



CO₂

Klimat bokslut 2018

Skövde Energi

29 april 2019

profu



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Skövde Energi under våren 2019. Rapporten presenterar Skövde Energis (dåvarande Skövde Värmeverks) 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

Skövde Energis klimatpåverkan i korthet	3
Skövde Energis verksamhet minskar klimatpåverkan!	3
Var finns de 102 300 ton koldioxid som inte uppkommer?	4
Beskrivning av klimatkavslutet	5
Hur beräknas klimatpåverkan?	5
Klimatkavslut 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
Klimatkavslutet 2018 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	16
Förändringar i beräkningar och antaganden jämfört med tidigare års klimatkavslut	17

Skövde Energis klimatpåverkan i korthet

Skövde 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 Skövde 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 klimatkavslut att Skövde Energis bidrag till klimatpåverkan är negativ, dvs. att utsläppen är lägre med Skövde Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Skövde Energi till att 102 300 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 Skövde Energis verksamhet påverkar samhället i stort. De grundläggande nyttigheter som produceras av Skövde Energi och som efterfrågas i samhället, exempelvis värme, el och avfallsbehandling kommer att efterfrågas oavsett om Skövde Energi finns eller inte. 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 de totala utsläppen blir lägre med Skövde Energis verksamheter innebär att företaget producerade de efterfrågade nyttigheterna med lägre klimatpåverkan än den alternativa produktionen² under 2018.

Man kan konstatera att ett klimatkavslut måste beskriva klimatpåverkan i hela samhället för att avslutet 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.

” Totalt bidrog Skövde Energi till att 102 300 ton koldioxidekvivalenter inte släpptes ut under 2018 ”

Huvuduppgiften för ett klimatkavslut 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 klimatkavslut kan effekterna av ytterligare åtgärder följas upp och redovisas. En minst lika viktig uppgift för klimatkavslutet 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 Skövde Energis produkter och tjänster jämförs mot andra möjliga alternativ.

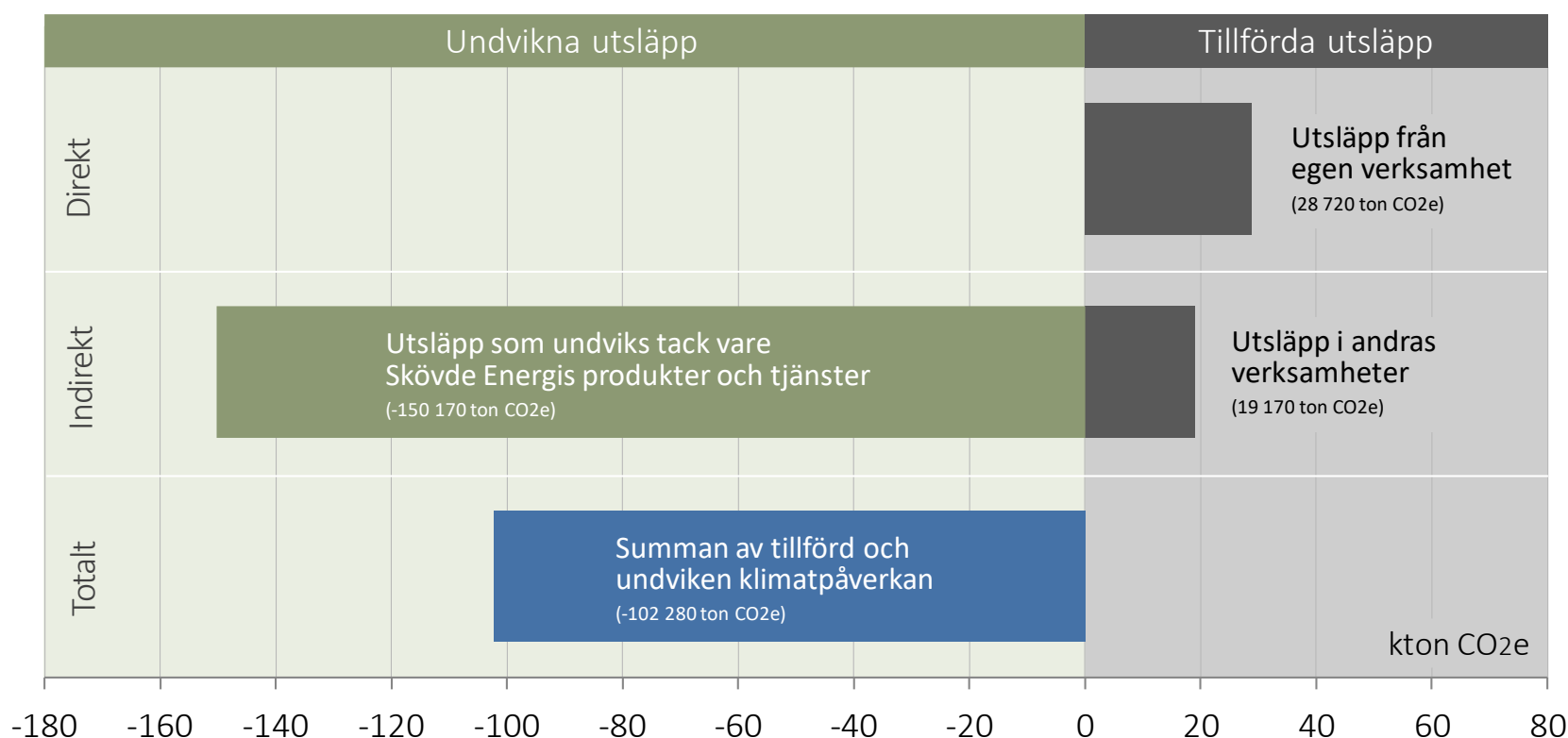
¹ Koldioxidekvivalenter eller CO₂e är ett sammanvägt mått på utsläpp av växthusgaser som tar hänsyn till att olika växthusgaser bidrar olika mycket till växthuseffekten och global uppvärmning. Måttet koldioxidekvivalenter för en växthusgas anger hur mycket fossil koldioxid som skulle behöva släppas ut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

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 102 300 ton koldioxid som inte uppkommer?

I figur 1 visas Skövde Energis klimatpåverkan för 2018 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer utsläpp från Skövde Energis egen verksamhet. Dessa utsläpp redovisas i gruppen direkt klimatpåverkan. Skövde 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 Skövde 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. Skövde Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2018 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Skövde Energis egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Skövde Energi. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med Skövde Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Skövde Energi till att reducera CO2e utsläppen med 102 300 ton under 2018.

Beskrivning av klimatbokslutet

Hur beräknas klimatpåverkan?

I klimatbokslutet studeras Skövde 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.

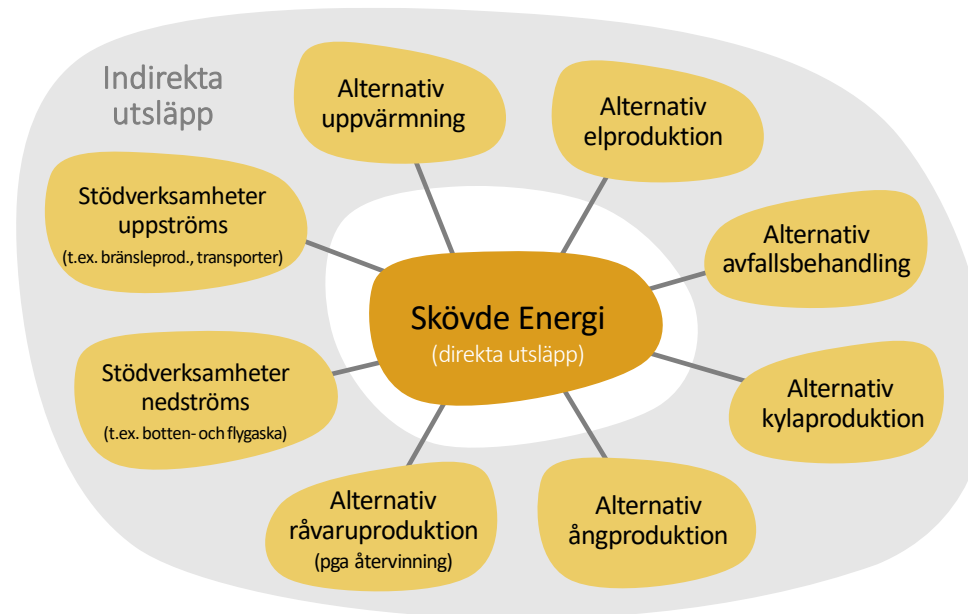
Direkta utsläpp visar de utsläpp som Skövde Energis egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från företagets produktionsanläggningar men även transporter, arbetsmaskiner, mm. I denna grupp är utsläppen från förbränningen av avfall den största posten. Större delen av 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 Skövde Energis verksamhet men inte från det egna företagets verksamhet. Med andra ord sker utsläppen utanför Skövde Energis system av andra företags verksamheter men de orsakas av Skövde 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 Skövde Energi. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att ta fram och transportera avfall och biobränsle till företagets anläggningar. En stor post utgörs av förbrukningen av el inom Skövde Energis verksamhet. Företaget både producerar och konsumerar el och den mängd som konsumeras belastar bokslutet som ett indirekt tillfört utsläpp. Totalt sett producerar Skövde Energi betydligt mer el än vad som förbrukas inom företaget.

Med begreppet "nedströms" avses de utsläpp som uppkommer på grund av de produkter som levereras från Skövde Energi. För Skövde 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.

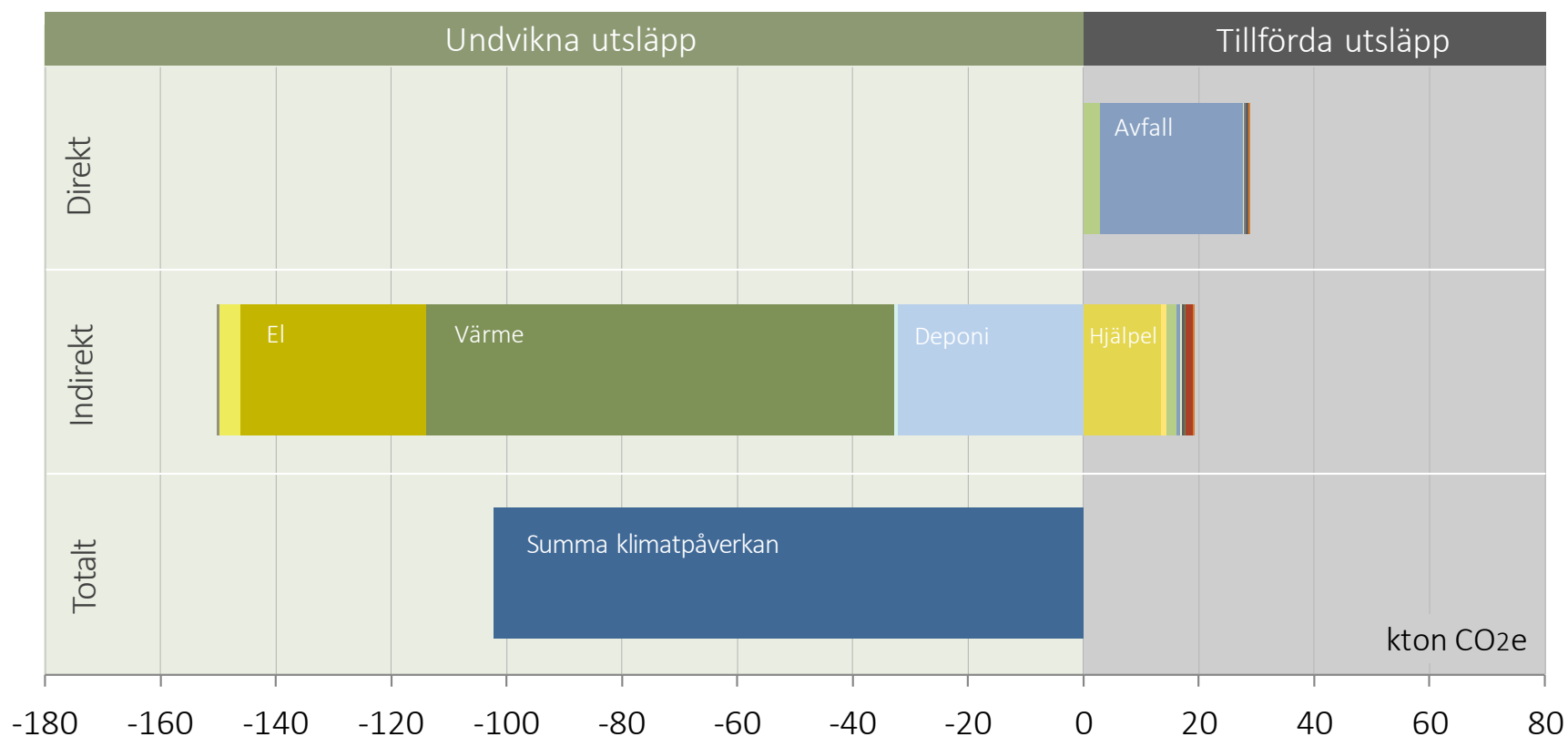


Figur 2. Skövde Energi och dess omgivning. I omgivningen både tillförs och undviks klimatpåverkan (*indirekta utsläpp*) på grund av de produkter och tjänster som köps respektive säljs på marknaden. Företagets egen verksamhet ger upphov till *direkta utsläpp*.

Klimatbokslut 2018

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

Samtidigt kan tack vare Skövde 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 Skövde Energi till att reducera CO₂e utsläppen med 102 300 ton under 2018.



Figur 3. Skövde Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2018 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt bidrog Skövde Energi till att reducera CO₂e utsläppen med 102 300 ton under 2018 (summa klimatpåverkan, blå stapel).

Totala utsläpp CO2e (ton)	2015	2016	2017	2018	Differens 2017-2018
Direkt klimatpåverkan	25 476	30 533	29 425	28 722	-703
Förbränning bränslen					
Oförädlade trädbränslen	1 838	2 143	3 217	2 847	-370
Bioolja	117	214	28	51	23
Avfall	23 003	24 268	25 253	24 768	-486
Övrigt avfallsbränsle	0	0	0	85	85
Tryckimpregnerat trä	7	6	3	0	-3
Förädlade trädbränslen	136	136	141	134	-7
Eo 3-5	84	1 428	71	164	94
Eo 1	263	2 293	660	628	-31
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	29	46	53	45	-8
Indirekt tillförd klimatpåverkan	14 166	15 036	19 229	19 166	-62
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	9 232	9 218	13 361	13 442	81
Övrig elkonsumtion	615	761	810	810	0
Oförädlade trädbränslen	1 259	1 468	2 204	1 950	-254
Bioolja	78	142	19	34	16
Avfall	876	901	834	707	-127
Tryckimpregnerat trä	22	19	10	0	-10
Förädlade trädbränslen	313	313	325	309	-15
Eo 3-5	7	114	6	13	7
Eo 1	76	190	55	61	6
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	58	51	57	49	-9
Transporter och hantering av restprodukter	105	100	97	105	8
Uppströms emission från plast till baling av importerat avfall	6	9	18	10	-8
Fjärrvärmennät (nya och utbytta ledningar)	233	257	238	267	29
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	1 281	1 486	1 183	1 396	213
Diverse småutsläpp	4	7	13	13	0
Indirekt undviken klimatpåverkan	-134 076	-139 266	-145 411	-150 167	-4 756
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning	-33 412	-36 954	-35 006	-32 329	2 676
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av träavfall	-160	-157	-76	0	76
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-38	-38	-39	-44	-5
Undviken alternativ kylproduktion	-350	-390	-322	-503	-180
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV metallsrot och slaggrus	-611	-865	-1 410	0	1 410
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-86 229	-88 802	-78 379	-81 085	-2 706
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-8 089	-7 691	-25 479	-32 184	-6 705
Undviken alternativ elproduktion - Vindkraft	-4 962	-4 152	-4 470	-3 800	671
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-225	-216	-231	-222	8
Summa klimatpåverkan	-94 430	-93 700	-96 760	-102 280	-5 520

MÅV=Materialåtervinning

Tabell 1:
Redovisning av samtliga
utsläppsposter i Skövde
Energis klimtbokslut 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 biobränslen. Biobränsle är koldioxidneutralt och klimatkavslutet inkluderar inte den koldioxid som bildas vid förbränningen. Däremot inkluderas och redovisas andra klimatpåverkande gaser, som lustgas och metan, som bildas vid förbränningen och tillförs atmosfären.
(Ljusgrön stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av eldningsolja. Skövde Energi har genom åren minskat sin användning av eldningsolja och använder idag endast mindre mängder olja som stödbränsle.
(Gråa staplar, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Hjälpel för driften av anläggningar för el- och värmeproduktion ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan.
(Ljusgul 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)

- All uppvärmning av bostäder och lokaler ger en klimatbelastning. Den alternativa individuella uppvärmningen som har studerats i klimatkavslutet är ur klimatsynpunkt en mix av bra alternativ. Trots detta kan betydande utsläpp undvikas med fjärrvärme.

(Grön stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)

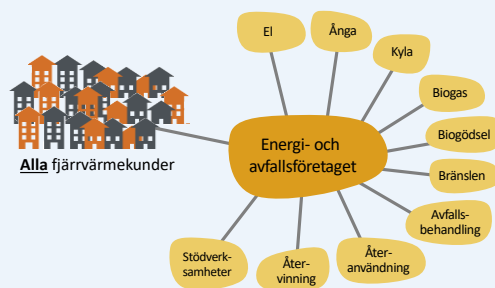
- Elproduktionen i det nordeuropeiska kraftsystemet är känd för att ge ett relativt stort bidrag till klimatpåverkan. Genom att Skövde Energi producerar och säljer el till elsystemet kan man undvika alternativ produktion för denna mängd el. Klimatpåverkan från den alternativa elproduktionen har dock minskat stadigt och kommer troligen fortsätta att minska. Detta medför att den relativa klimatnyttan för Skövde Energis elproduktion har minskat något.

(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 "Klimatkavslut – 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.

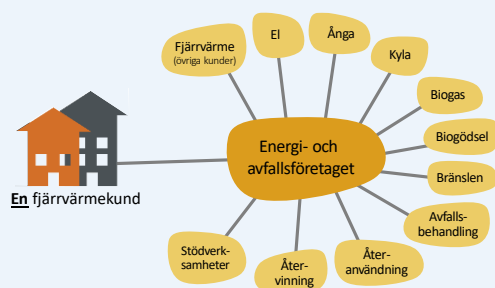
I värdet ingår fjärrvärmekundernas alternativa uppvärmning, på samma sätt som för klimatbokslutet (se kapitlet *"Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?"*). Värdet är snarlikt nettoresultatet för hela klimatbokslutet fast exkluderar verksamheter som är oberoende av fjärrvärmeproduktionen.

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

98 020 ton CO₂e

Detta är ett bättre värde jämfört med motsvarande värde för 2017 som var **92 020 kg 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 bidrog de **enskilda fjärrvärmekunderna** till att **minska** de klimatpåverkande utsläppen med:

44 kg CO₂e/MWh värme

Detta är ett betydligt bättre värde jämfört med 2017 års värde. Då bidrog en fjärrvärmekund till att **minska** utsläppen med 37 kg CO₂e/MWh värme. I värdet ingår inte kundens uppvärmningsalternativ. Trots detta ger fjärrvärmens ändå en reduktion av klimatpåverkan. Detta beror på att Skövde 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 - 2018. I detta kapitel beskrivs vad som har skett under dessa år som har haft stor betydelse för Skövde Energis klimatpåverkan.

2015-2016

Den totala nettoklimatpåverkan från Skövde Energi ökade något mellan år 2015 och år 2016. Ökningen berodde framförallt på att den alternativa elproduktionen och avfallsbehandlingen i omvärlden blev bättre. Detta är en positiv utveckling för samhället men den medför att klimatnyttan för Skövde Energis produkter och tjänster minskar något.

2016-2017

Klimatbokslutet år 2017 presenterade ett betydligt bättre värde jämfört med 2016. Huvudorsaken till förbättringen är drifttagandet av det nya biobränsleeldade kraftvärmeverket (block 4). Det nya biokraftvärmeverket påverkade klimatbokslutet på flera olika sätt men det är framförallt anläggningens stora elproduktion som resulterade till att klimatpåverkan minskade. Den ökade elproduktionen ersätta annan, och ur klimatsynpunkt sämre, elproduktion. Ett mindre bidrag gavs från att man ersätta den tidigare eldningsoljan med biobränsle. Anläggningen ökade samtidigt Skövde Energis elförbrukning något men detta fick liten effekt på resultatet i jämförelse med den ökade elproduktionen.

Under 2017 levererades något mindre fjärrvärme och samtidigt var den alternativa individuella värmeproduktionen något bättre. Därmed minskade nyttan för den totala sålda mängden fjärrvärme.

I omvärlden var det den alternativa produktionen av el och värme som förbättrades mellan 2016 och 2017. Detta märks tydligast för utsläppen från det nordeuropeiska elsystemet som år 2017 var lägre jämfört med 2016.

Detta är en positiv utveckling för samhället men den medförde samtidigt att klimatnyttan för Skövde Energis produktion av el och värme minskade något.

2017-2018

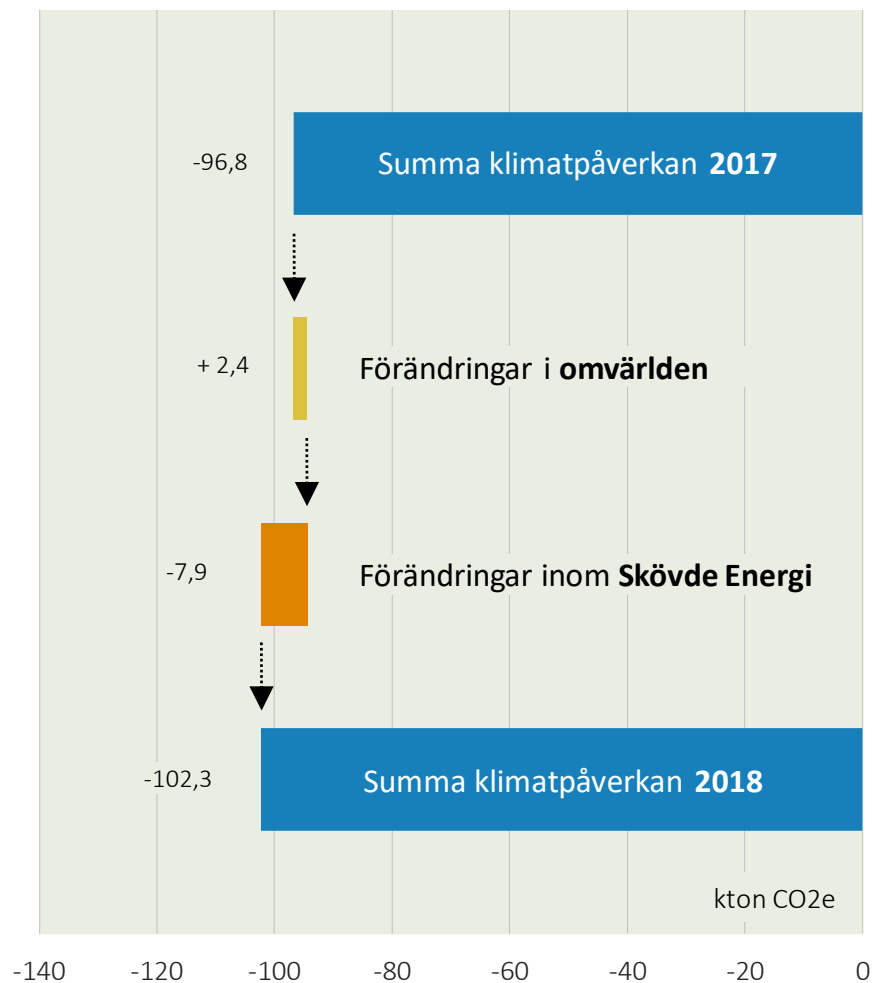
Klimatbokslutet 2018 visar på ett förbättrat resultat jämfört med år 2017. Nettoklimatpåverkan för Skövde Energi minskade med totalt 5 500 ton CO₂e. Resultatet är en summa av ett antal mindre förändrade utsläpp där de största bidragande orsakerna var en högre elproduktion från det nya kraftvärmeverket samt ökade fjärrvärmeleveranser. Samtidigt minskade nyttan av att återvinna metallskrot från avfallsförbränningen, då ingen slaggsortering har genomförts under 2018, med cirka 1 400 ton CO₂e.

I omvärlden förbättrades deponierna i Storbritannien så nyttan av att undvika deponi genom avfallsförbränning har minskat, vilket ledde till en ökad klimatpåverkan på cirka 2 600 ton CO₂e.

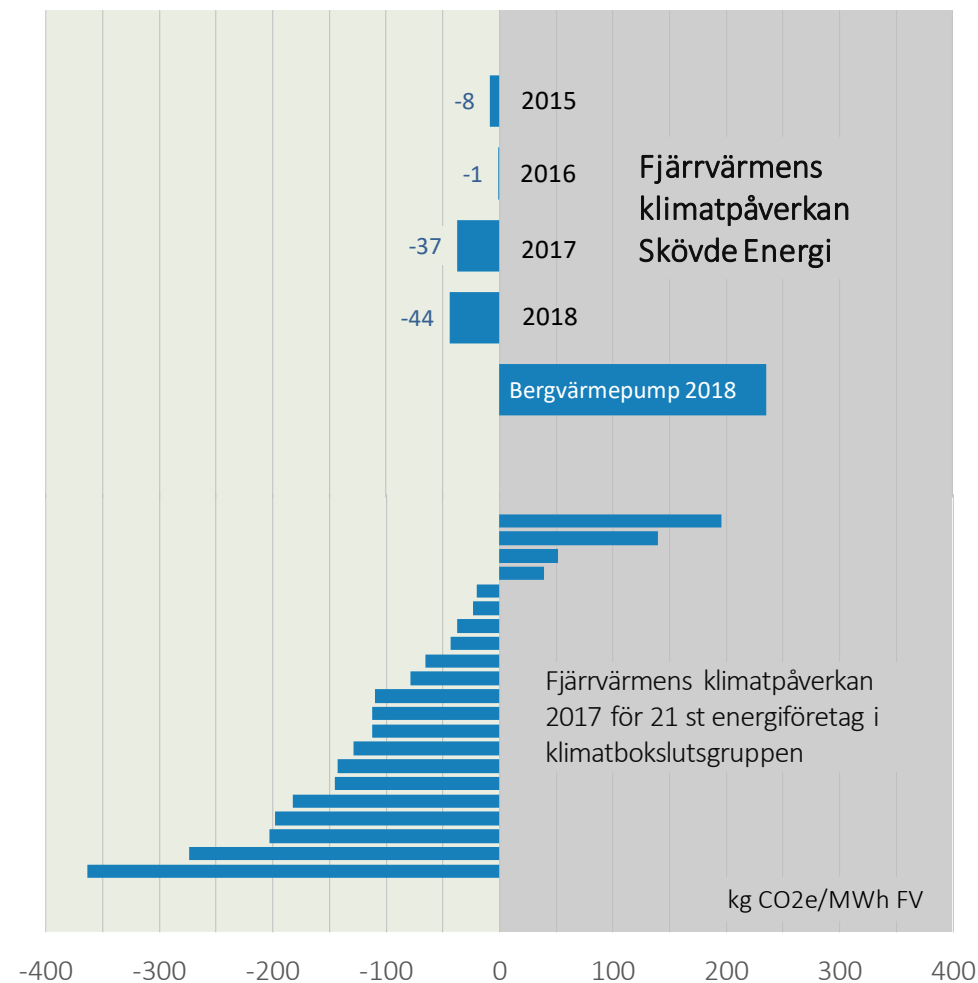
Alla förändringarna i klimatbokslutet redovisas i tabell 1.

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 Skövde Energi mellan åren 2017 och 2018. "Förändringar omvärlden" är förändrad klimatpåverkan som har skett i omvärlden oberoende av Skövde Energis agerande. "Förändringar företaget" är förändrad klimatpåverkan (direkt och indirekt) som har skett på grund av förändringar i Skövde Energis egen verksamhet.



Figur 5. Förändringen i klimatpåverkan för Skövde Energis fjärrvärme mellan åren 2015 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:

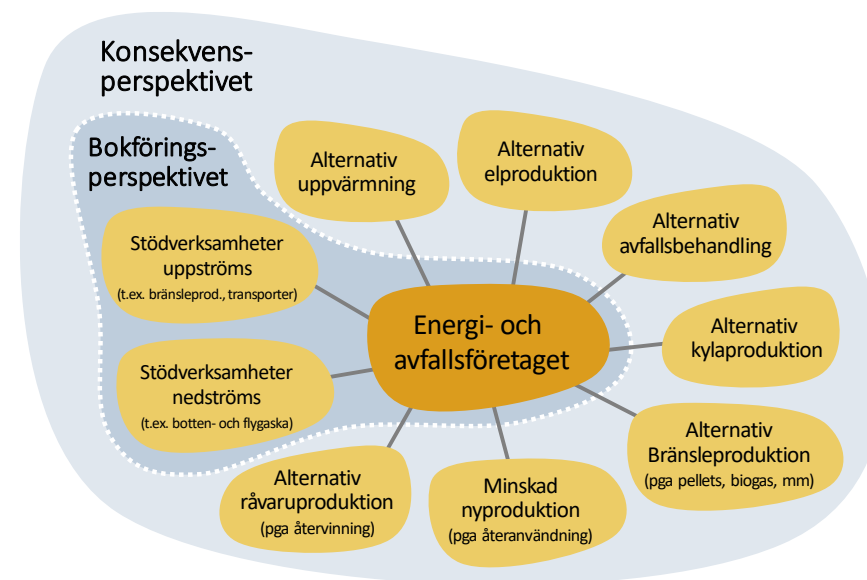
I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för Skövde Energis klimatkavslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för Skövde Energis klimatkavslut. I slutet presenteras även lite fler resultat från klimatkavslutet. Beskrivningen är ett axplock av några väsentliga delar till klimatkavslutet. En detaljerad beskrivning för de antagande och principer som används vid beräkning av klimatkavslutet återfinns i en fristående metodrapport "Klimatkavslut – 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 klimatkavslut. 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 klimatkavslut 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 klimatkavslut enligt "konsekvensprincipen" och "bokföringsprincipen". För merparten av de frågor som ett energiföretag är intresserad av räcker det med ett klimatkavslut 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 "Klimatkavslut – 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

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.

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 Skövde Energis verksamhet. Skövde 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, kylproduktion, avfallsbehandling och återvinning. Dessa och andra verksamheter ingår i beskrivningen och klimatbokslutet speglar därmed Skövde Energis totala klimatpåverkan (se fig. 2). Skövde Energi bildades den 1 januari 2019 genom att Skövde Värmeverk och SkövdeNät gick samman till ett gemensamt energibolag. I denna rapport redovisas 2018 års verksamhet för bolaget Skövde Värmeverk (inklusive klimatboksluten för åren tidigare).

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 Skövde 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 Skövde Energis klimatarbete på samma sätt som åtgärder för att minska utsläpp i den egna produktionen (bränsleval, effektiviseringar, m.m.).

Det är dock svårt att avgöra hur fjärrvärmens har påverkat utsläppen, eftersom vi inte vet vilken individuell uppvärmning som annars hade använts för bostäder och lokaler. 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 företaget 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 Skövde 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 Skövde 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.

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

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 Skövde Energi med denna klimatpåverkan och för producerad el krediteras Skövde 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 Skövde Energis elproduktion skulle upphöra ersätts den produktionen med annan ekonomisk konkurrenskraftig elproduktion. Den alternativa kraftproduktion kallas ibland för "konsekvens-el" eller "komplex marginael" eftersom det är en beräkning av vilken typ av elproduktion som kommer att tillkomma som en konsekvens av att Skövde 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.

Skövde Energis 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 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 efterfrågan 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 klimatkavslutet ta hänsyn till den alternativa avfallshanteringen för det avfall som användes som bränsle av Skövde Energi under 2018. Ett rimligt antagande är att deponeringen i Storbritannien hade ökat med motsvarande energimängd. Skövde Energi använder både inhemskt och importerat avfallsbränsle i deras avfallspannor. Det inhemska avfallet skulle ha krävt annan svensk energiåtervinning utan energiåtervinningen hos Skövde 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 Skövde 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 *"Bränslekvalitet - Sammansättning och egenskaper för avfallsbränsle till energiåtervinning"*. Energiåtervinning och deponering beskrivs mer ingående i metodrapporten *"Klimatkavslut – Fördjupning"*.

Modellberäkningar

Tack vare senare års omfattande systemstudier för svenska fjärrvärme-system har komplicerade och omfattande beräkningar kunnat användas för klimatberäkningarna till Skövde Energis klimatkavslut. 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 *"Klimatkavslut – Fördjupning"*.

Klimatkavslutet 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 energi-företaget levererar.

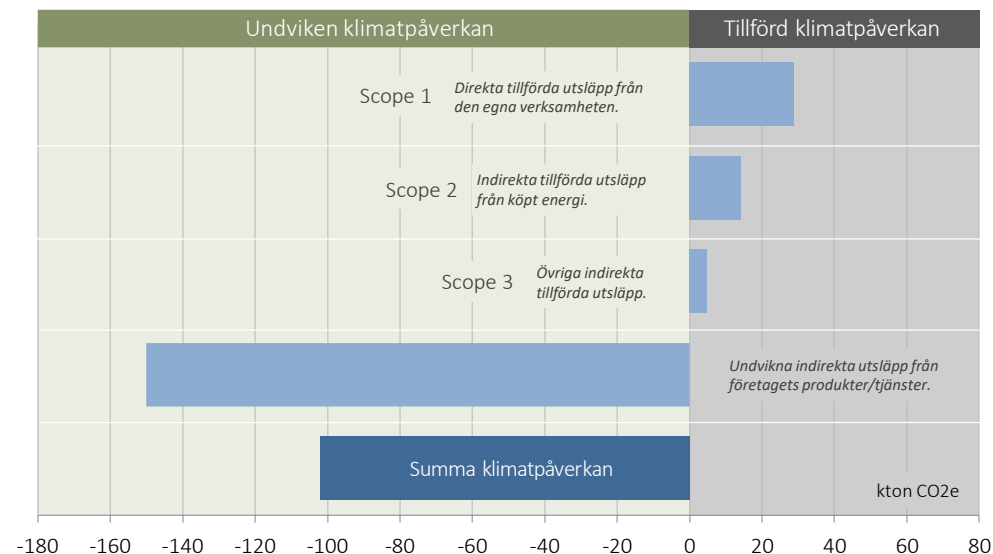
¹⁰ Fem stycken underlagsrapporter till forskningsprojektet "Perspektiv på framtida avfallsbehandling", Waste Refinery, Borås 2013.

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

Tabell 3. Redovisning av Skövde Energis klimatk bokslut för år 2018 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

Totala utsläpp CO2e (ton)	2017	2018
Scope 1	29 425	28 722
<i>Förbränning bränslen</i>		
Oförädlade trädbränslen	3 217	2 847
Bioolja	28	51
Avfall	25 253	24 768
Övrigt avfallsbränsle	0	85
Tryckimpregnerat trä	3	0
Förädlade trädbränslen	141	134
Eo 3-5	71	164
Eo 1	660	628
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	53	45
Scope 2	14 171	14 252
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	13 361	13 442
Övrig elkonsumtion	810	810
Scope 3	5 058	4 914
<i>Bränslen uppströms</i>		
Oförädlade trädbränslen	2 204	1 950
Bioolja	19	34
Avfall	834	707
Tryckimpregnerat trä	10	0
Förädlade trädbränslen	325	309
Eo 3-5	6	13
Eo 1	55	61
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	57	49
Transporter och hantering av restprodukter	97	105
Uppströms emission från plast till baling av importerat avfall	18	10
Fjärrvärmennät (nya och utbytta ledningar)	238	267
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	1 183	1 396
Diverse småutsläpp	13	13
Undvikna emissioner	-145 411	-150 167
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning	-35 006	-32 329
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av träavfall	-76	0
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-39	-44
Undviken alternativ kylproduktion	-322	-503
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV metallskrot och slaggrus	-1 410	0
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-78 379	-81 085
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-25 479	-32 184
Undviken alternativ elproduktion - Vindkraft	-4 470	-3 800
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-231	-222
Summa klimatk påverkan	-96 760	-102 280
Varav summa scope 1-3	48 654	47 889
Varav undvikna emissioner	-145 411	-150 167

MÅV=Materialåtervinning



Figur 7. Klimatk bokslutet för 2018 presenterat enligt GHG-protokollets delsystem.

Förändringar i beräkningar och antaganden jämfört med tidigare års klimatk bokslut

Kunskapen om, och metoder för att beräkna, klimatk påverkan utvecklas kontinuerligt. Många forskargrupper, myndigheter och organisationer runt om i världen arbetar med klimatk frågan 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. Klimatk bokslutet ska naturligtvis ta hänsyn till och uppdateras i linje med den forskning och utveckling som sker på området runt om i världen

Eftersom klimatk bokslutet används som ett uppföljningsverktyg så är det väsentligt att olika års klimatk bokslut 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 Skövde Energis klimatbokslut. På grund av detta skiljer sig resultatet i denna rapportering från tidigare års presenterade resultat.

I tabell 5 presenteras i detalj vilka poster i klimatbokslutet som har justerats samt hur mycket. Tabellen visar detta för 2017 års klimatbokslut men alla åren bakåt i tiden har uppdateras (se tabell 1). Den totala klimatpåverkan förändrades marginellt för år 2017 jämfört med det resultat som presenterades när 2017 års klimatbokslut togs fram. Klimatpåverkan ökade med 300 ton CO₂e. De flesta förändringarna är små och beror huvudsakligen på ett förbättrat dataunderlag rörande Skövde Energis verksamhet och omvärldens utveckling.

Den största förändringen är att utsläppen från alternativ avfallsbehandling nu bedöms högre än i föregående klimatbokslut. Detta värde baseras på Storbritanniens årliga rapportering till FN rörande standarden på deponigasinsamling. Statistiken släpar efter och värdena uppdateras så snart en ny rapportering gjorts. Den senaste rapporteringen visar på en försämrad deponigasinsamling jämfört med tidigare antagande. Detta innebär högre utsläpp för alternativ avfallsbehandling, vilket i sin tur ökade de undvikta utsläppen genom Skövde Energis avfallsbehandling.

Tabell 5. Uppdatering av det tidigare klimatbokslutet för verksamhetsåret 2017.

Totala utsläpp CO ₂ e (ton)	Tidigare 2017	Uppdaterad 2017	Differens
Direkt klimatpåverkan	28 878	29 425	547
<i>Förbränning bränslen</i>			
Oförädlade träbränslen	2 657	3 217	560
Bioolja	28	28	0
Avfall	25 263	25 253	-10
Tryckimpregnerat trä	6	3	-3
Förädlade träbränslen	141	141	0
Eo 3-5	71	71	0
Eo 1	660	660	0
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	54	53	-1
Indirekt tillförd klimatpåverkan	18 214	19 229	1 015
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	13 361	13 361	0
Övrig elkonsument	810	810	0
Oförädlade träbränslen	1 820	2 204	383
Bioolja	19	19	0
Avfall	894	834	-60
Tryckimpregnerat trä	2	10	9
Förädlade träbränslen	319	325	5
Eo 3-5	6	6	0
Eo 1	55	55	0
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	57	57	0
Transporter och hantering av restprodukter	82	97	15
Uppströms emission från plast till balning av importerat avfall	18	18	0
Fjärrvärmennät (nya och utbytta ledningar)	238	238	0
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	509	1 183	674
Diverse småutsläpp	25	13	-12
Indirekt undviken klimatpåverkan	-144 198	-145 411	-1 213
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning	-33 853	-35 006	-1 153
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av träavfall	0	-76	-76
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-39	-39	0
Undviken alternativ kylproduktion	-322	-322	0
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV metallsrot och slaggrus	-1 410	-1 410	0
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-78 377	-78 379	-3
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-25 479	-25 479	0
Undviken alternativ elproduktion - Vindkraft	-4 470	-4 470	0
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-248	-231	17
Summa klimatpåverkan	-97 106	-96 757	348

CO₂

