



CO<sub>2</sub>

# Klimat bokslut 2017

Växjö Energi

26 juni 2018

profu



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Växjö Energi under våren 2018. Rapporten presenterar Växjö Energis totala klimatpåverkan under verksamhetsåret 2017. 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.profus.se](http://www.profus.se). Eller kontakta: Johan.Sundberg@profus.se (070-6210081), Mattias.Bisaillon@profus.se (0703-64 93 50)



## Innehåll

Växjö Energis klimatpåverkan i korthet	3
Växjö Energis verksamhet minskar klimatpåverkan!	3
Var finns de 242 700 ton koldioxid som inte uppkommer?	4
Beskrivning av klimatbokslutet	5
Hur beräknas klimatpåverkan?	5
Klimatbokslut 2017	6
Fjärrvärmens klimatpåverkan 2017	9
Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2014-2017	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 2017 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	16
Klimatbokslutet i hållbarhetsredovisningen	17
Förändringar i beräkningar och antaganden jämfört med tidigare års klimatbokslut	17

# Växjö Energis klimatpåverkan i korthet

## Växjö 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 Växjö 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 Växjö Energis bidrag till klimatpåverkan är negativ, dvs. att utsläppen är lägre med Växjö Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Växjö Energi till att 242 700 ton koldioxid-ekvivalenter (CO<sub>2</sub>e)<sup>1</sup> inte släpptes ut under 2017.

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

<sup>1</sup> **Koldioxidekvivalenter** eller **CO<sub>2</sub>e** 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.

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 Växjö Energis verksamheter innebär att företaget producerade de efterfrågade nyttigheterna med lägre klimatpåverkan än den alternativa produktionen<sup>2</sup> under 2017.

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.

” Totalt bidrog Växjö Energi till att 242 700 ton koldioxidekvivalenter inte släpptes ut under 2017 ”

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

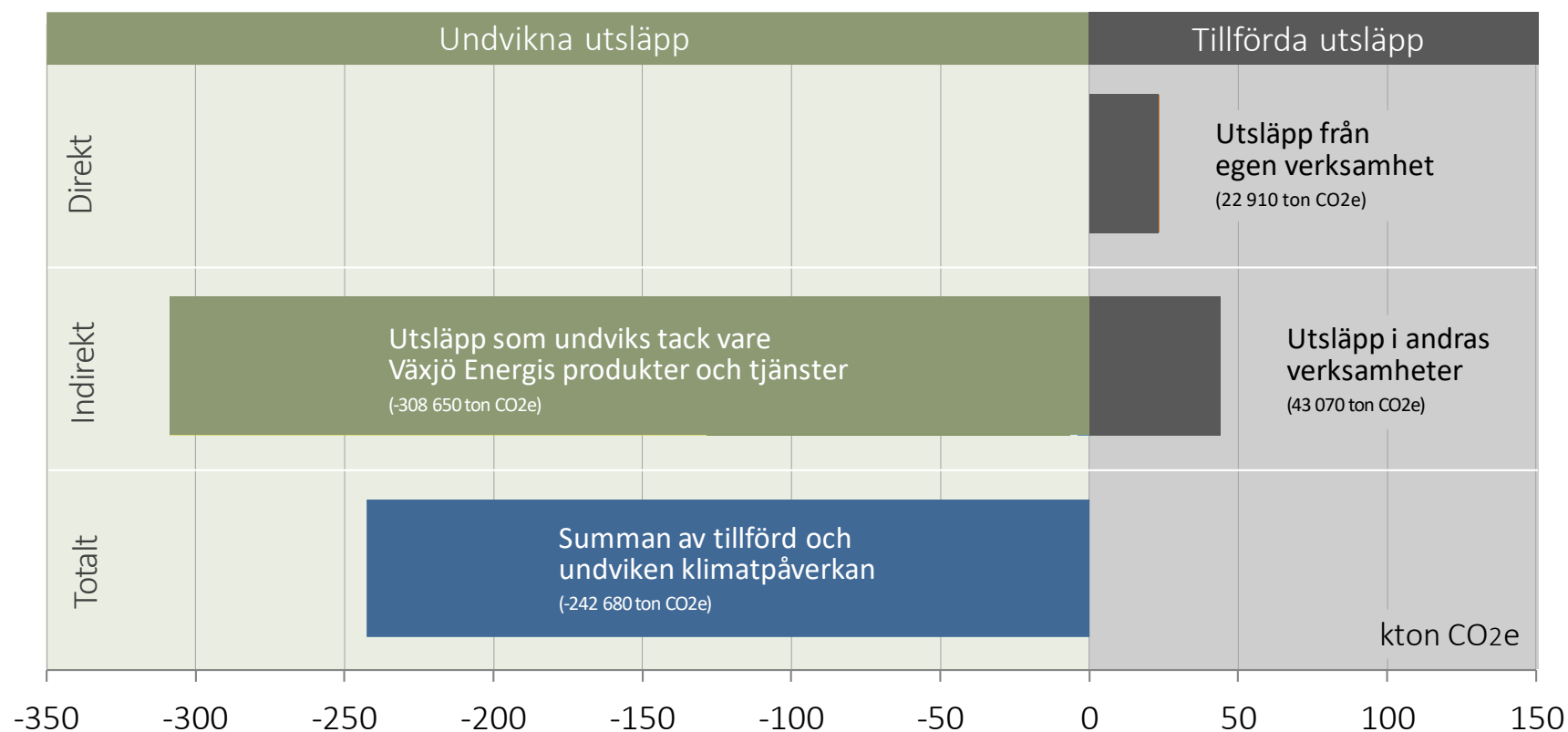
kommande års klimatbokslut kan effekterna av ytterligare åtgärder följas upp och redovisas. En minst lika viktig uppgift för klimatbokslutet är att redovisa fakta för den externa kommunikationen. Att ge kunder och övriga intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan i samhället är betydelsefullt,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

<sup>2</sup> 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 242 700 ton koldioxid som inte uppkommer?

I figur 1 visas Växjö Energis klimatpåverkan för 2017 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer utsläpp från Växjö Energis egen verksamhet. Dessa utsläpp redovisas i gruppen direkt klimatpåverkan. Växjö 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 kyla undvika andra utsläpp utanför Växjö 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. Växjö Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2017 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Växjö Energis egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Växjö Energi. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med Växjö Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Växjö Energi till att reducera CO2e utsläppen med 242 700 ton under 2017.

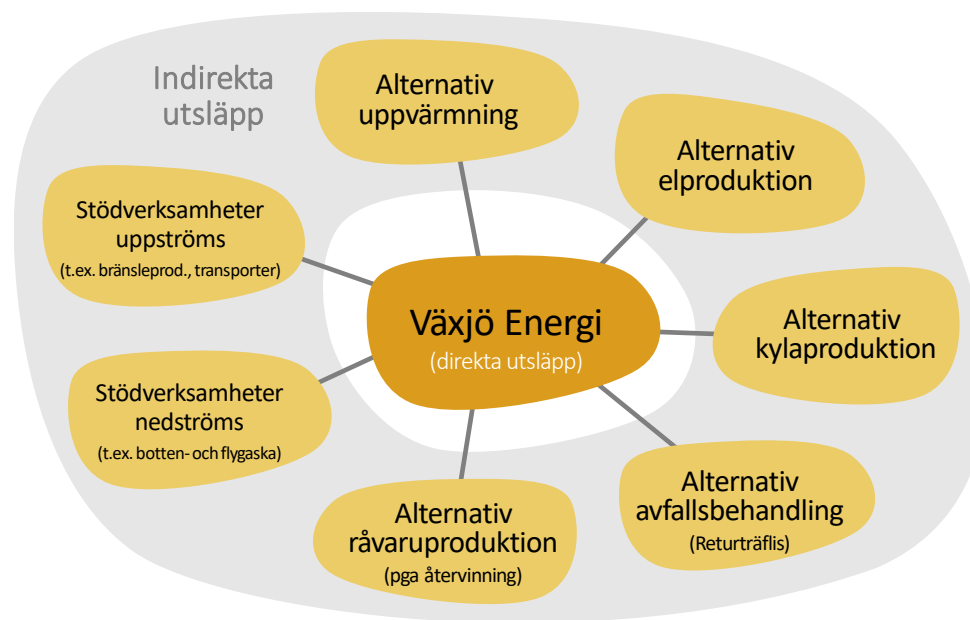
# Beskrivning av klimatbokslutet

## Hur beräknas klimatpåverkan?

I klimatbokslutet studeras Växjö 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 Växjö Energis egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från Växjö Energis produktionsanläggningar men även transporter, arbetsmaskiner, mm. I denna grupp är utsläppen från förbränningen av torv den största posten.



Figur 2 Växjö 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 Växjö Energis verksamhet men inte från Växjö Energis verksamhet. Med andra ord sker utsläppen utanför Växjö Energis system av andra företags verksamheter men de orsakas av Växjö Energis agerande. De indirekta utsläppen kan antingen ske "uppströms" eller "nedströms".

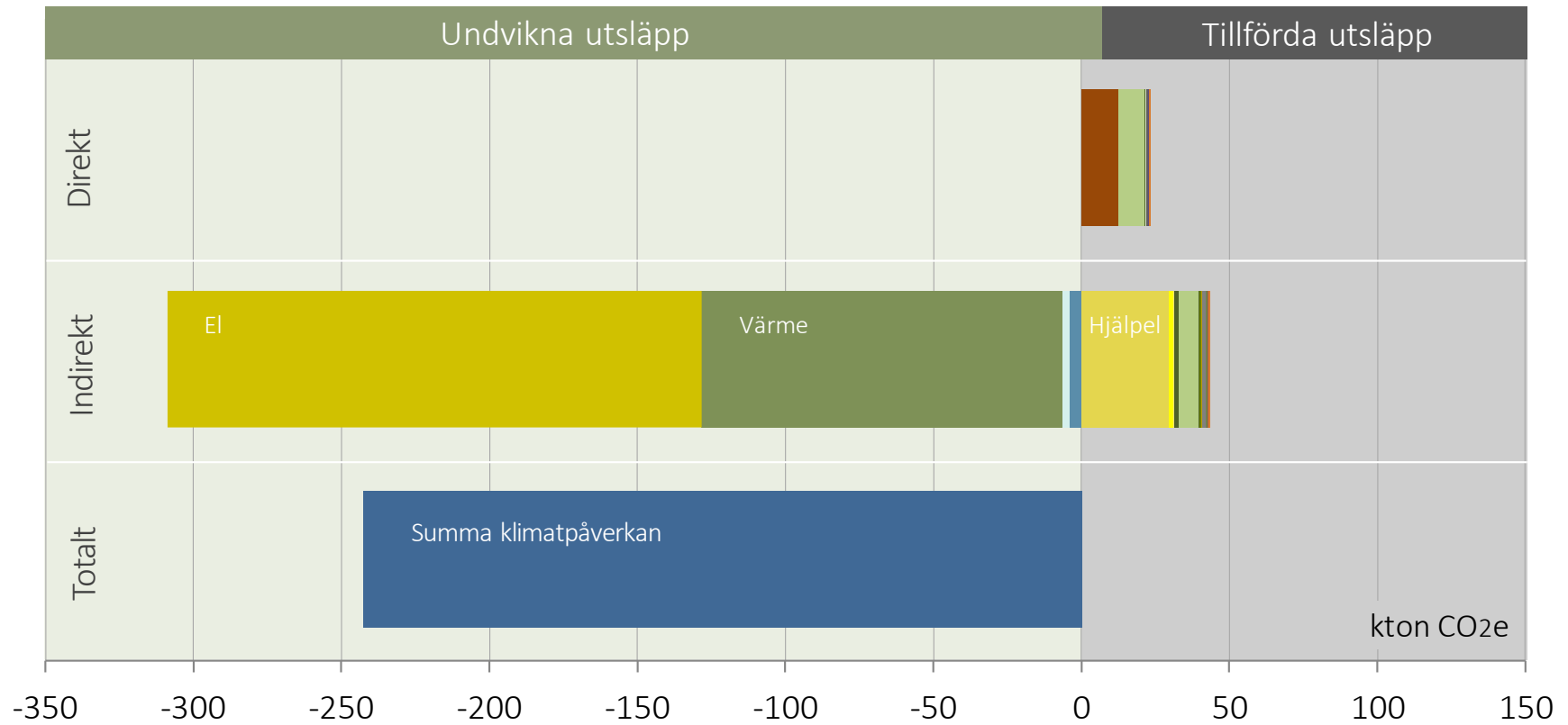
Med begreppet "uppströms" avses utsläpp som uppkommer på grund av material och energi som kommer till Växjö Energi. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att ta fram och transportera biobränsle, returträflis och torv till Växjö Energis anläggningar. En stor post utgörs av förbrukningen av el inom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

# Klimatbokslut 2017

En redovisning och presentation av Växjö Energis klimatbokslut ges i figur 3 och i efterföljande tabell 1. I figur 3 presenteras Växjö Energis klimatpåverkan under 2017 uppdelat i två grupper; **direkta utsläpp** och **indirekta utsläpp**. Som nämnts tidigare så uppkommer det utsläpp som ett resultat av Växjö Energis egen verksamhet (direkta tillförda utsläpp) samt utsläpp i andras verksamheter (indirekta tillförda utsläpp).

Samtidigt kan tack vare Växjö 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 Växjö Energi till att reducera CO<sub>2</sub>e utsläppen med 242 700 ton under 2017.



Figur 3. Växjö Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2017 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt bidrog Växjö Energi till att reducera CO<sub>2</sub>e utsläppen med 242 700 ton under 2017 (summa klimatpåverkan, blå stapel).

Totala utsläpp CO2e (ton)	2014	2017	Differens 2014-2017
<b>Direkt klimatpåverkan</b>	<b>38 806</b>	<b>22 910</b>	<b>-15 896</b>
<i>Förbränning bränslen</i>			
Torv	26 086	12 414	-13 672
Trädbränslen	5 877	8 970	3 092
RT-flis	39	387	348
Bioolja	0	14	14
RME (biodiesel)	11	27	16
Pellets, briketter, pulver	27	45	18
Eo 3-5	5 710	252	-5 458
Eo1	950	647	-302
Läckage av köldmedia	0	96	96
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft	47	10	-37
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	58	48	-11
<b>Indirekt tillförd klimatpåverkan</b>	<b>38 872</b>	<b>43 066</b>	<b>4 193</b>
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	27 644	29 403	1 759
El till kylmaskiner	1 910	1 701	-209
Övrig elkonsumtion	26	492	465
Torv	2 720	1 294	-1 425
Trädbränslen	4 503	6 881	2 378
RT-flis	10	97	87
Bioolja	0	10	10
RME (biodiesel)	310	771	462
Pellets, briketter, pulver	58	98	39
Eo 3-5	455	20	-435
Eo1	79	54	-25
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	28,7	115,5	87
Elnät, nya ledningar och kablar och elnätsförluster > 3 %	202	1 166	964
Fjärrvärmennät (nya och utbytta ledningar)	573	512	-61
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	325	426	101
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)	29	27	-2
<b>Indirekt undviken klimatpåverkan</b>	<b>-247 379</b>	<b>-308 651</b>	<b>-61 272</b>
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av RT-flis	-476	-4 321	-3 845
Undviken alternativ kylproduktion	-2 148	-2 166	-18
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV/biologisk behandling	-31	-52	-21
Undvikna utsläpp från återvinning av fjärrvärmeledningar	-88	-79	9
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-135 985	-121 688	14 297
Undviken alternativ elproduktion	-107 377	-180 345	-72 968
Undvikna elnätsförluster	-1 273	0	1 273
<b>Summa klimatpåverkan</b>	<b>-169 700</b>	<b>-242 680</b>	<b>-72 980</b>

Tabell 1:  
Redovisning av samtliga  
utsläppsposter i Växjö  
Energis klimatboksut för  
åren 2014 och 2017.  
[CO2e ton]

MÅV=Materialåtervinning



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 torv. Torven ger ett tydligt bidrag till de direkta utsläppen. Klimatpåverkan från torv är omdiskuterad och i detta klimatbokslut har vi valt energibranschens betraktelsesätt. Nettoeffekten för torvanvändning beror emellertid till stor del vilken typ av torvmark som används (dräneringsgrad, näringsinnehåll och val av återställningsmetod), vilket studeras i ett pågående projekt. Resultaten från projektet kommer att användas som underlag till kommande års klimatbokslut.  
*(Röd stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)*
- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av biobränsle. Biobränslet är koldioxid neutralt och klimatbokslutet inkluderar inte den koldioxid som bildas vid förbränningen. Däremot redovisas andra klimatpåverkande gaser som bildas vid förbränningen, som lustgas och metan.  
*(Ljusgrön stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)*
- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av returträ. Returträ är på samma sätt som biobränsle koldioxid neutralt och ger upphov till mindre utsläpp av lustgas och metan.  
*(Grön stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)*
- Hjälpel för driften av anläggningar för el- och värmeproduktion ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan.  
*(Ljusedel stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)*
- Den alternativa avfallsbehandlingen för den returträ 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.

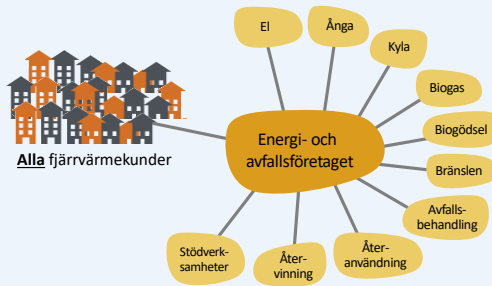
*(Blågrön stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)*

- Tack vare produktion och leverans av fjärrkyla undviks alternativ individuell kylproduktion.  
*(Ljusblå stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)*
- All uppvärmning av bostäder och lokaler ger en klimatbelastning. Den alternativa individuella uppvärmningen som har studerats i klimatbokslutet är ur klimatsynpunkt en mix av bra alternativ. Trots detta kan betydande utsläpp undvikas med fjärrvärme.  
*(Grön stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)*
- Elproduktionen i det nordeuropeiska kraftsystemet är känd för att ge ett relativt stort bidrag till klimatpåverkan. Genom att Växjö 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 Växjö 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 2017

## FJÄRRVÄRMEKOLLEKTIVETS KLIMATPÅVERKAN 2017



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.

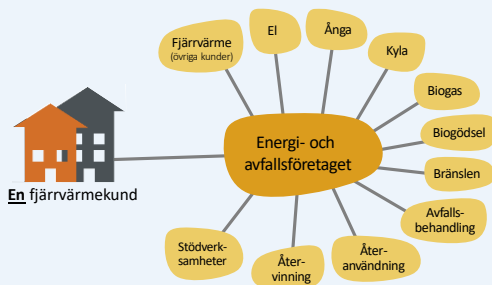
I värdet ingår fjärrvärmekundernas alternativa uppvärmning, på samma sätt som för klimatbokslutet (se kapitlet "Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?"). Värdet är snarlikt nettoresultatet för hela klimatbokslutet fast exkluderar verksamheter som är oberoende av fjärrvärmeproduktionen.

Under 2017 bidrog **hela fjärrvärmens** till att **minska** de klimatpåverkande utsläppen med:

**234 520 ton CO<sub>2</sub>e**

Detta är en betydlig förbättring jämfört med motsvarande värde för 2014 som var **166 030 kg CO<sub>2</sub>e**.

## EN FJÄRRVÄRMEKUNDS KLIMATPÅVERKAN 2017



Detta värde visar vilken klimatpåverkan en enskild fjärrvärmekund bidrog med 2017. Genom att multiplicera värdet med kundens totala fjärrvärmeförbrukning under 2017 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 2017 bidrog de **enskilda fjärrvärmekunderna** till att **minska** de klimatpåverkande utsläppen med:

**198 kg CO<sub>2</sub>e/MWh värme**

Detta är en betydlig förbättring jämfört med motsvarande värde för 2014 som var **52 kg CO<sub>2</sub>e/MWh värme**. I värdet ingår inte kundens uppvärmningsalternativ. Trots detta ger fjärrvärmens ändå en reduktion av klimatpåverkan. Detta beror på att Växjö Energi samtidigt kan producera el från kraftvärme och därmed undvika annan elproduktion i kraftsystemet och undvika sämre avfallsbehandling tack vare energiåtervinningen av RT-flis. Dessa effekter erhålls tack vare fjärrvärmeleveransen.

## Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2014-2017

I rapporten redovisas och jämförs klimatboksluten för år 2014 och 2017. I detta kapitel beskrivs vad som har skett under dessa år som har haft stor betydelse för Växjö Energis klimatpåverkan.

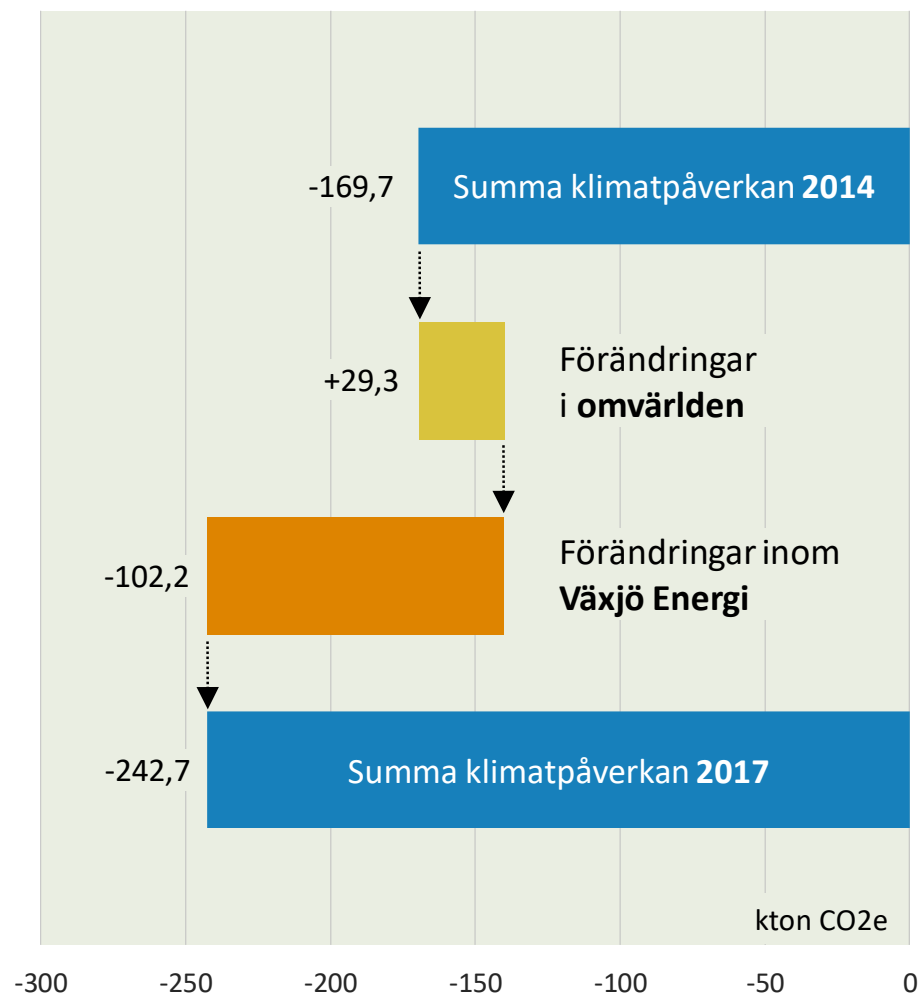
Klimatbokslutet år 2017 visar på ett tydligt bättre värde jämfört med 2014. Klimatpåverkan minskade med nästan 73 000 ton CO<sub>2</sub>e. Det finns flera orsaker till minskningen med det är framförallt tre förändringar som står för minskningen:

- Förbättringar i Växjö Energis egen verksamhet i form av minskad användning av torv och olja (minskade direkta emissioner)
- Ökad elproduktion (ökade undvikta utsläpp för alternativ elproduktion)
- Ökad användning av RT-flis (ökade undvikta utsläpp för alternativ hantering av RT-flis).

Alla förändringar för de enskilda posterna i klimatbokslutet redovisas i tabell 1.

I omvärlden är det den alternativa produktionen av el och värme som förbättrades mellan 2014 och 2017. Detta märks tydligast för utsläppen från det nordeuropeiska elsystemet som år 2017 är tydligt lägre jämfört med 2014. Detta är en positiv utveckling för samhället men den medför samtidigt att klimatnyttan för Växjö Energis produktion av el och värme minskar något. 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 2017, se ytterligare förklaringar i kapitlet "Fjärrvärmens klimatpåverkan". Även detta värde förbättrades betydligt år 2017 i jämförelse med 2014 års värde. Orsakerna är desamma som beskrevs tidigare. Växjö Energis värde för fjärrvärmens klimatpåverkan är mycket bra i jämförelse med motsvarande värde för andra energiföretag och ännu bättre i jämförelse med klimatpåverkan från individuella uppvärmningsalternativ. I nedre delen av diagrammet visas motsvarande värde för 19 energiföretag i klimatbokslutsgruppen fast för år 2016.



Figur 4. Förändringen i klimatpåverkan för Växjö Energi mellan åren 2014 och 2017. "Förändringar omvärlden" är förändrad klimatpåverkan som har skett i omvärlden oberoende av Växjö Energis agerande. "Förändringar företaget" är förändrad klimatpåverkan (direkt och indirekt) som har skett på grund av förändringar i Växjö Energis egen verksamhet.



Figur 5. Klimatpåverkan för Växjö Energis **fjärrvärme** för åren 2014 och 2017. 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 av returträ. Dessa nyttor finns tack vare användningen av fjärrvärme och är så pass stora att fjärrvärmeleveranserna ger en minskad klimatpåverkan (negativt värde).

# Fördjupad beskrivning

## Läsanvisning:

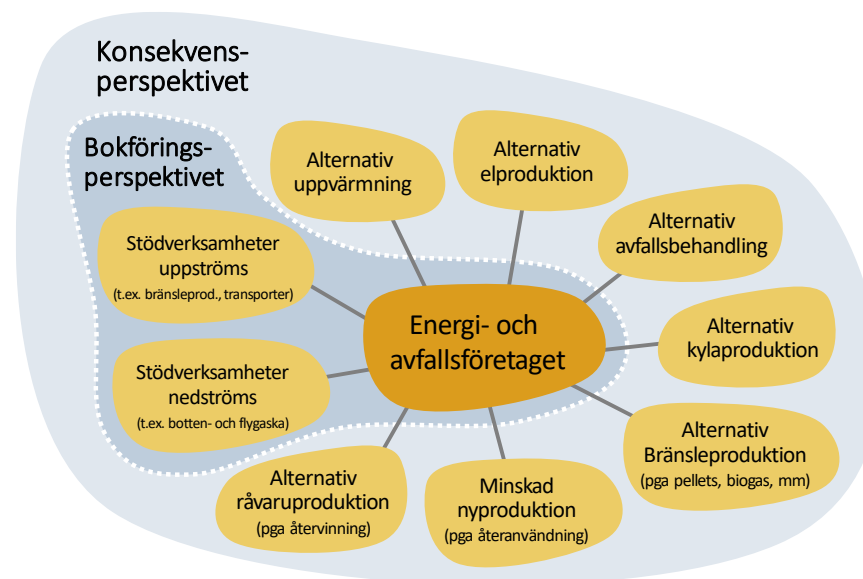
I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för Växjö Energis klimatbokslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för Växjö Energis klimatbokslut. I slutet presenteras även lite 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 företagens 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 företagens 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 företagens 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 metod aspekter 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<sup>3</sup> <sup>4</sup> och inom området för livscykelanalyser<sup>5</sup>. Begreppen ”konsekvens” respektive ”bokföring” är framtagna och definierade inom forskningen kring livscykelanalyser.

## Bokföringsprincipen

Med bokföringsprincipen summeras företagens 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;

- företagens 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 företagens 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 företagens 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.

---

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

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

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

## Systemavgränsning

Klimatbokslutet omfattar Växjö Energis verksamhet. Växjö 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 (RT-flis) och återvinning. Dessa och andra verksamheter ingår i beskrivningen och klimatbokslutet speglar därmed Växjö 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 Växjö 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 fjärrvärmeproduktionen finnas med i Växjö Energis klimatarbete på samma sätt som åtgärder för att minska utsläpp i den egna produktionen (val av bränslen, effektiviseringar, ny teknik, m.m.).

Att beräkna nyttan för produkten fjärrvärme är dock inte trivialt. Det är svårt att avgöra hur fjärrvärmens har påverkat utsläppen, eftersom vi inte vet

vilken typ av individuell uppvärmning som annars hade använts för bostäder och lokaler.

I fördjupningsrapportens kapitel "Alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler" beskrivs detaljerat de olika val som har använts för att beskriva vilken alternativ värmeproduktion som fjärrvärmens ersätter. Grundprincipen är att fjärrvärmens ersätts med ekonomiskt konkurrenskraftiga och klimat-effektiva alternativ. De antaganden som har gjorts ska säkerställa att inte fjärrvärmeföretagets klimatnytta favoriseras eller övervärderas. Resultaten visar därmed ett något sämre utfall för fjärrvärmeföretaget jämfört med ett mer troligt utfall. I tabell 2 presenteras den antagna mixen av alternativ värmeproduktion som har studerats i klimatbokslutet. I mixen ingår olika typer av värmepumpar och bibränsleeldade panncentraler.

Tabell 2: Värmeproduktion från individuell uppvärmning som ersätter Växjö 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*<sup>6</sup>. Värmepumpsprestandan är beroende på utetemperatur och de värden som används gäller för Växjö 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 2017 ytterligare förbättrat prestandan för värmepumpar utifrån den tekniska utvecklingen.

<sup>6</sup> 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 klimatpåverkan<sup>7</sup>. För använd el belastas Växjö Energi med denna klimatpåverkan och för producerad el krediteras Växjö 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 Växjö 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 Växjö 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.

Växjö Energis påverkan på det europeiska elsystemet är marginell. Även om hela företagens elproduktion skulle försvinna så kommer detta endast att ge upphov till en marginell förändring i elsystemet. Vid marginella förändringar ökar (eller minskar) elproduktionen från de anläggningar i systemet som har högst rörlig kostnad. Den alternativa elproduktionen utgörs därigenom av en mix av olika typer av kraftslag. Mixen förändras under året beroende på variationer i efterfrågan och det värde som används i klimatbokslutet är ett

---

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

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

medelvärde för den alternativa elproduktionen under det aktuella år som studeras.

Utsläppsvärdet för alternativ elproduktion år 2017 har beräknats till 745 kg CO<sub>2</sub>e/MWh el. I värdet ingår uppströmsemissioner för att förse produktionsanläggningarna med bränslen. Uppströmsemissionerna har beräknats till 55 kg CO<sub>2</sub>e /MWh el och produktionsutsläppen till 690 kg CO<sub>2</sub>e /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<sub>2</sub>e /MWh el från det beräknade värdet. Utsläppsvärdet för den alternativa elproduktionen har sjunkit jämfört med föregående år från 810 (år 2015) till 780 (år 2016) och vidare till 745 (år 2017) kg CO<sub>2</sub>e/MWh el. 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 Växjö Energis klimatbokslut. Tre modeller som har varit viktiga för analysen i detta projekt är fjärrvärmemodellerna Nova, Martes<sup>8-9</sup> och energisystemmodellerna Markal och Times<sup>10</sup>. Dessa modeller och tidigare studier genomförda med dessa modeller har gett värdefull information om klimatpåverkan från fjärrvärmesystemet och elsystemet. En del information har även hämtats från forskningsprojekten "Systemstudie Avfall" och "Perspektiv på framtida avfallsbehandling". Det modellkoncept som byggdes upp i dessa projekt har möjliggjort att man kan studera klimatpåverkan från olika materialflöden.

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

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



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

## Klimatbokslutet 2017 presenterat enligt Greenhouse gas protocol

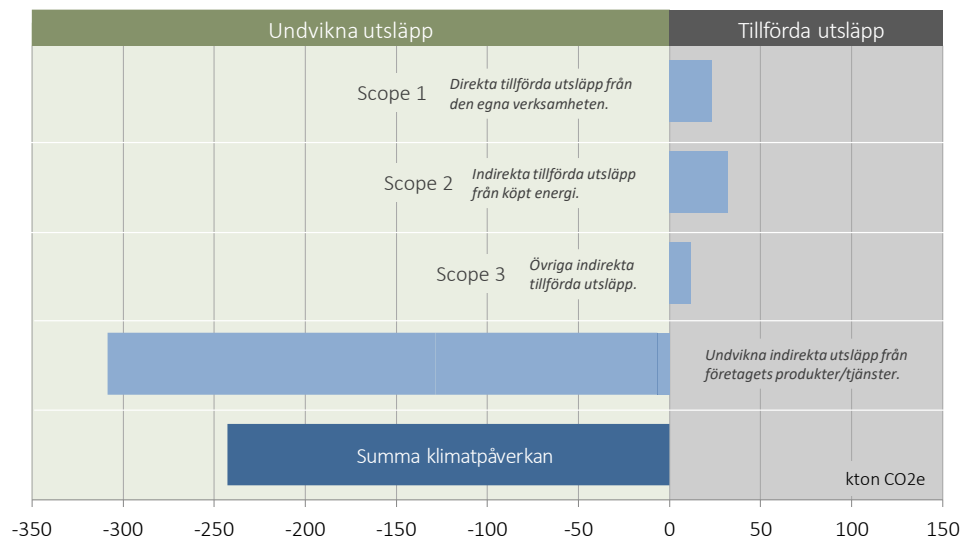
Greenhouse gas protocol (GHG-protokollet) föreskriver att resultaten bör presenteras i tre grupper, Scope 1-3. Om man vill presentera även undvikna emissioner ska detta göras i en separat grupp (Undvikna utsläpp).

I tabell 3 och i efterföljande figur 7 visas en presentation av resultaten enligt denna indelning. Resultaten presenterade enligt GHG-protokollet visar samma resultat som presenterats tidigare i rapporten men de olika utsläppsposterna är här grupperade enligt GHG-protokollets redovisningsmetod. "Scope 1" visar direkta utsläpp från den egna verksamheten, "Scope 2" indirekta utsläpp från köpt energi och "Scope 3" visar övriga indirekta utsläpp som företaget orsakar. I gruppen "Undvikna utsläpp" redovisas de utsläpp som undviks tack vare de produkter och tjänster som energiföretaget levererar.

Tabell 3. Redovisning av Växjö Energis klimatbokslut för år 2017 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

	Totala utsläpp CO2e (ton)	2017
<b>Scope 1</b>		<b>22 910</b>
<i>Förbränning bränslen</i>		
Torv		12 414
Trädbränslen		8 970
RT-flis		387
Bioolja		14
RME (biodiesel)		27
Pellets, briketter, pulver		45
Eo 3-5		252
Eo1		647
Läckage av köldmedia		96
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft		10
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)		48
<b>Scope 2</b>		<b>31 596</b>
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk		29 403
El till kylmaskiner		1 701
Övrig elkonsument		492
<b>Scope 3</b>		<b>11 470</b>
<i>Bränslen uppströms</i>		
Torv		1 294
Trädbränslen		6 881
RT-flis		97
Bioolja		10
RME (biodiesel)		771
Pellets, briketter, pulver		98
Eo 3-5		20
Eo1		54
Vattenkraft, solkraft och vindkraft		115,5
Elnät, nya ledningar och kablar och elnätsförluster > 3 %		1 166
Fjärrvärmennät (nya och utbytta ledningar)		512
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)		426
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)		27
<b>Undvikna emissioner</b>		<b>-308 651</b>
Undvikna alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av RT-flis		-4 321
Undvikna alternativ kylproduktion		-2 166
Undvikna jungfrulig produktion, pga MÅV/biologisk behandling		-52
Undvikna utsläpp från återvinning av fjärrvärmeledningar		-79
Undvikna alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler		-121 688
Undvikna alternativ elproduktion		-180 345
Undvikna elnätsförluster		0
<b>Summa klimatpåverkan</b>		<b>-242 680</b>
Varav summa scope 1-3		65 976
Varav undvikna emissioner		-308 651

MÅV=Materialåtervinning



Figur 7. Klimatbokslutet för 2017 presenterat enligt GHG-protokollets delsystem.

## Klimatbokslutet i hållbarhetsredovisningen

Klimatbokslutets resultat lämpar sig väl för att presenteras i företagets hållbarhetsredovisning. Hållbarhetsredovisningen täcker in en rad olika miljöfrågor och även andra hållbarhetsfrågor som social och ekonomisk påverkan. En viktig del i redovisningen är dock klimatpåverkan. För ett energiföretag är den extra viktig med tanke på att företaget både tillför och undviker stor klimatpåverkan i samhället. Företaget kan själva bestämma hur klimatpåverkan ska redovisas i hållbarhetsredovisningen. Därmed kan man, om man vill, lyfta in klimatbokslutets resultat och man får därmed en omfattande redovisning av företagets klimatpåverkan. Man kan även, om man önskar, komplettera redovisningen med klimatvärden enligt GRI:s<sup>11</sup> förslag för redovisningen av miljöpåverkan. Många företag tillämpar dessa riktlinjer för deras klimatredovisning men det är inget krav. GRI:s klimatredovisning utgår

<sup>11</sup> GRI (Global Reporting Initiative) är en internationell oberoende organisation som arbetar med standardisering av företagens miljöredovisningar (<https://www.globalreporting.org/>).

från den s.k. bokföringsprincipen och visar därmed endast delar av klimatbokslutets resultat. GRI:s klimatredovisning utgår från Scope 1, 2 och 3 i GHG-protokollet (Greenhouse Gas protocol). De klimatvärden som används för GRI-tabellen har beräknats i klimatbokslutet och redovisas i tabell 4, nedan. I rapporten "Klimatbokslut-Fördjupning" ges en mer utförlig beskrivning för hur klimatbokslutet kan användas i hållbarhetsredovisningen.

Tabell 4: Beräknade värden för GRI-indikatorerna EN16 och EN17.

GRI - Indikator	Beskrivning	Kommentar	Växjö Energi 2017 (ton CO2e)
EN16	Totala direkta och indirekta utsläpp av växthusgaser, i vikt.	Motsvarar summan av utsläppen enligt "Scope 1" och "Scope 2" i GHG-protokollet.	<b>54 510</b>
EN17	Andra relevanta indirekta utsläpp av växthusgaser, i vikt.	Motsvarar utsläppen enligt "Scope 3" i GHG-protokollet.	<b>11 470</b>

## 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 Växjö Energis klimatbokslut. På grund av detta skiljer sig resultatet i denna rapportering något 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 2014 års klimatbokslut. Den totala klimatpåverkan minskade något för år 2014 jämfört med det resultat som presenterades när 2014 års klimatbokslut togs fram. Klimatpåverkan minskade med totalt 830 ton CO<sub>2</sub>e. De flesta förändringarna är små och beror huvudsakligen på ett förbättrat dataunderlag rörande Växjö Energis verksamhet och omvärldens utveckling. Vidare har emissionsfaktorer uppdaterats för olika bränslen. Det finns också några nya tillkommande poster som inkluderar utsläpp från ”uppströms” produktion av nya/utbytta fjärrvärmeledningar, elledningar och kemikalier samt undvikna utsläpp från återvinning av kabelskrot och fjärrvärmeledningar.

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

Totala utsläpp CO <sub>2</sub> e (ton)	Tidigare 2014	Uppdaterad 2014	Differens
<b>Direkt klimatpåverkan</b>	<b>38 325</b>	<b>38 806</b>	<b>481</b>
<i>Förbränning bränslen</i>			
Torv	26 014	26 086	72
Trädbränslen	5 233	5 877	645
RT-flis	35	39	4
RME (biodiesel)	0	11	11
Pellets, briketter, pulver	27	27	0
Eo 3-5	5 710	5 710	0
Eo1	950	950	-1
Elnät, läckage av SF <sub>6</sub> +diesel för reservkraft	33	47	14
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	323	58	-265
<b>Indirekt tillförd klimatpåverkan</b>	<b>37 956</b>	<b>38 872</b>	<b>917</b>
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	27 644	27 644	0
El till kylmaskiner	1 910	1 910	0
Övrig elkonsumention	25	26	2
Torv	2 648	2 720	72
Trädbränslen	4 503	4 503	0
RT-flis	10	10	0
RME (biodiesel)	310	310	0
Pellets, briketter, pulver	58	58	0
Eo 3-5	428	455	27
Eo1	74	79	5
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	28,7	28,7	0,0
Elnät, nya ledningar och kablar och elnät förluster > 3 %	0	202	202
Fjärrvärmennät (nya och utbytta ledningar)	0	573	573
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	0	325	325
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)	318	29	-289
<b>Indirekt undviken klimatpåverkan</b>	<b>-245 150</b>	<b>-247 380</b>	<b>-2 230</b>
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning av RT-flis	-684	-476	208
Undviken alternativ kylproduktion	-2 148	-2 148	0
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV/biologisk behandling	0	-31	-31
Undvikna utsläpp från återvinning av fjärrvärmeledningar	0	-88	-88
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-135 985	-135 985	0
Undviken alternativ elproduktion	-104 975	-107 377	-2 402
Undvikna elnät förluster	-1 359	-1 273	85
<b>Summa klimatpåverkan</b>	<b>-168 869</b>	<b>-169 701</b>	<b>-832</b>

CO<sub>2</sub>

