



CO<sub>2</sub>

# Klimat bokslut 2020

Tekniska verken

7 april 2021

profu



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Tekniska verken. Rapporten presenterar Tekniska verkens 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

Tekniska verkens klimatpåverkan i korthet	3
Tekniska verkens verksamhet bidrar till att undvika klimatpåverkan!	3
Var finns de 696 600 ton koldioxid som inte uppkommer?	4
Beskrivning av klimatbokslutet	5
Hur beräknas klimatpåverkan?	5
Klimatbokslut 2020	6
Fjärrvärmens klimatpåverkan 2020	8
Fjärrkylans klimatpåverkan 2020	10
Biogasens klimatpåverkan 2020	11
Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2014-2020	12
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
Avfall som bränsle	19
Returträflis som bränsle	20
Modellberäkningar	20
Klimatbokslutet 2020 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	21
Klimatpåverkan från investeringar i anläggningar och större fasta installationer	21
Bilaga med resultattabeller	23

# Tekniska verkens klimatpåverkan i korthet

## Tekniska verkens 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 för Tekniska verken 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 Tekniska verkens bidrag till klimatpåverkan är negativ, dvs. att utsläppen är lägre med Tekniska verkens verksamhet än utan. Totalt bidrog Tekniska verken till att 696 600 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 Tekniska verkens verksamhet påverkar samhället i stort. De grundläggande nyttigheter som produceras av Tekniska verken och som efterfrågas i samhället, exempelvis värme, el och avfallsbehandling kommer att efterfrågas oavsett om Tekniska verken 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

<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.

fortfarande, en av orsakerna till att vi har kommunala energiföretag. Att de totala utsläppen blir lägre med Tekniska verkens 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.

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

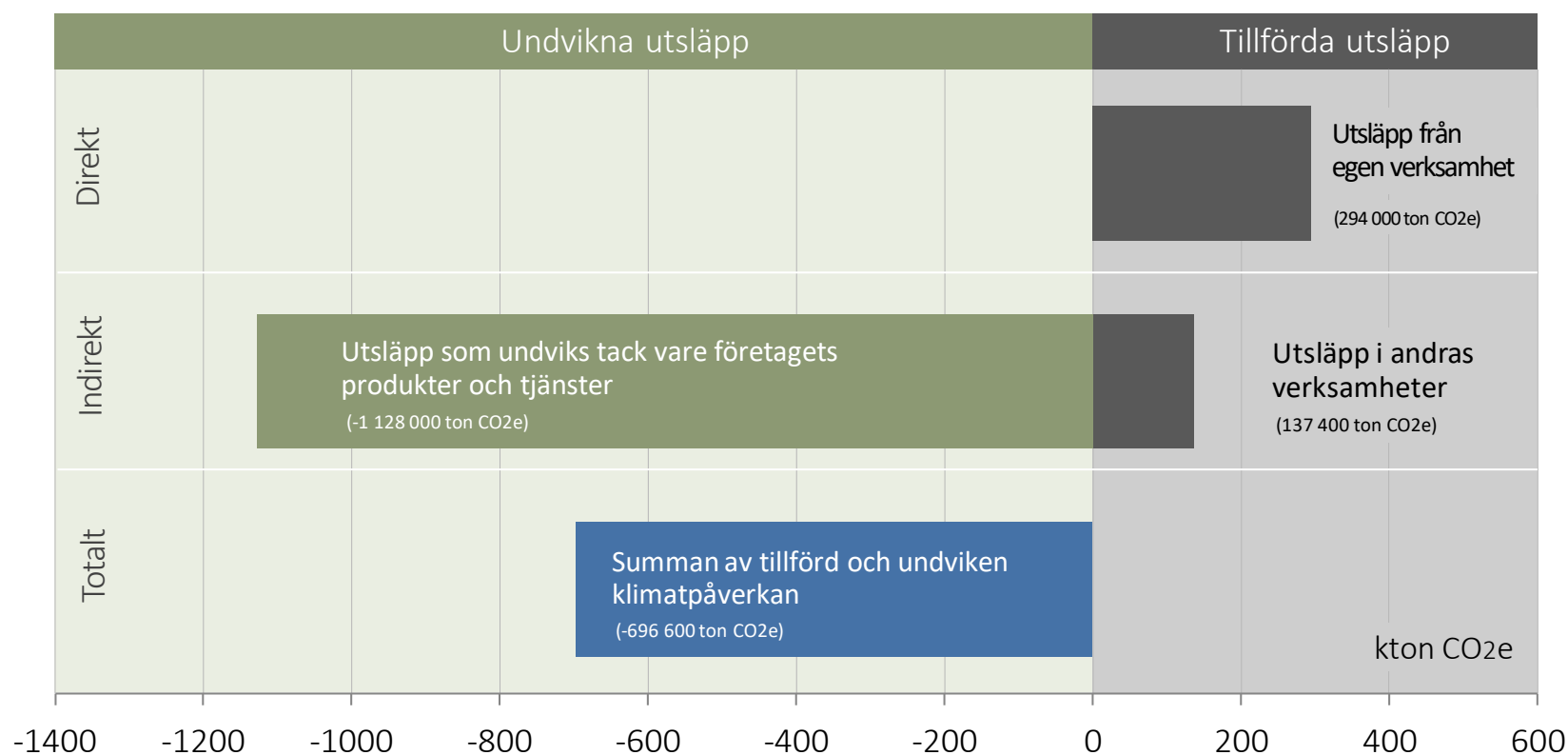
minst lika viktig uppgift för klimatbokslutet är att redovisa fakta för den externa kommunikationen. Att ge kunder och övriga intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan i samhället är betydelsefullt, speciellt när Tekniska verkens produkter och tjänster jämförs mot andra möjliga alternativ.

<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 696 600 ton koldioxid som inte uppkommer?

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

dessa utsläpp redovisas som tillförda utsläpp i gruppen indirekta utsläpp. Dessutom kan man tack vare företagets produktion av värme, el och avfallsbehandling undvika andra utsläpp utanför Tekniska verkens 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. Tekniska verkens sammanlagda klimatpåverkan under 2020 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Tekniska verkens egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Tekniska verken. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med Tekniska verkens verksamhet än utan. Totalt bidrog Tekniska verken till att undvika utsläpp av 696 600 ton CO2e under 2020.

# Beskrivning av klimatbokslutet

## Hur beräknas klimatpåverkan?

I klimatbokslutet studeras Tekniska verkens 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.

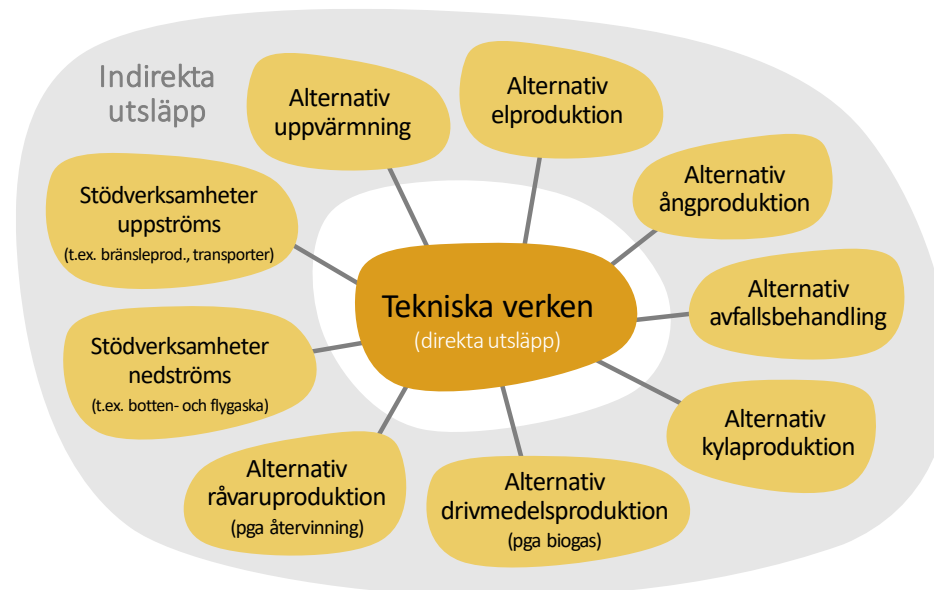
**Direkta utsläpp** visar de utsläpp som Tekniska verkens egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från Tekniska verkens produktionsanläggningar men även transporter, arbetsmaskiner, mm. I denna grupp är utsläppen från förbränningen av avfall den största posten. Större 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 Tekniska verkens verksamhet men inte uppkommer från Tekniska verkens verksamhet. Med andra ord sker utsläppen utanför Tekniska verkens system av andra företags verksamheter men de orsakas av Tekniska verkens 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 Tekniska verken. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att ta fram och transportera avfall och returträflis till Tekniska verkens anläggningar. En stor post utgörs av förbrukningen av el inom Tekniska verkens verksamhet. Tekniska verken både producerar och konsumerar el och den mängd som konsumeras belastar bokslutet som ett indirekt tillfört utsläpp. Totalt sett producerar Tekniska verken 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 Tekniska verken. För Tekniska verkens 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.

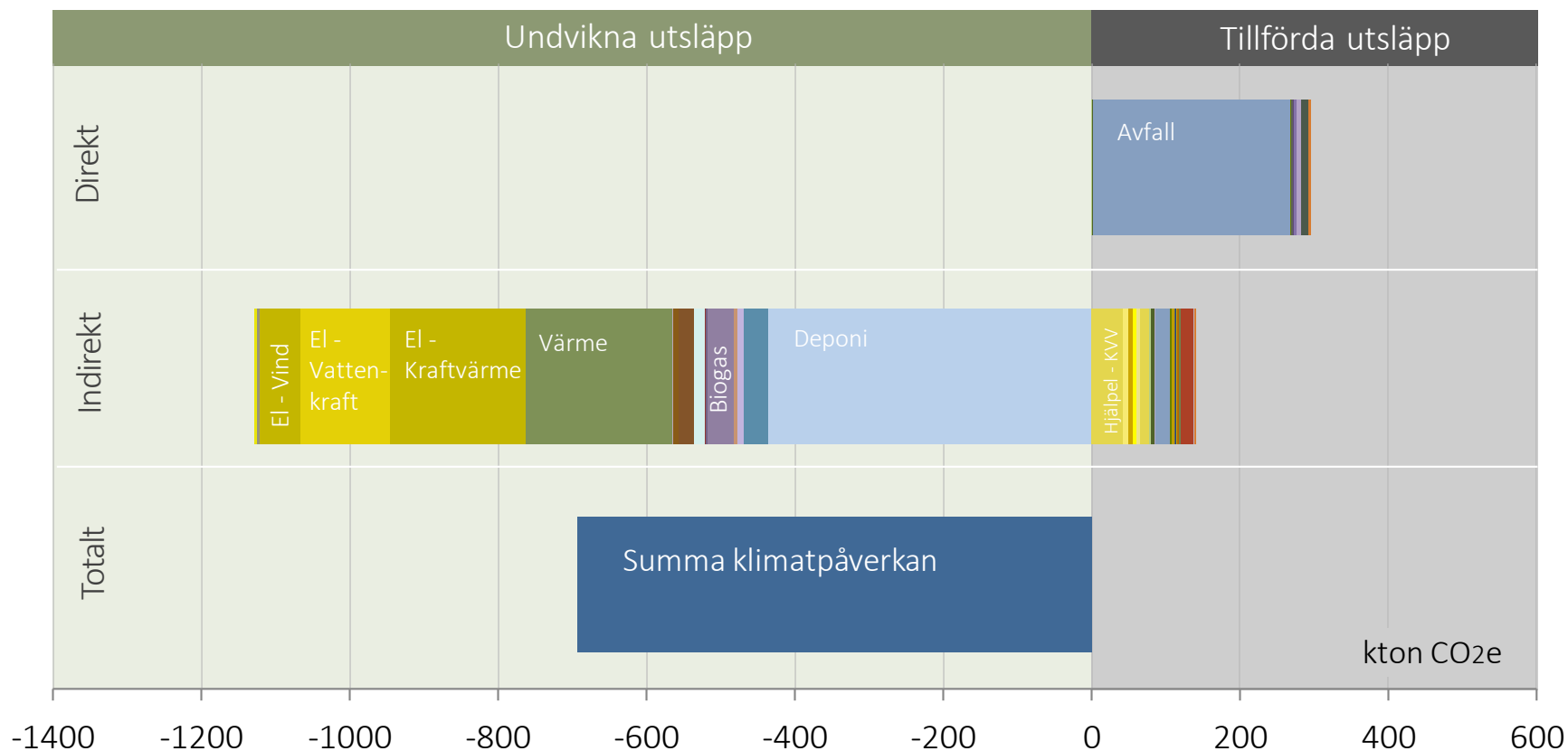


Figur 2 Tekniska verken och dess omgivning. I omgivningen både tillförs och undviks klimatpåverkan (indirekta utsläpp) på grund av de produkter och tjänster som köps respektive säljs på marknaden. Företagets egna anläggningar, transporter mm. ger upphov till direkta utsläpp.

## Klimatbokslut 2020

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

Samtidigt kan tack vare Tekniska verkens 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 Tekniska verken till att reducera CO<sub>2</sub>e utsläppen med 696 600 ton under 2020.



Figur 3. Tekniska verkens sammanlagda klimatpåverkan under 2020 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt bidrog Tekniska verken att undvika utsläpp av 696 600 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 kol. Tekniska verken har succesivt minskat användning av kol och använder idag betydligt mindre mängder jämfört med för några år sedan.  
*(Svart stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)*
- Hjälpel för driften av anläggningarna för el- och värmeproduktion ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan.  
*(Gul stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)*
- Det finns flera andra verksamheter inom Tekniska verken som konsumerar el. Summan av den elkonsumtionen ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan (biogasanläggningen, elpanna, kylmaskiner, m.m.).  
*(Gula staplar, indirekt tillförd klimatpåverkan)*
- Uppströmsutsläpp för transport av avfall.  
*(Blå stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)*
- Den alternativa avfallsbehandlingen för den avfallsmängd som energiåtervinns är deponering (se även kapitlet "Avfall som bränsle"). Energiåtervinning är ett betydligt bättre alternativ än deponering ur klimatsynpunkt vilket medför att energiåtervinningen även bidrar till undviken klimatpåverkan. Deponering av nedbrytbara avfallsfraktioner ger utsläpp av metangas. I beräkningarna ersätter energiåtervinningen väl fungerade deponier (med gasinsamling) i Storbritannien.  
*(Blå stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)*
- 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 från 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)*

- Tekniska verken producerar biogas från matavfall och andra substrat. Biogasen utnyttjas huvudsakligen som drivmedel för fordon och ersätter därigenom fossila drivmedel. Restprodukten biogödsel ersätter konstgödsel för gödning. Utsorteringen av matavfall frilägger även avfallsförbränningskapacitet som istället utnyttjas för energiåtervinning från annat avfall. Därmed minskar även deponeringen.  
*(Ljus- och mörklila staplar, indirekt undviken klimatpåverkan)*
- Tekniska verkens 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 klimtbokslutet 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 Tekniska verken producerar och säljer el till elsystemet kan man undvika alternativ produktion för denna mängd el. Klimatpåverkan från den alternativa elproduktionen har minskat stadigt och kommer troligen fortsätta att minska framöver. Detta medför att den relativa klimatnyttan för Tekniska verkens elproduktion minskar motsvarande.  
*(Mörkgul stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)*

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



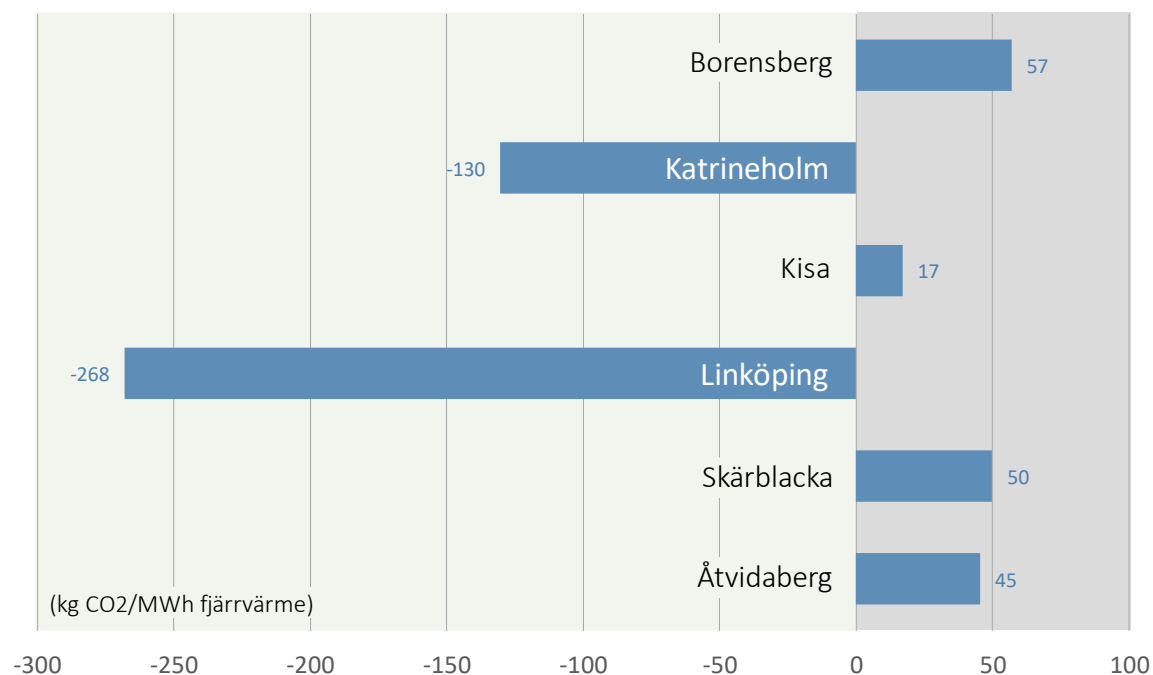
## Fjärrvärmens klimatpåverkan 2020

I detta kapitel redovisas vad enbart fjärrvärmen gav för klimatpåverkan år 2020. På samma sätt som för hela klimatbokslutet så tillämpas konsekvensprincipen i beräkningarna. Den konsekvens som studeras är med respektive utan fjärrvärmekunden. Med andra ord så visar beräkningar vilken klimatpåverkan som kunden gav upphov till genom att kunden använde fjärrvärme under föregående år. I figur 4 visas värden för fjärrvärmens klimatpåverkan i Tekniska verkens fem olika fjärrvärmesystem. De värden som presenteras visar klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrvärme fram till kunden. Detta värde kan man, om man vill, jämföra mot alternativa uppvärmningssätt, se tex. figur 6 där fjärrvärmens jämförs mot bergvärmepump för år 2020. För två av fjärrvärmesystemen, Linköping och Katrineholm, så redovisas negativa värden för fjärrvärmens.

Ett negativt värde innebar i praktiken att ju mer fjärrvärme som producerades under 2020 desto lägre blev de totala utsläppen. Detta kan vid en första anblick upplevas som märkligt eftersom all energiproduktion ger upphov till utsläpp, även om de är låga. Om klimatvärdet för fjärrvärmens har ett negativt värde så innebär detta att det finns **andra indirekta klimatnyttor** som fjärrvärmeproduktionen ger upphov till och att dessa finns där **tack vare fjärrvärmekunderna**. Vid negativa klimatvärden är dessa nyttor större än de tillförda utsläpp som uppstår från själva fjärrvärmeproduktionen.

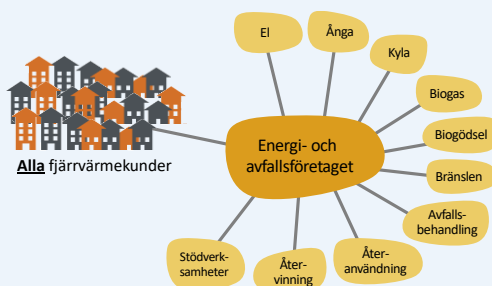
De finns olika typer av indirekta nyttor som fjärrvärmens kan ge upphov till och i dessa två system så är det framförallt den samtidiga produktionen av el och värme i kraftvärmeanläggningar. En fjärrvärmekund som använder fjärrvärme från ett kraftvärmeverk bidrar samtidigt till produktion av el. I Linköping så bidrar även fjärrvärmekunden till att minska deponeringen av avfall tack vare energiåtervinningen.

För att man enligt konsekvensprincipen ska kunna kreditera fjärrvärmens för dessa indirekta nyttor så krävs det en tydlig koppling till att det är fjärrvärmekunderna som ser till att dessa nyttor finns. Med andra ord så skulle inte dessa nyttor uppstå utan fjärrvärmekunden.



Figur 4. Fjärrvärmens klimatpåverkan under 2020 i Tekniska verkens fjärrvärmesystem.

## FJÄRRVÄRMEKOLLEKTIVETS KLIMATPÅVERKAN 2020 - LINKÖPING



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 fjärrvärmerna utvecklas över åren.

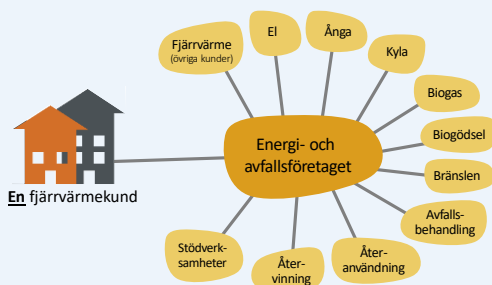
I värdet ingår en jämförelse med fjärrvärmekundernas alternativa uppvärmning, på samma sätt som för klimatbokslutet (se kapitlet "Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?"). Värdet är snarligt nettoresultatet för hela klimatbokslutet fast exkluderar verksamheter som är oberoende av fjärrvärmeproduktionen.

Under 2020 bidrog **fjärrvärmerna** i Linköping till att **undvika** klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

**449 600 ton CO<sub>2</sub>e**

Detta är ett lägre värde jämfört med motsvarande värde för 2019 som var 580 400 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 - LINKÖPING



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:

**268 kg CO<sub>2</sub>e/MWh värme**

Detta är ett något lägre värde jämfört med motsvarande värde för 2019 som var 276 kg CO<sub>2</sub>e/MWh värme (se förklaring ovan). Trots att energiproduktion oftast ger upphov till betydande utsläpp så ger fjärrvärmerna här ändå en reduktion av klimatpåverkan. Detta beror på att Tekniska verken 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.

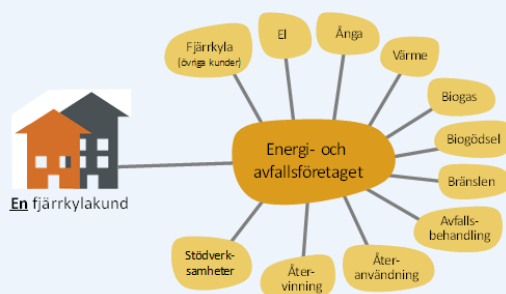
I värdet ingår fjärrkylakundernas alternativa kylproduktion, på samma sätt som för klimatbokslutet. Värdet exkluderar verksamheter som är oberoende av fjärrkylaproduktionen. Underlag och metodik för beräkningarna har vidareutvecklats inom ramen för utvecklingsprojektet *Klimatpåverkan från produkter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

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

**8 050 ton CO<sub>2</sub>e**

Detta är ett sämre värde jämfört med motsvarande värde för 2019 som var 14 150 ton CO<sub>2</sub>e. Detta beror främst på en lägre klimatbelastning från den alternativa kylproduktionen.

## EN FJÄRRKYLAKUNDS KLIMATPÅVERKAN 2020 – nätet City/US



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 klimatredovisningar
- 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 inkluderar inte kundens alternativ till kylproduktion.

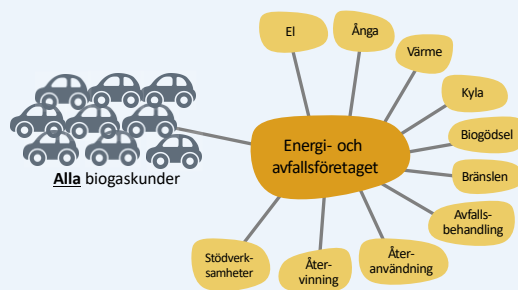
Under 2020 motsvarade de klimatpåverkande utsläppen från de **enskilda fjärrkylakunderna i nätet City/US**:

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

Detta är ett bättre värde jämfört med motsvarande värde för 2019 som var 77 kg CO<sub>2</sub>e/MWh kyla. I värdet ingår inte en jämförelse med kundens kylaalternativ.

# Biogasens klimatpåverkan 2020

## BIOGASKOLLEKTIVETS KLIMATPÅVERKAN 2020



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

Värdet kan användas till:

- Feedback till kunderna
- Marknadsföring av biogasens klimatnytta
- Till beskrivningar, information m.m. om biogasens klimatpåverkan

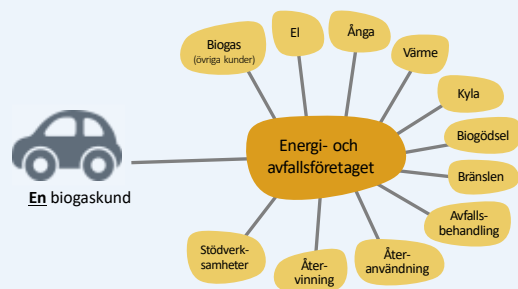
I värdet ingår biogaskundernas alternativa drivmedelsproduktion, på samma sätt som för klimatbokslutet. Värdet exkluderar verksamheter inom företaget som är oberoende av biogasproduktionen. Underlag och metodik för beräkningarna har vidareutvecklats inom ramen för utvecklingsprojektet *Klimatpåverkan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

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

**33 800 ton CO<sub>2</sub>e**

Detta är en tydlig förbättring jämfört med år 2019. Motsvarande värde för 2019 var 25 740 ton CO<sub>2</sub>e.

## EN BIOGASKUNDS KLIMATPÅVERKAN 2020



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

Värdet kan användas till:

- Biogaskundens egna klimatredovisningar
- Feedback och information till kunder

Produktvärdet speglar ett medelvärde av biogASFörsäljning. Det passar därför bäst för biogaskunder med en typisk förbrukningsprofil under året. För vissa kunder (exempelvis vissa industrier) med en tydligt avvikande förbrukningsprofil kan det vara relevant att göra kompletterande individuella beräkningar. Värdet inkluderar inte kundens alternativ till drivmedel.

Under 2020 var de klimatpåverkande utsläppen från de **enskilda biogaskunderna**:

**1 kg CO<sub>2</sub>e/MWh biogas**

Detta är en tydlig förbättring jämfört med år 2019. Motsvarande värde för 2019 var 76 kg CO<sub>2</sub>e/MWh. I värdet ingår produktion och leverans av biogas fram till kunden. Värdet kan exempelvis användas i jämförelse med andra drivmedel. Ovanstående värde avser CBG. Motsvarande värde för LBG är 60 kg CO<sub>2</sub>e/MWh biogas år 2020.

# Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2014-2020

I detta kapitel beskrivs kortfattat de viktigaste förändringarna under perioden 2014-2019 som har haft stor betydelse för Tekniska verkens klimatpåverkan.

## 2014-2015

Den totala klimatpåverkan från företaget minskade mellan 2014 och 2015. Huvudorsaken till det förbättrade resultatet var en ökad elproduktion från vattenkraft och kraftvärme. Utsläppen från avfallsförbränning ökade eftersom de förbrända mängderna avfall ökade (den nya Lejonpannan togs i drift i slutet av 2015). Utsläppen från förbränning av kol och gummi minskade (Lejonpannan ersatte eldning av bland annat dessa bränslen).

## 2015-2016

Klimatbokslutet visade att den totala nettoklimatpåverkan från Tekniska verken ökade mellan 2015 och 2016. Att klimatpåverkan ökade berodde både på förändringar i Tekniska verkens verksamhet och på förändringar i omvärlden. Den viktigaste förändringen i Tekniska verkens verksamhet var att utsläppen från förbränning av avfall ökade. Vidare minskade elproduktionen från vattenkraft.

## 2016-2017

Klimatbokslutet år 2017 visade på ett något sämre resultat jämfört med 2016. Jämfört med 2016 minskade användning av fossil olja, kol och el. Dock minskade klimatnyttan från Tekniska verkens produkter i större utsträckning, dvs produkterna bidrog inte till att undvika lika mycket klimatpåverkande utsläpp som 2016. Detta beror både på att produktionen av fjärrvärme och el har varit lägre och att omvärlden har förbättrats.

## 2017-2018

Klimatbokslutet för 2018 visade på ett bättre resultat än för 2017. Det skedde flera relativt stora förändringar som resulterat i denna förbättring. De två viktigaste förändringarna var ökad elproduktion genom vattenkraft och ökade fjärrvärmeleveranser. Bägge innebar att motsvarande alternativ produktion kunde undvikas. Observera att ökning i huvudsak kom från förvärvet av en majoritet i MSE. Detta innebär att från och med 2018 ingår MSE:s fjärrvärmeleveranser motsvarande Tekniska Verkens aktieägarandel. På den negativa sidan har de undvikta utsläppen för alternativ avfallsbehandling minskat. Detta beror huvudsakligen på mindre förbrända mängder, men också på att omvärldens alternativa avfallsbehandling förbättrades mellan 2017 och 2018. Noterbart är också att elproduktionen genom kraftvärme minskade mellan 2017 och 2018 (vilket innebär mindre undvikta utsläpp) samt att användningen av kol och eldningsolja ökade (med ökade direkta utsläpp som konsekvens).

## 2018-2019

Klimatbokslutet för 2019 visade på ett klart bättre resultat än för 2018. Resultatet var bättre när det kommer till direkta utsläpp, indirekt tillförda utsläpp så väl som undvikna utsläpp. Användningen av kol som bränsle minskade vilket minskade de direkt tillförda utsläppen kraftigt. Samtidigt ökade den direkta klimatpåverkan från avfallsförbränningen. Både elproduktion från kraftvärme och vindkraft bidrog till större klimatnytta jämfört med tidigare år. Dock minskade elproduktionen från vattenkraft. Totalt, inklusive elproduktion inom MSE, var elproduktionen något lägre.

## 2019-2020

Klimatbokslutet för 2020 visar att de direkta utsläppen från Tekniska verkens verksamhet har minskat med knappt 30 000 ton CO<sub>2</sub>e eller nästan 9 %. Minskningen beror delvis på utfasning av kol som bränsle, delvis på att det var ett varmare år vilket gav lägre bränsleförbrukning generellt sett.

De indirekt tillförda utsläppen, dvs utsläpp som sker i andras verksamheter men som orsakas av Tekniska verken, minskade med nästan 50 000 ton

CO<sub>2</sub>e eller 25 %. Detta kan kopplas till lägre utsläpp för alternativ elproduktion och lägre bränsleförbrukning.

Dock minskade de undvikna utsläppen från företagets produkter och tjänster till följd av att år 2020 var ett varmt år med stora förändringar i omvärlden. Totalt sett har nettoresultatet för år 2020 blivit 163 000 ton högre än år 2019. Detta trots att elproduktionen var nästan 20% högre till följd av hög produktion i befintlig vattenkraft och ökad elproduktion genom nybyggda vindkraftverk.

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 elkonsument, mindre undvikna utsläpp från egen elproduktion och lägre klimatbelastning från alternativen individuell uppvärmning (värmepumpar). För Tekniska verken resulterade detta till markant högre nettoklimatpåverkan år 2020

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 Tekniska verkens 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 Tekniska verken.

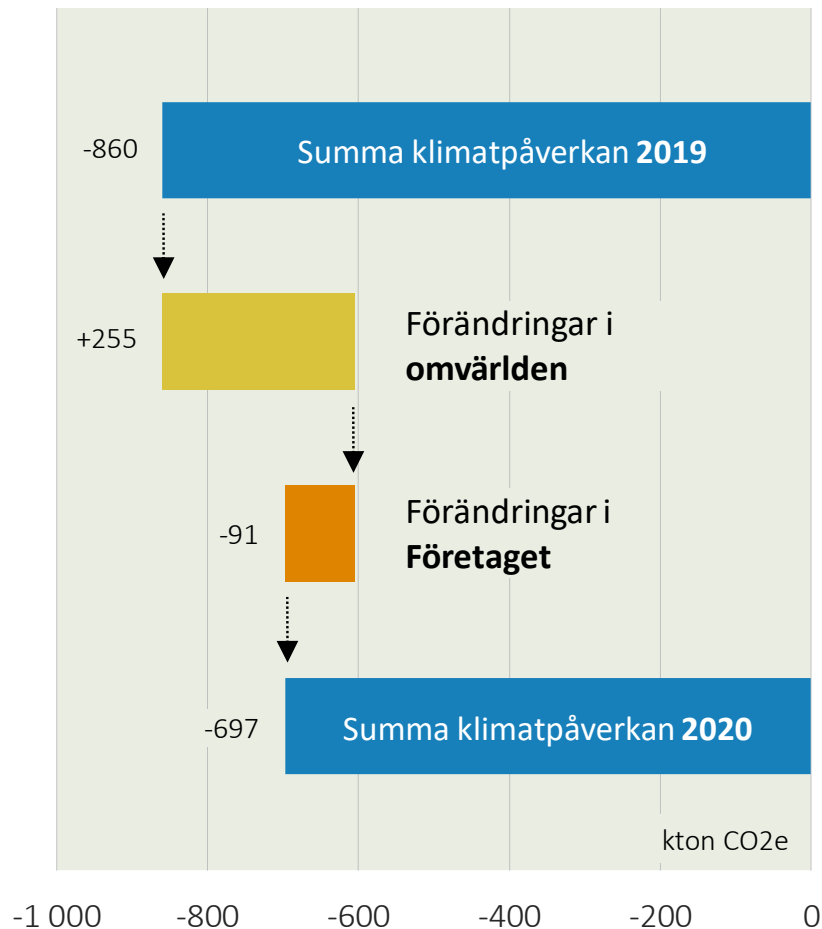
Alla förändringarna i klimatbokslutet redovisas i tabell 2 i bilaga.

I figur 5 visas hur stor del av förändringarna som har uppkommit på grund av att omvärlden har förändrats respektive att Tekniska verken har förändrat sin verksamhet.

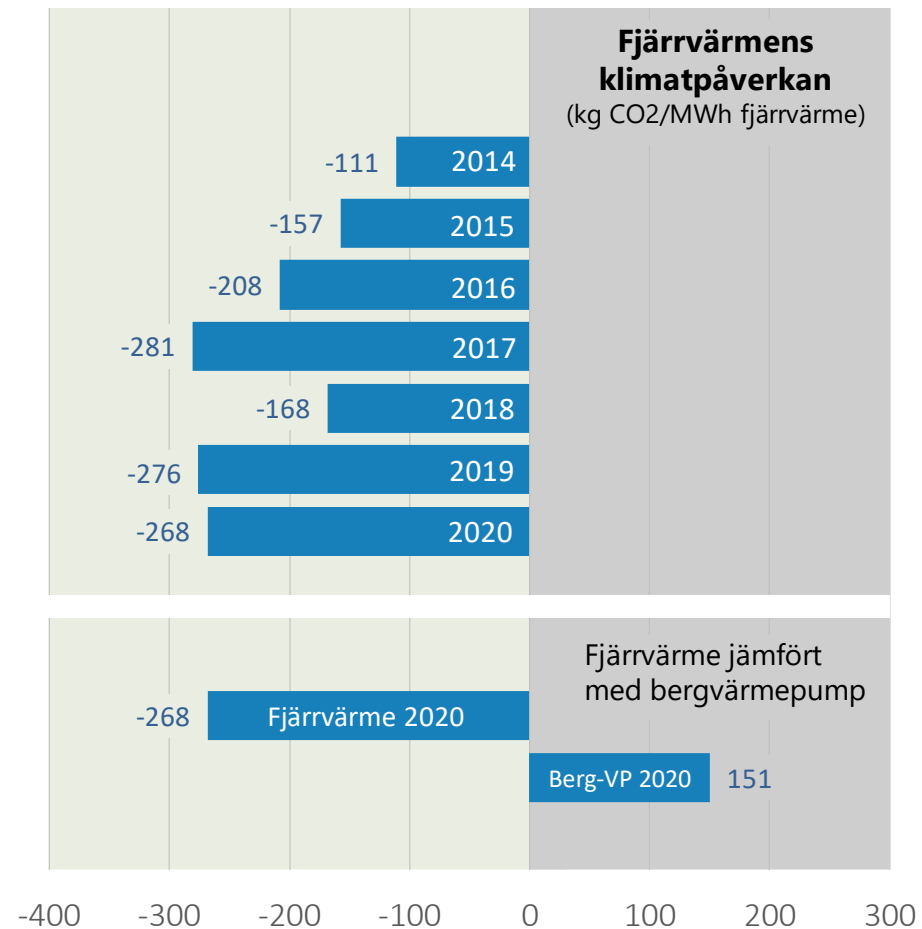
I figur 6 visas hur klimatpåverkan för enbart produkten fjärrvärme har förändrats. Värdet visar hur stor klimatpåverkan som en enskild kund bidrog

med under 2020, se ytterligare förklaringar i kapitlet "Fjärrvärmens klimatpåverkan".

Beräkningen av fjärrvärmens klimatpåverkan i figur 6 har enbart gjorts för de utsläpp som är kopplade till Linköpings fjärrvärmenät. Övriga nät som redovisas i figur 4 har exkluderats.



Figur 5. Förändringen i klimatpåverkan för Tekniska verken mellan åren 2019 och 2020. "Förändringar omvärlden" är förändrad klimatpåverkan som har skett i omvärlden oberoende av Tekniska verkens agerande. "Förändringar i företaget" är förändrad klimatpåverkan (direkt och indirekt) som har skett på grund av förändringar i Tekniska verkens egen verksamhet. Här ingår även förändrad produktion vilket man bara delvis har rådighet över. Exempelvis tillför Tekniska verken större klimatnytta under kalla år (mer fjärrvärme- och elproduktion), blöta år (mer vattenkraft) och blåsiga år (mer vindkraft).



Figur 6. Klimatpåverkan för Tekniska verkens **fjärrvärme** för åren 2014 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:

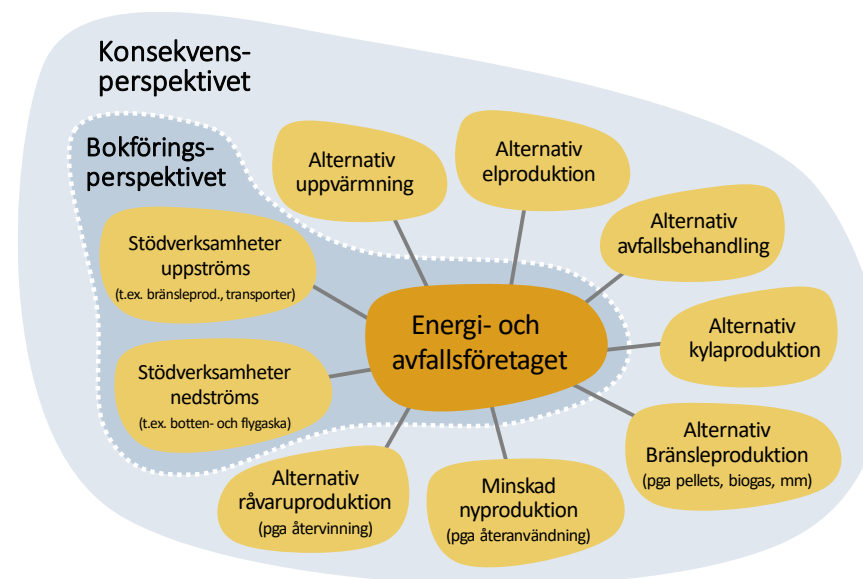
I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för Tekniska verkens klimatbokslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för Tekniska verkens klimatbokslut. I slutet presenteras även 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 7.



Figur 7. Skillnaden i systemgräns för konsekvens- och bokföringsperspektivet. Konsekvensperspektivet inkluderar företaget och hela dess omgivning. Bokföringsperspektivet inkluderar företaget och delar av omgivning men inte klimatpåverkan från företagets produkter och tjänster.

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 metod aspekter kring konsekvensprincipen som behöver beaktas. En utförlig beskrivning av dessa ges i fördjupningsrapporten. Konsekvensprincipen för klimatbokslutet är framtagen av Profu men den är hämtad från den utveckling och forskning som bedrivits under senare år inom miljösystemanalys, både inom området för klimatbokslut<sup>3</sup> 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 Tekniska verkens verksamhet. Tekniska verken 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 vind, sol- och vattenkraft, vattenproduktion och avloppsbehandling, fjärrkyla, biogasproduktion, avfallsbehandling och återvinning samt elnät.

Klimatbokslutet omfattar därigenom alla bolag som helt eller delvis ingår i koncernen. Om bolaget ägs helt av Tekniska verken ingår hela bolagets klimatpåverkan i klimatbokslutet. För delägda bolag tas en andel av klimatpåverkan med i bokslutet som motsvarar Tekniska verkens ägarandel i bolaget. Det är dock inte nödvändigt att ta med alla delar bara man tydligt redovisar vad man har tagit med samt varför vissa delar har utelämnats. Man kan mycket väl tänka sig att med ett klimatbokslut studera och redovisa bara en av alla produkter eller bara en avgränsad del av organisationen. I detta klimatbokslut har hela koncernen Tekniska verken beskrivits. Hur man kan och bör förhålla sig till vad som ska omfattas av klimatbokslutet diskuteras mer utförligt i fördjupningsrapportens kapitel ”*Beräkningsmetodik för klimatbokslutet – Konsekvensprincipen*” respektive ”*Systemavgränsning – Vilka delar av företaget ska ingå i klimatbokslutet?*”.

Under 2017 ökade Tekniska verken sin ägarandel i Mjölby Svartådalen Energi AB (MSE AB) från 35 % av bolaget till 51 %. Från och med år 2018 räknas 51 % av MSE ABs klimatpåverkan in i Tekniska verkens klimatbokslut. Jämfört med tidigare år kan man konstatera att nettoresultatet för klimatbokslutet påverkas i relativt liten utsträckning.

För delägda dotterbolag och intressebolag har en förenklad beräkningsmetodik tillämpats där beskrivningen fokuserar på de verksamheter som har en tydlig klimatpåverkan. För övriga verksamheter inom dessa bolag med liten klimatpåverkan har klimatpåverkan beräknats med förenklade approximationer baserat på tidigare erfarenheter. Även här bedöms denna förenkling få mycket liten påverkan på slutresultatet.

## 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 Tekniska verkens 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 Tekniska verkens 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 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 klimatt nytta 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 fjärrvärmerna 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.

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

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

Prestanda för den alternativa individuella uppvärmningen har hämtats från *Fjärrkontrollen*<sup>6</sup> och *Värmeräknaren*<sup>7</sup>. Värmepumpsprestandan är beroende på utetemperatur och de värden som används gäller för Linköping specifikt. Vidare är prestandan anpassad till att det är befintlig bebyggelse som konverteras, d.v.s. utan installation av lågtemperatursystem i fastigheten. Den senaste versionen av *Värmeräknaren* gäller år 2016 och vi har därför för beräkningarna gällande år ytterligare förbättrat prestandan för värmepumpar utifrån den tekniska utvecklingen.

## 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 Tekniska verken med denna klimatpåverkan och för eventuell producerad el krediteras Tekniska verken 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 Tekniska verkens 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 Tekniska verkens 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

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

andra förekommande metoder och synsätt för att beskriva den alternativa elproduktionen.

Tekniska verkens 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.

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)
- (6) Något högre CO<sub>2</sub>-pris

---

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

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 minskas 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 Tekniska verken under 2020. Ett rimligt antagande är att deponeringen i Storbritannien hade ökat med motsvarande energimängd. Tekniska verken använder både inhemskt och importerat avfallsbränsle i deras avfallspannor. Det inhemska avfallet skulle ha krävt annan svensk energiåtervinning utan energiåtervinningen hos Tekniska verken 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 Tekniska verken. 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*".

## 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.

Under de senaste åren har Storbritannien ökat sin kapacitet för att elda RT-flis, främst för kraftproduktion. Intresset har även ökat 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. Dessutom visar utredningen 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 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 ersatta 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

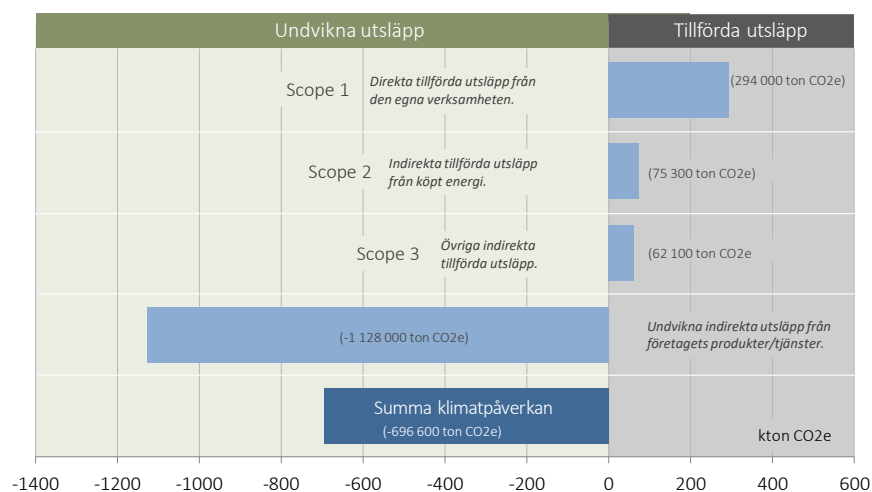
Tack vare senare års omfattande systemstudier för svenska fjärrvärmesystem har komplicerade och omfattande beräkningar kunnat användas för klimatberäkningarna till Tekniska verkens klimatbokslut. Metodiken bygger på resultat från tidigare forskningsprojekt. Fyra modeller som har varit viktiga för analysen 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. Mer information om dessa arbeten återfinns i rapporten "*Klimatbokslut – Fördjupning*".

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

## 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 8 (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 utsläpps-posterna 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 energiföretaget levererar.



Figur 8. Klimatbokslutet för 2020 presenterat enligt GHG-protokollets delsystem.

<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

## Klimatpåverkan från investeringar i anläggningar och större fasta installationer

I princip alla aktiviteter som innefattar användning av energi och förädling av material ger upphov till någon form av klimatpåverkande utsläpp. Därmed är det klart att investeringar i byggnader, infrastruktur och anläggningar för t ex energiproduktion eller avfallsbehandling ger upphov till klimatpåverkande utsläpp. Utsläppen sker både vid produktionen av de material som används i byggnationen och för den energi och de material som förbrukas vid byggnationen. Klimatbokslut

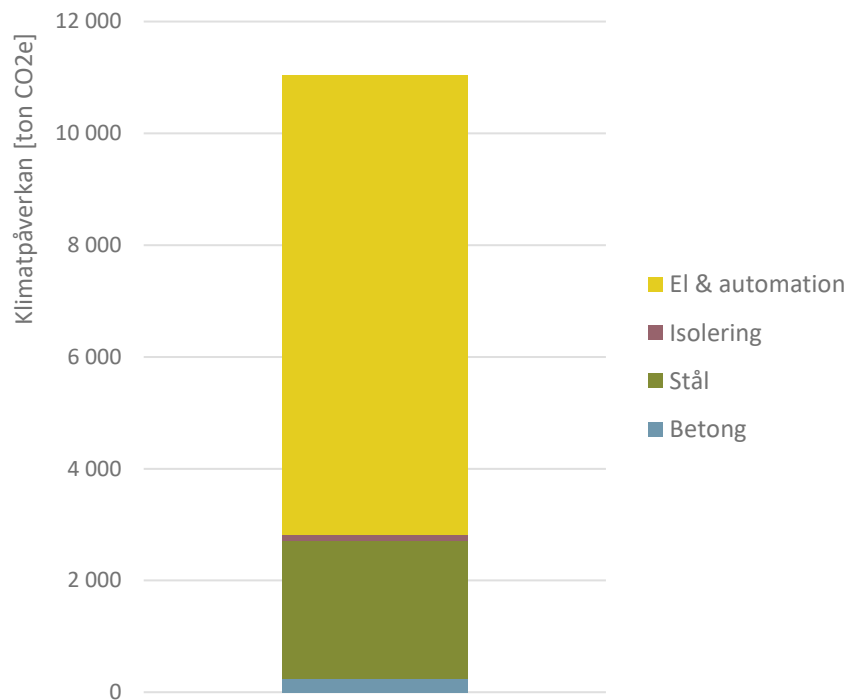
et syftar till att studera Tekniska verkens totala klimatpåverkan, därför bör klimatpåverkan från investeringar också inkluderas i klimatbokslutet. Du kan läsa mer om varför och hur vi beräknar dessa utsläpp i rapporten "Klimatbokslut – Fördjupning".

Fokus ligger på de investeringar som är direkt kopplade till Tekniska verkens huvudsakliga produkter. I detta kapitel visas klimatbokslutet med investeringar. Med dessa två redovisningar kan man dels följa hur driften av företaget utvecklas med alla de åtgärder som sätts in för att minska klimatpåverkan, dels företagets totala utsläpp som även inkluderar investeringsutsläpp. När större investeringar genomförs, t ex byggandet av ett nytt kraftvärmeverk, kommer det att bli en tydlig skillnad mellan dessa två klimatbokslut för det/de år investeringar genomförs.

Under 2020 har Tekniska verken genomfört ett flertal investeringar i fasta installationer, bland annat inkluderar detta nya tankar för biogas, upprustning av mindre vattenkraftverk och konvertering av en värmepanna för att elda bioolja. Utifrån uppgifter som har levererats av Tekniska verken om materialåtgång för dessa investeringar och data från andra källor har

"market-based 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).

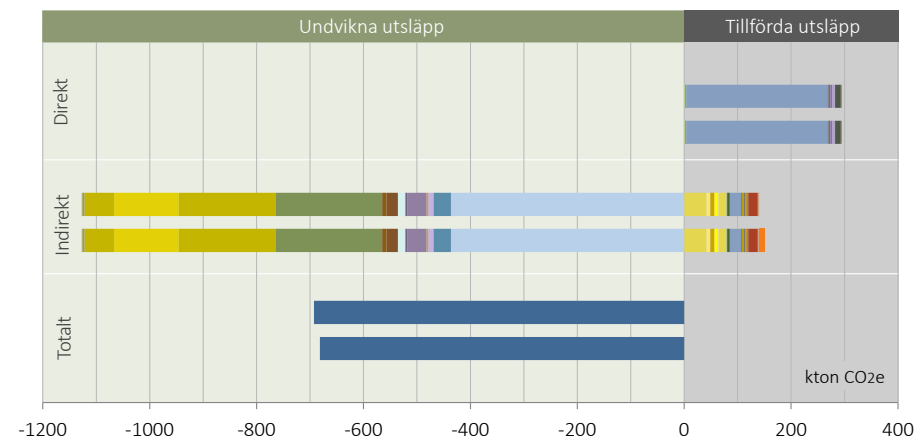
Profu uppskattat utsläppen som dessa investeringar har gett upphov till. Här inkluderas inte utsläppen kopplade till användandet av arbetsmaskiner för markberedning och montering på plats hos Tekniska verken utan endast utsläpp kopplade till materialframställning och tillverkning av vissa elektronikkomponenter. Dessa utsläpp redovisas i figur 9 nedan.



Figur 9. Uppskattade utsläpp från Tekniska Verken i Linköpings investeringar under 2020 uppdelat på materialtyp.

Klimatpåverkan från Tekniska verkens investeringar har uppskattats till 11 030 ton CO2e. Hur dessa utsläpp påverkar klimatbokslutets resultat för 2020 visas i figur 10. Utsläppen innebär en ökning av de tillförda utsläppen med knappt 3 %. Totalt förändras nettoresultatet med cirka 2 %.

Huvudparten av arbetet har genomförts under 2020 varför totalutsläppen har redovisats år 2020.



Figur 10. Expanderad resultatfigur för Tekniska verkens klimatbokslut 2020 som inkluderar investeringsutsläpp.

# Bilaga

I denna bilaga redovisas resultat för Tekniska verkens 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)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Differens 2019-2020
<b>Direkt klimatpåverkan</b>		<b>277 764</b>	<b>275 818</b>	<b>338 156</b>	<b>331 166</b>	<b>342 904</b>	<b>324 049</b>	<b>294 036</b>	<b>-30 013</b>
<i>Förbränning bränslen</i>									
Kol		40 998	29 023	23 374	10 573	25 008	10 710	0	-10 710
Oförädlade träbränslen		3 090	3 227	2 839	1 312	2 245	2 298	1 874	-424
RT-flis		5 200	4 579	2 937	2 815	2 284	2 203	894	-1 309
Bioolja		5	10	8	11	19	22	11	-11
Avfall		159 547	172 874	253 984	274 111	258 962	267 727	264 732	-2 995
Övrigt avfallsbränsle		9 509	7 131	3 011	6 833	6 366	4 829	1 131	-3 698
Gummi		21 380	17 457	8 298	6 063	12 586	5 124	0	-5 124
Tryckimpregnerat trä		550	365	362	425	284	541	605	64
Förädlade träbränslen		134	83	116	52	51	79	45	-34
Eo 3-5		12 586	13 747	17 145	4 940	10 095	5 890	738	-5 152
Eo 1		3 418	5 616	4 740	4 234	3 837	2 807	2 379	-427
Läckage av köldmedia		0	122	78	31	9	107	607	501
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft		7	14	12	5	30	231	231	0
Direkta utsläpp, Biogas och biogödsel		4 291	4 481	3 734	2 147	2 832	3 422	2 206	-1 215
Avloppsreningsverk		5 672	5 827	6 278	6 345	6 345	5 551	5 705	154
Egen Deponi		10 710	10 710	10 710	10 710	10 710	10 710	10 710	0
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)		667	553	532	559	1 241	1 800	2 169	369
<b>Indirekt tillförd klimatpåverkan</b>		<b>186 104</b>	<b>193 782</b>	<b>195 524</b>	<b>182 980</b>	<b>194 227</b>	<b>188 889</b>	<b>137 357</b>	<b>-51 532</b>
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk		68 985	67 684	68 924	66 715	67 856	69 506	41 496	-28 011
El till elpanna		1 618	3 658	6 610	13 780	13 394	10 946	7 579	-3 368
Hjälpel biogasproduktion		10 635	10 565	9 334	7 883	7 794	8 595	7 511	-1 084
El till fjärrkyla		9 862	11 224	11 236	9 044	9 022	7 996	4 903	-3 093
Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet		9 671	9 703	9 499	8 773	10 082	9 719	3 409	-6 311
Övrig elkonsument		13 036	12 280	10 336	4 423	14 041	13 377	9 804	-3 573
Import av värme från annat företag		10	24	3	0	4	4	550	546
<i>Bränslen uppströms</i>									
Kol		3 596	3 212	2 495	1 009	2 268	923	0	-923
Oförädlade träbränslen		2 357	2 359	2 242	1 177	1 798	1 813	1 567	-247
RT-flis		6 232	4 457	4 355	3 114	4 392	4 969	5 073	104
Bioolja		7	11	6	7	13	17	154	137
Avfall		14 443	13 248	23 574	21 619	25 470	25 238	20 556	-4 683
Övrigt avfallsbränsle		206	207	91	158	123	101	19	-82
Gummi		308	268	120	94	210	84	0	-84
Tryckimpregnerat trä		1 717	978	1 075	1 287	1 045	1 853	1 828	-24
Förädlade träbränslen		310	191	267	120	117	181	103	-78
Eo 3-5		994	1 081	1 354	396	782	442	71	-371
Eo 1		284	466	393	350	312	222	192	-30
Vattenkraft, solkraft och vindkraft		3 732	4 110	2 351	1 716	3 339	2 390	3 940	1 550
Transporter och hantering av restprodukter		1 251	1 381	1 760	1 764	1 645	1 759	1 697	-63
Uppströms emission från plast till baling av importerat avfall		323	387	715	567	587	470	469	-1
Biogas och biogödsel		2 354	2 284	2 084	2 007	2 432	2 805	2 789	-16
Fjärrvärmennät - underhåll		3 661	10 901	5 276	3 911	2 193	1 719	1 855	136
Elnät - underhåll		0	0	0	0	1 875	961	1 508	547
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)		19 788	20 227	22 059	23 352	19 633	20 263	17 972	-2 292
Utebliven elproduktion vid export av värme		5 673	9 428	6 098	6 690	0	0	0	0
Gasförsäljning		4 558	2 951	2 808	2 452	3 005	1 455	1 313	-142
Diverse småutsläpp		493	498	458	574	796	1 079	1 002	-77
<b>Indirekt undviken klimatpåverkan</b>		<b>-1 237 264</b>	<b>-1 309 144</b>	<b>-1 313 997</b>	<b>-1 354 381</b>	<b>-1 338 291</b>	<b>-1 373 338</b>	<b>-1 128 004</b>	<b>245 334</b>
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - avfallsförbränning		-225 496	-280 462	-379 327	-465 248	-391 940	-390 692	-436 360	-45 668
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - förbränning av träavfall		-89 849	-74 508	-62 331	-72 461	-59 358	-71 254	-32 826	38 428
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - rötning		-6 675	-7 550	-7 050	-8 193	-6 625	-6 583	-9 403	-2 821
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - materialåtervinning		-425	-778	-775	-827	-848	-2 764	-3 755	-991
Undvikna utsläpp genom biogas		-31 435	-33 999	-31 410	-33 930	-33 607	-31 156	-35 656	-4 499
Undvikna utsläpp genom biogödsel		-2 899	-2 840	-2 692	-2 499	-2 776	-2 725	-2 853	-127
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion		-2 190	-2 287	-2 304	-1 080	-1 081	-1 160	-1 148	13
Undviken alternativ kylproduktion		-18 812	-18 672	-20 253	-18 612	-23 226	-22 257	-13 566	8 691
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av restprodukter från förbränning		-13 632	-16 185	-22 911	-23 576	-15 324	-20 889	-21 688	-799
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning och biologisk behandling		-5 054	-6 628	-6 376	-6 114	-6 030	-7 452	-7 929	-477
Undvikna utsläpp genom naturgasförsäljning		-3 924	-2 019	-1 957	-1 463	-2 096	-439	-75	364
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler		-338 059	-329 905	-335 615	-352 416	-335 589	-333 309	-198 495	134 813
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme		-204 727	-209 823	-266 543	-241 542	-225 753	-307 340	-182 947	124 394
Undviken alternativ elproduktion - Solkraft		0	-200	-190	-191	-116	-132	-327	-195
Undviken alternativ elproduktion - Vattenkraft		-264 757	-290 792	-155 464	-103 403	-209 749	-139 641	-119 779	19 863
Undviken alternativ elproduktion - Vindkraft		-13 078	-14 756	-13 105	-15 010	-17 293	-27 480	-55 412	-27 932
Undvikna utsläpp genom export av värme		-1 330	-1 015	-1 072	-1 210	0	0	0	0
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor		-3 390	-3 766	-4 415	-4 488	-4 173	-4 068	-4 115	-47
Undvikna elnätsförluster		-11 533	-12 958	-207	-2 118	-2 707	-3 996	-1 671	2 326
<b>Summa klimatpåverkan</b>		<b>-773 400</b>	<b>-839 540</b>	<b>-780 320</b>	<b>-840 240</b>	<b>-801 160</b>	<b>-860 400</b>	<b>-696 610</b>	<b>163 790</b>

Tabell 2:  
Redovisning av  
samtliga utsläpps-  
poster i Tekniska  
verkens klimatbok-  
slut för åren 2014-  
2020.

Totala utsläpp CO2e (ton)	2019	2020
<b>Scope 1</b>	<b>324 049</b>	<b>294 036</b>
<i>Förbränning bränslen</i>		
Kol	10 710	0
Oförädlade träbränslen	2 298	1 874
RT-flis	2 203	894
Bioolja	22	11
Avfall	267 727	264 732
Övrigt avfallsbränsle	4 829	1 131
Gummi	5 124	0
Tryckimpregnerat trä	541	605
Förädlade träbränslen	79	45
Eo 3-5	5 890	738
Eo 1	2 807	2 379
Läckage av köldmedia	107	607
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft	231	231
Direkta utsläpp, Biogas och biogödsel	3 422	2 206
Avloppsreningsverk	5 551	5 705
Egen Deponi	10 710	10 710
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	1 800	2 169
<b>Scope 2</b>	<b>120 143</b>	<b>75 251</b>
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	69 506	41 496
El till elpanna	10 946	7 579
Hjälpel biogasproduktion	8 595	7 511
El till fjärrkyla	7 996	4 903
Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet	9 719	3 409
Övrig elkonsument	13 377	9 804
Import av värme från annat företag	4	550
<b>Scope 3</b>	<b>68 745</b>	<b>62 106</b>
<i>Bränslen uppströms</i>		
Kol	923	0
Oförädlade träbränslen	1 813	1 567
RT-flis	4 969	5 073
Bioolja	17	154
Avfall	25 238	20 556
Övrigt avfallsbränsle	101	19
Gummi	84	0
Tryckimpregnerat trä	1 853	1 828
Förädlade träbränslen	181	103
Eo 3-5	442	71
Eo 1	222	192
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	2 390	3 940
Transporter och hantering av restprodukter	1 759	1 697
Uppströms emission från plast till baling av importerat avfall	470	469
Biogas och biogödsel	2 805	2 789
Fjärrvärmennät - underhåll	1 719	1 855
Elnät - underhåll	961	1 508
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	20 263	17 972
Gasförsäljning	1 455	1 313
Diverse småutsläpp	1 079	1 002
<b>Undvikna emissioner</b>	<b>-1 373 338</b>	<b>-1 128 004</b>
Undvikna utsläpp genom återanvändning		
Undvikna utsläpp genom avfallsbehandling (deponering) - avfallsförbränning	-390 692	-436 360
Undvikna utsläpp genom avfallsbehandling (deponering) - förbränning av träavfall	-71 254	-32 826
Undvikna utsläpp genom avfallsbehandling (deponering) - rötning	-6 583	-9 403
Undvikna utsläpp genom avfallsbehandling (deponering) - materialåtervinning	-2 764	-3 755
Undvikna utsläpp genom biogas	-31 156	-35 656
Undvikna utsläpp genom biogödsel	-2 725	-2 853
Undvikna utsläpp genom ång- och hetvattenproduktion	-1 160	-1 148
Undvikna utsläpp genom kylproduktion	-22 257	-13 566
Undvikna utsläpp genom jungfrulig produktion - materialåtervinning av restprodukter från förbränning	-20 889	-21 688
Undvikna utsläpp genom jungfrulig produktion - materialåtervinning och biologisk behandling	-7 452	-7 929
Undvikna utsläpp genom naturgasförsäljning	-439	-75
Undvikna utsläpp genom alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-333 309	-198 495
Undvikna utsläpp genom alternativ elproduktion - Kraftvärme	-307 340	-182 947
Undvikna utsläpp genom alternativ elproduktion - Solkraft	-132	-327
Undvikna utsläpp genom alternativ elproduktion - Vattenkraft	-139 641	-119 779
Undvikna utsläpp genom alternativ elproduktion - Vindkraft	-27 480	-55 412
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-4 068	-4 115
Undvikna elnätstörningar	-3 996	-1 671
<b>Summa klimatpåverkan</b>	<b>-860 400</b>	<b>-696 610</b>
Varav summa scope 1-3	512 937	431 393
Varav undvikna emissioner	-1 373 338	-1 128 004

Tabell 3. Redovisning av Tekniska verkens 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 Tekniska verkens 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 förändrades marginellt efter uppdateringen.

De flesta förändringarna är små och beror huvudsakligen på ett förbättrat dataunderlag rörande Tekniska verkens verksamhet och omvärldens utveckling. Detta gäller främst ett reviderat värde för elanvändning i en elpanna. Två andra skillnader är att beräkningsmodellerna för den alternativa uppvärmningen och för alternativ elproduktion från solkraft har förfinats. Den alternativa uppvärmningen inkluderar nu en uppdaterad bedömning av markvärme. För solkraften har den alternativa elproduktionen bedömts utifrån marginalproduktionen typiskt för solkraft.

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

	Tidigare 2019	Uppdaterad 2019	Differens
Totala utsläpp CO2e (ton)			
<b>Direkt klimatpåverkan</b>	<b>323 873</b>	<b>324 049</b>	<b>176</b>
<i>Förbränning bränslen</i>			
Kol	10 710	10 710	0
Oförädlade träbränslen	2 298	2 298	0
RT-flis	2 200	2 203	2
Bioolja	25	22	-3
Avfall	267 727	267 727	0
Övrigt avfallsbränsle	4 829	4 829	0
Gummi	5 124	5 124	0
Tryckimpregnerat trä	541	541	0
Förädlade träbränslen	43	79	36
Eo 3-5	5 915	5 890	-25
Eo 1	2 807	2 807	0
Läckage av köldmedia	107	107	0
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft	15	231	215
Direkta utsläpp, Biogas och biogödsel	3 471	3 422	-50
Avloppsreningsverk	5 551	5 551	0
Egen Deponi	10 710	10 710	0
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	1 800	1 800	0
<b>Indirekt tillförd klimatpåverkan</b>	<b>189 231</b>	<b>188 889</b>	<b>-342</b>
Hjälpe kraftvärmeverk och värmeverk	69 506	69 506	0
El till elpanna	12 137	10 946	-1 191
Hjälpe biogasproduktion	8 595	8 595	0
El till fjärrkyla	7 996	7 996	0
Hjälpe avloppsreningsverk och vattenverksamhet	9 719	9 719	0
Övrig elkonsument	13 377	13 377	0
Import av värme från annat företag	4	4	0
<i>Bränslen uppströms</i>			
Kol	923	923	0
Oförädlade träbränslen	1 813	1 813	0
RT-flis	4 969	4 969	0
Bioolja	16	17	1
Avfall	25 238	25 238	0
Övrigt avfallsbränsle	101	101	0
Gummi	84	84	0
Tryckimpregnerat trä	1 853	1 853	0
Förädlade träbränslen	181	181	0
Eo 3-5	450	442	-8
Eo 1	222	222	0
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	2 390	2 390	0
Transporter och hantering av restprodukter	1 759	1 759	0
Uppströms emission från plast till baling av importerat avfall	470	470	0
Biogas och biogödsel	1 973	2 805	831
Fjärrvärmennät - underhåll	1 719	1 719	0
Elnät - underhåll	961	961	0
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	20 239	20 263	24
Gasförsäljning	1 455	1 455	0
Dricksvatten till fjärrkyla	0	0	0
Diverse småutsläpp	1 079	1 079	0
<b>Indirekt undviken klimatpåverkan</b>	<b>-1 373 547</b>	<b>-1 373 338</b>	<b>209</b>
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - avfallsförbränning	-390 692	-390 692	0
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - förbränning av träavfall	-71 254	-71 254	0
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - rötning	-6 583	-6 583	0
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - materialåtervinning	-2 764	-2 764	0
Undvikna utsläpp genom biogas	-31 156	-31 156	0
Undvikna utsläpp genom biogödsel	-2 725	-2 725	0
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-1 160	-1 160	2
Undviken alternativ kylproduktion	-22 257	-22 257	0
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av restprodukter från förbränning	-20 889	-20 889	0
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning och biologisk behandling	-7 566	-7 452	114
Undvikna utsläpp genom naturgasförsäljning	-439	-439	0
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-333 309	-333 309	0
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-307 340	-307 340	0
Undviken alternativ elproduktion - Solkraft	-132	-132	93
Undviken alternativ elproduktion - Vattenkraft	-139 641	-139 641	0
Undviken alternativ elproduktion - Vindkraft	-27 480	-27 480	0
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-4 068	-4 068	0
Undvikna elnätstförluster	-3 996	-3 996	0
<b>Summa klimatpåverkan</b>	<b>-860 444</b>	<b>-860 401</b>	<b>44</b>

CO<sub>2</sub>

