



CO₂

Klimat bokslut 2016

Jönköping Energi

4 mars 2017

profu



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Jönköping Energi under våren 2017. Rapporten presenterar Jönköping Energis totala klimatpåverkan under verksamhetsåret 2016. I rapporten presenteras även tidigare års klimatbokslut och hur klimatpåverkan har förändrats under åren.

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

Profu är ett oberoende forsknings- och utredningsföretag inom områdena energi, avfall och miljö. Företaget grundades 1987 och har kontor i Göteborg och Stockholm med totalt 21 medarbetare.

Mer information om företaget Profu och klimatbokslut ges på www.profu.se. Eller kontakta: Johan Sundberg, 070-6210081, johan.sundberg@profu.se



Innehåll

Jönköping Energis klimatpåverkan i korthet	3
Jönköping Energis verksamhet minskar klimatpåverkan!	3
Var finns de 258 600 ton koldioxid som inte uppkommer?	4
Utvecklingen – Hur har klimatpåverkan förändrats?	5
Hur beräknas klimatpåverkan?	6
Resultat	7
Klimatbokslut 2016	7
Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2013-2016	10
Fördjupad beskrivning	12
Konsekvens- och bokföringsmetoden	12
Systemavgränsning	14
Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?	14
Vilken klimatpåverkan ger elproduktionen?	15
Avfall som bränsle	15
Modellberäkningar	16
Klimatbokslutet 2016 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	16
Förändringar i beräkningar och antaganden jämfört med tidigare års klimatbokslut	17

Jönköping Energis klimatpåverkan i korthet

Jönköping Energis verksamhet minskar klimatpåverkan!

Man kan förvänta sig att alla företag som producerar tjänster och varor också bidrar till att öka våra utsläpp av växthusgaser. Oavsett vilka produkter som tillverkas och säljs kommer företagen att använda energi, råvaror, transporter etc. och därmed är det uppenbart att företagen även bidrar till en ökad klimatpåverkan. Inte minst gäller detta ett energiföretag som Jönköping 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 Jönköping Energis bidrag till klimatpåverkan är negativ, dvs. att utsläppen är lägre med Jönköping Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Jönköping Energi till att minska utsläppen med drygt 258 600 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e)¹ under 2016.

Att utsläppen minskar så pass kraftigt beror på att beräkningarna även tar hänsyn till hur Jönköping Energis verksamhet påverkar samhället i stort. De grundläggande nyttigheter som produceras av Jönköping Energi och som efterfrågas i samhället, t.ex. värme, el, och avfallsbehandling kommer att

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.

efterfrågas oavsett om Jönköping Energi finns eller inte. Och vi vet att alternativ produktion av dessa nyttigheter också kommer att ge upphov till en klimatpåverkan. Att ersätta andra och sämre alternativ har varit, och är fortfarande, en av orsakerna till att vi har kommunala energiföretag. Att utsläppen totalt minskar innebär att Jönköping Energi producerade de efterfrågade nyttigheterna med lägre klimatpåverkan än den alternativa produktionen² under 2016.

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 minska klimatpåverkan. Det finns en potential till förbättringar och med hjälp av kommande års klimatbokslut kan effekterna av

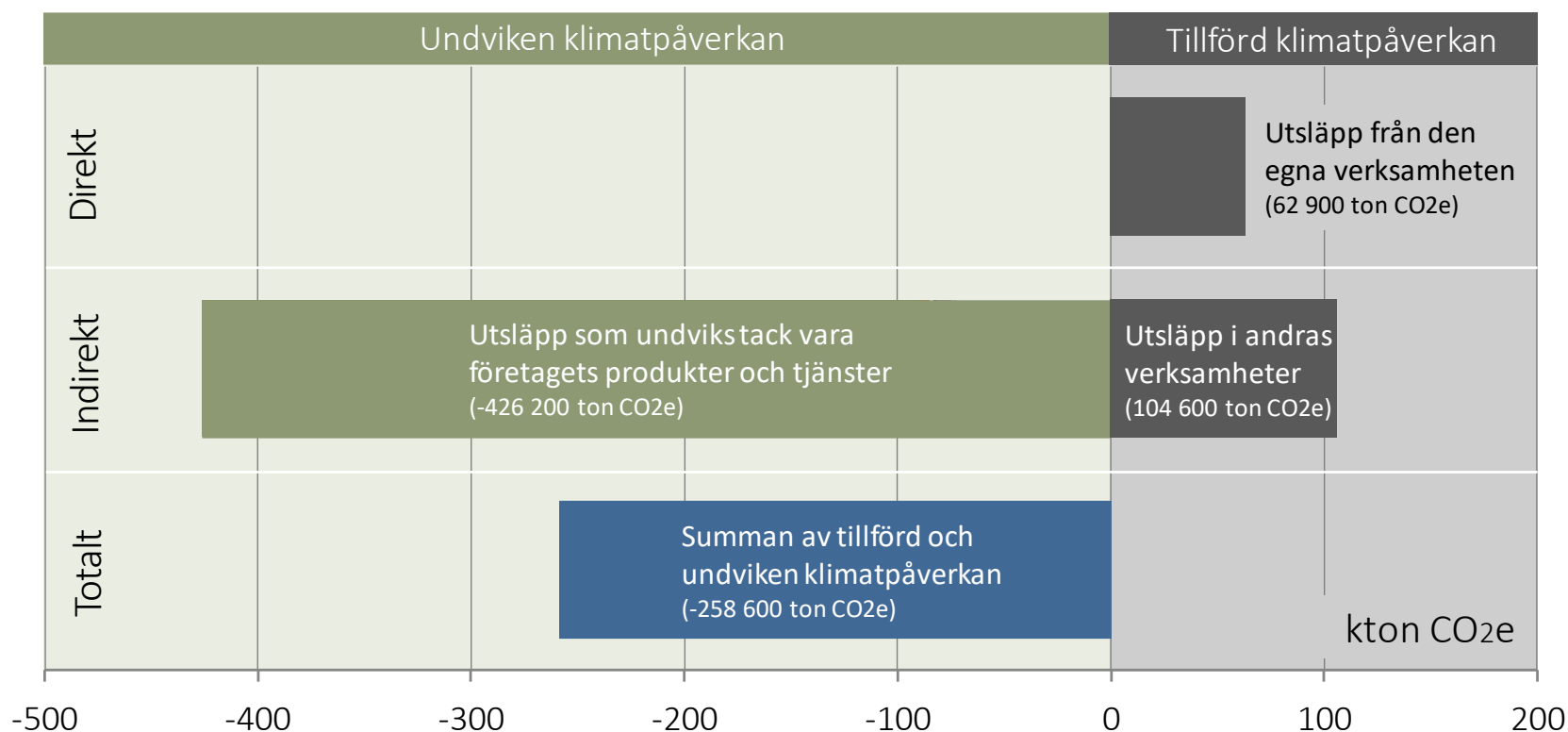
ytterligare åtgärder följas upp och redovisas. En minst lika viktig uppgift för klimatbokslutet är att redovisa fakta för den externa kommunikationen. Att ge kunder och övriga intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan i samhället är betydelsefullt, speciellt när Jönköping Energis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

² Den alternativa produktionen utgörs av realistiska och ekonomiskt konkurrenskraftiga alternativ. Om valet av alternativ metod och dess prestanda inte är självklar har den mest klimateffektiva alternativet valts för att säkerställa att inte energiföretaget överskattar klimatnyttan av sin egen verksamhet.

Var finns de 258 600 ton koldioxid som inte uppkommer?

I figur 1 visas Jönköping Energis klimatpåverkan för 2016 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer utsläpp från Jönköping Energis egen verksamhet. Dessa utsläpp redovisas i gruppen direkt klimatpåverkan. Jönköping Energis

verksamhet orsakar även utsläpp utanför företagets egen verksamhet och dessa utsläpp redovisas i gruppen indirekta tillförda utsläpp. Dessutom kan man tack vare produktionen av värme, el, biogas m.m. undvika andra utsläpp utanför Jönköping Energi och dessa utsläpp redovisas i gruppen indirekta undvikna utsläpp. Man kan konstatera att summan av undvikna utsläpp är tydligt större än summan av alla tillförda utsläpp och nettoeffekten redovisas i den sista gruppen **Summa klimatpåverkan**.



Figur 1. Jönköping Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2016 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Jönköping Energis egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Jönköping Energi. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med Jönköping Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Jönköping Energi till att reducera CO₂e utsläppen med 258 600 ton under 2016.

Utvecklingen – Hur har klimatpåverkan förändrats?

I rapporten redovisas och jämförs klimatboksluten för år 2013, 2015 och 2016. Resultaten visar att den totala klimatpåverkan från företaget har minskat mellan 2013 - 2015 och ökat mellan 2015 - 2016.

2013-2015

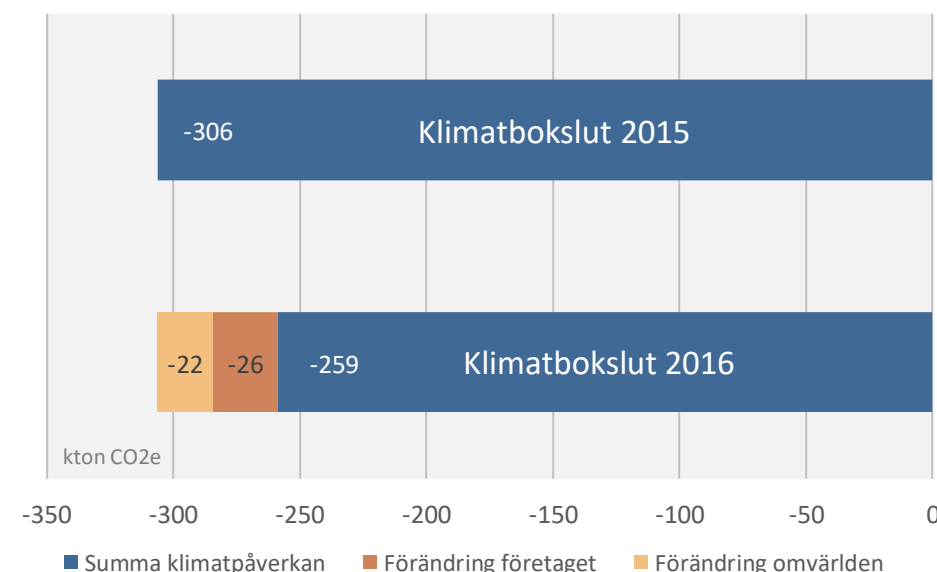
Huvudorsaken till det förbättrade resultatet år 2015 är drifttagandet av det nya biobränsleeldade kraftvärmeverket. Under 2014 färdigställdes och startades Jönköping Energis nya kraftvärmeverk för biobränsle (etapp 2, Torsvik). I klimatberäkningarna är det framförallt den ökade elproduktionen från kraftvärmeverket som resulterar i det förbättrade utfallet. Det nya kraftvärmeverket har även bidragit till att de direkta utsläppen minskade genom att eldningsolja har ersatts med biobränsle. Totalt minskade klimatpåverkan med 41 200 ton CO₂e mellan 2013 och 2015. Därmed förbättrades nettoresultatet med 16 %.

” Tack vare det nya biobränsleeldade kraftvärmeverket minskade klimatpåverkan kraftigt mellan åren 2013-2015. ”

2015-2016

Klimatbokslutet för 2016 visar på en större klimatpåverkan jämfört med år 2015. Ökning beror framförallt på en ökad total elkonsumtion (elångpannan i Munksjö) och en minskad total elproduktion (betydligt mindre vattenkraft och något mindre vindkraft). Dessutom påverkas resultatet av ett längre driftstopp på avfallspannan. En positiv förändring var att användningen av eldningsolja minskade betydligt och att elproduktionen totalt från de två kraftvärmeverken ökade.

Man kan även notera att den ökade klimatpåverkan också beror på att omvärldens alternativa produktion (el, värme och avfallsbehandling) har förbättrats något. Detta märks tydligast för utsläppen från det nordeuropeiska elsystemet som år 2016 var något lägre jämfört med 2015. Detta är en positiv utveckling för samhället men den medför samtidigt att klimatnyttan för Jönköping Energis produkter och tjänster minskar något. Företagets och omvärldens förändringar i klimatpåverkan åskådliggörs i figur 2



Figur 2. Förändringen i klimatpåverkan för Jönköping Energi mellan åren 2015 och 2016. **”Förändringar omvärlden”** är förändrad klimatpåverkan som har skett i omvärlden oberoende av Jönköping Energis agerande. **”Förändringar företaget”** är förändrad klimatpåverkan (direkt och indirekt) som har skett på grund av förändringar i Jönköping Energis egen verksamhet.

Hur beräknas klimatpåverkan?

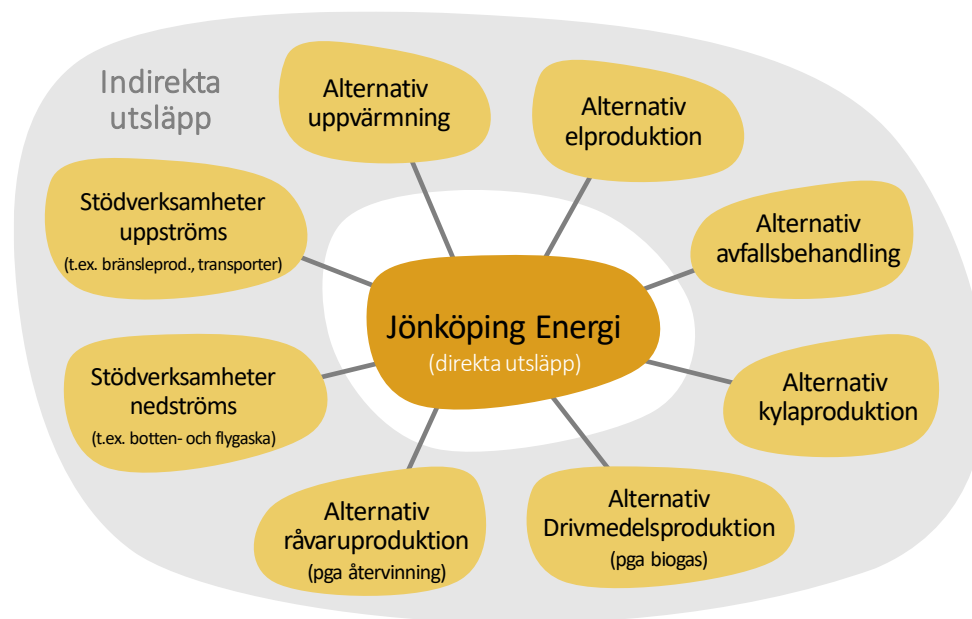
I klimtbokslutet studeras Jönköping Energis totala nettoklimatpåverkan i samhället. Detta innebär att alla utsläpp från företagets egna verksamheter finns med tillsammans med de utsläpp som företaget orsakar eller undviker i företagets omgivning.

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. Klimtbokslutet beskriver därför både direkta och indirekta utsläpp, se figur 3.

Direkta utsläpp visar de utsläpp som Jönköping Energis egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från Jönköping Energis 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 och syntetiska textilier

är till huvuddelen tillverkade från fossil olja och ger därmed ett tillskott av fossilt koldioxid.

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



Figur 3. Jönköping 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*.

Med begreppet "uppströms" avses utsläpp som uppkommer på grund av material och energi som kommer till Jönköping Energi. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att ta fram och transportera biobränsle och avfall till Jönköping Energis anläggningar. En stor post utgörs av förbrukningen av el inom Jönköping Energis verksamhet. Jönköping Energi både producerar och konsumerar el och den andel som konsumeras belastar bokslutet som ett indirekt tillfört utsläpp. Totalt sett producerar Jönköping 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 Jönköping Energi. För Jönköping Energis verksamhet så ger produkterna värme och el och

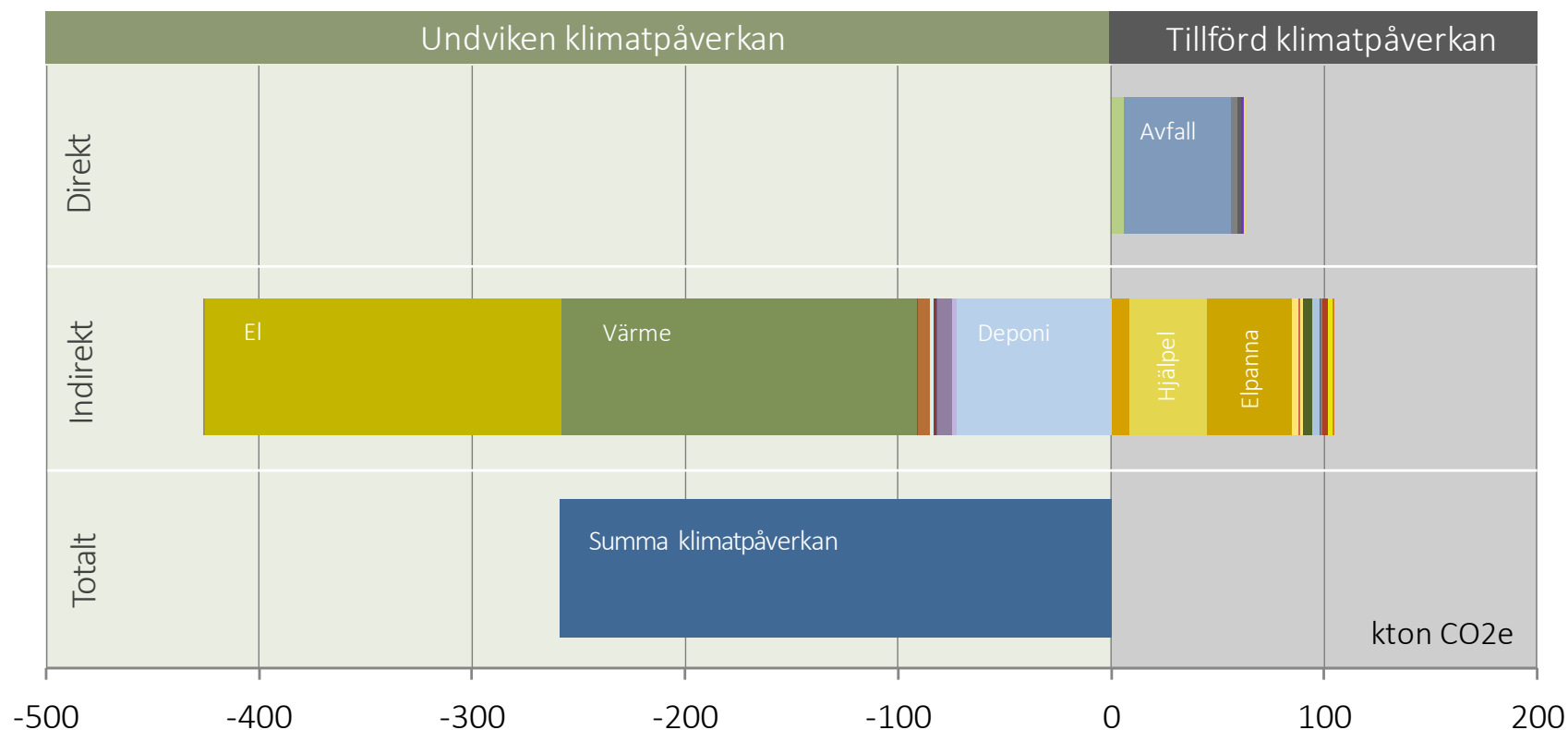
tjänsten avfallsbehandling störst påverkan. I denna grupp redovisas undvikna utsläpp från den alternativa produktionen av dessa nyttigheter.

Resultat

Klimatbokslut 2016

En redovisning och presentation av Jönköping Energis klimatkobslut ges i figur 4 samt i efterföljande tabell 1. I figur 4 presenteras Jönköping Energis klimatpåverkan under 2016 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer det utsläpp från Jönköping Energis egen verksamhet (direkt klimatpåverkan) men samtidigt kan man tack vare verksamheten undvika andra utsläpp utanför

Jönköping Energi (indirekt klimatpåverkan). Man kan konstatera att summan av undvikna utsläpp är större än summan av tillförda utsläpp och nettoeffekten redovisas i den sista gruppen, **Summa klimatpåverkan**. Totalt bidrog Jönköping Energi till att reducera CO₂e utsläppen med 258 600 ton under 2016.



Figur 4. Jönköping Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2016 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt bidrog Jönköping Energi till att reducera CO₂e utsläppen med 258 600 ton under 2016 (summa klimatpåverkan, blå stapel).

Totala utsläpp CO2e (ton)	2013	2015	2016
Direkt klimatpåverkan	99 336	80 839	62 937
<i>Förbränning bränslen</i>			
Trädbränslen	3 134	4 445	5 789
Tallbeckolja	117	0	0
Avfall (CO2 och lustgas)	65 802	62 227	51 001
Eo 3-5	22 708	9 986	2 676
Eo1	4 586	2 002	2 006
Värmepumpar, läckage av köldmedia	215	1 243	286
Elnät, läckage av SF6	72	0	203
Biogas och biogödsel	2 290	557	610
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	413	379	367
Indirekt tillförd klimatpåverkan	66 511	68 436	104 646
El till VP	22 068	6 560	9 145
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	27 256	37 035	36 048
El till elpanna för ångproduktion	0	6 572	40 064
Hjälpel biogas och biogödsel	3 525	3 030	3 180
El till kylmaskiner	434	636	693
Övrig elkonsumention	1 701	474	1 021
Trädbränslen	2 147	3 046	3 966
Tallbeckolja	78	0	0
Avfall	2 074	5 635	3 973
Eo 3-5	1 811	796	213
Eo1	380	166	166
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	536	692	453
Transport av flygaska till Langöya	306	211	145
Uppströms emission från plast till balning av importerat avfall	0	56	40
Biogas och biogödsel	415	367	400
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	3 375	2 789	2 142
Elnätsförluster	0	0	2 624
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)	406	373	373
Indirekt undviken klimatpåverkan	-430 854	-455 448	-426 195
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning	-105 211	-88 853	-72 295
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga rötning	-3 555	-2 289	-2 534
Undvikna utsläpp genom biogas	-8 431	-6 306	-6 774
Undvikna utsläpp genom biogödsel	-845	-640	-709
Undviken alternativ ångproduktion	-945	-1 012	-1 114
Undviken alternativ kylproduktion	-1 524	-1 458	-1 712
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV metallskrot från slagg	-6 347	-6 347	-5 772
Undvikna nettoutsläpp pga naturgas i fordonsgas	-964	-227	-186
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-170 677	-156 929	-167 269
Undviken alternativ elproduktion	-128 460	-186 907	-167 300
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-654	-651	-529
Undvikna elnätsförluster	-3 242	-3 831	0
Summa klimatpåverkan	-265 010	-306 170	-258 610

Tabell 1:
Redovisning av samtliga
utsläppsposter i Jönköping
Energis klimtbokslut för åren
2013, 2015 och 2016.
[CO2e ton]

* MÅV=Materialåtervinning

Det finns ett stort antal enskilda utsläpp, tillförda och undvikna, som sammantaget ger det resultat som presenterades i figur 4 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 det brännbara avfallet består av förnyelsebart avfall som inte ger upphov till en klimatpåverkan. Men delar av avfallet som t.ex. plast och syntetiska textilier är till huvuddelen tillverkade från fossil olja och ger därmed ett tillskott av fossilt koldioxid.
(Blå stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av biobränslen. Biobränslet 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.
(Ljusgrön stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av eldningsolja. Jönköping Energi har kraftigt 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)
- El till elpannan för ångproduktion till Munksjö AB
(Mörkgul stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan).
- El till avloppsvärmepumparna.
(Orange stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan).
- Den alternativa avfallsbehandlingen för den avfallsmängd som energiåtervinns är deponering (se även kapitlet "Avfall som bränsle"). Energiåtervinning är ett betydligt bättre alternativ än deponering ur klimatsynpunkt vilket medför att energiåtervinningen även bidrar till undviken klimatpåverkan. Deponering av nedbrytbara avfallsfraktioner

ger utsläpp av metangas. I beräkningarna ersätter energiåtervinningen väl fungerade deponier (med gasinsamling) i Storbritannien.

(Blå stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)

- 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 Jönköping 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 Jönköping Energis elproduktion har minskat något.
(Mörkgul stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- Jönköping har en utbyggd insamling av matavfall som Jönköping Energi använder för att producera biogas. Biogasen utnyttjas huvudsakligen som drivmedel för fordon och ersätter därigenom fossila drivmedel. Restprodukten biogödsel ersätter konstgödsel för gödning. Klimatnyttan för biogasproduktionen är tydlig i klimatkavslutet.
(Ljus- och mörklila staplar, indirekt undviken klimatpåverkan)
- Från avfallsförbränningens slagg sorteras metaller ut som sedan skickas vidare till metallåtervinning. Den återvunna metallen ersätter nyproduktion av motsvarande metall och ger därigenom en klimatnytta i klimatkavslutet.
(Brun 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".

Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2013-2016

I rapporten redovisas och jämförs klimatboksluten för år 2013, 2015 och 2016. Resultaten visar att den totala klimatpåverkan från företaget har minskat mellan 2013 - 2015 och ökat mellan 2015 - 2016.

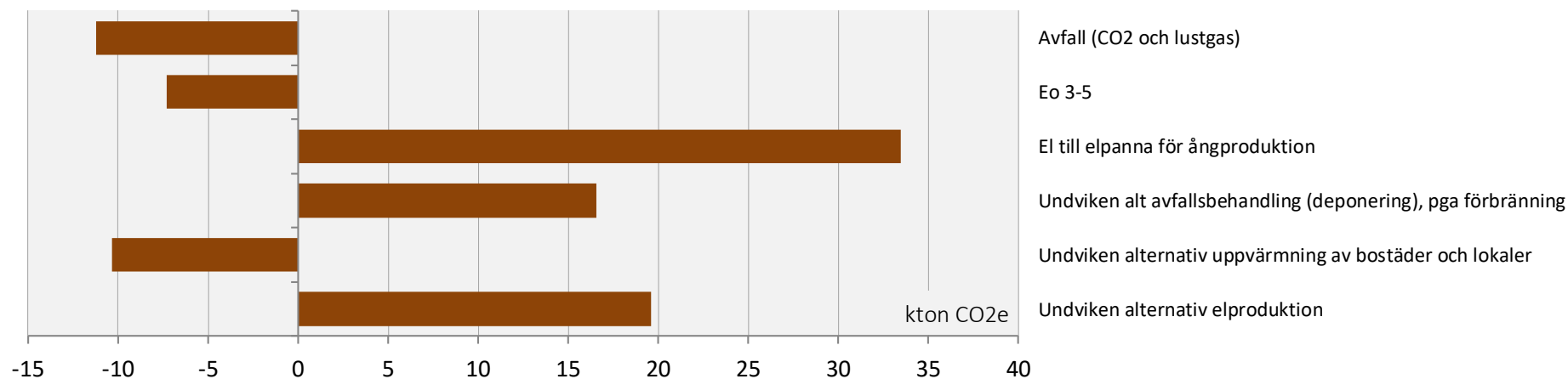
2013-2015

Huvudorsaken till det förbättrade resultatet år 2015 är drifttagandet av det nya biobränsleeldade kraftvärmeverket. Under 2014 färdigställdes och startades Jönköping Energis nya kraftvärmeverk för biobränsle (etapp 2, Torsvik). I klimatberäkningarna är det framförallt den ökade elproduktionen från kraftvärmeverket som resulterar i det förbättrade utfallet. Det nya kraftvärmeverket har även bidragit till att de direkta utsläppen minskade genom att eldningsolja har ersatts med biobränsle. Totalt minskade klimatpåverkan med 41 200 ton CO₂e mellan 2013 och 2015.

2015-2016

Klimatbokslutet för 2016 visar på en något större klimatpåverkan jämfört med år 2015. Ökning beror framförallt på en ökad total elkonsumtion (elångpannan i Munksjö) och en minskad total elproduktion (betydligt mindre vattenkraft och något mindre vindkraft). Dessutom påverkas resultatet av ett längre driftstopp på avfallspannan. En positiv förändring var att användningen av eldningsolja minskade betydligt och att elproduktionen från de två kraftvärmeverken ökade totalt. De poster som förändrades mest (över 4 000 ton CO₂e) visas i figur 5 (alla förändringar återfinns i tabell 1).

Man ska även notera att den ökade klimatpåverkan också beror på att omvärldens alternativa produktion (el, värme och avfallsbehandling) har förbättrats. Detta märks tydligast för utsläppen från det nordeuropeiska elsystemet som år 2016 är något lägre jämfört med 2015. Detta är en positiv utveckling för samhället men den medför samtidigt att klimatnyttan för Jönköping Energis produkter och tjänster minskar något.



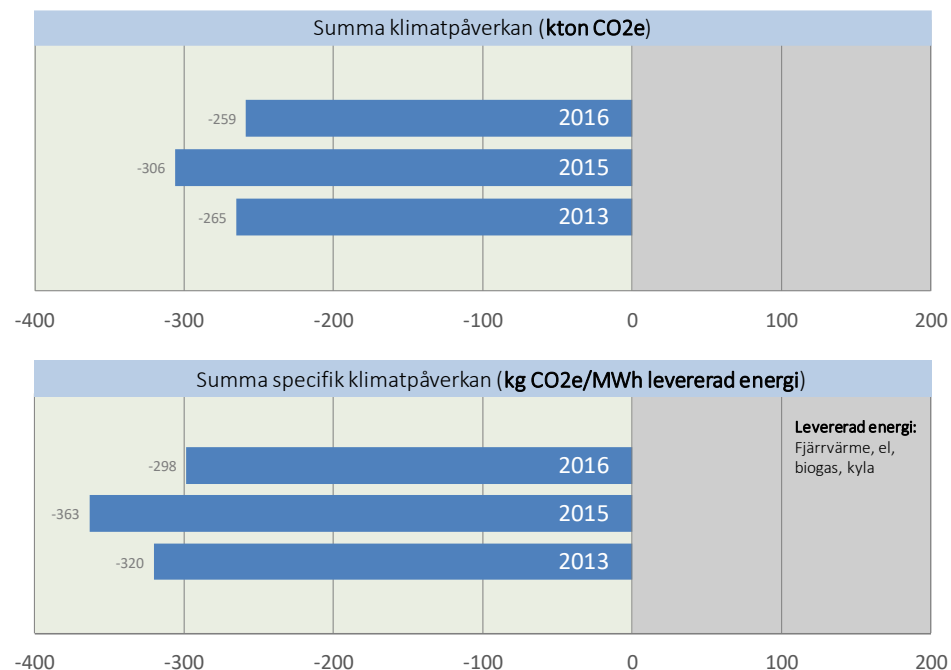
Figur 5. Förändringar i Jönköping Energis klimatbokslut mellan verksamhetsåren 2015 och 2016. Diagrammet visar endast poster som förändrats mer än 4 000 ton CO₂e. En fullständig redovisning av förändringarna återfinns i tabell 1. (Positiva värden anger att klimatpåverkan har ökat till 2016)

När man jämför olika år med varandra så bör även man ta hänsyn till att den totala energileveransen varierar mellan åren. Exempelvis så levereras mindre mängd fjärrvärme ett varmt år jämfört med ett kallt år. Eftersom Jönköping Energi producerar fjärrvärme med lägre klimatpåverkan jämfört med individuell uppvärmning så blir resultatet att Jönköping Energi får högre klimatpåverkan under ett varmt år jämfört med ett kallt år. Detta på grund av att mindre mängd sämre uppvärmning behöver ersättas. En lägre värmeförsäljning ger även en lägre elproduktion från kraftvärmeanläggningarna vilket ökar skillnaderna mellan kall- och varmvår.

Om man istället relaterar klimatpåverkan till mängden levererad energi så blir jämförelsen mellan åren mer inriktad på hur väl Jönköping Energi har lyckats i klimatarbetet. I figur 6 presenteras en jämförelse mellan år 2013, 2015 och 2016 både med avseende på den totala nettoklimatpåverkan (kton CO₂e) och på den specifika klimatpåverkan för levererad nyttig energi (kg CO₂e/MWh). Jämförelsen med specifik klimatpåverkan för levererad energi är fortfarande ett mycket grovt jämförelsemått eftersom Jönköping Energi även har andra produkter (t.ex. avfallsbehandling, återvinning och produktion av biogödsel).

Den specifika klimatpåverkan utslagen på levererad energi försämrades mellan år 2015 och 2016. Detta orsakas framförallt av en kraftigt minskad elproduktion från vattenkraft samt en tydligt minskad elproduktion från vindkraft. Skillnader mellan torr- och våtår samt mellan blåsiga och mindre blåsiga år ger här en mycket stor påverkan på resultatet och jämförelsen mellan åren speglar därmed inte hur väl Jönköping Energi som företag har arbetat med klimatåtgärder. I jämförelsevärde ingår även produktionen för övriga energiprodukter, dvs fjärrvärme, fjärrkyla och biogas. Dessa tre energiprodukter ökade något och bidrog till att förbättra värdet för den specifika klimatpåverkan per levererad energimängd. Under våren 2017

pågår ett utvecklingsprojekt (tillsamman med 14 energiföretag) där bättre jämförelsetal ska tas fram för produkten fjärrvärme. Dessa presenteras i en separat utredning under 2017 och kommer därefter att presenteras i kommande klimatbokslut.



Figur 6. **Övre figuren:** Summa klimatpåverkan för år 2013, 2015 och 2016. **Nedre figuren:** Specifik klimatpåverkan för där summa klimatpåverkan från Jönköping Energi har fördelats på den totala mängden levererad energi (fjärrvärme, el, fjärrkyla och biogas) för de två åren.

Fördjupad beskrivning

Läsanvisning:

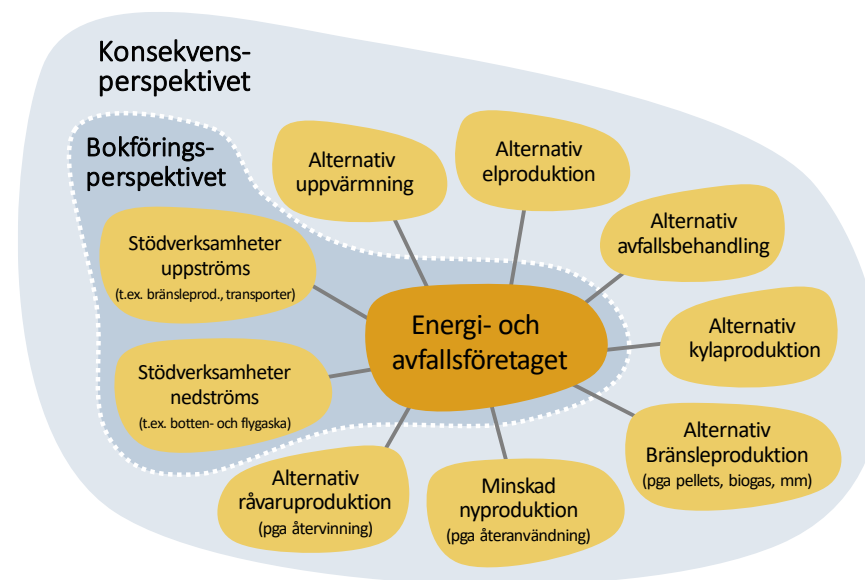
I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för Jönköping Energis klimatkavslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för Jönköping Energis klimatkavslut. I slutet presenteras även lite fler resultat från klimatkavslutet. Beskrivningen är ett axplock av några viktiga 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 eftersom man behöver följa alla energi- och materialflöden som levereras både till och från företaget. Genom senare års forskning finns det beräkningsmodeller och systemstudier som kan användas för denna uppgift vilket väsentligt underlättar arbetet med att ta fram ett klimatkavslut. I detta arbete utnyttjas flera av dessa modeller och resultat.

Även om man kan beräkna all klimatpåverkan så finns ändå metodsvårigheter som kräver extra uppmärksamhet. Ett problem som uppstår är att de frågor som man vill få besvarade angående klimatpåverkan ibland behöver olika typer av beräkningar och metodansatser. Med andra ord kan man inte med ett enda klimatkavslut besvara alla olika typer av frågor. När man har frågor som berör redovisningen av ett års klimatpåverkan räcker det med två beskrivningar för att täcka de frågor som vi hitintills har identifierat.

De två typerna beskrivs nedan och benämns som klimatkavslut enligt "konsekvensprincipen" och "bokföringsprincipen". För merparten av de frågor som ett fjärrvärmeföretag 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 7.



Figur 7. 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.

Man bör här observera att när man står inför ett beslut om förändring och vill jämföra klimatpåverkan från olika handlingsvägar så kan man inte använda redovisningsvärden baserade på ett års klimatpåverkan. Man ska dock använda konsekvensprincipen (dvs samma princip som diskuteras här)

fast med ett framtåtblickande 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 företaget skulle upphöra med sin verksamhet. Om företaget kan ersätta annan och ur klimatsynpunkt sämre produktion av nyttigheterna kan klimatbokslutet redovisa en minskad klimatpåverkan.

Med ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen så kan företaget;

- studera företagets totala nettobidrag till klimatpåverkan
- peka på verksamhetsområden som är betydelsefulla för klimatpåverkan, både för minskad och ökad klimatpåverkan.
- mäta och följa effekten av genomförda förändringar

Det finns flera metodaspekter kring konsekvensprincipen som man behöver beakta. En utförlig beskrivning av dessa ges i fördjupningsrapporten. Konsekvensprincipen för klimatbokslutet är framtagen av Profu men den är hämtad från av 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.

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

Bokföringsprincipen

Med bokföringsprincipen summeras företagets tillförda utsläpp. De tillförda utsläppen kan antingen ske i den egna verksamheten eller indirekt i andras verksamheter på grund av den verksamhet som företaget bedriver. Så långt är beskrivningen samma som för konsekvensprincipen. I bokföringsprincipen tar man dock inte med undvikna utsläpp. Ett klimatbokslut enligt den tidigare konsekvensprincipen är därmed mer omfattande och krävande att ta fram.

Bokföringsprincipen används när;

- företagets utsläpp är en delsumma i ett större sammanhang där summan av alla företags utsläpp ska redovisas
- utsläppen ska jämföras mot andra klimatbokslut som redovisar enligt bokföringsprincipen.
- utsläppen ska redovisas till Värmemarknadskommitténs "Miljövärden" (Energiföretagen Sverige).

En annan skillnad mellan de två principerna som får en tydlig påverkan på resultaten är att man vanligtvis redovisar utsläppen från elsystemet på olika sätt. Detta beskrivs mer utförligt i fördjupningsrapporten.

I denna rapport redovisas resultat enligt konsekvensprincipen. I stort så bygger principerna på varandra och har man tagit fram ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen kan man relativt enkelt även presentera ett bokslut enligt bokföringsprincipen genom att göra en snävare avgränsning och justera vissa data, t ex avseende utsläpp från el.

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

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

Systemavgränsning

Klimatbokslutet omfattar Jönköping Energis verksamhet. Jönköping 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 Jönköping Energis totala klimatpåverkan (Se även figur 3).

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 Jönköping 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 eller minska fjärrvärmeproduktionen finnas med i Jönköping Energis klimatarbete på samma sätt som åtgärder för att minska utsläpp i den egna produktionen (val av bränslen, effektiviseringar, ny teknik, m.m.).

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

I fördjupningsrapporten "Alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler" beskrivs detaljerat de olika val som har använts för att beskriva vilken alternativ värmeproduktion som fjärrvärmens ersätter. Grundprincipen är att fjärrvärmens ersätts med ekonomiskt konkurrenskraftiga och klimat effektiva alternativ. De antaganden som görs ska säkerställa att man inte favoriserar eller övervärderar fjärrvärmeföretagets klimatnytta. Resultaten visar därmed ett något sämre utfall för fjärrvärmeföretaget jämfört med ett mer troligt utfall. I tabell 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 Jönköping 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 Jönköping specifikt. Vidare är prestandan anpassad till att det är befintlig bebyggelse som konverteras, d.v.s. utan installation av lågtemperatursystem i fastigheten.

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

Jönköping Energis påverkan på det europeiska elsystemet är marginell. Även om hela företagets elproduktion skulle försvinna så kommer detta endast att ge upphov till en marginell förändring i elsystemet. Vid marginella förändringar så ökar (eller minskar) elproduktionen från de anläggningar i systemet som har högst rörlig kostnad. Den marginella elproduktionen utgörs av en mix av olika typer av kraftslag. Mixen förändras under året beroende på variationer i efterfrågan och det värde som används i klimatbokslutet är ett medelvärde för marginaelproduktionen 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 elproduktionen år 2016 har beräknats till 778 kg CO₂e/MWh el. I värdet ingår uppströmsemissioner för att förse produktionsanläggningarna med bränslen. Uppströmsemissionerna har beräknats till 58 kg CO₂e /MWh el och produktionsutsläppen till 720 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 har sjunkit jämfört med föregående år från 810 (år 2015) till 780 (år 2016) kg CO₂e/MWh el. 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. Och det finns ur klimatsynpunkt en tydlig rangordning mellan bra och sämre alternativ. Det finns ett alternativ som är klart sämre och som man bör undvika för att minska klimatpåverkan, nämligen deponering. Sverige har nästan helt fasat ut deponeringen av brännbart och övrigt organiskt avfall tack vare stark politisk styrning (deponiskatt och deponiförbud). I Europa är dock deponering fortfarande den vanligaste behandlingsmetoden. Sverige har en betydande import av avfall. Under 2016 så importerades ca 1,5 miljoner ton avfall till svensk energiåtervinning vilket motsvarar 23 % 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. Förrävarande 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 minskas och betydande klimatpåverkan undvikas. Även moderna deponier med effektiv gasinsamling ger upphov till metangasutsläpp. Större delen av

⁸ Källa: Avfallsbränslemarknaden 2016, Profu

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 Jönköping Energi under 2016. Ett rimligt antagande är att deponeringen i Storbritannien hade ökat med motsvarande energimängd. Jönköping Energi använder både inhemskt och importerat avfallsbränsle i deras avfallspannor. Det inhemska avfallet skulle ha krävt annan svensk energiåtervinning utan energiåtervinningen i Jönköping 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 i Jönköping. Det brittiska avfallet har gått igenom en för-sortering 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 fjärrvärmesystem har komplicerade och omfattande beräkningar kunnat användas för klimatberäkningarna till Jönköping Energis klimatkavslut. Tre modeller som har varit viktiga för analysen i detta projekt är fjärrvärme-modellerna Nova, Martes⁹ ¹⁰ och energisystemmodellerna Markal och Times¹¹. 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*

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

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 2016 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 8 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

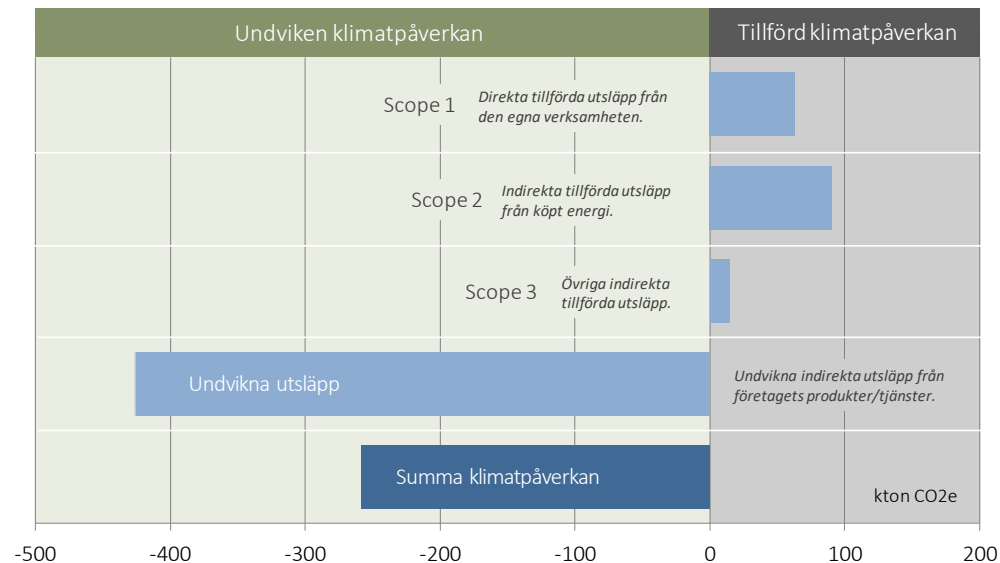
¹⁰ Fem stycken underlagsrapporter till forskningsprojektet *”Perspektiv på framtida avfallsbehandling”*, Waste Refinery, Borås 2013.

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

Tabell 3. Redovisning av Jönköping Energis klimatkavslut för år 2016 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

Totala utsläpp CO2e (ton)		2016
Scope 1		62 937
<i>Förbränning bränslen</i>		
Trädbänslen		5 789
Avfall (CO2 och lustgas)		51 001
Eo 3-5		2 676
Eo1		2 006
Värmepumpar, läckage av köldmedia		286
Elnät, läckage av SF6		203
Biogas och biogödsel		610
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)		367
Scope 2		90 151
El till VP		9 145
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk		36 048
El till elpanna för ångproduktion		40 064
Hjälpel biogas och biogödsel		3 180
El till kylmaskiner		693
Övrig elkonsumtion		1 021
Scope 3		14 495
<i>Bränslen uppströms</i>		
Trädbänslen		3 966
Avfall		3 973
Eo 3-5		213
Eo1		166
Vattenkraft, solkraft och vindkraft		453
Transport av flygaska till Langöya		145
Uppströms emission från plast till balning av importerat avfall		40
Biogas och biogödsel		400
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)		2 142
Elnätsförluster		2 624
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)		373
Undvikna emissioner		-426 195
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning		-72 295
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga rötning		-2 534
Undvikna utsläpp genom biogas		-6 774
Undvikna utsläpp genom biogödsel		-709
Undviken alternativ ångproduktion		-1 114
Undviken alternativ kylproduktion		-1 712
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV metallskrot från slagg		-5 772
Undvikna nettoutsläpp pga naturgas i fordonsgas		-186
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler		-167 269
Undviken alternativ kylproduktion		-167 300
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor		-529
Undvikna elnätsförluster		0
Summa klimatpåverkan		-258 610
Varav summa scope 1-3		167 583
Varav undvikna emissioner		-426 195

* MÅV=Materialåtervinning



Figur 8. Klimatkavslutet för 2016 presenterat enligt GHG-protokollets delsystem.

Förändringar i beräkningar och antaganden jämfört med tidigare års klimatkavslut

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. Den forskning och utveckling som sker runt om i världen ska arbetet med klimatkavslutet följa och ta hänsyn till i analyserna.

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

I tabell 4 presenteras i detalj vilka poster i klimatbokslutet som har justerats samt hur mycket. Tabellen visar detta för 2015 års klimatbokslut. Den totala klimatpåverkan försämrades något för år 2015 jämfört med det resultat som presenterades när 2015 års klimatbokslut togs fram. Klimatpåverkan ökade från -311 250 till -306 170 ton CO₂e. De flesta förändringarna är mycket små. Den viktigaste uppdateringen berör metanemissionerna från deponeringen i Storbritannien. I den officiella rapporteringen från Storbritannien har dessa emissioner uppdaterats retroaktivt. En annan tydlig förändring berör klimatnyttan från metallåtervinningen från avfallsförbränningens slagg. Här har klimatnyttan tidigare bedömts med en schablon utifrån den totalt utsorterade mängden metall. Detta har i årets klimatbokslut kunnat uppdateras med en fördelning på olika typer av metaller, där återvinningen av varje metall har sin specifika klimatnytta. Därmed fås en bättre beskrivning för vilka utsläpp som undviks genom återvinningen. Text är det stor skillnaden på klimatnyttan för återvinning av järnsrot respektive aluminium.

Tabell 4. Uppdatering av det tidigare klimatbokslutet för verksamhetsåret 2015.

Totala utsläpp CO ₂ e (ton)	Tidigare 2015	Uppdaterad 2015	Differens
Direkt klimatpåverkan	80 319	80 839	519
<i>Förbränning bränslen</i>			
Trädbränslen	3 958	4 445	488
Tallbeckolja	0	0	0
Avfall (CO ₂ och lustgas)	62 227	62 227	0
Eo 3-5	9 986	9 986	0
Eo1	2 004	2 002	-2
Värmepumpar, läckage av köldmedia	1 243	1 243	0
Elnät, läckage av SF ₆	0	0	0
Biogas och biogödsel	523	557	33
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	379	379	0
Indirekt tillförd klimatpåverkan	68 392	68 436	44
El till VP	6 560	6 560	0
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	37 035	37 035	0
El till elpanna för ångproduktion	6 572	6 572	0
Hjälpel biogas och biogödsel	3 030	3 030	0
El till kylmaskiner	636	636	0
Övrig elkonsument	474	474	0
Trädbränslen	3 078	3 046	-33
Tallbeckolja	0	0	0
Avfall	5 643	5 635	-9
Eo 3-5	749	796	47
Eo1	156	166	10
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	692	692	0
Transport av flygaska till Langöya	239	211	-28
Uppströms emission från plast till balning av importerat avfall	56	56	0
Biogas och biogödsel	311	367	56
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	2 789	2 789	0
Elnätsförluster	0	0	0
Diverse småutsläpp (tjänsteresor, post, kontorspapper, mm)	373	373	0
Indirekt undviken klimatpåverkan	-459 966	-455 448	4 518
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga förbränning	-95 898	-88 853	7 046
Undviken alt avfallsbehandling (deponering), pga rötning	-2 470	-2 289	181
Undvikna utsläpp genom biogas	-6 306	-6 306	0
Undvikna utsläpp genom biogödsel	-640	-640	0
Undviken alternativ ångproduktion	-1 012	-1 012	0
Undviken alternativ kylproduktion	-1 458	-1 458	0
Undviken jungfrulig produktion, pga MÅV metallskrot från slagg	-3 637	-6 347	-2 709
Undvikna nettoutsläpp pga naturgas i fordonsgas	-227	-227	0
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-156 929	-156 929	0
Undviken alternativ elproduktion	-186 907	-186 907	0
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-651	-651	0
Undvikna elnätsförluster	-3 831	-3 831	0
Summa klimatpåverkan	-311 250	-306 170	5 080

CO₂

