kunskap kommer fram. Detta har även gjorts för Lidköping

Energis klimatkavslut. På grund av detta skiljer sig resultatet i denna rapportering från tidigare års presenterade resultat.

I tabell 5 presenteras i detalj vilka poster i klimatkavslutet som har justerats samt hur mycket. Tabellen visar detta för 2016 års klimatkavslut men alla åren bakåt i tiden har uppdateras (se tabell 1). Den totala klimatpåverkan minskade med drygt 10 000 ton för år 2016 jämfört med det resultat som presenterades när 2016 års klimatkavslut togs fram. De flesta förändringarna är små och beror huvudsakligen på ett förbättrat dataunderlag rörande Lidköping Energis verksamhet och omvärldens utveckling. Den mest avgörande orsaken till förändringen är att utsläppen från alternativ avfallsbehandling nu bedöms högre än i föregående klimatkavslut. Detta värde baseras på Storbritanniens årliga rapportering till FN rörande standarden på deponigasinsamling. Statistiken släpar efter och vi uppdaterar därför värdena så snart en ny rapportering gjorts. Den senaste rapporteringen visar på en försämrade deponigasinsamling jämfört med tidigare antagande. Detta innebär högre utsläpp för alternativ avfallsbehandling, vilket i sin tur ökar de undvikta utsläppen genom Lidköping Energis avfallsbehandling.

Tabell 5. Uppdatering av det tidigare klimatkavslutet för verksamhetsåret 2016.

Totala utsläpp CO2e (ton)	Tidigare 2016	Uppdaterad 2016	Differens
Direkt klimatpåverkan	51 664	54 101	2 437
<i>Förbränning bränslen</i>			
RT-flis	0	0	0
Bioolja	68	68	0
Avfall	50 164	52 626	2 462
Eo 1	1 295	1 295	0
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	138	112	-26
Indirekt tillförd klimatpåverkan	29 538	31 903	2 365
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	22 833	22 833	0
<i>Bränslen uppströms</i>			
RT-flis	0	0	0
Bioolja	45	45	0
Avfall	4 460	4 807	347
Eo 1	107	107	0
Transporter och hantering av restprodukter	194	268	74
Uppströms emission från plast till baling av importerat avfall	61	68	7
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	1 707	3 733	2 026
Diverse småutsläpp	130	42	-88
Indirekt undviken klimatpåverkan	-128 831	-143 981	-15 150
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning	-59 825	-74 872	-15 047
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av RT-flis	0	0	0
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-1 545	-1 541	4
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV metallskrot och slaggrus	-2 484	-2 390	94
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-50 656	-50 657	-2
Undviken alternativ elproduktion	-13 883	-14 082	-199
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-438	-438	0
Summa klimatpåverkan	-47 629	-57 977	-10 348

CO₂

