



CO₂

Klimat bokslut 2021

Trollhättan Energi

6 april 2022

profu



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Trollhättan Energi. Rapporten presenterar Trollhättan Energis totala klimatpåverkan under verksamhetsåret 2021. 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 drygt 20 medarbetare.

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

Trollhättan Energis klimatpåverkan 2021

-43 000 ton CO₂e

Summa av tillförd och undviken klimatpåverkan vilket innebär ökad klimatpåverkan med 36 000 ton CO₂e jämfört med år 2016.

3 200	25 100	-71 400
DIREKT KLIMATPÅVERKAN	INDIREKT TILLFÖRD KLIMATPÅVERKAN	INDIREKT UNDVIKEN



-2,5

Utsläppsfaktor

Undvikna utsläpp dividerat med tillförda utsläpp. Ett värde lägre än -1 innebär att de undvikna utsläppen är större än de tillförda.

13 kg CO₂e / MWh värme

En fjärrvärmekunds klimatpåverkan i Trollhättan

49 g CO₂e / kWh biogas

En biogaskunds klimatpåverkan i Trollhättan



Innehåll

Trollhättan Energis klimatpåverkan i korthet	4
Trollhättan Energis verksamhet bidrar till att undvika klimatpåverkan!	4
Var finns de 43 000 ton koldioxid som inte uppkommer?	5
Beskrivning av klimatbokslutet	6
Hur beräknas klimatpåverkan?	6
Klimatbokslut 2021	7
Fjärrvärmens klimatpåverkan 2021 (delklimatbokslut)	9
En fjärrvärmekunds klimatpåverkan 2021 (produktvärde)	10
Biogasens klimatpåverkan 2021 (delklimatbokslut)	12
En biogaskunds klimatpåverkan 2021 (produktvärde)	13
Utvecklingen – Jämförelse med tidigare år	14
Fördjupad beskrivning	15
Konsekvens- och bokföringsprincipen	15
Systemavgränsning	17
Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?	17
Vilken klimatpåverkan ger produktion och användning av el upphov till?	18
Modellberäkningar	19
Klimatbokslutet 2021 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	20
Bilagor	22

Trollhättan Energis klimatpåverkan i korthet

Trollhättan Energis verksamhet bidrar till att undvika 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 alltid ger upphov till utsläpp av klimatpåverkande gaser. Inte minst gäller detta Trollhättan Energi som processar en stor mängd bränslen för el- och värmeproduktion. Samhällets energiproduktion tillsammans med alla transporter står för en stor del av våra utsläpp av växthusgaser. Trots detta redovisas i detta klimatbokslut att Trollhättan Energis bidrag till klimatpåverkan är negativ, dvs. att de totala utsläppen är lägre med Trollhättan Energis verksamhet än utan.

Totalt bidrog Trollhättan Energi till att 43 000 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e)¹ inte släpptes ut under 2021.

Att det undviks så pass stora utsläpp beror på att beräkningarna även tar hänsyn till hur Trollhättan Energis verksamhet påverkar samhället i stort. De grundläggande nyttigheter som produceras av Trollhättan Energi och som efterfrågas i samhället, exempelvis värme, el och återvinning, kommer att efterfrågas oavsett om Trollhättan Energi finns eller inte. Vi vet att alternativ produktion av dessa nyttigheter också kommer att ge upphov till en klimatpåverkan. Att ersätta andra och sämre alternativ har varit, och är fortfarande, en av huvudorsakerna till att vi har kommunala energiföretag. Att de totala

” Totalt bidrog Trollhättan Energi till att 43 000 ton koldioxidekvivalenter inte släpptes ut under 2021 ”

utsläppen blir lägre med Trollhättan Energis verksamheter innebär att företaget producerade de efterfrågade nyttigheterna med lägre klimatpåverkan än den alternativa produktionen² under 2021.

Man kan konstatera att ett klimatbokslut måste beskriva klimatpåverkan i hela samhället för att bokslutet ska vara användbart när företagets klimatpåverkan ska redovisas och styras. För ett energiföretag är detta extra uppenbart eftersom hela nyttan återfinns utanför företagets egen verksamhet.

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

Detta klimatbokslut är framtaget enligt konsekvensmetoden ur ett redovisningsperspektiv och fokuserar på att redovisa Trollhättan Energis historiska nettoklimatpåverkan i samhället. För olika frågeställningar om en verksamhets klimatpåverkan kan olika metodansatser vara nödvändiga. Läs mer om detta i avsnittet ”Fördjupad beskrivning” samt i den separata rapporten ”Klimatbokslut – Fördjupning”.

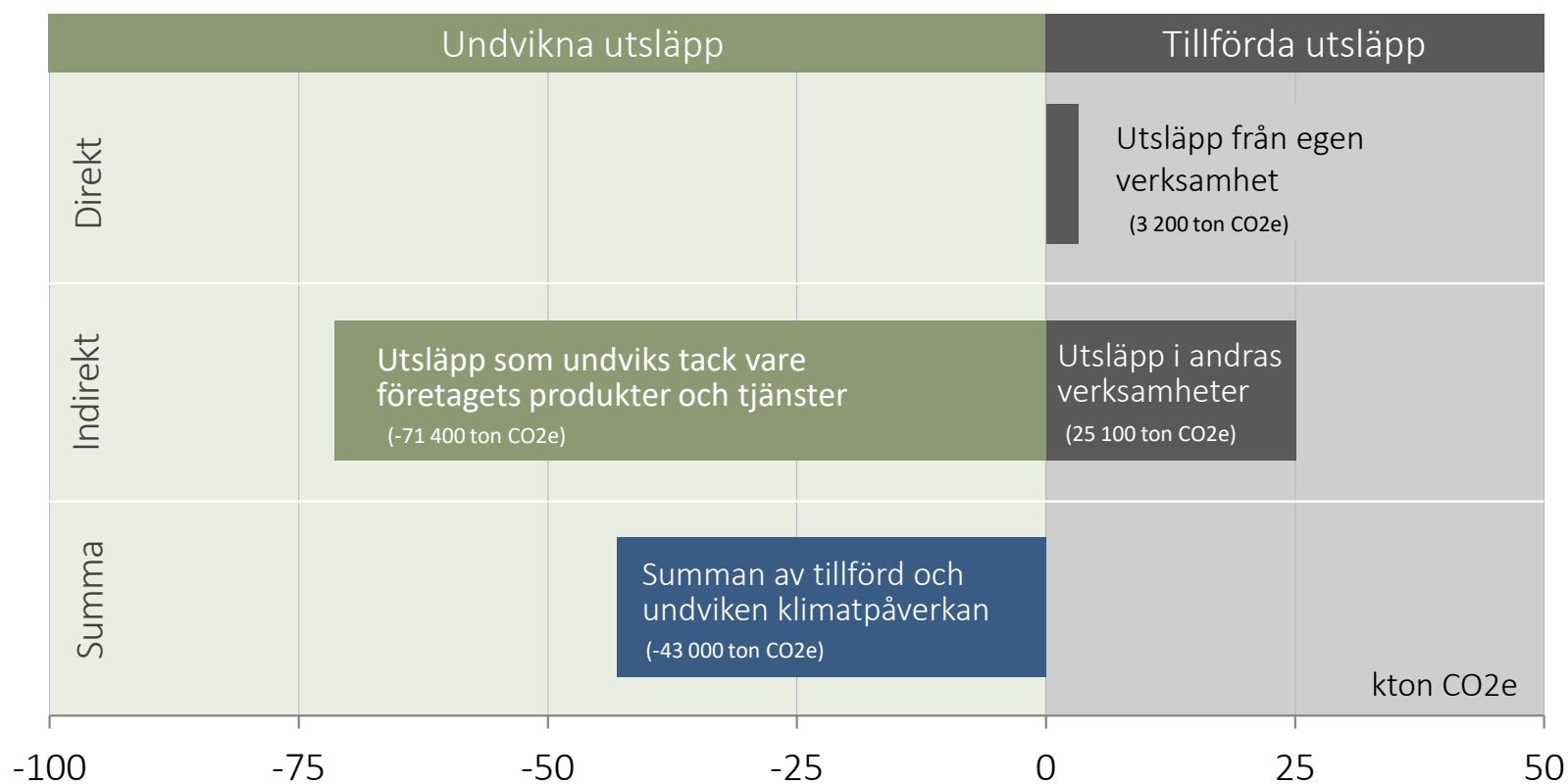
¹ **Koldioxidekvivalenter** eller **CO₂e** är ett sammanvägt mått på utsläpp av växthusgaser som tar hänsyn till att olika växthusgaser bidrar olika mycket till växthuseffekten och global uppvärmning. Måttet koldioxidekvivalenter för en växthusgas anger hur mycket fossil koldioxid som skulle behöva släppas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

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

Var finns de 43 000 ton koldioxid som inte uppkommer?

I Figur 1 visas Trollhättan Energis klimatpåverkan för 2021 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer utsläpp från Trollhättan Energis egen verksamhet. Dessa utsläpp redovisas i gruppen direkt klimatpåverkan. Trollhättan 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 och el m.m. undvika andra utsläpp utanför Trollhättan 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 Trollhättan Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2021 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Trollhättan Energis egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Trollhättan Energi. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med Trollhättan Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Trollhättan Energi till att undvika utsläpp av 43 000 ton CO₂e under 2021.

Beskrivning av klimatbokslutet

Hur beräknas klimatpåverkan?

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

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

Direkta utsläpp visar de utsläpp som Trollhättan Energis egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från Trollhättan Energis produktionsanläggningar men även transporter,

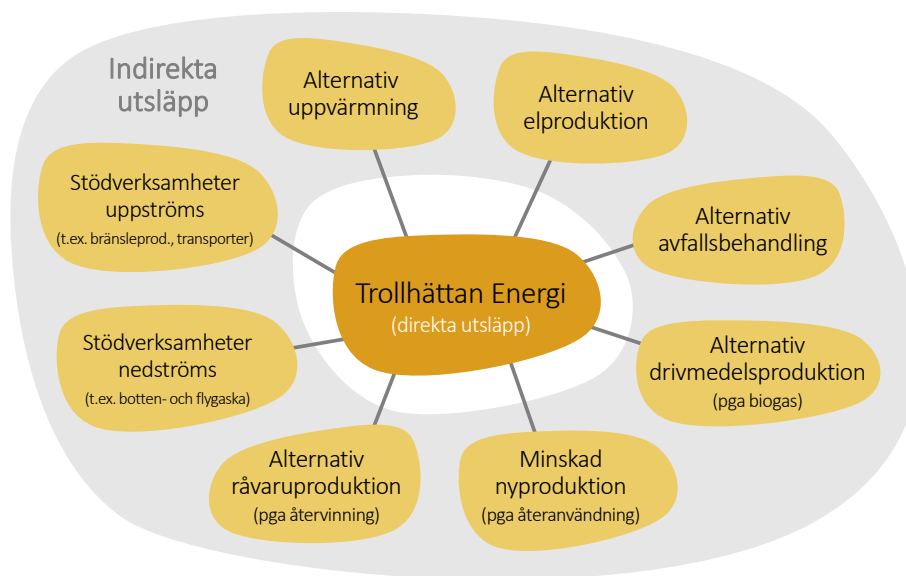
arbetsmaskiner, m.m. De direkta utsläppen är i jämförelse små och uppkommer framför allt från förbränningen av bibränsle (lustgas, metan), utsläpp vid avloppsreningsverket samt från utsläpp av metangas vid biogasproduktionen.

Indirekta utsläpp är utsläpp som sker på grund av Trollhättan Energis verksamhet men inte uppkommer från Trollhättan Energis verksamhet. 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 Trollhättan Energi. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att producera och transportera trädbränslen till

Trollhättan Energis anläggningar. En stor post utgörs av förbrukningen av el inom Trollhättan Energis verksamhet. Trollhättan Energi både producerar och konsumerar el och den mängd som konsumeras belastar bokslutet som ett indirekt tillfört utsläpp. Totalt sett konsumerar Trollhättan Energi något mer el än vad som produceras inom företaget.

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

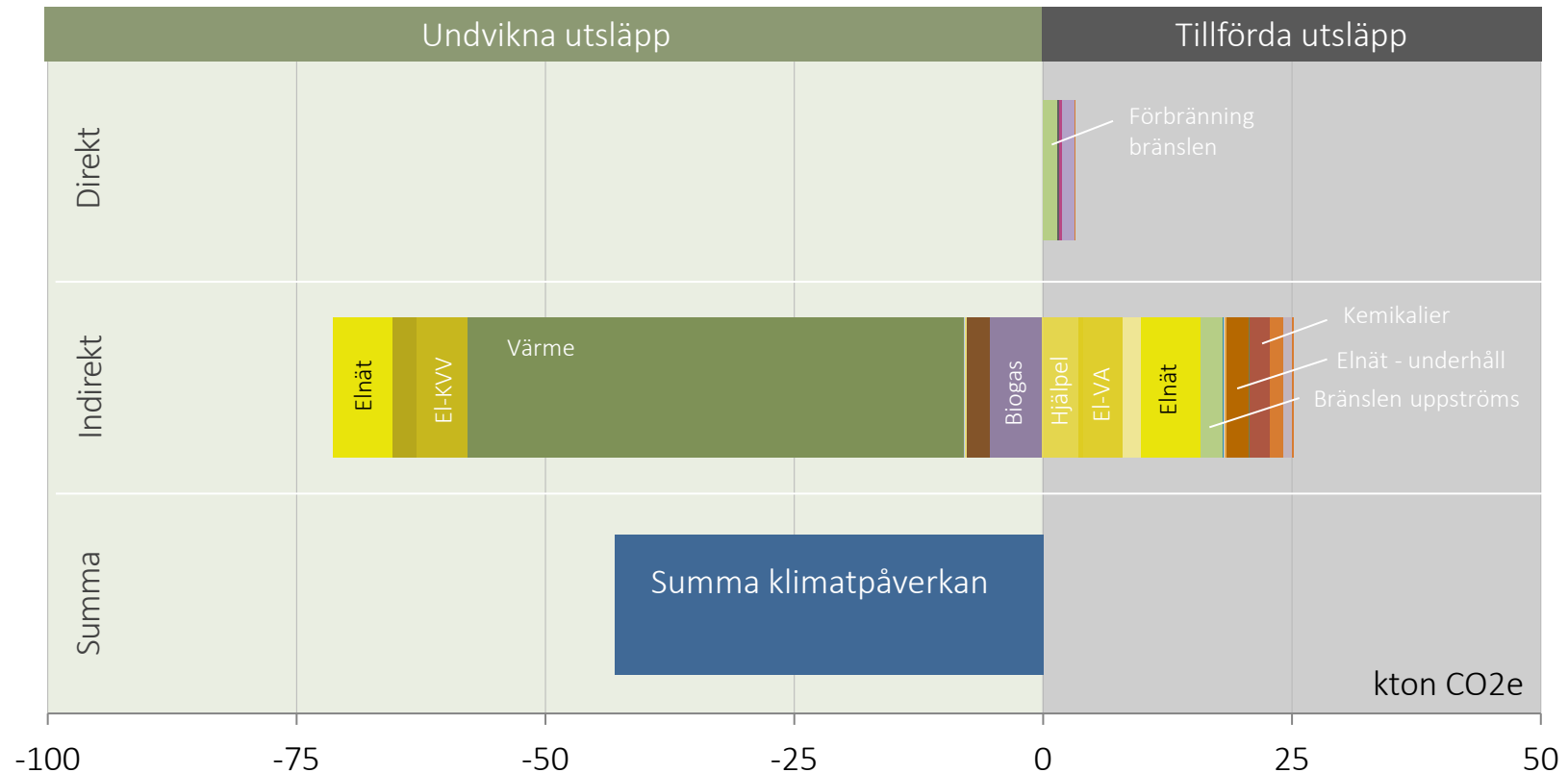


Figur 2 Trollhättan Energi och dess omgivning. I omgivningen både tillförs och undviks klimatpåverkan (indirekta utsläpp) på grund av de produkter och tjänster som köps respektive säljs på marknaden. Företagets egna anläggningar, transporter mm. ger upphov till direkta utsläpp.

Klimatbokslut 2021

I Figur 3 (och tabell 2 i bilagan) ges en mer detaljerad bild av Trollhättan Energis samlade klimatpåverkan. I figur 3 presenteras företagets klimatpåverkan under 2021 på samma sätt som tidigare i tre grupper; **direkt tillförda utsläpp**, **indirekta tillförda utsläpp** och **indirekt undvikna utsläpp**. Här är varje grupp uppdelad i enskilda aktiviteter vilket gör det möjligt att urskilja vilka delar av Trollhättan Energis verksamhet som bidrar mest till klimatpåverkan (se förklaring på nästa sida).

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 Trollhättan Energi till att reducera klimatpåverkan motsvarande 43 000 ton under 2021.



Figur 3 Trollhättan Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2021 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt bidrog Trollhättan Energi att undvika utsläpp motsvarande 43 000 ton CO2e under 2021 (summa klimatpåverkan, blå stapel).

Det finns ett stort antal enskilda utsläpp, tillförda och undvikna, som sammantaget ger det resultat som presenterades i figur 1.3 och tabell 2 (bilaga). Bland dessa finns det några aktiviteter som förklaras mer utförligt i punktform nedan:

- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av biobränslen. Vid förbränning av biobränsle frigörs biogent CO₂, men man räknar med att denna mängd CO₂ har tagits upp från luften i samband med att biomassan växte. Det innebär alltså ett kretslopp där CO₂ frigörs vid förbränning och tas upp av växtligheten som genererar biobränslet, dvs det sker inget nettotillskott av CO₂ till atmosfären. Klimatbokslutet inkluderar därför inte den koldioxid som bildas vid förbränningen av biobränsle³. Däremot inkluderas och redovisas andra klimatpåverkande gaser, som lustgas och metan, som bildas vid förbränningen och tillförs atmosfären.
(Ljusgrön stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Direkta utsläpp från rening av avloppsvatten. Vid rening av avloppsvatten sker utsläpp av metan och lustgas. Dessa är starka växthusgaser.
(Ljuslila stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Vid rening av avloppsvatten och produktionen av dricksvatten används olika kemikalier. Produktionen av dessa ger upphov till klimatpåverkande utsläpp uppströms företagets verksamhet.
(Mörkröd stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Trollhättan energi har under året köpt in och installerat nya ledningar och kablar för elnätet. Att producera, transportera och installera dessa ledningar och kablar ger upphov till utsläpp.
(Ljusbrun stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Att ta ut biobränsle från skogen samt flisa och transportera bränslet till Trollhättan ger ett indirekt bidrag till klimatpåverkan.
(Grön stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- I elnätet sker överföringsförluster. Dessa innebär en tillförd klimatpåverkan som sker utanför företagets verksamhet när elen som går förlorad produceras.
(Gul stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Hjälpel för driften av anläggningarna för el- och värmeproduktion ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan.
(Gul stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)

- Övrig elkonsument (biogasproduktion, vatten och avlopp, m.m.)
(Gula staplar, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Trollhättan Energi producerar egen biogas som uppgraderas till fordonsgas och ersätter fossila drivmedel. Biogasen kommer både från avloppsreningsverket och Biogas Brålanda. Biogasen nyttjas huvudsakligen som drivmedel för fordon och ersätter därigenom fossila drivmedel.
(Lila stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- Trollhättan Energi både samlar in och sorterar ut olika material för återvinning. Materialet som återvinns innebär att utsläpp från annan materialproduktion kan undvikas.
(Mörkbrun 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 Trollhättan Energi producerar och säljer el till elsystemet kan man undvika alternativ produktion för denna mängd el. Klimatpåverkan från den alternativa elproduktionen har långsiktigt minskat stadigt och kommer troligen fortsätta att minska.
(Mörkgul stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- Eldistribution är en samhällskritisk tjänst och om inte Trollhättan Energi skulle leverera den skulle detta behov tillgodoses av ett annat företag. Därmed kan annan elnätsverksamhet undvikas och Trollhättan Energi krediteras med undvikna utsläpp. Dessa utsläpp motsvarar elnätsförluster på 3 % vilket kan anses vara ett genomsnittligt värde för svenska förhållanden.
(Gul stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)

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

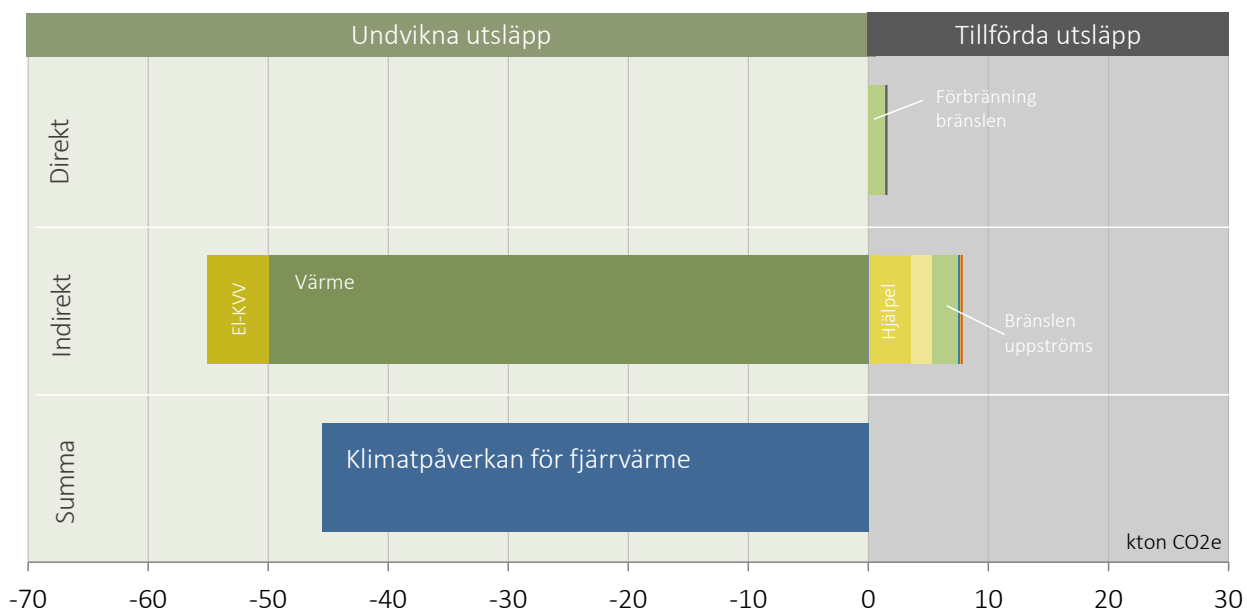
³ I Tabell 7 i bilagan redovisas Trollhättan Energis direkta utsläpp av biogen koldioxid (i enlighet med GHG-protokollets riktlinjer).

Fjärrvärmens klimatpåverkan 2021 (delklimatbokslut)

I detta kapitel redovisas den klimatpåverkan som Trollhättan Energis fjärrvärme gav upphov till år 2021. På samma sätt som för hela klimatbokslutet så tillämpas konsekvensprincipen i beräkningarna. Här redovisas **enbart** tillförd och undviken klimatpåverkan som beror av **fjärrvärmeproduktionen**, se Figur 4. Alla andra utsläpp som uppstår till följd av Trollhättan Energis övriga verksamheter är exkluderade.

Produktionen av fjärrvärme gav upphov till **tillförda** utsläpp motsvarande **9 500 ton CO₂e**. 17 % uppstod i Trollhättan Energis egna verksamheter (direkta utsläpp) och 83 % uppstod i andra företags verksamheter (indirekta utsläpp).

Tack vare fjärrvärmens **undveks** även utsläpp vilket för år 2021 motsvarande **55 100 ton CO₂e**. Bland de undvikna utsläppen finns det en tydlig och uppenbar nytta från användningen av fjärrvärme eftersom den ersätter annan värmeproduktion för uppvärmning av bostäder och lokaler (grön stapel i figuren). Det finns även andra mindre uppenbara nyttor från fjärrvärmeproduktionen, nyttor som **inte** hade funnits utan fjärrvärmeproduktionen. En stor sådan nytta kommer från den samtidiga produktionen av el från kraftvärmeanläggningarna (gula staplar) som ersätter annan elproduktion i kraftsystemet. Det finns även, som nämndes ovan, tydliga tillförda utsläpp, framför allt från elen som förbrukas och från användningen av biobränslen. De undvikna utsläppen är dock större än de tillförda utsläppen och totalt ges ett nettoresultat som är negativt (mörkblå stapel). Totalt bidrog fjärrvärmens i Trollhättan till att **undvika** utsläpp motsvarande **45 500 ton CO₂e** under 2021 (netto).



Figur 4 Fjärrvärmeproduktionens klimatpåverkan i Trollhättan under 2021. Totalt bidrog fjärrvärmens till att undvika utsläpp motsvarande 45 500 ton CO₂e under 2021 (blå stapel).

En fjärrvärmekunds klimatpåverkan 2021 (produktvärde)

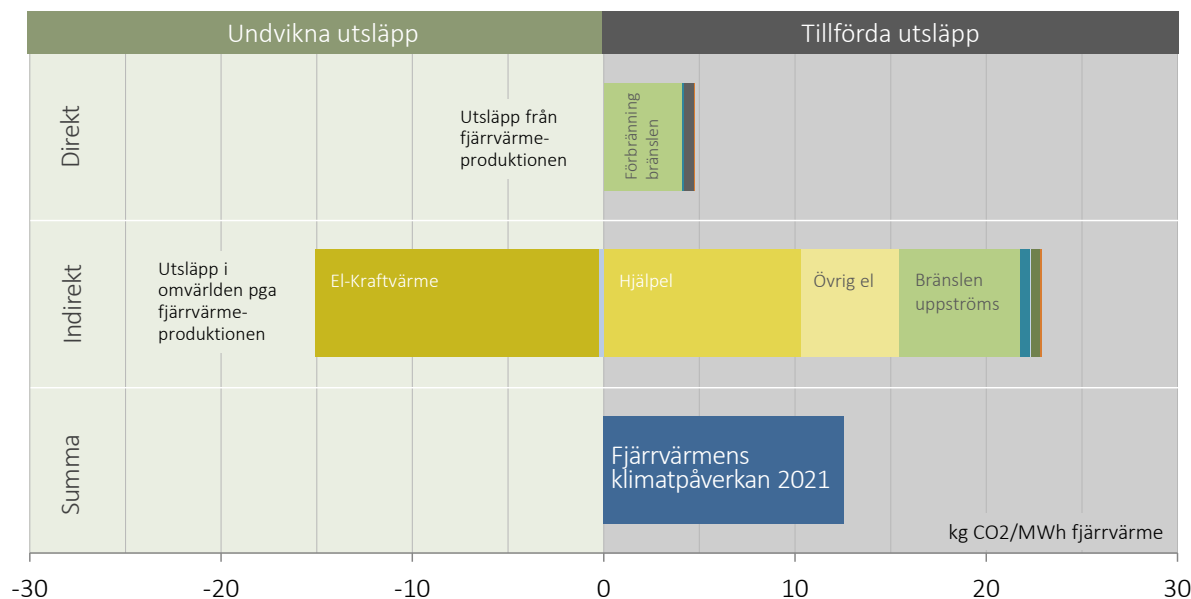
I detta avsnitt redovisas den klimatpåverkan som uppstod till följd av att en typisk fjärrvärmekund valde att köpa fjärrvärme från Trollhättan Energi år 2021, detta kallar vi för **fjärrvärmens produktvärde**. Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera fjärrvärme fram till kund. Till skillnad från hela klimatbokslutet och även delklimatbokslutet för fjärrvärme så ingår här inte klimatnyttan av att undvika alternativ uppvärmning. På samma sätt som för hela klimatbokslutet så tillämpas konsekvensprincipen i beräkningarna. Den konsekvens som studeras här är skillnaden i utsläpp mellan två fall, med respektive utan fjärrvärmekunderna.

I Figur 5 visas en fjärrvärmekunds specifika klimatpåverkan (blå stapel). Den blå stapeln är summan av alla tillförda och undvikna utsläpp. Under 2021 bidrog de **enskilda fjärrvärmekunderna** i Trollhättan till klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

13 kg CO₂e/MWh värme

Fjärrvärmens produktvärde kan användas för att beräkna enskilda kunders klimatpåverkan, detta värde kan i sin tur användas för rapportering i kundernas egna klimatredovisningar. Genom att multiplicera fjärrvärmens produktvärde med en kunds totala fjärrvärmeförbrukning under 2021 får vi kundens totala klimatpåverkan för köpt fjärrvärme under året.

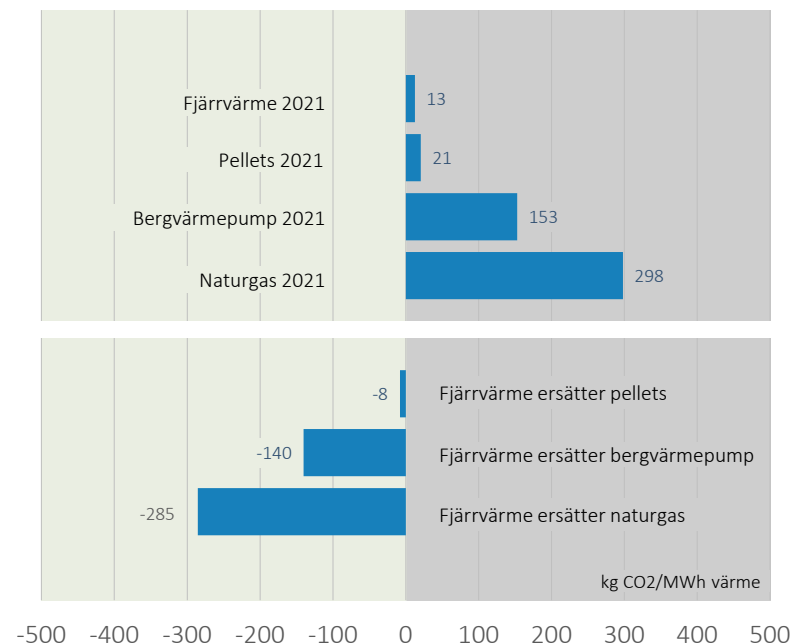
Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera fjärrvärme fram till kund. Som figur 5 visar så är fjärrvärmens klimatpåverkan (produktvärdet) betydligt lägre än summan av de direkta och indirekta tillförda utsläppen från att producera värmen. Att så blir fallet beror på de indirekta nyttor som fjärrvärme-produktionen ger upphov till. Det finns olika typer av indirekta nyttor som fjärrvärmens värme kan ge upphov till och i Trollhättan finns framför allt den samtidiga produktionen av el och värme i kraftvärmeanläggningar. En fjärrvärmekund i Trollhättan bidrar till produktionen av el vilket i sin tur ersätter annan elproduktion i elsystemet. Därmed kan fjärrvärmens värme krediteras med en klimatnytta för att annan elproduktion undviks.



Figur 5 En fjärrvärmekunds klimatpåverkan under 2021 i Trollhättan Energis fjärrvärmesystem. Den nedre blå stapeln "Fjärrvärmens klimatpåverkan 2021" är summan av tillförda utsläpp och undvikna utsläpp. Resultatet visar klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrvärme fram till kund.

Produktvärdet är beräknat för en typisk värmelastprofil (uppvärmning och tappvarmvatten till en bostad eller lokal). Värdet ger därmed en mindre korrekt beskrivning av klimatpåverkan för en kund som har en tydligt annorlunda lastprofil (exempelvis industrier). De värden som presenteras i Figur 5 visar klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrvärme fram till kund. Det innebär att fjärrvärmekunden kan jämföra produktvärdet för fjärrvärme mot andra möjliga uppvärmningsalternativ. En sådan jämförelse visar hur fjärrvärmens stod sig mot andra uppvärmningsalternativ ur ett klimatperspektiv under år 2021 (redovisningsperspektiv). Detta värde ska **inte** användas som underlag för att fatta beslut om man bör byta uppvärmningsteknik. Inför ett sådant beslut ska man istället använda ett framåtblickande beslutsvärde som tar hänsyn till förändringar under investeringens livslängd (beslutsperspektiv).

I Figur 6 visas hur fjärrvärmens produktvärde kan jämföras med klimatpåverkan för andra uppvärmningsalternativ. I den övre delen av diagrammet jämförs en fjärrvärmekunds klimatpåverkan i Trollhättan Energis fjärrvärmesystem med tre andra vanliga uppvärmningsalternativ. I den nedre delen av diagrammet visas klimatpåverkan som uppstår då fjärrvärme ersatte någon av de andra uppvärmningsalternativen under 2021, alltså inklusive nyttan för undviken alternativ uppvärmning.



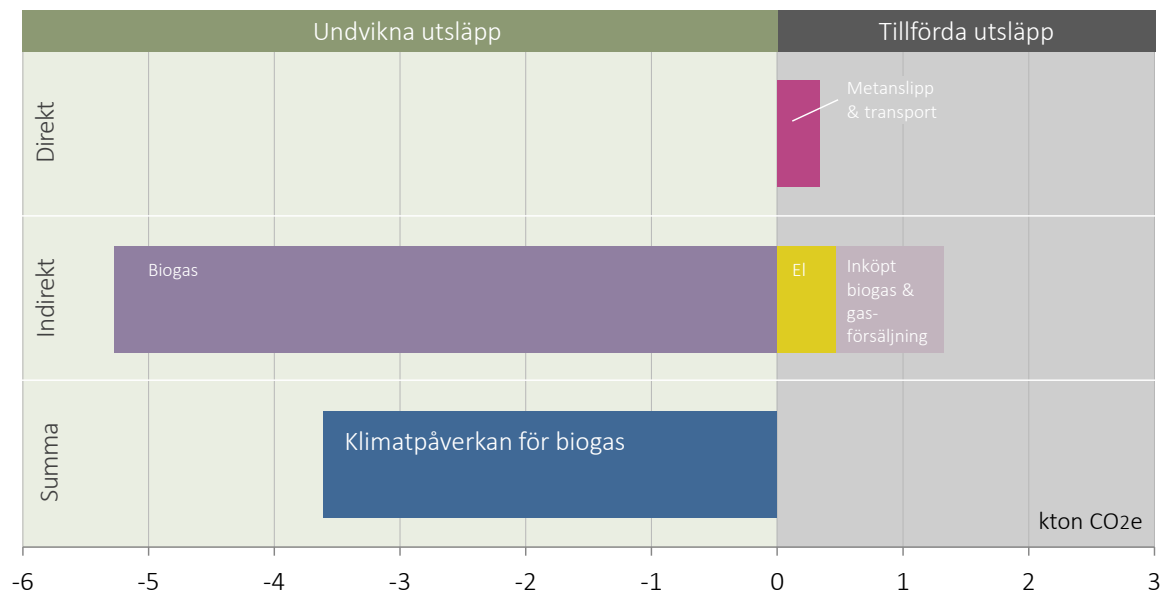
Figur 6 Klimatpåverkan för olika uppvärmningsalternativ 2021. I den övre delen av diagrammet jämförs en fjärrvärmekunds klimatpåverkan i Trollhättan Energis fjärrvärmesystem med tre andra tekniker. I den nedre delen av diagrammet visas den resulterande klimatpåverkan då fjärrvärme ersatte någon av de andra uppvärmningsalternativen under 2021.

Biogasens klimatpåverkan 2021 (delklimatbokslut)

I detta kapitel redovisas den klimatpåverkan som Trollhättan Energis biogas gav upphov till år 2021. På samma sätt som för hela klimatbokslutet så tillämpas konsekvensprincipen i beräkningarna. Här redovisas **enbart** tillförd och undviken klimatpåverkan som beror av **biogasverksamheten**, se Figur 8. Alla andra utsläpp som uppstår till följd av Trollhättan Energis övriga verksamheter är exkluderade.

Produktionen och distributionen av biogas gav upphov till **tillförda** utsläpp motsvarande 1 660 ton CO₂e. 20 % uppstod i Trollhättan Energis egna verksamheter (direkta utsläpp) och 80 % uppstod i andra företags verksamheter (indirekta utsläpp).

Tack vare biogasen **undveks** även utsläpp vilket för år 2021 motsvarande **5 270** ton CO₂e. Bland de undvikna utsläppen finns det en tydlig och uppenbar nytta från användningen av biogas eftersom den ersätter produktion av andra energibärare⁴ (lila stapel i figuren). Det finns även, som nämndes ovan, tydliga tillförda utsläpp, bland annat från elkonsumtionen i produktionsanläggningarna samt slipp av metan vid rötning och uppgradering. Delklimatbokslutet för biogasverksamheten visar att de undvikna utsläppen är större än de tillförda utsläppen och totalt ges ett nettoresultat som är negativt (mörkblå stapel). Totalt bidrog biogasen i Trollhättan till att undvika utsläpp motsvarande **3 610** ton CO₂e under 2021 (netto).



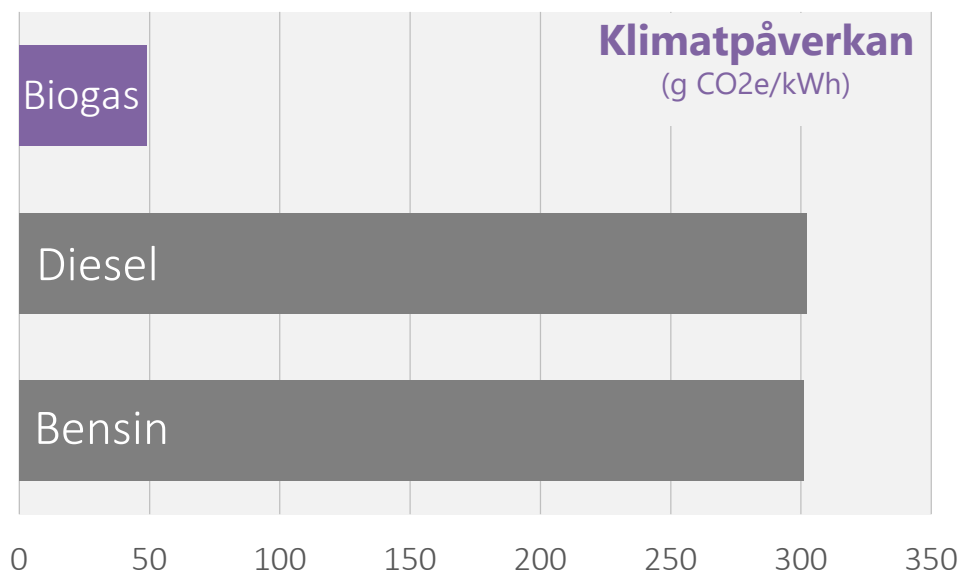
Figur 7 Biogasverksamhetens klimatpåverkan i Trollhättan under 2021. Totalt bidrog fjärrvärmens till att undvika utsläpp motsvarande 3 610 ton CO₂e under 2021 (blå stapel).

⁴ I många fall uppgraderas biogasen till fordonsgas och ersätter annan produktion av drivmedel. Uppgraderad biogas kan också matas in på naturgasnätet och ersätta naturgas. I andra fall kan biogasen användas för t ex produktion av el och värme och då ersätta annan el- och värmeproduktion.

En biogaskunds klimatpåverkan 2021 (produktvärde)

I detta avsnitt redovisas den klimatpåverkan som uppstod till följd av att en typisk biogaskund valde att köpa biogas från Trollhättan Energi år 2021, detta kallar vi för biogasens produktvärde. Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera biogas fram till kund. Till skillnad från hela klimatbokslutet och även delklimatbokslutet för biogas så ingår här inte klimatnyttan av att undvika alternativ drivmedelsproduktion. På samma sätt som för hela klimatbokslutet så tillämpas konsekvensprincipen i beräkningarna. Den konsekvens som studeras här är skillnaden i utsläpp mellan två fall, med respektive utan en biogaskund. I Figur 8 visas en biogaskunds klimatpåverkan (lila stapel) i jämförelse med standarddrivmedel diesel och bensin.

Biogasens produktvärde kan användas för att beräkna enskilda kunders klimatpåverkan, detta värde kan i sin tur användas för rapportering i kundernas egna klimatredovisningar. Genom att multiplicera värdet för biogasens klimatpåverkan med en kunds totala biogasinköp under 2021 får vi kundens totala klimatpåverkan för köpt biogas under året.



Figur 8 En biogaskunds klimatpåverkan under 2021 i Trollhättan. Resultatet visar klimatpåverkan från att producera och leverera biogas fram till kund.

Under 2021 bidrog de **enskilda biogaskunderna** till klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

49 g CO₂e/kWh biogas

De värden som presenteras i Figur 9 visar klimatpåverkan från att producera och leverera biogas fram till kund. Det innebär att biogaskunden kan jämföra produktvärdet för biogas mot andra drivmedelsalternativ. En sådan jämförelse visar hur biogasen stod sig mot andra möjliga alternativ ur ett klimatperspektiv under år 2021 (redovisningsperspektiv). Detta värde ska **inte** användas som underlag för att fatta beslut om huruvida man bör byta teknik. Inför ett sådant beslut ska man istället använda ett framåtblickande beslutsvärde som tar hänsyn till förändringar under investeringens livslängd (beslutsperspektiv). Biogasens produktvärde kan dock användas för att utvärdera utfallet av ett tidigare taget beslut under det aktuella året.

Utvecklingen – Jämförelse med tidigare år

I detta kapitel beskrivs hur Trollhättan Energis klimatpåverkan har utvecklats jämfört med tidigare år. Beskrivningen tar upp utvecklingen från 2016 fram till och med 2021. I rapportens bilagor kan man följa hur enskilda poster i klimatbokslutet har utvecklats.

2016-2021

Klimatbokslutet 2021 visar på ett sämre resultat jämfört med 2016, vilket är senaste året Trollhättan lät göra ett klimatbokslut. Skillnaden beror på förändringar som skett både inom företagets verksamhet och förändringar i omvärlden.

Företagets direkta utsläpp har minskat något mellan åren, främst på grund av minskad användning av fossil eldningsolja och något minskad användning av biobränslen. De indirekt tillförda utsläppen minskade även de mellan 2016 och 2021, framför allt på grund av tydligt lägre utsläpp i det nordeuropeiska elsystemet. De utsläpp som kunde undvikas tack vare Trollhättan Energis verksamhet har minskat mellan 2016 och 2021. Detta beror dels på lägre utsläpp från alternativ elproduktion och alternativ uppvärmning samt minskad elproduktion från kraftvärme.

En viktig förändring i omvärlden mellan 2016 och 2021 som påverkar utfallet för Trollhättan Energis klimatbokslut är de klart lägre utsläppen i elsystemet (se mer förklaringar senare i rapporten). Detta medförde bland annat lägre utsläpp från elkonsument, minskade undvikna utsläpp från egen elproduktion och lägre klimatbelastning från alternativen individuell uppvärmning (som till stor del består av värmepumpar). För Trollhättan Energi resulterade detta till klart högre nettoklimatpåverkan år 2021.

I omvärlden minskade utsläppen från den alternativa avfallsbehandlingen för många avfallsfraktioner mellan 2016 och 2021. Detta är en fortsatt positiv utveckling för samhället men den medför att klimatnyttan för Trollhättan Energis utsortering och behandling av avfall minskat.

Fördjupad beskrivning

Läsanvisning:

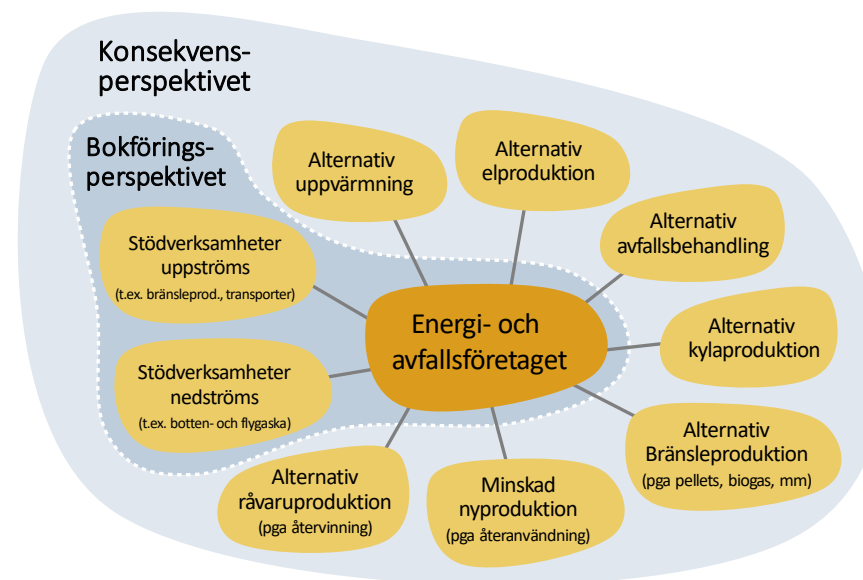
I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för Trollhättan Energis klimatbokslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för Trollhättan Energis klimatbokslut. I slutet presenteras 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 fördjupningsrapport "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 produkter och tjänster 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 från dessa.

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 relaterade till ett företags klimatpåverkan. För frågor som berör företagets redovisning av historisk klimatpåverkan återfinns framförallt två metoder.

De två metoderna 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 13.



Figur 9 Skillnaden i systemgräns för konsekvens- och bokföringsperspektivet. Konsekvensperspektivet inkluderar företaget och hela dess omgivning. Bokföringsperspektivet inkluderar företaget och delar av omgivning men inte klimatpåverkan från företagets produkter och tjänster.

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

Konsekvensprincipen

Med hjälp av en konsekvensanalys kan ett företags totala klimatpåverkan beskrivas. Principen går ut på att studera vilka konsekvenser som företagets verksamhet ger upphov till i samhället. Man tar hänsyn till att företaget producerar nyttigheter som efterfrågas i samhället och man tar därmed även hänsyn till hur dessa nyttigheter hade producerats om företagets verksamhet inte hade funnits. Om företaget kan ersätta annan och ur klimatsynpunkt sämre produktion av nyttigheterna kan klimatbokslutet redovisa en undvikna klimatpåverkan.

Med ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen kan företaget;

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

Det finns flera metodaspekter kring konsekvensprincipen som behöver beaktas. En utförlig beskrivning av dessa ges i fördjupningsrapporten. Konsekvensprincipen för klimatbokslutet är framtagen av Profu men den är hämtad från den utveckling och forskning som bedrivits under senare år inom miljösystemanalys, både inom området för klimatbokslut⁵ ⁶ och inom området för livscykelanalyser⁷. Begreppen "konsekvens" respektive "bokföring" är framtagna och definierade inom forskningen kring livscykelanalyser.

Bokföringsprincipen

Med bokföringsprincipen summeras företagets tillförda utsläpp. De tillförda utsläppen kan antingen ske i den egna verksamheten eller indirekt i andras verksamheter på grund av den verksamhet som företaget bedriver. Så långt är beskrivningen samma som för konsekvensprincipen. I bokföringsprincipen

tar man dock inte med undvikna utsläpp vilket man gör i konsekvensprincipen. Ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen är därmed mer omfattande och krävande att ta fram.

Bokföringsprincipen används när;

- utsläppen ska jämföras mot andra klimatbokslut som redovisar enligt bokföringsprincipen.
- utsläppen ska redovisas till Värmemarknadskommitténs "Miljövärden" (Energiföretagen Sverige).

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

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

⁵ *The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard*, revised edition, World Business Council for Sustainable Development, World Resources Institute, may 2013.

⁶ *GHG Protocol Standard on Quantifying and Avoided Emissions - Summary of online survey results*, The Greenhouse Gas Protocol, <http://www.ghgprotocol.org>, March 2014.

⁷ *Robust LCA: Typologi över LCA-metodik – Två kompletterande systemsyner*, IVL Rapport B 2122, 2014.

Systemavgränsning

Klimatbokslutet omfattar hela Trollhättan Energis verksamhet. Trollhättan Energi har en bred verksamhet och levererar flera olika produkter och tjänster som har betydelse för samhällets klimatpåverkan. Detta innebär att beskrivningen omfattar kraft- och värmeproduktionen, insamlingen för återvinning/återanvändning samt insamlingen av matavfall för biogas-produktion. Dessa och andra verksamheter ingår i beskrivningen och klimatbokslutet speglar därmed Trollhättan Energis totala klimatpåverkan.

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 Trollhättan Energis verksamhet och dess produkter (fjärrvärme, el, mm.) i sig åtgärder för att minska utsläppen. Men det finns även andra mål med 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 Trollhättan Energis klimatarbete på samma sätt som åtgärder för att minska utsläpp i den egna produktionen (val av bränslen, effektiviseringar, ny teknik, m.m.).

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

I fördjupningsrapportens kapitel "Alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler" beskrivs detaljerat de olika val som har använts för att beskriva vilken alternativ värmeproduktion som fjärrvärmen ersätter. Grundprincipen

är att fjärrvärmen ersätts med ekonomiskt konkurrenskraftiga och klimat-effektiva alternativ. De antaganden som har gjorts ska säkerställa att inte fjärrvärmeföretagets klimatnytta överskattas. Resultaten bör därmed vara ett något sämre utfall för fjärrvärmeföretaget jämfört med det verkliga fallet. Beräkningarna ger dock en bra och detaljerad skattning av den klimatpåverkan som den alternativa uppvärmningen ger upphov till och fungerar i klimatbokslutet till att ge en relevant beskrivning av nyttan av använd fjärrvärme.

Den alternativa uppvärmningsprofilen vi tar fram blir unik för varje fjärrvärmesystem och byggs upp av två komponenter; "lokal leveransfördelning" och "alternativsignaturer". Den lokala leveransfördelningen innebär information om hur energiföretagets leveranser av fjärrvärme är fördelade på fem kundkategorier (Småhus, Flerbostadshus, Lokaler, Industrier & Övrigt). Alternativsignaturerna beskriver vad som kan anses vara en rimlig blandning av värmeproduktionstekniker vilka skulle kunna tillgodose värmebehovet för en specifik kundkategori i det fall att fjärrvärmen inte längre fanns tillgänglig.

Alternativsignaturerna har baserats på analys av fördelningen av producerad värme från alla redan installerade anläggningar i Sverige idag och fördelningen av nyinstallationer de senaste åren, kombinerat med Profus övergripande erfarenhet av den svenska värmemarknaden samt kunskap om specifika behov och begränsningar för de olika kundkategorierna.

I Tabell 1 (på nästa sida) presenteras de antagna alternativsignaturerna för varje kundkategori, dvs mixen av alternativ värmeproduktion som ersätter varje MWh fjärrvärme som levererats till respektive kundkategori.

I beräkningarna till de värden som redovisas i Tabell 1 antas genomgående full tillgänglighet och hög prestanda för alla uppvärmningsalternativ. Prestanda för den alternativa individuella uppvärmningen har hämtats från

Fjärrkontrollen⁸ och Värmeräknaren⁹. Värmepumpsprestandan är beroende på utetemperaturen och de värden som används gäller för Trollhättan specifikt. Vidare är prestandan anpassad till att det är befintlig bebyggelse som konverteras, d.v.s. utan installation av lågtemperatursystem i fastigheten.

Tabell 1: Alternativsignaturer för alternativ värmeproduktion för olika typkunder.

Uppvärmningsteknik	Småhus	Flerbostadshus	Lokaler	Industrier	Övrigt
Biobränsle	5%	0%	0%	20%	6%
Luft-vattenvärmepump	25%	15%	25%	10%	19%
Frånluftsvärmepump	30%	30%	10%	10%	20%
Vätska-vattenvärmepump	40%	55%	65%	50%	53%
Direktverkande el	0%	0%	0%	0%	0%
Olja	0%	0%	0%	0%	0%
Gas	0%	0%	0%	10%	3%

Vilken klimatpåverkan ger produktion och användning av el upphov till?

I beräkningarna för både använd och egenproducerad el används en och samma metod för att beskriva klimatpåverkan¹⁰. För använd el belastas Trollhättan Energi med denna klimatpåverkan och för producerad el krediteras Trollhättan 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 Trollhättan 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

Trollhättan 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.

Trollhättan Energis påverkan på det europeiska elsystemet är marginell. Även om hela företagets elproduktion/konsumtion 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 förutsättningarna för produktion från de olika kraftslagen. Det värde som används i klimatbokslutet är ett medelvärde för den alternativa elproduktionen under det aktuella år som studeras.

Utsläppsvärdet för alternativ elproduktion år 2021 har beräknats till 520 kg CO₂e/MWh el. I värdet ingår uppströmsemissioner för att förse produktionsanläggningarna med bränslen. Uppströmsemissionerna har beräknats till 50 kg CO₂e/MWh el och produktionsutsläppen till 470 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. Under flera år har trenden varit att utsläppsvärdet har sjunkit i takt med att allt mer förnyelsebar kraftproduktion har byggts i Europa. Mellan 2019 och 2020 skedde en kraftig sänkning av värdet (en samverkan av flera orsaker). Mellan 2020

⁸ Fjärrkontrollen, analysverktyg för prisjämförelse av olika uppvärmningsalternativ i bostadshus, <http://profu.se/fjkoll.htm>

⁹ Värmeräknaren, beräkningsmodell för individuell uppvärmning, <http://www.svenskfjarrvarme.se/Medlem/Fokusomraden-/Marknad/Varmemarknad/Varmeraknaren/>, Svensk Fjärrvärme 2013

¹⁰ När det gäller använd el belastas man också med generella distributionsförluster i elnäten på 8 %.

och 2021 skedde dock en viss ökning från 490 till 520 kg CO₂e/MWh el. Det finns flera samverkande orsaker till denna ökning vilket förklaras mer utförligt i fördjupningsrapporten. Viktigaste orsakerna bakom utvecklingen är:

- (1) Fortsatt omställning mot mer förnyelsebar elproduktion i Europa
- (2) Större efterfrågan på el (mindre pandemieffekter + kallare år)
- (3) Framför allt naturgas på marginalen (begränsad tillgång och högt pris).
- (4) Något mer vattenkraft (god tillrinning till magasin)
- (5) Ungefär samma vindkraft (ökad kapacitet men ett mindre blåsigt år)
- (6) Mer kärnkraft pga. högre elpris (trots en stängd reaktor)
- (7) Mer kraftvärme pga. högre elpris
- (8) Högre CO₂-pris (påverkar bl a användningen av stenkol)

Långsiktiga prognoser pekar på att värdet kommer att sjunka i framtiden.

Modellberäkningar

Tack vare senare års omfattande systemstudier för svenska fjärrvärmesystem har komplicerade och omfattande beräkningar kunnat användas för klimatberäkningarna till Trollhättan Energis klimatbokslut. Metodiken bygger på resultat från tidigare forskningsprojekt. Fyra modeller som har varit viktiga för analysen i detta projekt är fjärrvärmemodellerna Martes, energisystemmodellerna EPOD och Times. Dessa modeller och tidigare studier genomförda med dessa modeller har gett värdefull information om klimatpåverkan från fjärrvärmesystemet, elsystemet. En del information har även hämtats från tidigare forskningsprojekt med avfallsmodellen ORWARE samt LCA-verktyget SimaPro för att kunna studera klimatpåverkan från olika materialflöden.

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

Klimatbokslutet 2021 presenterat enligt Greenhouse gas protocol

Greenhouse gas protocol (GHG-protokollet) är ett ramverk innehållande flera standarder för hur man ska beräkna och presentera klimatpåverkan. Ramverket har utvecklats som ett samarbete mellan World Resources Institute och World Business Council for Sustainable Development. GHG-protokollets standard för redovisning av ett företags klimatpåverkan (Corporate Reporting Standard) är idag en av de mest vedertagna standarderna för detta syfte. Protokollet anger att klimatpåverkan delas in i och presenteras på tre separata områden, eller scopes:

- Scope 1: Direkt tillförda utsläpp från den egna verksamheten
- Scope 2: Indirekt tillförda utsläpp från inköpt och använd energi
- Scope 3: Övriga indirekt tillförda utsläpp

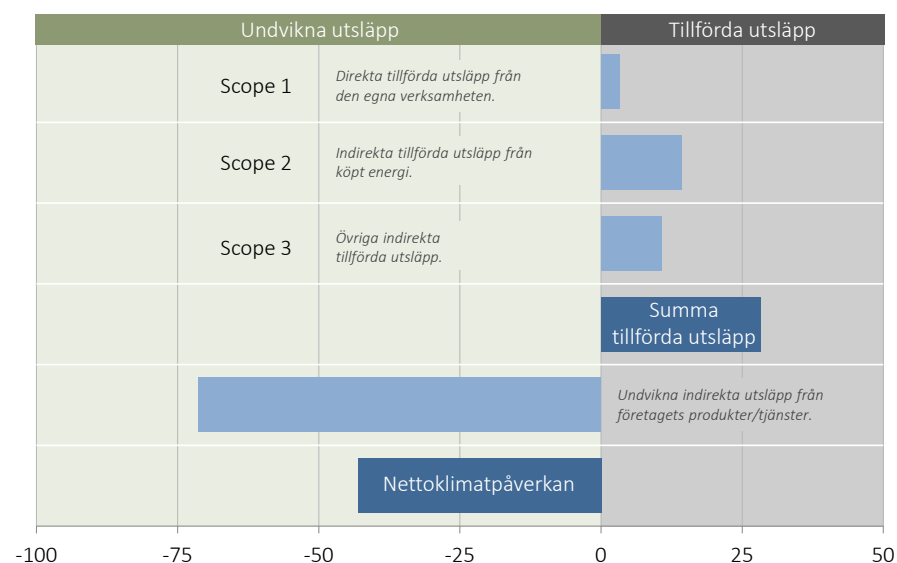
Om det rapporterande företaget vill presentera undvikna emissioner ska detta enligt standarden göras i en separat grupp skiljt från de tillförda utsläppen.

GHG-protokollets standard för redovisning bygger i grunden på bokföringsprincipen, vilket gör att vissa delar inte är helt förenliga med ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen. Av denna anledning gör vi ett fåtal avsteg från de metodval som föreskrivs i GHG-protokollets redovisningsstandard. Dessa metodavsteg är tydligt beskrivna i den separata rapporten "Klimatbokslut – Fördjupning". GHG-protokollet är dock inte kategoriskt emot konsekvensprincipen, tvärt om så förespråkar man användandet av konsekvensprincipen för vissa frågeställningar. Exempelvis gäller detta för att ta fram underlag inför beslut och när undvikna emissioner ska beräknas.

Systemavgränsningen för denna redovisning är densamma som för klimatbokslutet, dvs. målet är att fånga alla verksamheter och aktiviteter som ger tydliga bidrag till klimatpåverkan. Ni kan läsa mer om detta i det tidigare

avsnittet "Systemavgränsning" och i den separata rapporten "Klimatbokslut – Fördjupning".

I Figur 14 och Tabell 2 (och i mer detalj i Tabell 6 i bilagan) visas en presentation av resultaten enligt GHG-protokollets 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. Summan av utsläppen inom scope 1-3 ger stapeln "summa tillförda utsläpp". I gruppen "Undvikna utsläpp" redovisas de utsläpp som undviks tack vara de produkter och tjänster som energiföretaget levererar. Summan av tillförda utsläpp och undvikna utsläpp ger företagets "nettoklimatpåverkan".



Figur 10 Klimatbokslutet för 2021 presenterat enligt GHG-protokollets delsystem.

Tabell 2. Klimatbokslutet 2021 resultat presenterat enligt GHG-protokollet.

Område	2021
Scope 1	3 215
Scope 2	14 327
Scope 3	10 787
Summa tillförda utsläpp	28 330
Undvikna utsläpp	-71 374
Nettoklimatpåverkan (inkl. undvikna utsläpp)	-43 000

I bilagan finns även kompletterande resultattabeller som visar Trollhättan Energis direkta utsläpp uppdelat på olika växthusgaser (Tabell 5) och direkta utsläpp av biogen koldioxid (Tabell 7).

Bilagor

I denna bilaga redovisas resultat för Trollhättan Energis klimatbokslut mer i detalj. Bilagan består av tre delar:

- Tabell 3 – Redovisning av samtliga utsläppsposter uppdelat i Direkta, och indirekta utsläpp
- Tabell 4 – Detaljerad redovisning av betydande utsläppsposter.
- Tabell 5 – Redovisning av samtliga utsläppsposter uppdelat i Scope 1-Scope 3 samt undvikna utsläpp
- Tabell 6 – Direkta utsläpp uppdelat på växthusgaser.
- Tabell 7 - Direkta utsläpp av biogen koldioxid
- Uppdatering av tidigare års klimatbokslut. (Tabell 8)

Totala utsläpp CO2e (ton)	Differens		
	2016	2021	2021-2020
Direkt klimatpåverkan	4 373	3 215	-1 158
Förbränning bränslen	2 275	1 619	-656
Direkta utsläpp från biogas och biogödsel	311	336	26
Avloppsreningsverk	1 628	1 228	-400
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	154	16	-138
Elnät	5	15	10
Indirekt tillförd klimatpåverkan	31 223	25 115	-6 109
Avloppsreningsverk	0	1 168	1 168
Elanvändning	17 361	9 878	-7 483
Import av värme från annat företag	0	0	0
Bränslen uppströms	2 777	2 372	-404
Uppströms utsläpp för vattenkraft, solkraft och vindkraft	17	52	34
Avfallsbehandling	0	96	96
Nedströms transporter för avfallsverksamhet	169	99	-71
Biogas och biogödsel	194	7	-187
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	0	2 054	2 054
Gasförsäljning	756	856	99
Elnät	475	2 140	1 665
Fjärrvärmennät - underhåll	92	155	64
VA-nät (nya och utbytta ledningar)	257	120	-138
Övriga utsläpp	33	144	111
Elnätsförluster	9 090	5 973	-3 117
Indirekt undviken klimatpåverkan	-114 667	-71 374	43 293
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - rötning	-306	0	306
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - materialåtervinning	-3 526	-107	3 419
Undvikna utsläpp genom biogas	-5 311	-5 272	38
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	0	0	0
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning och biologisk behandling	-3 748	-2 242	1 506
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning, övrigt	0	-69	-69
Undvikna utsläpp från reningsverk	0	-176	-176
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av fjärrvärmeledningar	0	-1	-1
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-74 626	-49 862	24 764
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-17 116	-5 096	12 020
Undviken alternativ elproduktion - Vattenkraft	-1 245	-2 453	-1 209
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av kabelskrot från elnät	0	-27	-27
Undvikna utsläpp genom export av värme	0	-95	-95
Undvikna elnätsförluster	-8 788	-5 973	2 815
Nettoklimatpåverkan	-79 100	-43 000	36 100

Tabell 3:

Redovisning av samtliga utsläppsposter i Trollhättan Energis klimatbokslut för åren 2016 & 2021.

Tabell 4:

Detaljerad redovisning av posterna **Förbränning av bränslen**, **Elanvändning** samt **Bränslen uppströms** i Trollhättan Energis klimatbokslut.

Totala utsläpp CO2e (ton)	2016	2021
Förbränning bränslen	2 275	1 619
Oförädlade träbränslen	1 707	1 419
Bioolja	32	38
Eo 1	536	162
Elanvändning	17 361	9 878
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	8 541	3 561
Hjälpel biogasproduktion	792	463
Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet	6 760	3 957
Övrig elkonsumention	1 268	1 897
Bränslen uppströms	2 777	2 372
Oförädlade träbränslen	2 590	2 186
Bioolja	142	173
Eo 1	45	13

Tabell 5. Redovisning av Trollhättan Energis klimatkalkyl för år 2016-2021 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

Totala utsläpp CO2e (ton)	2016	2021
Scope 1	4 373	3 215
Bränsleanvändning	4 062	1 688
Processutsläpp biogasproduktion	311	336
Processutsläpp VA	0	1 191
Scope 2	24 479	14 327
Köpt energi	16 067	8 928
Elnätsförluster	8 412	5 399
Scope 3	6 744	10 787
1. Inköpta varor och tjänster	10	2 611
2. Kapitalvaror	824	2 415
3. Uppströms utsläpp för bränsle- och energirelaterade aktiviteter	4 984	4 012
4. Uppströms transporter och distribution	0	16
5. Avfallshantering	0	769
6. Tjänsteresor	0	10
9. Nedströms transporter	169	99
11. Nedströms användning av sålda produkter	756	856
Summa tillförda utsläpp	35 600	28 300
Undvikna utsläpp	-114 667	-71 374
Undviken alternativ jungfrulig produktion	-3 748	-2 339
Undviken alternativ avfallsbehandling	-3 833	-107
Undviken alternativ energiproduktion	-18 361	-7 549
Undviken alternativ energianvändning	-5 311	-5 448
Undviken alternativ uppvärmning	-74 626	-49 862
Övriga undvikna utsläpp	-8 788	-6 068
Nettoklimatpåverkan	-79 100	-43 000

Tabell 6. Trollhättan Energis direkta utsläpp 2021 uppdelat per växthusgas.

Totala utsläpp CO2e (ton)	CH4	CO2	N2O	Summa
Scope 1	1 319	218	1 672	3 209
El- och fjärrvärme	429	162	1 029	1 619
Vatten och avlopp	547	31	644	1 222
Biogasproduktion	336	0	0	336
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	6	10	0	16
Elnät	0	15	0	15
Totalsumma	1 319	218	1 672	3 209

Tabell 7. Trollhättan Energis direkta utsläpp av biogen koldioxid år 2021.

Totala biogena utsläpp av koldioxid (ton)	2021
Förbränning av bränslen	119 150
Biolja	11 738
Oförädlade träbränslen	107 412
Drivmedelsanvändning	209
Biogas	138
HVO	71
Totalsumma	119 359

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

I Tabell 8 presenteras i detalj vilka poster i klimatbokslutet som har justerats samt hur mycket. Tabellen visar detta för 2016 års klimatbokslut men alla tidigare klimatbokslut har uppdaterats (se Tabell 3). Den totala klimatpåverkan har förbättrades med ca 1 000 ton CO₂e för år 2016 jämfört med det resultat som presenterades samma år.

De flesta förändringarna är små och beror huvudsakligen på ett förbättrat dataunderlag rörande Trollhättan Energis verksamhet och omvärldens utveckling.

En viktig metodförändring som skett rör dock klimatpåverkan från elnätsförluster i elnät som ägs av företaget. Elnätsförluster har tidigare enbart bidragit till ett företags tillförda utsläpp om de överstiger 3 %, då detta har ansetts motsvara ett medelvärde för svenska förhållanden. Om företagens elnätsförluster har varit lägre än 3 % har de istället fått tillgodoräkna sig skillnaden upp till 3 % som en klimatnytta. Numera redovisas hela utsläppen kopplat till elnätsförluster i tillförd klimatpåverkan samt undvikna utsläpp motsvarande elnätsförluster upp till 3 %. Detta sätt att redovisa ligger mer i linje med GHG-protokollets standard och gör det tydligare hur stora tillförda

utsläpp som elnätsförlusterna ger upphov till. Det går att läsa mer om detta i den separata rapporten ”**Klimatbokslut-Fördjupning**”.

En annan tydlig skillnad är att utsläppen från förbränning av bränslen minskat med ca 2 000 ton CO₂e. Detta beror på att vi har justerat våra emissionsfaktorer för utsläpp av metan och lustgas från förbränning av fasta bibränslen som nu är lägre än tidigare.

Tabell 8. Uppdatering av det tidigare klimatbokslutet för verksamhetsåret 2016.

Totala utsläpp CO2e (ton)	Tidigare	Uppdaterad	Differens
	2016	2016	2016
Direkt klimatpåverkan	6 638	4 373	-2 265
Förbränning bränslen	4 533	2 275	-2 258
Direkta utsläpp från biogas och biogödsel	319	311	-8
Avloppsreningsverk	1 628	1 628	0
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	153	154	1
Elnät	5	5	0
Indirekt tillförd klimatpåverkan	23 232	31 223	7 991
Elanvändning	18 428	17 361	-1 067
Bränslen uppströms	2 159	2 777	618
Uppströms utsläpp för vattenkraft, solkraft och vindkraft	17	17	0
Nedströms transporter för avfallsverksamhet	0	169	169
Biogas och biogödsel	274	194	-80
Gasförsäljning	1 032	756	-276
Elnät	777	475	-302
Fjärrvärmennät - underhåll	50	92	42
VA-nät (nya och utbytta ledningar)	257	257	0
Övriga utsläpp	238	33	-205
Elnätsförluster	0	9 090	9 090
Indirekt undviken klimatpåverkan	-107 835	-114 667	-6 832
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - rötning	0	-306	-306
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - materialåtervinning	-3 060	-3 526	-466
Undvikna utsläpp genom biogas	-5 364	-5 311	53
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning och biologisk behandling	-3 512	-3 748	-236
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-77 538	-74 626	2 912
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-17 112	-17 116	-4
Undviken alternativ elproduktion - Vattenkraft	-1 249	-1 245	4
Undvikna elnätsförluster	0	-8 788	-8 788
Nettoklimatpåverkan	-77 965	-79 071	-1 106

CO₂

