



CO<sub>2</sub>

# Klimat bokslut 2020 Mälarenergi

16 februari 2021

profu



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Mälarenergi. Rapporten presenterar Mälarenergis totala klimatpåverkan under verksamhetsåret 2020. 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](http://www.profu.se). Eller kontakta: Johan.Sundberg@profu.se (070-6210081), Mattias.Bisaillon@profu.se (0703-64 93 50)



## Innehåll

Mälarenergis klimatpåverkan i korthet	3
<a href="#">Mälarenergis verksamhet bidrar till att undvika klimatpåverkan!</a>	3
Var finns de 514 300 ton koldioxid som inte uppkommer?	4
<b>Beskrivning av klimatbokslutet</b>	<b>5</b>
Hur beräknas klimatpåverkan?	5
Klimatbokslut 20	6
Fjärrvärmens klimatpåverkan 2020	8
Fjärrkylans klimatpåverkan 2020	9
Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2013-2020	10
<b>Fördjupad beskrivning</b>	<b>13</b>
Konsekvens- och bokföringsprincipen	13
Systemavgränsning	15
Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?	15
Vilken klimatpåverkan ger produktion och användning av el upphov till?	17
Avfall som bränsle	17
Avfall som bränsle	18
Modellberäkningar	19
Klimatbokslutet 2020 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	19
<b>Bilaga med resultattabeller</b>	<b>20</b>

# Mälarenergis klimatpåverkan i korthet

## Mälarenergis 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 koldioxidutsläpp. Inte minst gäller detta Mälarenergi 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 Mälarenergis bidrag till klimatpåverkan är negativ, dvs. att utsläppen är lägre med Mälarenergis verksamhet än utan. Totalt bidrog Mälarenergi till att 514 300 ton koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>e)<sup>1</sup> inte släpptes ut under 2020.

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

<sup>1</sup> **Koldioxidekvivalenter** eller **CO<sub>2</sub>e** är ett sammanvägt mått på utsläpp av växthusgaser som tar hänsyn till att olika växthusgaser bidrar olika mycket till växthuseffekten och global uppvärmning. Måttet koldioxidekvivalenter för en växthusgas anger hur mycket fossil koldioxid som skulle behöva släppas ut för att ge samma påverkan på klimatet.

produktion av dessa nyttigheter också kommer att ge upphov till en klimatpåverkan. Att ersätta andra och sämre alternativ har varit, och är fortfarande, en av orsakerna till att vi har kommunala energiföretag. Att de totala utsläppen blir lägre med Mälarenergis verksamheter innebär att företaget producerade de efterfrågade nyttigheterna med lägre klimatpåverkan än den alternativa produktionen<sup>2</sup> under 2020.

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

” Totalt bidrog Mälarenergi till att 514 300 ton koldioxidekvivalenter inte släpptes ut under 2020 ”

Huvuduppgiften för ett klimatbokslut är dock inte att jämföra sig med andra produktionsalternativ för de efterfrågade nyttigheterna i samhället utan att vara ett verktyg för hur man inom företagets egen verksamhet kan bidra till att minska klimatpåverkan. Det finns alltid en potential till

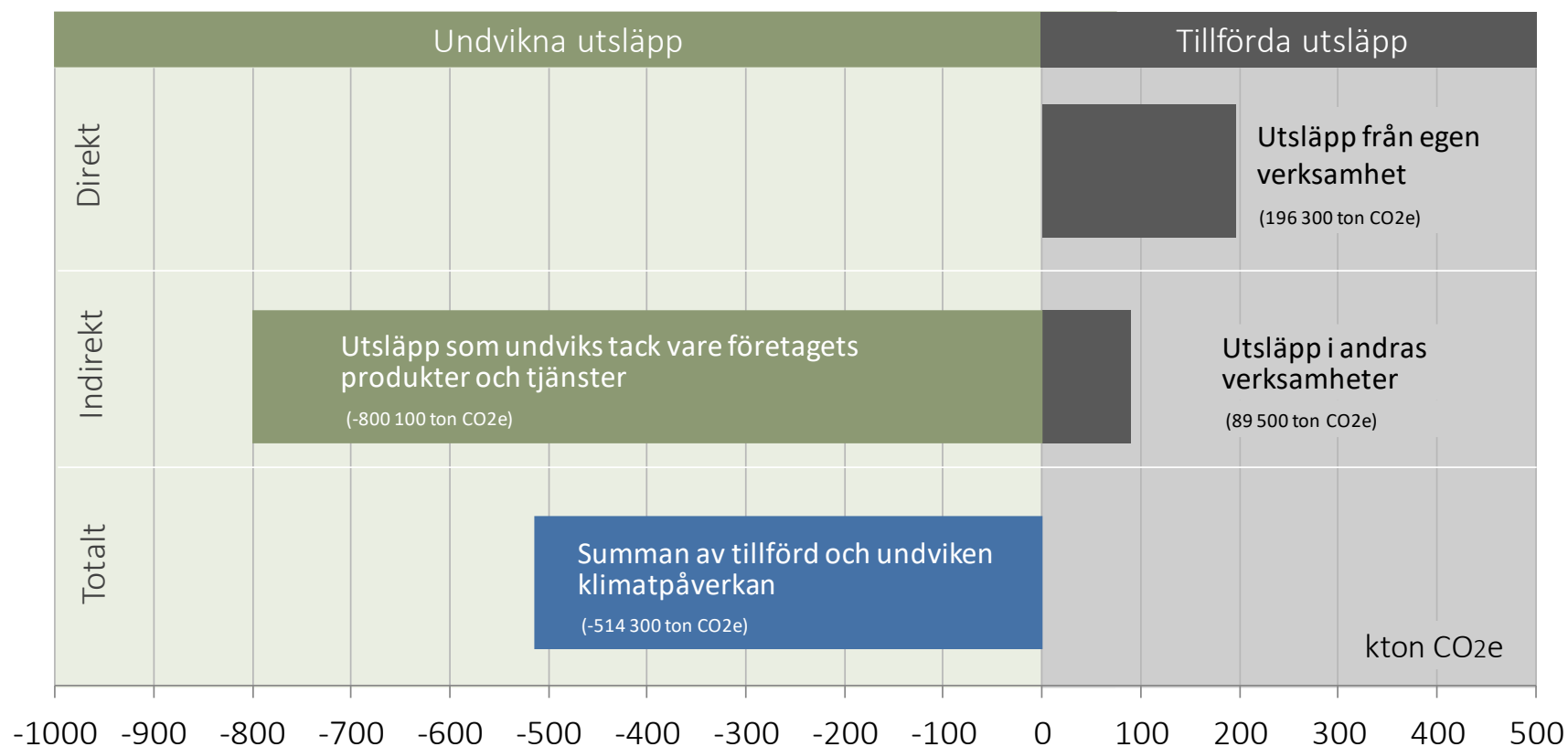
förbättring och med hjälp av kommande års klimatbokslut kan effekterna av ytterligare åtgärder följas upp och redovisas. En minst lika viktig uppgift för klimatbokslutet är att redovisa fakta för den externa kommunikationen. Att ge kunder och övriga intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan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

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

## Var finns de 514 300 ton koldioxid som inte uppkommer?

I figur 1 visas Mälarenergis klimatpåverkan för 2020 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer utsläpp från Mälarenergis egen verksamhet. Dessa utsläpp redovisas i gruppen direkt klimatpåverkan. Mälarenergis

verksamhet orsakar även utsläpp utanför företagets egen verksamhet och dessa utsläpp redovisas som tillförda utsläpp i gruppen indirekta utsläpp. Dessutom kan man tack vare företagets produktion av värme, el, fjärrkyla och avfallsbehandling undvika andra utsläpp utanför Mälarenergis 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. Mälarenergis sammanlagda klimatpåverkan under 2020 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Mälarenergis egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Mälarenergi. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med Mälarenergis verksamhet än utan. Totalt bidrog Mälarenergi till att undvika utsläpp av 514 300 ton CO2e under 2020.

# Beskrivning av klimatbokslutet

## Hur beräknas klimatpåverkan?

I klimatbokslutet studeras Mälarenergis 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. Klimatbokslutet beskriver därför både direkta och indirekta utsläpp, se figur 2.

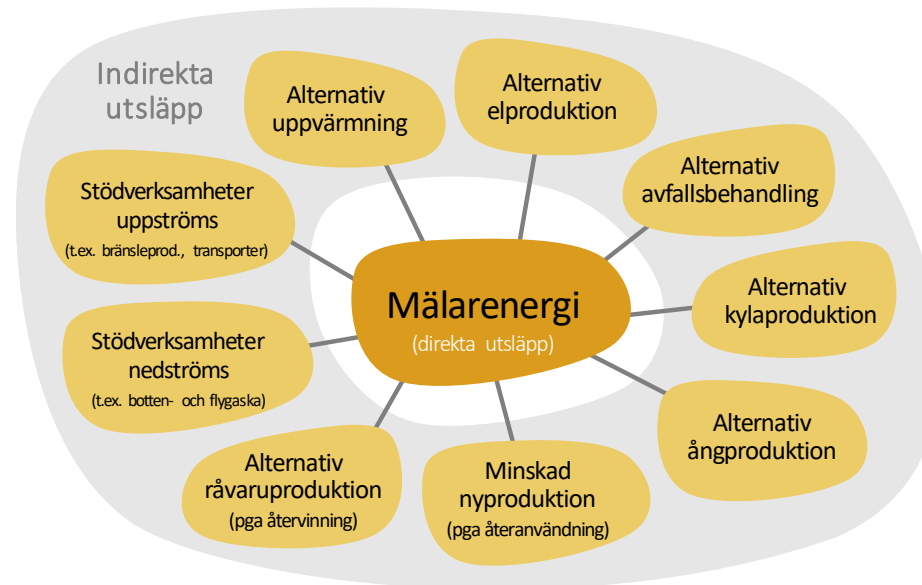
**Direkta utsläpp** visar de utsläpp som Mälarenergis egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från Mälarenergis produktionsanläggningar men även transporter, arbetsmaskiner, mm. I denna grupp är utsläppen från förbränningen av avfall den största posten. Större delen av det brännbara avfallet består av förnyelsebart

avfall som inte ger upphov till en klimatpåverkan. Men delar av avfallet som t.ex. plast eller gummi är till huvuddelen tillverkade från fossil olja och ger därmed ett tillskott av fossil koldioxid.

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

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

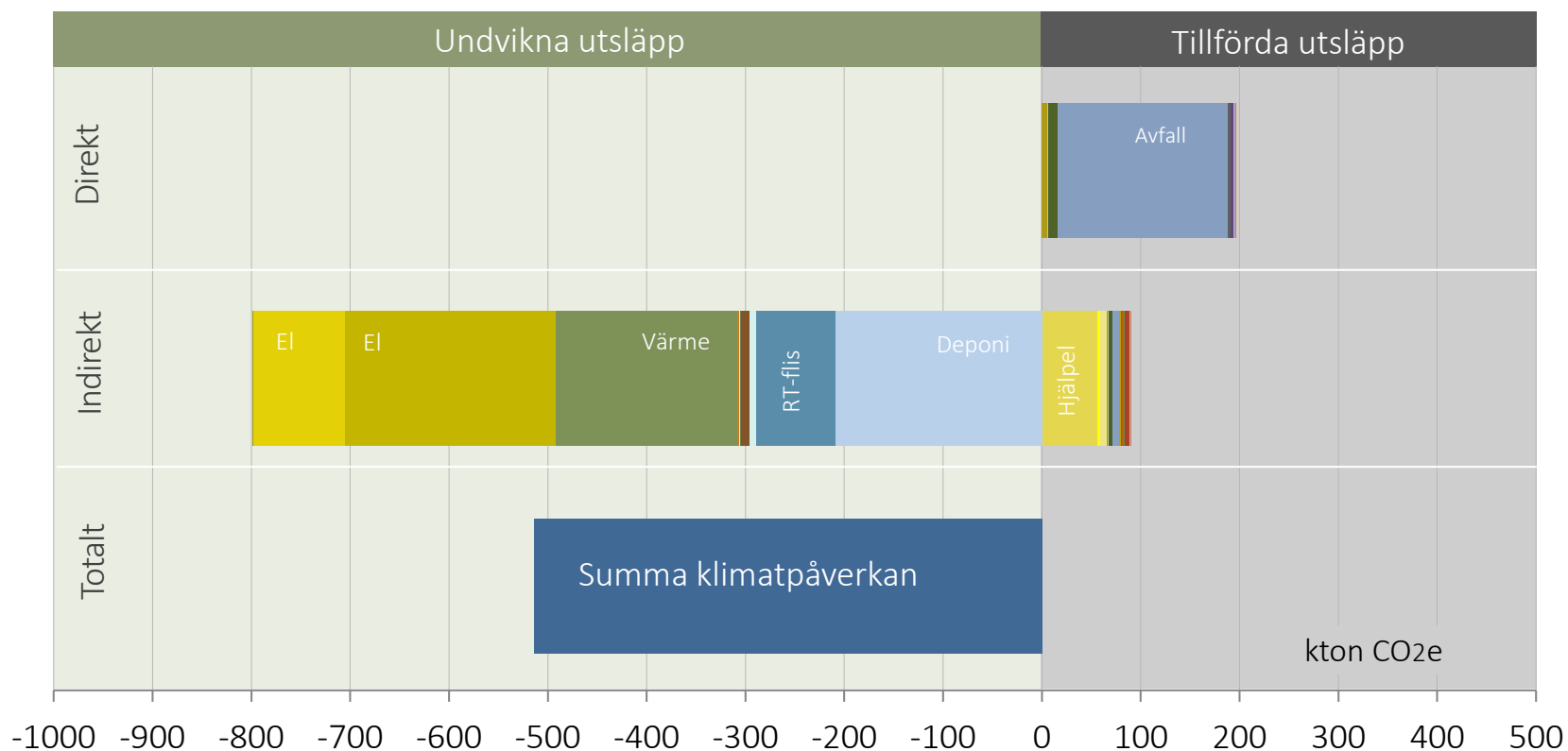


Figur 2 Mälarenergi och dess omgivning. I omgivningen både tillförs och undviks klimatpåverkan (*indirekta utsläpp*) på grund av de produkter och tjänster som köps respektive säljs på marknaden. Företagets egna anläggningar, transporter mm. ger upphov till *direkta utsläpp*.

## Klimatbokslut 2020

En redovisning och presentation av Mälarenergis klimatbokslut ges i figur 3 (och tabell 2 i bilagan). I figur 3 presenteras Mälarenergis klimatpåverkan under 2020 uppdelat i två grupper; **direkta utsläpp** och **indirekta utsläpp**. Som nämnts tidigare så uppkommer det utsläpp som ett resultat av Mälarenergis egen verksamhet (direkta tillförda utsläpp) samt utsläpp i andras verksamheter (indirekta tillförda utsläpp).

Samtidigt kan tack vare Mälarenergis verksamheter andra utsläpp utanför företaget undvikas (indirekta undvikna utsläpp). Man kan konstatera att summan av undvikna utsläpp är större än summan av tillförda utsläpp och nettoeffekten redovisas i den sista gruppen, **Summa klimatpåverkan**. Totalt bidrog Mälarenergi till att reducera CO<sub>2</sub>e utsläppen med 514 300 ton under 2020.



Figur 3. Mälarenergis sammanlagda klimatpåverkan under 2020 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt bidrog Mälarenergi att undvika utsläpp av 514 300 ton CO<sub>2</sub>e under 2020 (summa klimatpåverkan, blå stapel).

Det finns ett stort antal enskilda utsläpp, tillförda och undvikna, som sammantaget ger det resultat som presenterades i figur 3 och tabell 2 (i bilaga). Bland dessa finns det några utsläpp som i jämförelse har något större påverkan på resultatet vilka beskrivs mer utförligt i punktform nedan:

- Direkta skorstensutsläpp från förbränning av avfall. Större delen av avfallet består av förnyelsebart avfall som inte ger upphov till en klimatpåverkan. Men delar av bränslekrosset som t.ex. plast är till huvuddelen tillverkade från fossil olja och ger därmed ett tillskott av fossil koldioxid.  
*(Blå stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)*
- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av torv. Mälarenergi har genom åren minskat sin användning av torv och de använder idag en betydligt mindre mängd torv jämfört med tidigare. *(Röd stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)*
- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av eldningsolja. Mälarenergi har tydligt minskat mängden eldningsolja till år 2020.  
*(Grå stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)*
- Hjälpen för driften av anläggningarna för el- och värmeproduktion ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan.  
*(Gul stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)*
- Det finns andra verksamheter inom Mälarenergi som konsumerar el. Summan av den elkonsumtionen ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan.  
*(Gula staplar, indirekt tillförd klimatpåverkan)*
- Det finns flera andra verksamheter inom Mälarenergi som konsumerar el. Summan av den elkonsumtionen ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan (biogasanläggningen, elpanna, kylmaskiner, m.m.).  
*(Gula staplar, 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)*

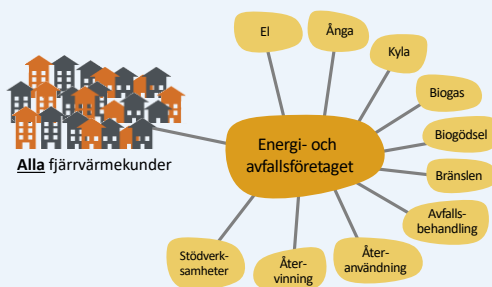
- Den alternativa avfallsbehandlingen för den mängd returträ (RT-flis) som energiåtervinns är en mix av huvudsakligen deponering och mindre grad annan energiåtervinning i Europa (givet marknadsläget 2020, se även kapitlet "Returträ som bränsle"). När det gäller deponering undviks metangas från deponering av returträ. I beräkningarna ersätter energiåtervinningen väl fungerade deponier (med gasinsamling) i Europa. När det gäller ersatt energiåtervinning i Europa så undviks direkta utsläpp vid förbränning av returträ, men samtidigt förloras elproduktion som måste ersättas med annan elproduktion.  
*(Grönblå stapel, indirekt klimatpåverkan)*
- Mälarenergis produktion av kyla ersätter alternativ kompressorbaserad kylproduktion.  
*(Ljusblå stapel, 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.  
*(Brun 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 Mälarenergi 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 Mälarenergis elproduktion har minskat något. Mälarenergi producerar el främst från kraftvärmeanläggningar och vattenkraft  
*(Mörkgula staplar, indirekt undviken klimatpåverkan)*

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



# Fjärrvärmens klimatpåverkan 2020

## FJÄRRVÄRMEKOLLEKTIVETS KLIMATPÅVERKAN 2020



Det värde som presenteras visar vilken klimatpåverkan alla fjärrvärmekunder tillsammans bidrog med under förra året.

Värdet kan användas till:

- Feedback till alla fjärrvärmekunder
- Beskrivningar av fjärrvärmens klimatnytta.
- Uppföljning av hur klimatpåverkan från fjärrvärmens utvecklas över åren.

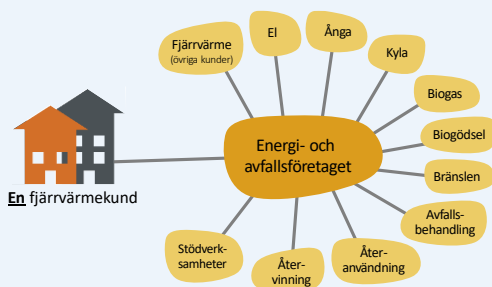
I värdet ingår en jämförelse med fjärrvärmekundernas alternativa uppvärmning, på samma sätt som för klimatbokslutet (se kapitlet "Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?"). Värdet är snarlikt nettoresultatet för hela klimatbokslutet fast exkluderar verksamheter som är oberoende av fjärrvärmeproduktionen.

Under 2020 bidrog **hela fjärrvärmens** till att **undvika** klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

**430 000 ton CO<sub>2</sub>e**

Detta är ett lägre värde jämfört med motsvarande värde för 2019 som var **615 100 ton CO<sub>2</sub>e**. Detta beror framförallt på förändringar i det nordeuropeiska elsystemet (se mer under avsnittet "Vilken klimatpåverkan ger produktion och användning av el upphov till?")

## EN FJÄRRVÄRMEKUNDS KLIMATPÅVERKAN 2020



Detta värde visar vilken klimatpåverkan en enskild fjärrvärmekund bidrog med 2020. Genom att multiplicera värdet med kundens totala fjärrvärmeförbrukning under 2020 får vi kundens klimatpåverkan.

Värdet kan användas till:

- Fastighetsägarens egna klimatredovisningar
- Information till fastighetsägarna.
- Årsvis uppföljning av hur klimatpåverkan har förändrats.

Det värde som presenteras är beräknat för en typisk värmelastprofil (uppvärmning och tappvarmvatten till en bostad eller lokal). Värdet gäller därmed inte för andra typer av kunder där fjärrvärmeuttaget har en annan profil (exempelvis industrier). Värdet visar det resulterande utsläppet från att producera och leverera fjärrvärme fram till användaren. I värdet ingår inte en jämförelse mot andra möjliga uppvärmningsalternativ.

Under 2020 bidrog de **enskilda fjärrvärmekunderna** till att **undvika** klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

**186 kg CO<sub>2</sub>e/MWh värme**

Detta är ett lägre värde jämfört med motsvarande värde för 2019 som var **198 kg CO<sub>2</sub>e/MWh värme** (se förklaring ovan). Trots att energiproduktion oftast ger upphov till betydande utsläpp så ger fjärrvärmens här ändå en reduktion av klimatpåverkan. Detta beror på att Mälarenergi samtidigt kan producera el från kraftvärme och därmed undvika annan elproduktion i kraftsystemet och undvika sämre avfallsbehandling tack vare energiåtervinningen. Dessa effekter erhålls tack vare fjärrvärmeleveransen.

# Fjärrkylans klimatpåverkan 2020

## FJÄRRKYLAKOLLEKTIVETS KLIMATPÅVERKAN 2020



Det värde som presenteras visar vilken klimatpåverkan alla fjärrkylakunder tillsammans bidrog med under förra året.

Värdet kan användas till:

- Feedback till alla fjärrkylakunder
- Beskrivningar av fjärrkylans klimatnytta.
- Uppföljning av hur klimatpåverkan från fjärrkylan utvecklas över åren.

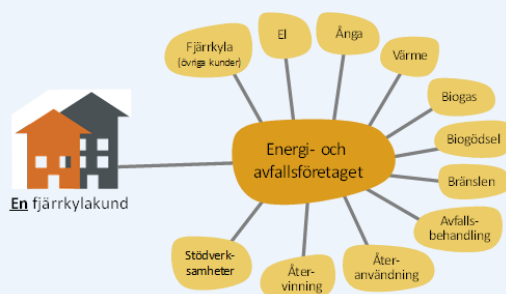
I värdet ingår fjärrkylakundernas alternativa kylproduktion, på samma sätt som för klimatbokslutet. Värdet exkluderar verksamheter som är oberoende av fjärrkylaproduktionen. Underlag och metodik för beräkningarna har vidareutvecklats inom ramen för utvecklingsprojektet *Klimatpåverkan från produkter och tjänster – fjärrkyla (slutrapport 2019-12-10)*

Under 2020 bidrog **hela fjärrkylan** till att **undvika** klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

**3 370 ton CO<sub>2</sub>e**

Detta är ett bättre värde jämfört med motsvarande värde för 2019 som var **1 360 ton CO<sub>2</sub>e**. Detta beror främst på en lägre klimatbelastning för del el som förbrukas inom produktionen samt en större klimatnytta för den alternativa avfallsbehandling som undviks tack vare fjärrkylaproduktionen

## EN FJÄRRKYLAKUNDS KLIMATPÅVERKAN 2020



Detta värde visar vilken klimatpåverkan en enskild fjärrkylakund bidrog med 2020. Genom att multiplicera värdet med kundens totala fjärrkylaförbrukning under 2020 får vi kundens klimatpåverkan.

Värdet kan användas till:

- Fastighetsägarens egna klimatredivisningar
- Information till fastighetsägarna.
- Årsvis uppföljning av hur klimatpåverkan har förändrats.

Det värde som presenteras är beräknat för en typisk kyllastprofil för fjärrkylanätet som helhet. Värdet gäller därmed inte för andra typer av kunder där fjärrkylauttaget har en annan profil och inte för kunder som inte är kopplade till huvudnätet. Värdet visar utsläppen för producera och leverera fjärrkyla fram till kund och inkluderar inte kundens alternativ till kylproduktion.

Under 2020 motsvarade de klimatpåverkande utsläppen från de **enskilda fjärrkylakunderna**:

**57 kg CO<sub>2</sub>e/MWh kyla**

Detta är ett bättre värde jämfört med motsvarande värde för 2019 som var **158 kg CO<sub>2</sub>e/MWh kyla**. I värdet ingår inte en jämförelse med kundens kylaalternativ.

# Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2013-2020

I detta kapitel beskrivs kortfattat några förändringar under perioden 2013-2018 som har haft stor betydelse för Mälarenergis klimatpåverkan.

## 2013-2015

För 2015 var resultatet av klimatbokslutet bättre än för 2013. Huvudorsaken till den minskade klimatpåverkan var starten av det nya avfallseldade kraftvärmeverket (block 6). Den nya anläggningen bidrar till att undvika indirekta utsläpp från alternativ el- och värmeproduktion samt även avfallsbehandling. Det som framförallt bidrog till förbättringen var att en majoritet av Mälarenergis kolanvändning försvann, vilket dramatiskt sänkte de direkta utsläppen.

## 2015-2016

Klimatbokslutet för 2016 visade på en kraftig förbättring jämfört med år 2015. Det var flera olika förändringar som sammantaget bidrog till att Mälarenergi sänkte sin klimatpåverkan. Under 2016 levererade Mälarenergi mer el, värme och ersatte mer alternativ avfallsbehandling. Samtidigt ökade inte de tillförda utsläppen.

## 2016-2017

Klimatbokslutet år 2017 visade på ett något sämre värde jämfört med 2016. Det finns flera orsaker till ökningen men det var framförallt fyra förändringar som resulterade i de ökade utsläppen. Två av dessa beror på Mälarenergis egen verksamhet; ökad användning av kol och minskad elproduktion. De andra två förändringarna orsakades av att omvärlden förbättrades. I omvärlden var det den alternativa produktionen av el och värme som förbättrades.

## 2017-2018

För 2018 presenterar klimatbokslutet ett sämre värde än 2017. En viktig förändring var minskad elproduktion från kraftvärme och även i viss mån från vattenkraft, vilket minskade de undvikta utsläppen. En annan bidragande orsak till det försämrade resultatet var ökade direkta utsläpp vid energiåtervinning av avfall. Detta berodde till viss del på ökad bränsleåtgång av avfall, men sannolikt också på ett högre fossilt innehåll eftersom de direkta utsläppen ökade i större omfattning än bränsleåtgången. På den positiva sidan kan man notera minskade direkta utsläpp från eldnings av fossila bränslen (kol och eldningsolja).

## 2018-2019

Klimatbokslutet för 2019 redovisar ett kraftigt förbättrat resultat jämfört med 2018. De tillförda utsläppen minskade och de indirekta undvikna utsläppen ökade. Mindre användning av kol och lägre utsläpp från avfallspannan bidrog till att de direkt tillförda utsläppen minskade. De indirekta undvikna utsläppen ökade huvudsakligen på grund av ökad elproduktion från kraftvärme och vattenkraft.

## 2019-2020

Nettoresultatet för 2020 visar att Mälarenergi har minskade tillförda utsläpp, både inom verksamheten och indirekt uppströms och nedströms från företagets verksamhet. Två viktiga förändringar var att användningen av kol nu nästan helt är utfasad och att användningen av torv tydligt minskade, vilket tillsammans bidrog till att kraftigt minska de direkt tillförda utsläppen.

De undvikna utsläppen, det vill säga nyttan från Mälarenergis produkter och tjänster, är tydligt lägre år 2020 jämfört med 2019. Detta ger sammanlagt ett nettoresultat som är cirka 235 000 ton CO<sub>2</sub>e högre år 2020 än 2019.

År 2020 var dock ett speciellt år då utvecklingen i omvärlden förändrades markant vilket fick en stor påverkan på nettoresultatet. I figur 4 visas hur stor del av förändringarna som har uppkommit på grund av att omvärlden har förändrats respektive att Mälarenergi har förändrat sin verksamhet. Det

framgår att omvärlden varit densamma mellan år 2019 och 2020 hade Mälarenergis nettoklimatpåverkan istället minskat ned 32 000 ton CO<sub>2</sub>e.

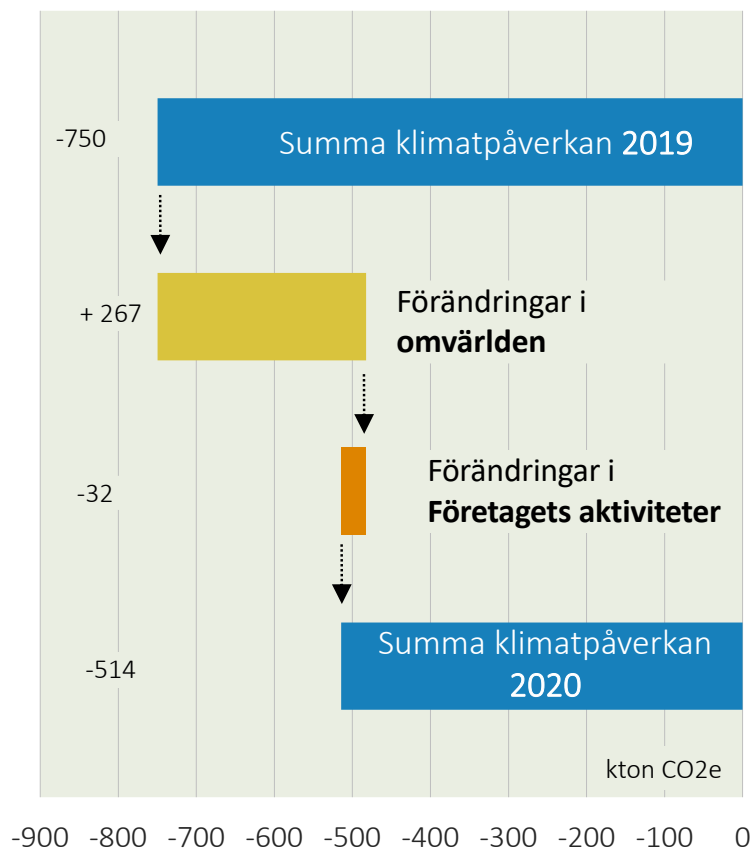
En viktig förändring i omvärlden mellan 2019 och 2020 som tydligt påverkar utfallet i klimatbokslutet var de kraftigt minskade utsläppen i kraftsystemet (se mer förklaringar senare i rapporten). Detta medförde bland annat till lägre utsläpp från elkonsumention, mindre undvikna utsläpp från egen elproduktion och lägre klimatbelastning från alternativen individuell uppvärmning (värmepumpar).

I omvärlden försämrades den alternativa avfallsbehandlingen något mellan 2019 och 2020 när det gäller blandat avfall. Det omvända gällde för returträ där den kraftiga utbyggnaden av energiåtervinning i Storbritannien förändrat marknadsförutsättningarna. Detta är en fortsatt positiv utveckling för samhället men den medför att klimatnyttan för Mälarenergis behandling av returträ minskar. Samtidigt förbättrades den alternativa värmeproduktionen mellan 2019 och 2020. Kombinationen av förbättrad prestanda för värmepumpar och minskat utsläpp för alternativ elproduktion innebar en minskad klimatnytta per MWh såld fjärrvärme från Mälarenergi.

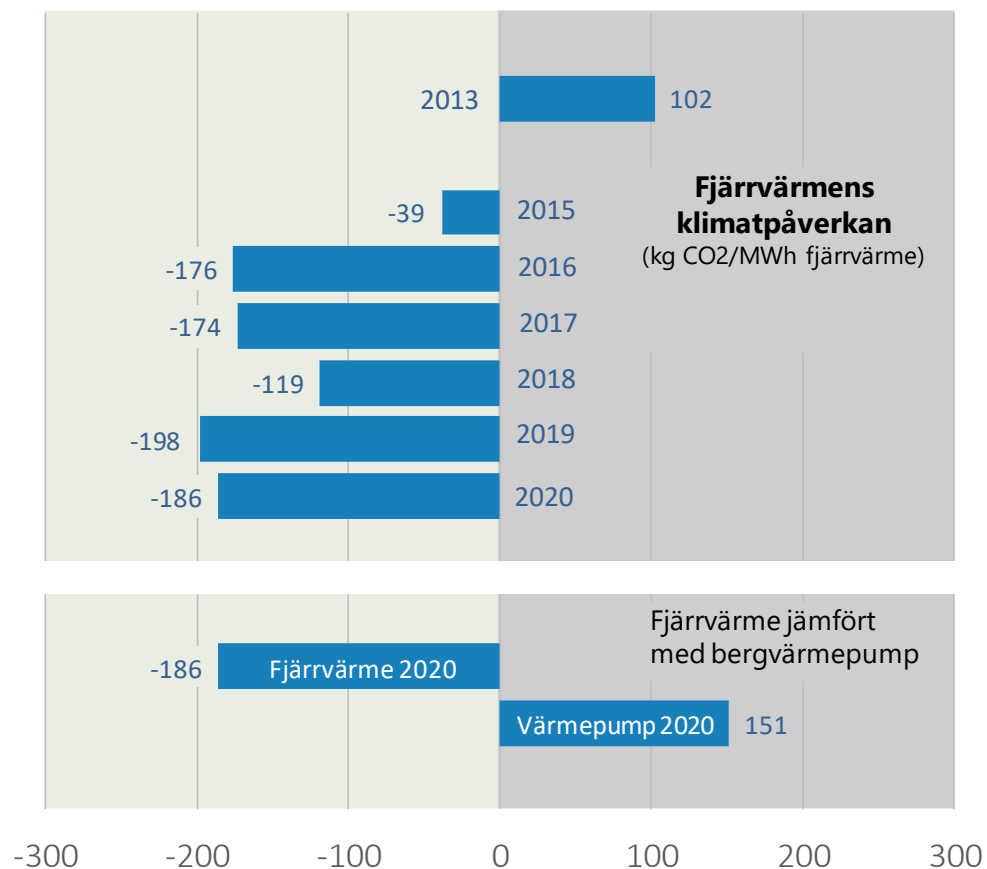
Alla förändringarna i klimatbokslutet redovisas i tabell 2 i bilaga.

I figur 4 visas hur stor del av förändringarna som har uppkommit på grund av att omvärlden har förändrats respektive att Mälarenergi har förändrat sin verksamhet.

I figur 5 visas hur klimatpåverkan för enbart produkten fjärrvärme har förändrats. Värdet visar hur stor klimatpåverkan som en enskild kund bidrog med under 2020, se ytterligare förklaringar i kapitlet "Fjärrvärmens klimatpåverkan".



Figur 4. Förändringen i klimatpåverkan för Mälarenergi mellan åren 2019 och 2020. "Förändringar omvärlden" är förändrad klimatpåverkan som har skett i omvärlden oberoende av Mälarenergis agerande. "Förändringar i företagets aktiviteter" är förändrad klimatpåverkan (direkt och indirekt) som har skett på grund av förändringar i Mälarenergis egen verksamhet. Här ingår även förändrad produktion vilket man bara delvis har rådighet över. Exempelvis tillför Mälarenergi större klimatnytta under kalla år (mer fjärrvärme- och elproduktion) och blöta år (mer vattenkraft).



Figur 5. Klimatpåverkan för Mälarenergis **fjärrvärme** för åren 2013 till 2020. Värdet visar en enskild kunds klimatpåverkan från användningen av fjärrvärme (konsekvensperspektivet). Klimatvärdet visar den klimatpåverkan som ges från att producera och leverera fjärrvärme fram till användaren. Fjärrvärmeleveransen ger även upphov till sekundära nyttor såsom elproduktion från kraftvärme och avfallsbehandling genom energiåtervinning. Dessa nyttor finns tack vare användningen av fjärrvärme och är så pass stora att fjärrvärmeleveranserna ger en minskad klimatpåverkan (negativt värde).

# Fördjupad beskrivning

## Läsanvisning:

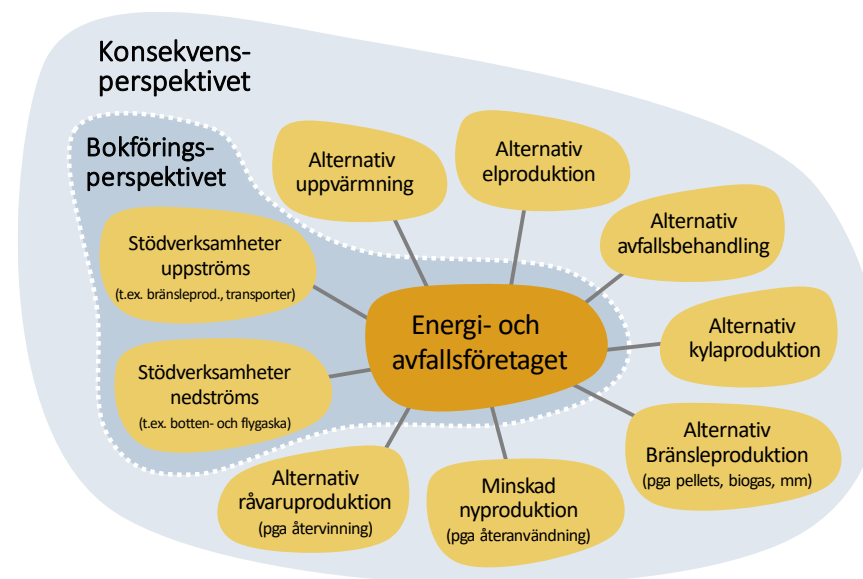
I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för Mälarenergis klimatbokslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för Mälarenergis klimatbokslut. I slutet presenteras även lite fler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

Även om all klimatpåverkan ur ett systemperspektiv kan beräknas finns det metodsvårigheter som kräver extra uppmärksamhet. Ett problem som uppstår är att de frågor som man vill få besvarade angående klimatpåverkan ibland behöver olika typer av beräkningar och metodansatser. Med andra ord kan inte ett enda klimatbokslut användas för att besvara alla olika typer av klimatrelaterade frågor. För frågor som berör företagets redovisning av ett års klimatpåverkan 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 6.



Figur 6. Skillnaden i systemgräns för konsekvens- och bokföringsperspektivet. Konsekvensperspektivet inkluderar företaget och hela dess omgivning. Bokföringsperspektivet inkluderar företaget och delar av omgivning men inte klimatpåverkan från företagets produkter och tjänster.

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

## Konsekvensprincipen

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

Med ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen kan företaget;

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

Det finns flera metodaspekter kring konsekvensprincipen som behöver beaktas. En utförlig beskrivning av dessa ges i fördjupningsrapporten. Konsekvensprincipen för klimatbokslutet är framtagen av Profu men den är hämtad från den utveckling och forskning som bedrivits under senare år inom miljösystemanalys, både inom området för klimatbokslut<sup>3</sup> <sup>4</sup> och inom området för livscykelanalyser<sup>5</sup>. Begreppen "konsekvens" respektive "bokföring" är framtagna och definierade inom forskningen kring livscykelanalyser.

## Bokföringsprincipen

Med bokföringsprincipen summeras 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

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

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 leder till att nettoutsläppen minskar även om åtgärderna kanske leder till att företagets egna utsläpp ökar.

I denna rapport redovisas resultat enligt konsekvensprincipen. I stort bygger principerna på varandra. Ett klimatbokslut som är framtaget enligt konsekvensprincipen kan även användas för att presentera ett bokslut enligt bokföringsprincipen genom att göra en snävare avgränsning och justera vissa data, exempelvis avseende utsläpp från el.

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

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

## Systemavgränsning

Klimatbokslutet omfattar hela Mälarenergis verksamhet. Mälarenergi har en bred verksamhet och levererar flera olika produkter och tjänster som har betydelse för samhällets klimatpåverkan. Detta innebär att beskrivningen omfattar fjärrvärmesystemets el- och värmeproduktion, elproduktionen från sol- och vattenkraft, fjärrkyla, avloppsbehandling, avfallsbehandling och återvinning.

## 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 Mälarenergis verksamhet och dess produkter (fjärrvärme, el, mm.) i sig åtgärder för att minska utsläppen. Men det finns även andra mål på verksamheten som exempelvis att tillhandahålla låga uppvärmningskostnader och säkra leveranser.

Om man jämför ett fjärrvärmeföretags produkter med alla andra produkter som efterfrågas och tillverkas i samhället så är det relativt ovanligt att själva produkten är en miljöåtgärd. Vanligtvis handlar miljöåtgärderna istället om att minska utsläppen från tillverkningen av produkten. Med andra ord så bör åtgärder för att öka/minska fjärrvärmeproduktionen finnas med i Mälarenergis klimatarbete på samma sätt som åtgärder för att minska utsläpp i den egna produktionen (val av bränslen, effektiviseringar, ny teknik, m.m.).

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

I fördjupningsrapportens kapitel "Alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler" beskrivs detaljerat de olika val som har använts för att beskriva

vilken alternativ värmeproduktion som fjärrvärmens ersätter. Grundprincipen är att fjärrvärmens ersätts med ekonomiskt konkurrenskraftiga och klimat-effektiva alternativ. De antaganden som har gjorts ska säkerställa att inte fjärrvärmeföretagets klimatnytta överskattas. Resultaten bör därmed vara ett något sämre utfall för fjärrvärmeföretaget jämfört med det verkliga fallet. Beräkningarna ger dock en bra och detaljerad beskrivning 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 fjärrvärmens 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 presenteras de antagna alternativsignaturerna för varje kundkategori, dvs mixen av alternativ värmeproduktion som ersätter varje MWh fjärrvärme som levererats till respektive kundkategori.



Tabell 1: Alternativsignaturer för alternativ värmeproduktion för de fem olika kundkategorierna

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%

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 *Fjärrkontrollen*<sup>6</sup> och *Värmeräkaren*<sup>7</sup>. Värmepumpsprestandan är beroende på utetemperaturen och de värden som används gäller för Västerås specifikt. Vidare är prestandan anpassad till att det är befintlig bebyggelse som konverteras, d.v.s. utan installation av lågtemperatursystem i fastigheten.

<sup>6</sup> Fjärrkontrollen, analysverktyg för prisjämförelse av olika uppvärmningsalternativ i bostadshus, <http://profu.se/fjkoll.htm>

<sup>7</sup> Värmeräkaren, beräkningsmodell för individuell uppvärmning, <http://www.svenskfjarrvarme.se/Medlem/Fokusomraden-/Marknad/Varmemarknad/Varmeraknaren/>, Svensk Fjärrvärme 2013

## 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 klimatpåverkan<sup>8</sup>. För använd el belastas Mälarenergi med denna klimatpåverkan och för producerad el krediteras Mälarenergi 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 Mälarenergis 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 Mälarenergis 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.

Mälarenergis påverkan på det europeiska elsystemet är marginell. Även om hela företagens 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 det värde som används i klimatbokslutet är ett medelvärde för den alternativa elproduktionen under det aktuella år som studeras.

---

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

Utsläppsvärdet för alternativ elproduktion år 2020 har beräknats till 490 kg CO<sub>2</sub>e/MWh el. I värdet ingår uppströmsemissioner för att förse produktionsanläggningarna med bränslen. Uppströmsemissionerna har beräknats till 50 kg CO<sub>2</sub>e/MWh el och produktionsutsläppen till 440 kg CO<sub>2</sub>e/MWh el. Produktionsutsläppen är svåra att beräkna och baserat på de antaganden som har gjorts så bedöms det verkliga värdet kunna avvika ca +/- 50 kg CO<sub>2</sub>e/MWh el från det beräknade värdet. Utsläppsvärdet för den alternativa elproduktionen var för 2020 betydligt lägre jämfört med 2019. 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 dock en markant sänkning från 765 till 490 kg CO<sub>2</sub>e/MWh el. Det finns flera samverkande orsaker till denna kraftiga sänkning vilket förklaras mer utförligt i fördjupningsrapporten. Viktigaste orsakerna bakom nedgången är:

- (1) Fortsatt omställning mot mer förnyelsebar elproduktion i Europa
- (2) Lägre elbehov (Coronapandemin + varmt år)
- (3) Lågt gaspris (mer naturgas mindre kol/brunkol)
- (4) Mer vattenkraft (God tillrinning till magasin)
- (5) Mer vindkraft (fortsatt utbyggnad och blåsigt år)
- (5) Något högre CO<sub>2</sub>-pris

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

## Avfall som bränsle

Det finns flera olika möjliga sätt för hur vi kan hantera avfallet. Ur klimatsynpunkt finns det en tydlig rangordning mellan bra och sämre alternativ. Det finns ett alternativ som är klart sämre och som man bör undvika för att minska klimatpåverkan, nämligen deponering. Sverige har nästan helt fasat ut deponeringen av brännbart och övrigt organiskt avfall tack vare stark

politisk styrning (deponiskatt och deponiförbud). I Europa är dock deponering fortfarande den vanligaste behandlingsmetoden. Sverige har en betydande import av avfall. Under 2019 importerades ca 1,5 miljoner ton avfall till svensk energiåtervinning, vilket motsvarar 21% av Sveriges totala energiåtervinning från avfall<sup>9</sup>. Profus bedömning är att nivån bibehålls under 2020. Det är tydligt att Sveriges energiåtervinning ersätter deponering i Europa och att marginalavfallsbränslet till svensk energiåtervinning är importerat brännbart avfall. För närvarande är det framförallt importen från Storbritannien som utgör marginalimporten. Om ett energiföretag med energiåtervinning skulle upphöra att elda avfall kommer motsvarande avfallsmängd (räknat i energimängd) att deponeras i Storbritannien. Tack vare att deponering ersätts kan metangasläckaget minska och betydande klimatpåverkan undvikas. Även moderna deponier med effektiv gasinsamling ger upphov till metangasutsläpp. Större delen av det avfall som energiåtervinns består av biogent kol. Mindre delar, framförallt plaster, innehåller fossilt kol och bidrar därigenom till klimatpåverkan när de förbränns.

Enligt konsekvensmetoden ska klimatbokslutet ta hänsyn till den alternativa avfallshanteringen för det avfall som användes som bränsle av Mälarenergi under 2020. Ett rimligt antagande är att deponeringen i Storbritannien hade ökat med motsvarande energimängd. Mälarenergi använder både inhemskt och importerat avfallsbränsle i deras avfallspannor. Det inhemska avfallet skulle ha krävt annan svensk energiåtervinning utan energiåtervinningen hos Mälarenergi vilket i sin tur skulle ha resulterat i att andra svenska avfallspannor hade minskat deras import. Därmed är alternativet brittisk avfallsdeponering för hela den avfallsmängd (räknat i energimängd) som förbränns hos Mälarenergi. Det brittiska avfallet har gått igenom en försortering innan det skickats till Sverige och har modellerats baserat på de data Profu samlat in om importerat avfall till Sverige inom ramen för Waste Refinery-projektet "*Bränslekvalitet - Sammansättning och egenskaper för avfallsbränsle till energiåtervinning*". Energiåtervinning och deponering beskrivs mer ingående i metodrapporten "*Klimatbokslut – Fördjupning*".

<sup>9</sup> Källa: Avfallsbränslemarknaden 2020, Profu

## Returträflis som bränsle

Precis som för avfallsbränsle är det av stor vikt att undvika deponering av returträflis. Även om returträflis kan materialåtervinnas och energiåtervinnas är deponi fortfarande en vanlig behandlingsmetod i Europa. Sverige har en betydande import av Returträflis. Under 2019 importerades knappt 0,9 miljoner ton returträflis, vilket motsvarar ca 40% av Sveriges totala energiåtervinning från returträflis<sup>10</sup>. Bedömningar för år 2020 visar på ungefär samma mängder. Sedan år 2016 har efterfrågan på returträflis ökat kraftigt, både inom Sverige och på den Europeiska marknaden i stort.

Den europeiska marknaden för RT-flis befinner sig nu i ett "uppdelat" och mer osäkert läge. Ser man i Europa i stort så gäller fortfarande bedömningen att det finns mer träavfall än vad som går till energi- och materialåtervinning. Men en hel del av dessa mängder bedömer Profu finnas i deponerade mängder i gamla "öststatsländer" där det ännu inte finns ekonomiska incitament för att starta utsortering av träavfall. Detta innebär att en del av träavfallet är "inlåst" och inte en del av den öppna marknaden för RT-flis.

Profu har under de senaste åren flaggat för den utbyggnad som sker i Storbritannien av kapacitet för att elda RT-flis för främst kraftproduktion. Det finns också ett ökande intresse för att använda RT-flis för produktion inom möbelindustrin, dvs en form av materialåtervinning. Under 2020 visar Profus insamlade data i den årliga bränslemarknadsutredningen *Returträflis och utsorterade avfallsbränslen 2020* att Storbritannien inte längre var en nettoexportör av RT-flis. Framgent förväntas landet bli en nettoimportör. Samtidigt sjönk efterfrågan av RT-flis inom den europeiska möbelindustrin som en effekt av Covid-19-pandemin då vissa industrier tillfälligt stängdes och/eller minskade sin produktion under året. Samtidigt visar utredningen också att svenska anläggningar ökat sin import från andra länder såsom Tyskland, Frankrike och Nederländerna.

Vår sammanlagda bedömning är att vi nu gått in i en ny period där alternativet till RT-fliseldning i Sverige gradvis kommer att utgöras av allt

<sup>10</sup> Källa: Returträflis och utsorterade avfallsbränslen 2020, Profu

bättre alternativ. Denna utveckling gäller så länge träavfall är "inlåst" i gamla "öststatsländer". För beräkningarna för klimatbokslutsåret 2020 har vi därför antagit en mix av att den ersätta behandlingen utgörs av 80 % deponering och 20 % förbränning med elproduktion.

I beräkningarna används prestanda för anläggningar i Storbritannien. Metanemissioner beräknas för deponering av RT-flis med samma förutsättningar rörande deponiprestanda som i avsnittet "Avfall som bränsle". För förbränning med elproduktion används samma klimatvärdering av elproduktionen som i avsnittet "Avfall som bränsle".

## Modellberäkningar

Tack vare senare års omfattande systemstudier för svenska fjärrvärme-system har komplicerade och omfattande beräkningar kunnat användas för klimatberäkningarna till Mälarenergis 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-databasen SimaPro för att kunna studera klimatpåverkan från olika materialflöden.

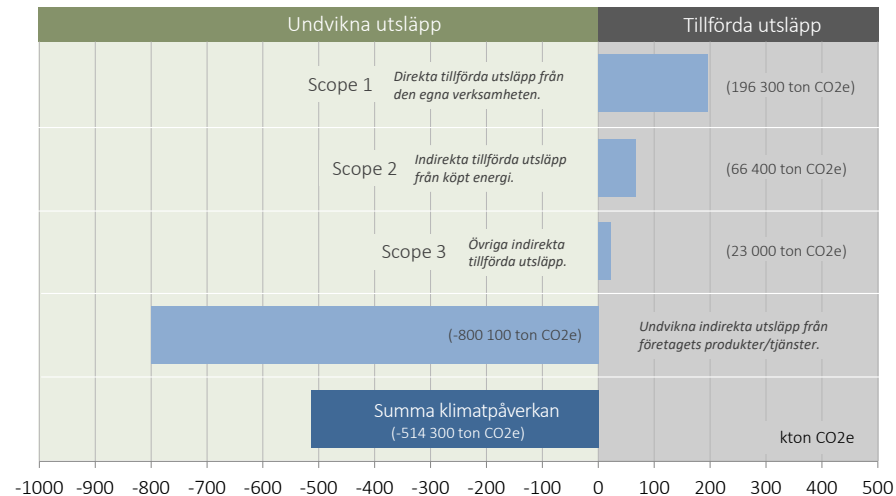
I denna rapport redovisas varken indata för, eller uppbyggnaden av, dessa beräkningsmodeller. Mer information om dessa arbeten återfinns i rapporten "Klimatbokslut – Fördjupning".

<sup>11</sup> Observera att Profus redovisning avviker från GHG-protokollet när det gäller Scope 2 och elkonsumtion. Inom ramen för GHG-protokollet ska detta redovisas med både sk "location-based method" och "market-based method". Redovisningen här utgår enbart från en "market-based

## Klimatbokslutet 2020 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 figur 7 (och i tabell 3 i bilagan) 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"<sup>11</sup> 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.



Figur 7. Klimatbokslutet för 2020 presenterat enligt GHG-protokollets delsystem.

method". Profus metod innebär högre utsläpp från Scope 2 än vad som skulle beräknas med kriterierna enligt GHG-protokollet. (Dvs utsläppen för Scope 2 skulle här bli lägre om man skulle följa kriterierna enligt GHG-protokollet).

# Bilaga

I denna bilaga redovisas resultat för Mälarenergis klimatbokslut mer i detalj.

Bilagan består av tre delar:

- Tabell 2 – redovisning av samtliga utsläppsposter uppdelat i Direkta, och indirekta utsläpp
- Tabell 3 – redovisning av samtliga utsläppsposter uppdelat i Scope 1- Scope 3 samt undvikna utsläpp
- Uppdatering av tidigare års klimatbokslut.

Totala utsläpp CO2e (ton)	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Differens 2019-2020
<b>Direkt klimatpåverkan</b>	<b>537 727</b>	<b>243 346</b>	<b>240 292</b>	<b>263 667</b>	<b>285 455</b>	<b>262 812</b>	<b>196 303</b>	<b>-66 509</b>
<i>Förbränning bränslen</i>								
Kol	463 743	72 693	28 409	59 784	57 516	40 724	7	-40 717
Torv	58 720	38 233	36 019	36 633	38 354	36 734	5 116	-31 617
Oförädlade träbränslen	8 469	5 316	6 029	5 145	6 031	5 957	1 943	-4 014
RT-flis	1 326	1 614	2 104	2 137	2 482	3 158	9 061	5 903
Bioolja	401	277	428	242	68	73	0	-73
Avfall	0	115 378	158 894	148 911	175 103	163 910	171 825	7 915
Tryckimpregnerat trä	0	0	0	0	0	0	0	0
Förädlade träbränslen	13	44	52	49	62	57	44	-13
Eo 3-5	1 120	1 266	1 197	2 057	751	1 641	22	-1 619
Eo 1	857	4 938	3 811	4 606	2 475	5 768	2 971	-2 797
Gasol	0	0	1	0	2	2	2	0
Läckage av köldmedia	735	1 027	416	1 352	130	2 607	2 912	306
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft	12	12	12	26	44	56	60	4
Avloppsreningsverk	1 899	2 159	2 482	2 285	2 413	2 107	2 286	180
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	433	391	439	439	25	19	54	36
<b>Indirekt tillförd klimatpåverkan</b>	<b>168 345</b>	<b>147 004</b>	<b>153 559</b>	<b>149 092</b>	<b>147 050</b>	<b>155 636</b>	<b>89 476</b>	<b>-66 160</b>
El till värmepump	7 671	9 253	6 790	4 587	8 262	5 011	700	-4 311
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	90 322	85 623	91 901	87 699	88 271	97 232	55 678	-41 554
El till elpanna	0	0	0	0	0	825	69	-756
El till fjärrkyla	0	0	0	0	4 881	4 314	2 221	-2 093
Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet	13 306	12 837	12 262	11 620	3 968	12 505	7 776	-4 729
<i>Bränslen uppströms</i>								
Kol	36 372	5 701	2 228	4 689	4 511	3 194	1	-3 193
Torv	552	359	339	344	361	345	48	-297
Oförädlade träbränslen	5 803	3 642	4 130	3 525	4 132	4 082	1 331	-2 750
RT-flis	781	950	1 239	1 281	1 377	3 979	3 916	-64
Bioolja	268	184	285	162	45	49	0	-49
Avfall	0	11 461	13 801	12 186	13 723	4 032	6 199	2 167
Tryckimpregnerat trä	0	0	0	0	0	0	0	0
Förädlade träbränslen	29	102	119	113	144	131	102	-30
Eo 3-5	89	101	95	164	60	131	2	-129
Eo 1	71	409	315	381	205	477	246	-232
Gasol	0	0	0	0	0	0	0	0
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	1 531	2 619	1 984	1 660	1 614	2 186	2 088	-98
Transporter och hantering av restprodukter	0	784	998	976	998	951	879	-71
Uppströms emission från plast till balning av importerat avfall	0	472	458	396	479	400	313	-87
Fjärrvärmennät - underhåll	0	0	0	57	409	475	690	215
Elnät - underhåll	0	0	0	3 195	122	2 003	1 452	-551
Uppströms utsläpp från elnät förluster (över 3 %)	0	0	4 136	3 936	1 352	1 387	0	-1 387
Markutsläpp vid torvutvinning	5 461	3 556	3 350	3 407	3 567	3 417	476	-2 941
Uttag skogsförråd (pga torvskördning)	5 687	3 703	3 488	3 548	3 715	3 558	496	-3 062
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	0	4 875	5 221	4 748	4 671	4 865	4 729	-136
Diverse småutsläpp	403	374	419	419	182	88	64	-23
<b>Indirekt undviken klimatpåverkan</b>	<b>-1 012 609</b>	<b>-943 571</b>	<b>-1 130 178</b>	<b>-1 098 730</b>	<b>-1 032 412</b>	<b>-1 168 046</b>	<b>-800 092</b>	<b>367 954</b>
Undviken ålt avfallsbehandling (deponering) - avfallsförbränning	0	-199 458	-253 058	-274 335	-253 085	-232 137	-209 131	23 007
Undviken ålt avfallsbehandling (deponering) - förbränning av träavfall	-20 311	-22 872	-29 710	-33 558	-35 052	-42 891	-80 594	-37 702
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-101	-172	-184	-250	-197	-209	-208	1
Undviken alternativ kylproduktion	-5 935	-5 579	-5 662	-4 928	-6 533	-5 559	-5 919	-360
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av restprodukter från förbränning	0	-15 264	-14 708	-18 079	-14 717	-10 997	-9 378	1 619
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av kabelskrot från elnät	0	0	0	-155	-137	-274	-159	115
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av fjärrvärmeledningar	0	0	0	0	-3	-8	-9	-1
Uppbyggnad skogsförråd (pga återställning av torvmark)	-5 687	-3 703	-3 488	-3 548	-3 715	-3 558	-496	3 062
Undvikna utsläpp från besogad dränerad torvmark	-14 453	-9 410	-8 865	-9 016	-9 440	-9 041	-1 259	7 782
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-347 088	-313 365	-344 483	-328 571	-319 764	-323 073	-184 429	138 644
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-496 411	-172 688	-328 386	-312 691	-279 499	-386 395	-213 130	173 264
Undviken alternativ elproduktion - Solkraft	0	-971	-822	-707	-422	-336	-283	53
Undviken alternativ elproduktion - Vattenkraft	-113 243	-191 543	-139 340	-111 527	-108 323	-152 019	-92 463	59 556
Undvikna utsläpp genom biogas från reningsverk, inkl slamhantering, kemikalier och recipient	-581	-661	-648	-560	-700	-764	-851	-87
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	0	-647	-824	-805	-824	-785	-938	-154
Undvikna elnät förluster	-8 799	-7 239	0	0	0	0	-847	-847
<b>Summa klimatpåverkan</b>	<b>-306 540</b>	<b>-553 220</b>	<b>-736 330</b>	<b>-685 970</b>	<b>-599 910</b>	<b>-749 600</b>	<b>-514 310</b>	<b>235 290</b>

Tabell 2:  
Redovisning av samtliga  
utsläppsposter i Mälarenergis  
klimatbokslut för åren 2013-2020.

	Totala utsläpp CO2e (ton)	
	2019	2020
<b>Scope 1</b>	<b>262 812</b>	<b>196 303</b>
<i>Förbränning bränslen</i>		
Kol	40 724	7
Torv	36 734	5 116
Oförädlade träbränslen	5 957	1 943
RT-flis	3 158	9 061
Bioolja	73	0
Avfall	163 910	171 825
Tryckimpregnerat trä	0	0
Förädlade träbränslen	57	44
Eo 3-5	1 641	22
Eo 1	5 768	2 971
Gasol	2	2
Läckage av köldmedia	2 607	2 912
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft	56	60
Avloppsreningsverk	2 107	2 286
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	19	54
<b>Scope 2</b>	<b>119 887</b>	<b>66 444</b>
El till värmepump	5 011	700
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	97 232	55 678
El till elpanna	825	69
El till fjärrkyla	4 314	2 221
Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet	12 505	7 776
<b>Scope 3</b>	<b>35 749</b>	<b>23 032</b>
<i>Bränslen uppströms</i>		
Kol	3 194	1
Torv	345	48
Oförädlade träbränslen	4 082	1 331
RT-flis	3 979	3 916
Bioolja	49	0
Avfall	4 032	6 199
Tryckimpregnerat trä	0	0
Förädlade träbränslen	131	102
Eo 3-5	131	2
Eo 1	477	246
Gasol	0	0
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	2 186	2 088
Transporter och hantering av restprodukter	951	879
Uppströms emission från plast till balning av importerat avfall	400	313
Fjärrvärmennät - underhåll	475	690
Elnät - underhåll	2 003	1 452
Uppströms utsläpp från elnätsförluster (över 3 %)	1 387	0
Markutsläpp vid torvutvinning	3 417	476
Uttag skogsförråd (pga torvskördning)	3 558	496
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	4 865	4 729
Diverse småutsläpp	88	64
<b>Undvikna emissioner</b>	<b>-1 168 046</b>	<b>-800 092</b>
Undvikna alt avfallsbehandling (deponering) - avfallsförbränning	-232 137	-209 131
Undvikna alt avfallsbehandling (deponering) - förbränning av träavfall	-42 891	-80 594
Undvikna alternativ ång- och hetvattenproduktion	-209	-208
Undvikna alternativ kylproduktion	-5 559	-5 919
Undvikna jungfrulig produktion - materialåtervinning av restprodukter från förbränning	-10 997	-9 378
Undvikna jungfrulig produktion - materialåtervinning av kabelskrot från elnät	-274	-159
Undvikna jungfrulig produktion - materialåtervinning av fjärrvärmeledning	-8	-9
Uppbyggnad skogsförråd (pga återställning av torvmark)	-3 558	-496
Undvikna utläpp från beskogad dränerad torvmark	-9 041	-1 259
Undvikna alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-323 073	-184 429
Undvikna alternativ elproduktion - Kraftvärme	-386 395	-213 130
Undvikna alternativ elproduktion - Solkraft	-336	-283
Undvikna alternativ elproduktion - Vattenkraft	-152 019	-92 463
Undvikna utsläpp genom biogas från reningsverk, inkl slamhantering, kemikalier och recipient	-764	-851
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-785	-938
Undvikna elnätsförluster	0	-847
<b>Summa klimatpåverkan</b>	<b>-749 600</b>	<b>-514 310</b>
Varav summa scope 1-3	418 448	285 778
Varav undvikna emissioner	-1 168 046	-800 092

Tabell 3. Redovisning av Mälarenergis klimatbokslut för år 2019-2020 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

## 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 Mälarenergis 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 2019 års klimatbokslut men alla åren bakåt i tiden har uppdaterats (se tabell 2). Den totala klimatpåverkan har försämrades med 4 700 ton CO2e för år 2019 jämfört med det resultat som presenterades 2019.

De flesta förändringarna är små och beror huvudsakligen på ett förbättrat dataunderlag rörande Mälarenergis verksamhet och omvärldens utveckling. Den huvudsakliga orsaken till ökningen är uppdaterad metodik rörande alternativen till den fjärrvärme som säljs som markvärme. Tidigare var markvärmens inkluderad i en större post, men nu görs separata beräkningar för markvärmens och dess alternativ.

En annan skillnad är att beräkningsmodellen för den alternativa kylproduktionen har uppdaterats. Detsamma gäller klimatvärderingen av solkraft som nu bättre tar hänsyn till solkraftens produktionsprofil under året.

Tabell 4. Uppdatering av det tidigare klimatbokslutet för verksamhetsåret 2019.

	Totala utsläpp CO2e (ton)	Tidigare 2019	Uppdaterad 2019	Differens
<b>Direkt klimatpåverkan</b>		<b>262 812</b>	<b>262 812</b>	<b>0</b>
<i>Förbränning bränslen</i>				
Kol		40 724	40 724	0
Torv		36 734	36 734	0
Oförädlade trädbränslen		5 957	5 957	0
RT-flis		3 158	3 158	0
Bioolja		73	73	0
Avfall		163 910	163 910	0
Förädlade trädbränslen		57	57	0
Eo 3-5		1 641	1 641	0
Eo 1		5 768	5 768	0
Gasol		2	2	0
Läckage av köldmedia		2 607	2 607	0
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft		56	56	0
Avloppsreningsverk		2 107	2 107	0
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)		19	19	0
<b>Indirekt tillförd klimatpåverkan</b>		<b>155 636</b>	<b>155 636</b>	<b>0</b>
El till värmepump		5 011	5 011	0
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk		97 232	97 232	0
El till elpanna		825	825	0
El till fjärrkyla		4 314	4 314	0
Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet		12 505	12 505	0
<i>Bränslen uppströms</i>				
Kol		3 194	3 194	0
Torv		345	345	0
Oförädlade trädbränslen		4 082	4 082	0
RT-flis		3 979	3 979	0
Bioolja		49	49	0
Avfall		4 032	4 032	0
Förädlade trädbränslen		131	131	0
Eo 3-5		131	131	0
Eo 1		477	477	0
Gasol		0	0	0
Vattenkraft, solkraft och vindkraft		2 186	2 186	0
Transporter och hantering av restprodukter		951	951	0
Uppströms emission från plast till balning av importerat avfall		400	400	0
Fjärrvärmennät - underhåll		475	475	0
Elnät - underhåll		2 003	2 003	0
Uppströms utsläpp från elnätsförluster (över 3 %)		1 387	1 387	0
Markutsläpp vid torvutvinning		3 417	3 417	0
Uttag skogsförråd (pga torvskördning)		3 558	3 558	0
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)		4 865	4 865	0
Dricksvatten till fjärrkyla		0	0	0
Diverse småutsläpp		88	88	0
<b>Indirekt undviken klimatpåverkan</b>		<b>-1 172 759</b>	<b>-1 168 046</b>	<b>4 713</b>
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - avfallsförbränning		-232 137	-232 137	0
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - förbränning av träavfall		-42 891	-42 891	0
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion		-209	-209	0
Undviken alternativ kylproduktion		-4 834	-5 559	-725
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av restprodukter från förbränning		-10 997	-10 997	0
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av kabelskrot från elnät		-274	-274	0
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av fjärrvärmeledning		-8	-8	0
Uppbyggnad skogsförråd (pga återställning av torvmark)		-3 558	-3 558	0
Undvikna utsläpp från beskogad dränerad torvmark		-9 041	-9 041	0
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler		-328 275	-323 073	5 202
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme		-386 395	-386 395	0
Undviken alternativ elproduktion - Solkraft		-573	-336	237
Undviken alternativ elproduktion - Vattenkraft		-152 019	-152 019	0
Undvikna utsläpp genom biogas från reningsverk, inkl slamhantering, kemikalier och recipient		-764	-764	0
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor		-785	-785	0
<b>Summa klimatpåverkan</b>		<b>-754 311</b>	<b>-749 598</b>	<b>4 713</b>



CO<sub>2</sub>

