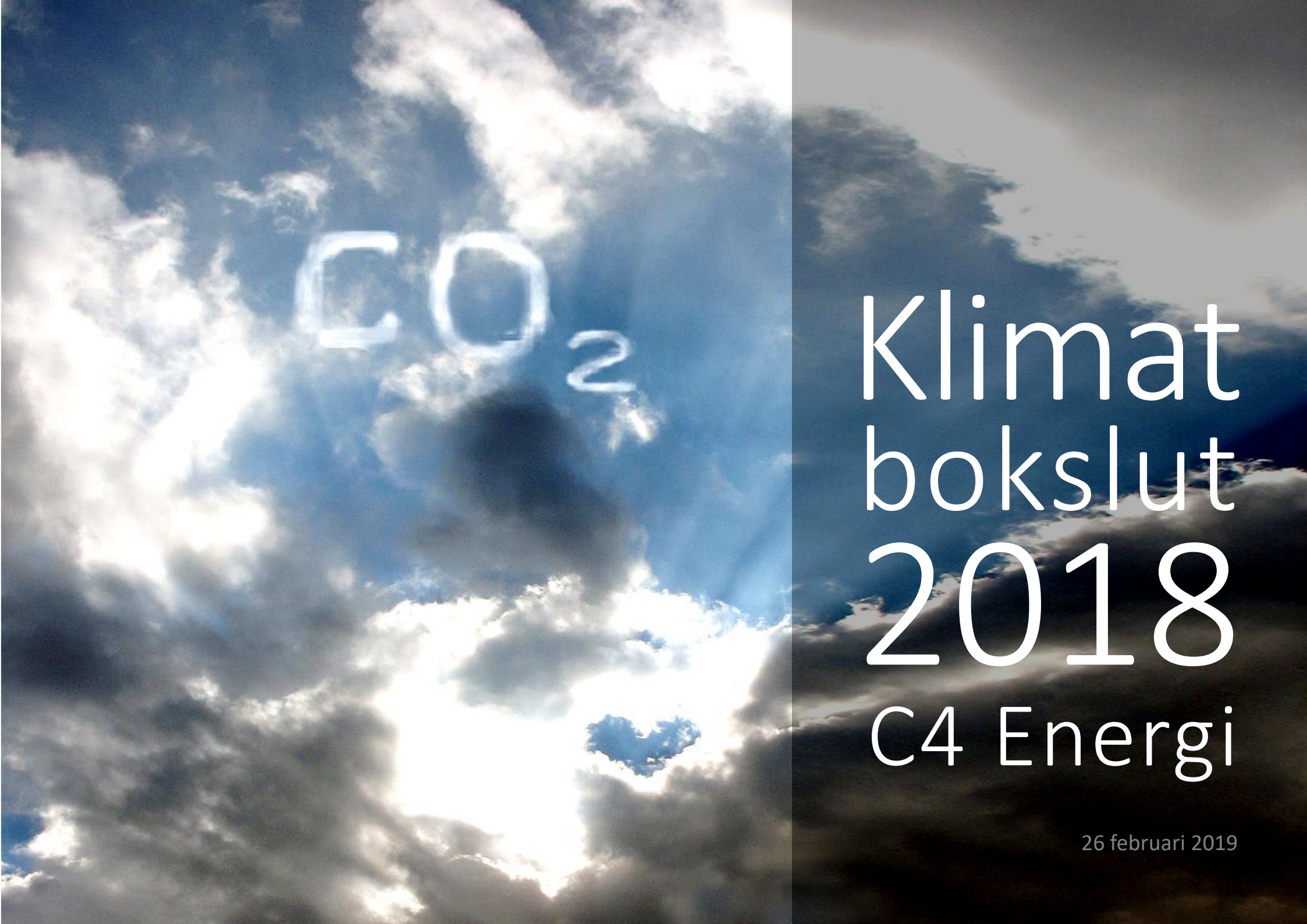


Klimat bokslut 2018

C4 Energi

26 februari 2019

profu

Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med C4 Energi under våren 2019. Rapporten presenterar C4 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

C4 Energis klimatpåverkan i korthet 3

- C4 Energis verksamhet minskar klimatpåverkan! 3
- Var finns de 125 200 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 2016-2018 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
- Modellberäkningar 15
- Klimatbokslutet 2018 presenterat enligt Greenhouse gas protocol 16
- Förändringar i beräkningar och antaganden jämfört med tidigare års klimatbokslut 17

C4 Energis klimatpåverkan i korthet

C4 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 ett energiföretag som C4 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 C4 Energis bidrag till klimatpåverkan är negativ, dvs. att utsläppen är lägre med C4 Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog C4 Energi till att 125 200 ton koldioxidekvivalenter (CO2e)[1] inte släpptes ut under 2018.

> ”Totalt bidrog C4 Energi till att 125 200 ton koldioxidekvivalenter inte släpptes ut under 2018”

Att det undviks så pass stora utsläpp beror på att beräkningarna även tar hänsyn till hur C4 Energis verksamhet påverkar samhället i stort. De grundläggande nyttigheter som produceras av C4 Energi och som efterfrågas i samhället, exempelvis värme, el, och fordonsdrivmedel kommer att efterfrågas oavsett om C4 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 C4 Energis verksamheter innebär att företaget producerade de efterfrågade nyttigheterna med lägre klimatpåverkan än den alternativa produktionen[2] 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.

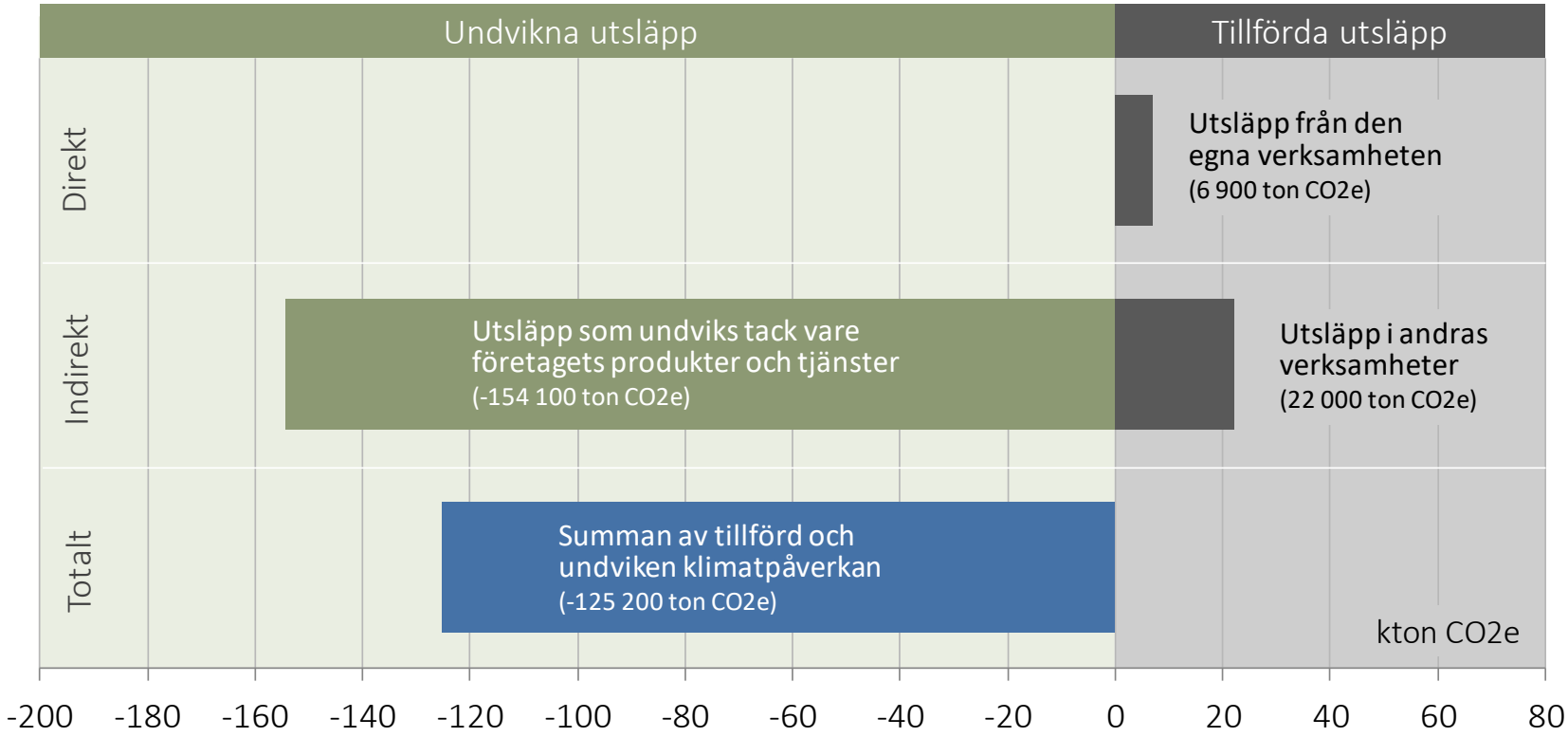
Huvuduppgiften för ett klimatbokslut är dock inte att jämföra sig med andra produktionsalternativ för de efterfrågade nyttigheterna i samhället utan att vara ett verktyg för hur man inom företagets egen verksamhet kan bidra till att minska klimatpåverkan. Det finns alltid en potential till förbättring 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 C4 Energis produkter och tjänster jämförs mot andra möjliga alternativ.

[1] **Koldioxidekvivalenter** eller **CO_2e** 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 det mest klimateffektiva alternativet valts för att säkerställa att inte energiföretaget överskattar klimatnyttan av sin egen verksamhet.

Var finns de 125 200 ton koldioxid som inte uppkommer?

I figur 1 visas C4 Energis klimatpåverkan för 2018 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer utsläpp från C4 Energis egen verksamhet. Dessa utsläpp redovisas i gruppen direkt klimatpåverkan. C4 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 och fordonsdrivmedel undvika andra utsläpp utanför C4 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. C4 Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2018 uppdelat i direkt klimatpåverkan från C4 Energis egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför C4 Energi. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med C4 Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog C4 Energi till att reducera CO2e utsläppen med 125 200 ton under 2018.

profu

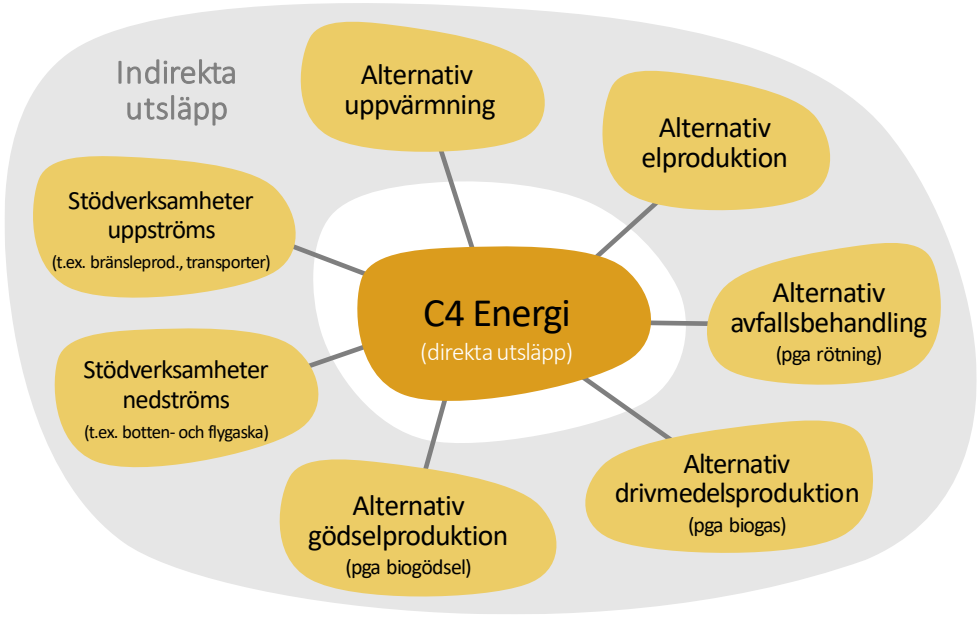
Beskrivning av klimatbokslutet

Hur beräknas klimatpåverkan?

I klimatbokslutet studeras C4 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 C4 Energis egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från C4 Energis produktionsanläggningar men även transporter, arbetsmaskiner, mm. De direkta utsläppen är i jämförelse små och uppkommer framförallt från förbränningen av trädbränslen (lustgas och metan) samt från utsläpp av metangas vid biogasproduktionen.



Figur 2 *C4 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 egna anläggningar, transporter mm. ger upphov till direkta utsläpp.*

Indirekta utsläpp är utsläpp som sker på grund av C4 Energis verksamhet men inte från C4 Energis verksamhet. Med andra ord sker utsläppen utanför C4 Energis system av andra företags verksamheter men de orsakas av C4 Energis agerande. De indirekta utsläppen kan antingen ske ”uppströms” eller ”nedströms”.

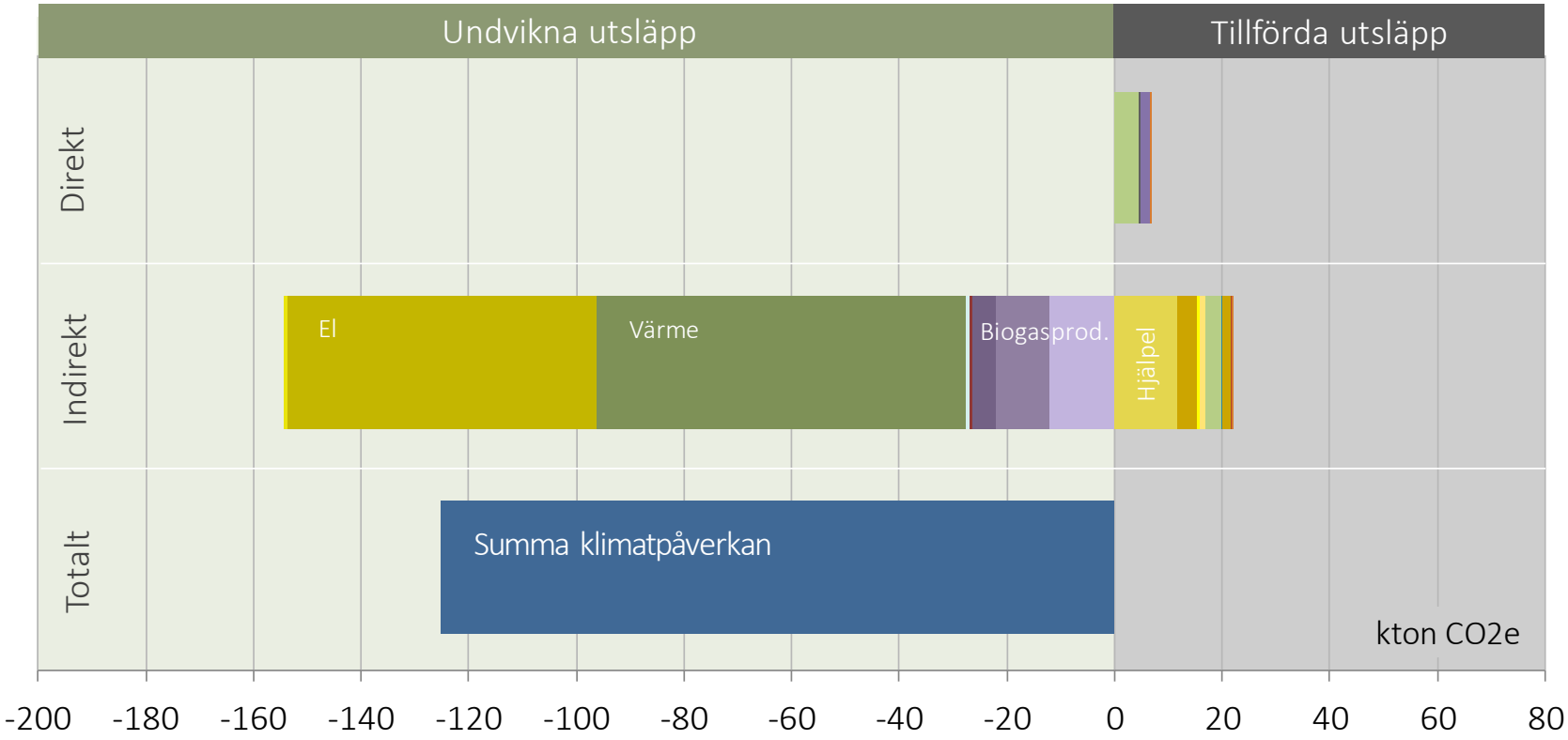
Med begreppet ”uppströms” avses utsläpp som uppkommer på grund av material och energi som kommer till C4 Energi. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att ta fram och transportera biobränsle till C4 Energis kraftvärmeverk. En stor post utgörs av förbrukningen av el inom C4 Energis verksamhet. C4 Energi både producerar och konsumerar el och den andel som konsumeras belastar bokslutet som ett indirekt tillfört utsläpp. Totalt sett producerar C4 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 C4 Energi. För C4 Energis verksamhet så ger produkterna värme, el och biogas störst klimatnytta. I denna grupp redovisas undvikna utsläpp från den alternativa produktionen av dessa nyttigheter.

Klimatbokslut 2018

En redovisning och presentation av C4 Energis klimatbokslut ges i figur 3 och i efterföljande tabell 1. I figur 3 presenteras C4 Energis klimatpåverkan under 2018 uppdelat i två grupper; **direkta utsläpp** och **indirekta utsläpp**. Som nämnts tidigare så uppkommer det utsläpp som ett resultat av C4 Energis egen verksamhet (direkta tillförda utsläpp) samt utsläpp i andras verksamheter (indirekta tillförda utsläpp).

Samtidigt kan tack vare C4 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 C4 Energi till att reducera CO_2e utsläppen med 125 200 ton under 2018.



Figur 3. C4 Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2018 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt bidrog C4 Energi till att reducera CO2e utsläppen med 125 200 ton under 2018 (summa klimatpåverkan, blå stapel).

profu

Totala utsläpp CO2e (ton)	2016	2017	2018	Differens 2017-2018
Direkt klimatpåverkan	**6 826**	**6 774**	**6 909**	**135**
Förbränning bränslen				
Oförädlade trädbränslen	4 410	4 445	4 534	89
Bioolja	158	139	180	41
Eo 1	248	287	147	-140
Gasol	179	0	0	0
Läckage av köldmedia	19	0	21	21
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft	13	15	7	-9
Direkta utsläpp, Biogas och biogödsel	1 659	1 731	1 892	162
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	140	156	128	-28
Indirekt tillförd klimatpåverkan	**23 411**	**22 545**	**22 040**	**-505**
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	13 326	12 276	11 709	-567
Hjälpel biogasproduktion	3 469	3 583	3 658	74
El till fjärrkyla	394	375	713	337
Övrig elkonsumtion	467	689	687	-2
Bränslen uppströms				
Oförädlade trädbränslen	3 021	3 046	3 106	61
Bioolja	105	92	120	27
Eo 1	16	22	12	-10
Gasol	17	0	0	0
Biogas och biogödsel	1 603	1 521	1 464	-58
Fjärrvärmennät (nya och utbytta ledningar)	515	484	99	-385
Elnät, nya ledningar och kablar	227	227	232	5
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	207	185	193	8
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)	42	42	46	3
Indirekt undviken klimatpåverkan	**-170 018**	**-165 391**	**-154 106**	**11 285**
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga rötning	-16 827	-13 919	-11 968	1 950
Undvikna utsläpp genom biogas	-10 324	-10 248	-10 122	126
Undvikna utsläpp genom biogödsel	-5 089	-4 684	-4 438	246
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-641	-589	-598	-9
Undviken alternativ kylaproduktion	-245	-218	-450	-232
Undvikna nettoutsläpp genom naturgasförsäljning	0	0	0	0
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV av kabelskrot från elnät	-20	-17	-36	-19
Undvikna utsläpp från återvinning av fjärrvärmeledningar	-3	0	0	0
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-73 281	-69 537	-68 452	1 085
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-62 963	-63 673	-57 666	6 007
Undvikna elnätsförluster	-623	-2 506	-375	2 131
Summa klimatpåverkan	**-139 780**	**-136 070**	**-125 160**	**10 910**

MÅV=Materialåtervinning

Tabell 1:
Redovisning av samtliga utsläppsposter i C4 Energis klimatbokslut för åren 2016 och 2018.
[CO2e ton]

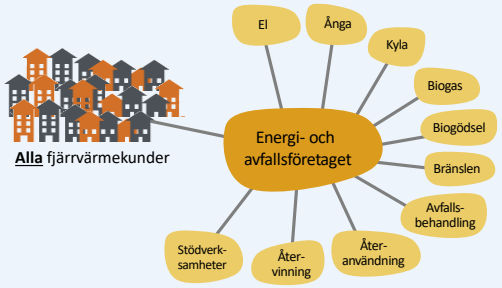
Det finns ett stort antal enskilda utsläpp, tillförda och undvikna, som sammantaget ger det resultat som presenterades i figur 3 och tabell 1. Bland dessa finns det några utsläpp som i jämförelse har något större påverkan på resultatet vilka beskrivs mer utförligt i punktform nedan:

- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av biobränslen. Biobränslet är koldioxidneutralt och klimatbokslutet 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.
  (Ljusgrönstapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Från all biogasproduktion sker ett litet läckage av metangas (s.k. metanslip).
  (Lila stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Hjälpel för driften av anläggningar för el- och värmeproduktion ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan.
  (Ljusgul stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Hjälpel för driften av biogasanläggningen
  (Mörkgul stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Att ta ut biobränsle från skogen samt flisa och transportera bränslet till Kristianstad ger ett indirekt bidrag till klimatpåverkan.
  (Ljusgrön stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Vid användning av den biogas och biogödsel som C4 Energi producerar tillkommer utsläpp. I denna post ingår även utsläpp från produktionen av de kemikalier som används vid biogasproduktionen.
  (Lila stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- C4 Energis biogasanläggning använder olika typer av substrat för biogasproduktionen. Bland annat används insamlat matavfall från hushåll och organiskt avfall från olika typer av verksamheter. Tack vare biogasproduktionen friläggs energiåtervinningskapacitet i svenska avfallsförbränningsanläggningar vilket i sin tur utnyttjas för import av brännbart avfall. Detta leder till att deponeringen minskar i andra länder och följaktligen till minskade utsläpp av metangas från deponierna.
  (Ljuslila stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- Den biogas som produceras utnyttjas huvudsakligen som drivmedel för fordon och ersätter därigenom fossila drivmedel (bensin och diesel).
  (Lila stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- Restprodukten biogödsel från biogasproduktionen ersätter konstgödsel för gödning. Att producera konstgödsel är energikrävande och användningen av biogödsel minskar användningen av fossila bränslen.
  (Mörklila stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- All uppvärmning av bostäder och lokaler ger en klimatbelastning. Den alternativa individuella uppvärmningen som har studerats i klimat-bokslutet 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 C4 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 C4 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 ”**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 fjärrvärmen utvecklas över åren.

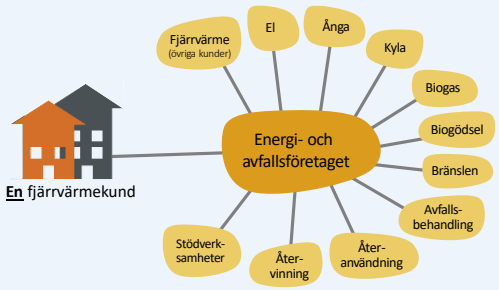
I värdet ingår fjärrvärmekundernas alternativa uppvärmning, på samma sätt som för klimatbokslutet (se kapitlet *”Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?”*). Värdet är snarlikt nettoresultatet för hela klimatbokslutet fast exkluderar verksamheter som är oberoende av fjärrvärmeproduktionen.

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

106 500 ton CO2e

Detta är ett något högre värde jämfört med föregående år då motsvarande värde var 112 600 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:

114 kg CO2e/MWh värme

Detta är ett något högre värde jämfört med föregående år då motsvarande värde var 129 kg CO2e/MWh värme. I värdet ingår inte kundens uppvärmningsalternativ. Trots detta ger fjärrvärmen ändå en reduktion av klimatpåverkan. Detta beror på att C4 Energi samtidigt kan producera el från kraftvärme och därmed undvika annan elproduktion i kraftsystemet. Elproduktionen erhålls tack vare fjärrvärmeleveransen.

Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2016-2018

I detta kapitel beskrivs kortfattat de viktigaste förändringarna under perioden 2016-2018 som har haft stor betydelse för C4 Energis klimatpåverkan.

2016-2017

Klimatbokslutet år 2017 visar på ett något sämre värde jämfört med 2016. Förändringen är dock liten förändring i jämförelse med för C4 Energis nettoresultat. Det finns dock större förändringar på enskilda poster i klimatbokslutet. Dessa tar delvis ut varandra varför nettoförändringen blir liten. De direkta utsläppen var snarlika med föregående år. De indirekta tillförda utsläppen minskade tydligt, framförallt beroende på lägre elkonsumtion samt lägre specifika utsläpp för den el som används (den alternativa elproduktionen). De indirekt undvikna utsläppen hade förändringar som både ökade och minskade utsläppen. Positivt var att elproduktionen ökade och att elnätsförlusterna minskade. Klimatnyttan för den levererade fjärrvärmen minskade dock på grund av lägre utsläpp för alternativ värmeproduktion.

Många av förändringarna orsakades av att omvärlden förbättrades. Att omvärlden förbättras är en positiv utveckling men den medför samtidigt att nyttan med C4 Energis produktion minskar, dvs de undvikna utsläppen i omgivningen minskar.

I omvärlden är 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 är lägre jämfört med 2016. Detta är en positiv utveckling för samhället men den medför samtidigt att klimatnyttan för C4 Energis produktion av el och värme minskar något. C4 Energi ökade sin elproduktion 2017 vilket motverkade effekterna i klimatbokslutet från de lägre utsläppen i den alternativa elproduktionen. Den alternativa värmeproduktionen har även förbättrats på grund av att värmepumparnas effektivitet har förbättrats (bättre COP-värden).

2017-2018

För 2018 presenterar klimatbokslutet ett sämre värde än 2017. Det har skett några mer betydande förändringar som netto gett denna försämring.

Den viktigaste förändringen var minskad elproduktion från kraftvärme vilket minskade de undvikta utsläppen. En annan bidragande orsak var högre elnätsförluster. Ytterligare en bidragande orsak var minskade fjärrvärmeleveranser, vilket minskade de undvikna utsläppen från alternativ uppvärmning.

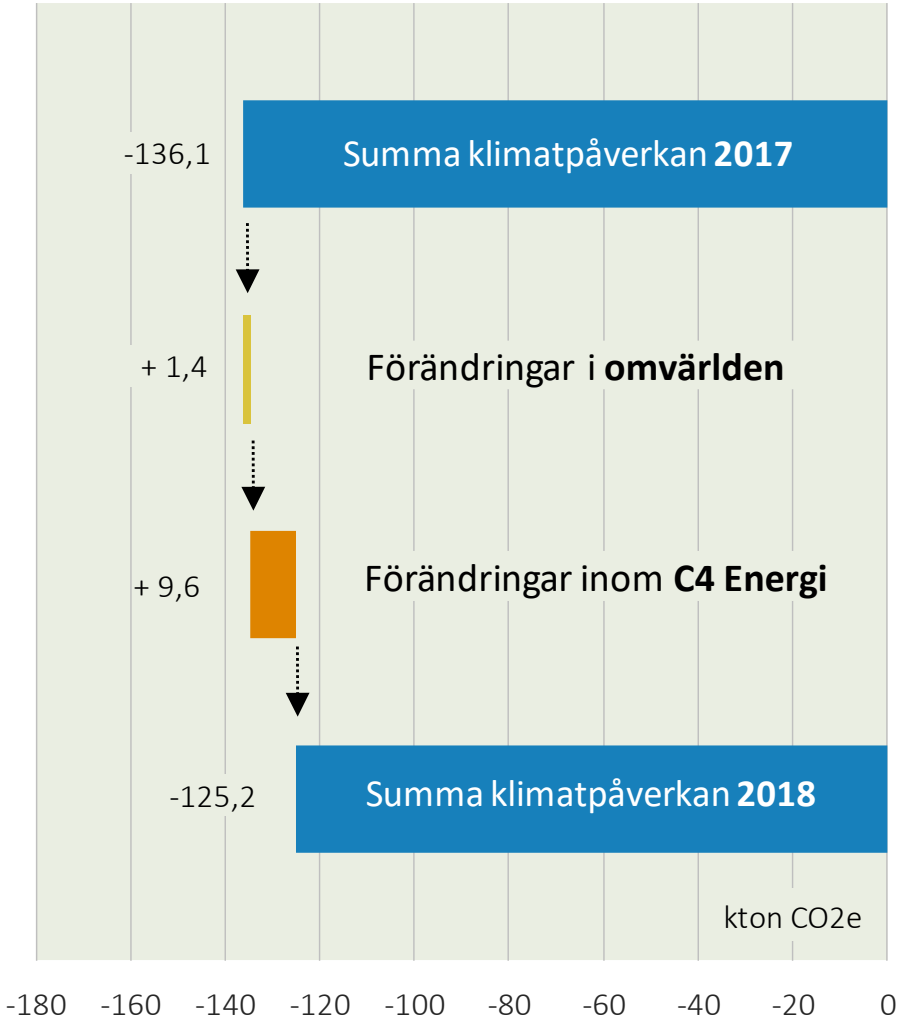
På den positiva sidan kan man notera minskad elkonsumtion (vilket minskade de indirekt tillförda utsläppen), minskad användning av eldningsolja (vilket minskade de direkta utsläppen) och ökade leveranser av fjärrkyla (vilket ökade de undvikna utsläppen från alternativ kylaproduktion).

I omvärlden var det den alternativa produktionen av värme och den alternativa avfallsbehandlingen som förbättrades mellan 2017 och 2018. Detta är en fortsatt positiv utveckling för samhället men den medför samtidigt att klimatnyttan för den produktion av värme och avfallsbehandling som sker genom C4 Energi minskar något.

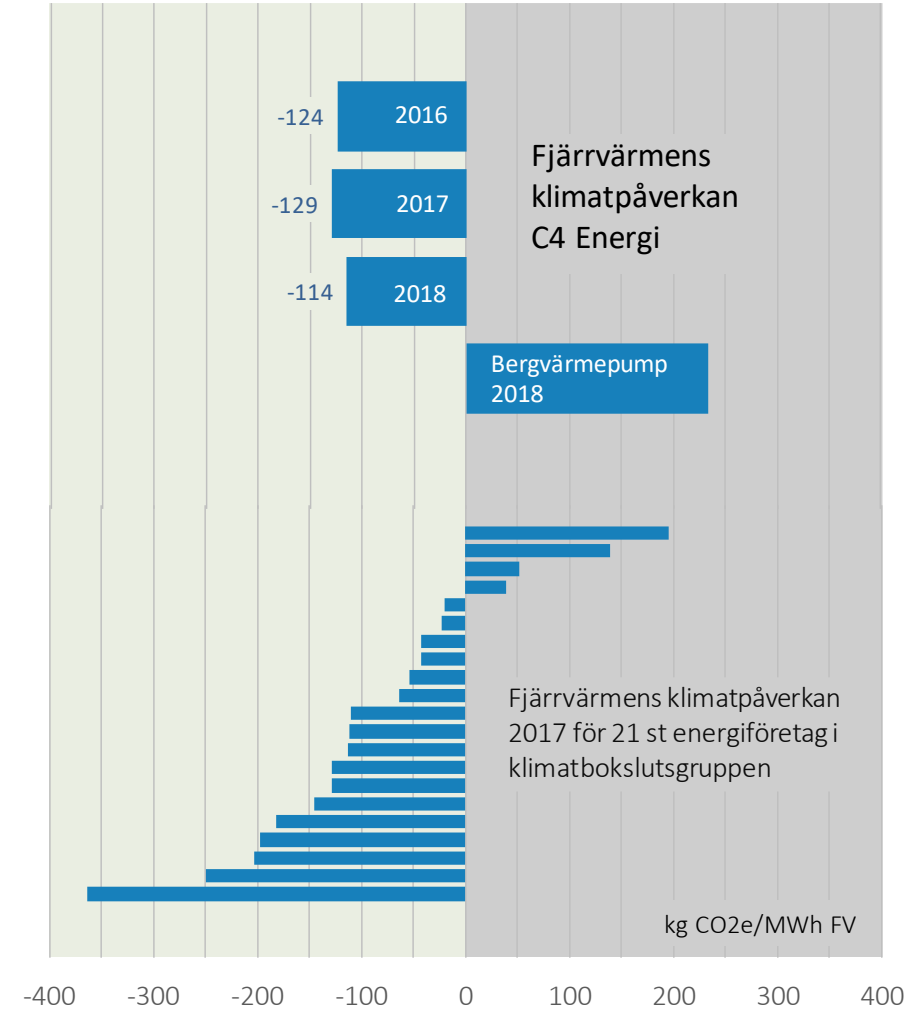
Alla förändringarna i klimatbokslutet redovisas i tabell 1.

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 C4 Energi mellan åren 2017 och 2018. "**Förändringar omvärlden**" är förändrad klimatpåverkan som har skett i omvärlden oberoende av C4 Energis agerande. "**Förändringar företaget**" är förändrad klimatpåverkan (direkt och indirekt) som har skett på grund av förändringar i C4 Energis egen verksamhet.*



*Figur 5. Förändringen i klimatpåverkan för C4 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 fjärrvärme-leveranserna ger en minskad klimatpåverkan (negativt värde). Klimatvärdet visar den klimatpåverkan som ges från att producera och leverera fjärrvärme och tar därmed inte hänsyn till den alternativa uppvärmningen av fastigheten.*

Fördjupad beskrivning

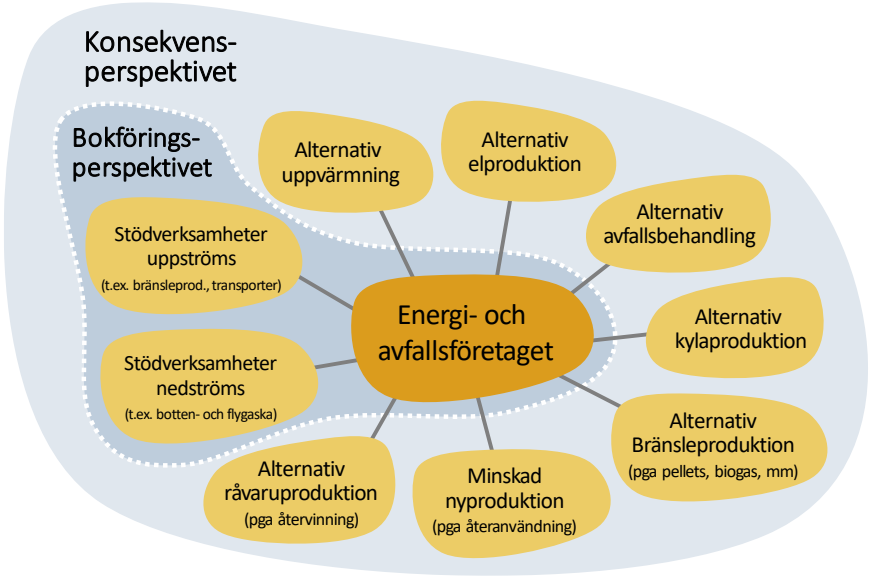
Läsanvisning:
I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för C4 Energis klimatbokslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för C4 Energis klimatbokslut. I slutet presenteras även 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 livscykelanalyser[5]. 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 C4 Energis verksamhet. C4 Energi har en bred verksamhet och levererar flera olika produkter och tjänster som har betydelse för samhällets klimatpåverkan. Detta innebär att beskrivningen omfattar kraft- och värmeproduktionen, biogasproduktion, ångproduktion samt kylaproduktion. Klimatbokslutet speglar därmed C4 Energis totala klimatpåverkan. (Se även figur 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 C4 Energis verksamhet och dess produkter (fjärrvärme, el, biogas 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 fjärrvärmeproduktionen finnas med i C4 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 fjärrvärmen har påverkat utsläppen, eftersom vi inte vet vilken typ av 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 fjärrvärmen ersätter. Grundprincipen är att fjärrvärmen ersätts med ekonomiskt konkurrenskraftiga och klimateffektiva 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 C4 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 utetemperaturen och de värden som används gäller för Kristianstad 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

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

profu

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 klimatpåverkan[7]. För använd el belastas C4 Energi med denna klimatpåverkan och för producerad el krediteras C4 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 C4 Energis elproduktion skulle upphöra ersätts den produktionen med annan ekonomisk konkurrenskraftig elproduktion. Den alternativa kraftproduktion kallas ibland för ”konsekvensel” eller ”komplex marginalel” eftersom det är en beräkning av vilken typ av elproduktion som kommer att tillkomma som en konsekvens av att C4 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.

C4 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 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.

Utsläppsvärdet för alternativ elproduktion år 2018 har beräknats till 745 kg CO_2e/MWh el. I värdet ingår uppströmsemissioner för att förse produktionsanläggningarna med bränslen. Uppströmsemissionerna har beräknats till 55 kg CO_2e /MWh el och produktionsutsläppen till 690 kg CO_2e/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 CO_2e/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.

Modellberäkningar

Tack vare senare års omfattande systemstudier för svenska fjärrvärmesystem har komplicerade och omfattande beräkningar kunnat användas för klimatberäkningarna till C4 Energis klimatbokslut. Tre modeller som har varit viktiga för analysen i detta projekt är fjärrvärmemodellerna Nova, Martes[8] [9] och energisystemmodellerna Markal och Times[10]. 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

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

[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

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

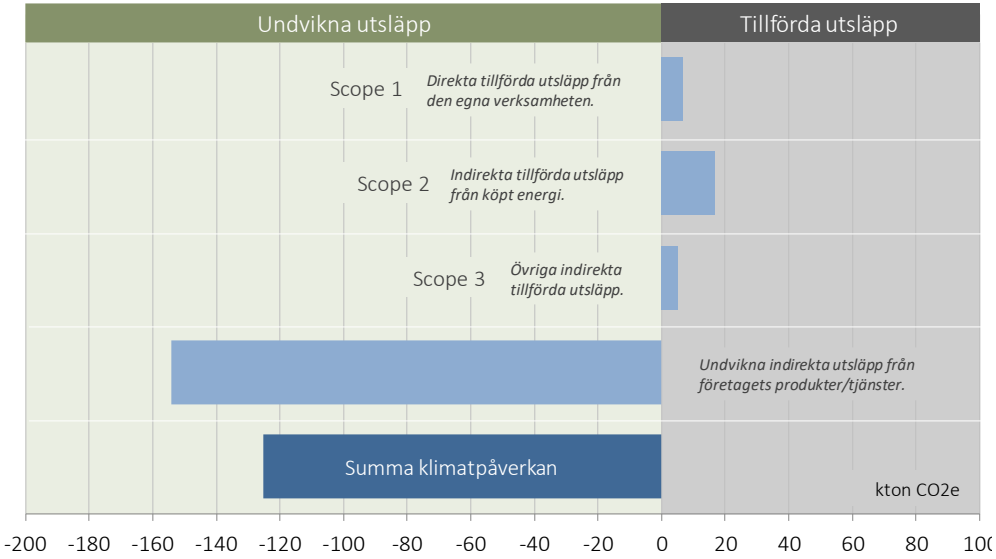
Greenhouse gas protocol (GHG-protokollet) föreskriver att resultaten bör presenteras i tre grupper, Scope 1-3. Om man vill presentera även undvikna emissioner ska detta göras i en separat grupp (Undvikna utsläpp).

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 verksamhetet, "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 vara de produkter och tjänster som energiföretaget levererar.

Tabell 3. Redovisning av C4 Energis klimatbokslut för år 2018 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

Totala utsläpp CO2e (ton)	2017	2018
Scope 1	**6 774**	**6 909**
Förbränning bränslen		
Oförädlade trädbränslen	4 445	4 534
Bioolja	139	180
Eo 1	287	147
Läckage av köldmedia	0	21
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft	15	7
Direkta utsläpp, Biogas och biogödsel	1 731	1 892
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	156	128
Scope 2	**16 924**	**16 767**
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	12 276	11 709
Hjälpel biogasproduktion	3 583	3 658
El till fjärrkyla	375	713
Övrig elkonsumtion	689	687
Scope 3	**5 621**	**5 272**
Bränslen uppströms		
Oförädlade trädbränslen	3 046	3 106
Bioolja	92	120
Eo 1	22	12
Biogas och biogödsel	1 521	1 464
Fjärrvärmennät (nya och utbytta ledningar)	484	99
Elnät, nya ledningar och kablar	227	232
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	185	193
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)	42	46
Undvikna emissioner	**-165 391**	**-154 106**
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga rötning	-13 919	-11 968
Undvikna utsläpp genom biogas	-10 248	-10 122
Undvikna utsläpp genom biogödsel	-4 684	-4 438
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-589	-598
Undviken alternativ kylaproduktion	-218	-450
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV av kabelskrot från elnät	-17	-36
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-69 537	-68 452
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-63 673	-57 666
Undvikna elnätsförluster	-2 506	-375
Summa klimatpåverkan	**-136 070**	**-125 160**
Varav summa scope 1-3	29 319	28 948
Varav undvikna emissioner	-165 391	-154 106

MÅV=Materialåtervinning



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

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 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. Klimatbokslutet ska naturligtvis ta hänsyn till och uppdateras i linje med den forskning och utveckling som sker på området runt om i världen

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 C4 Energis klimatbokslut. På grund av detta skiljer sig resultatet i denna rapportering från tidigare års presenterade resultat.

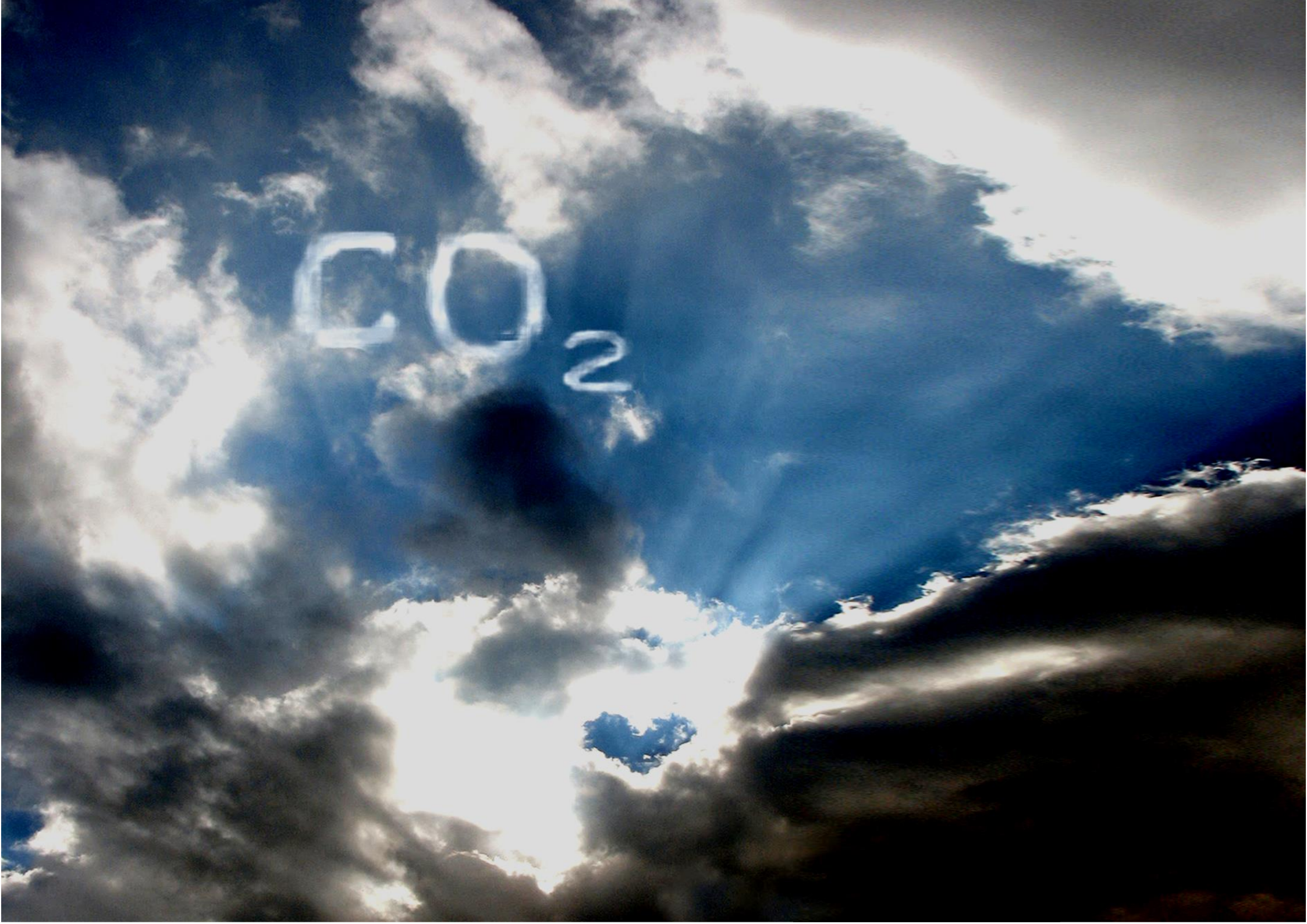
I tabell 5 presenteras i detalj vilka poster i klimatbokslutet som har justerats samt hur mycket. Tabellen visar detta för 2017 års klimatbokslut.

Den totala klimatpåverkan förbättrades för år 2017 jämfört med det resultat som presenterades när 2017 års klimatbokslut togs fram. Klimatpåverkan minskade med drygt med 4 600 ton CO_2e. De flesta förändringarna är små och beror huvudsakligen på ett förbättrat dataunderlag rörande C4 Energis verksamhet och omvärldens utveckling.

Den viktigaste orsaken till minskningen 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 vi uppdaterar därför värdena så snart en ny rapportering gjorts. Den senaste rapport-eringen visar på en försämrad deponigasinsamling jämfört med tidigare antagande. Detta innebär högre utsläpp för alternativ avfallsbehandling, vilket i sin tur ökar de undvikta utsläppen genom C4 Energis avfallsbehandling.

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

Totala utsläpp CO2e (ton)	Tidigare 2017	Uppdaterad 2017	Differens
Direkt klimatpåverkan	**6 757**	**6 774**	**17**
Förbränning bränslen			
Oförädlade trädbränslen	4 445	4 445	
Bioolja	139	139	0
Eo 1	270	287	18
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft	16	15	-1
Direkta utsläpp, Biogas och biogödsel	1 731	1 731	0
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	156	156	0
Indirekt tillförd klimatpåverkan	**22 355**	**22 545**	**190**
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	12 279	12 276	-3
Hjälpel biogasproduktion	3 584	3 583	-1
El till fjärrkyla	376	375	0
Övrig elkonsumtion	686	689	4
Oförädlade trädbränslen	3 046	3 046	0
Bioolja	92	92	0
Eo 1	22	22	0
Biogas och biogödsel	1 335	1 521	187
Fjärrvärmennät (nya och utbytta ledningar)	487	484	-2
Elnät, nya ledningar och kablar	225	227	2
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	190	185	-5
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)	34	42	9
Indirekt undviken klimatpåverkan	**-160 567**	**-165 391**	**-4 824**
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga rötning	-8 733	-13 919	-5 186
Undvikna utsläpp genom biogas	-10 574	-10 248	327
Undvikna utsläpp genom biogödsel	-4 684	-4 684	0
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-591	-589	2
Undviken alternativ kylaproduktion	-218	-218	0
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV	-17	-17	0
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-69 553	-69 537	16
Undviken alternativ elproduktion	-63 690	-63 673	17
Undvikna elnätsförluster	-2 507	-2 506	1
Summa klimatpåverkan	**-131 454**	**-136 072**	**-4 618**


CO2