



CO₂

Klimat bokslut 2019

Tekniska verken

17 mars 2020

profu



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Tekniska verken. Rapporten presenterar Tekniska verkens totala klimatpåverkan under verksamhetsåret 2019. I rapporten presenteras även tidigare års klimatbokslut och hur klimatpåverkan har förändrats mellan åren.

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

Profu är ett oberoende forsknings- och utredningsföretag inom områdena energi, avfall och miljö. Företaget grundades 1987 och har kontor i Göteborg och Stockholm med drygt 20 medarbetare.

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



Innehåll

Tekniska verkens klimatpåverkan i korthet	3
Tekniska verkens verksamhet bidrar till att undvika klimatpåverkan!	3
Var finns de 860 400 ton koldioxid som inte uppkommer?	4
Beskrivning av klimatbokslutet	5
Hur beräknas klimatpåverkan?	5
Klimatbokslut 2019	6
Fjärrvärmens klimatpåverkan 2019	8
Biogasens klimatpåverkan 2019	9
Fjärrkylans klimatpåverkan 2019	10
Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2014-2019	11
Fördjupad beskrivning	14
Konsekvens- och bokföringsprincipen	14
Systemavgränsning	16
Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?	16
Vilken klimatpåverkan ger produktion och användning av el upphov till?	18
Avfall som bränsle	18
Modellberäkningar	19
Klimatbokslutet 2019 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	20
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 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 860 400 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e)¹ inte släpptes ut under 2019.

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

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

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 Tekniska verkens verksamheter innebär att företaget producerade de efterfrågade nyttigheterna med lägre klimatpåverkan än den alternativa produktionen² under 2019.

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 Tekniska verken till att 860 400 ton koldioxidekvivalenter inte släpptes ut under 2019 ”

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

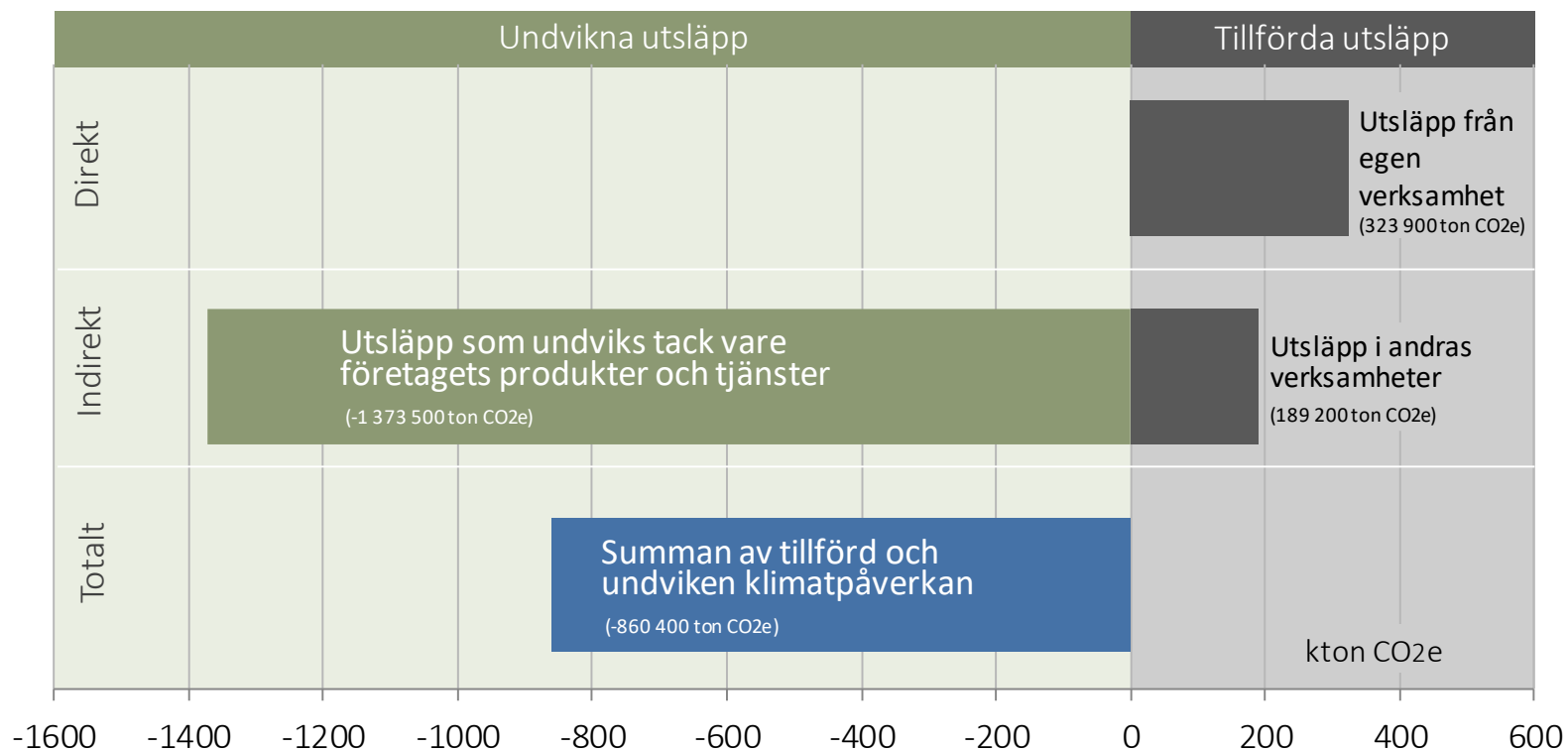
års klimatbokslut kan effekterna av ytterligare åtgärder följas upp och redovisas. En minst lika viktig uppgift för klimatbokslutet är att redovisa fakta för den externa kommunikationen. Att ge kunder och övriga intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan i samhället är betydelsefullt,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

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

Var finns de 860 400 ton koldioxid som inte uppkommer?

I figur 1 visas Tekniska verkens klimatpåverkan för 2019 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, ånga, 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 2019 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 860 400 ton CO2e under 2019.

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 indirekt genom sin verksamhet orsakar eller undviker i företagets omgivning.

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

Direkta utsläpp visar de utsläpp som 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 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.

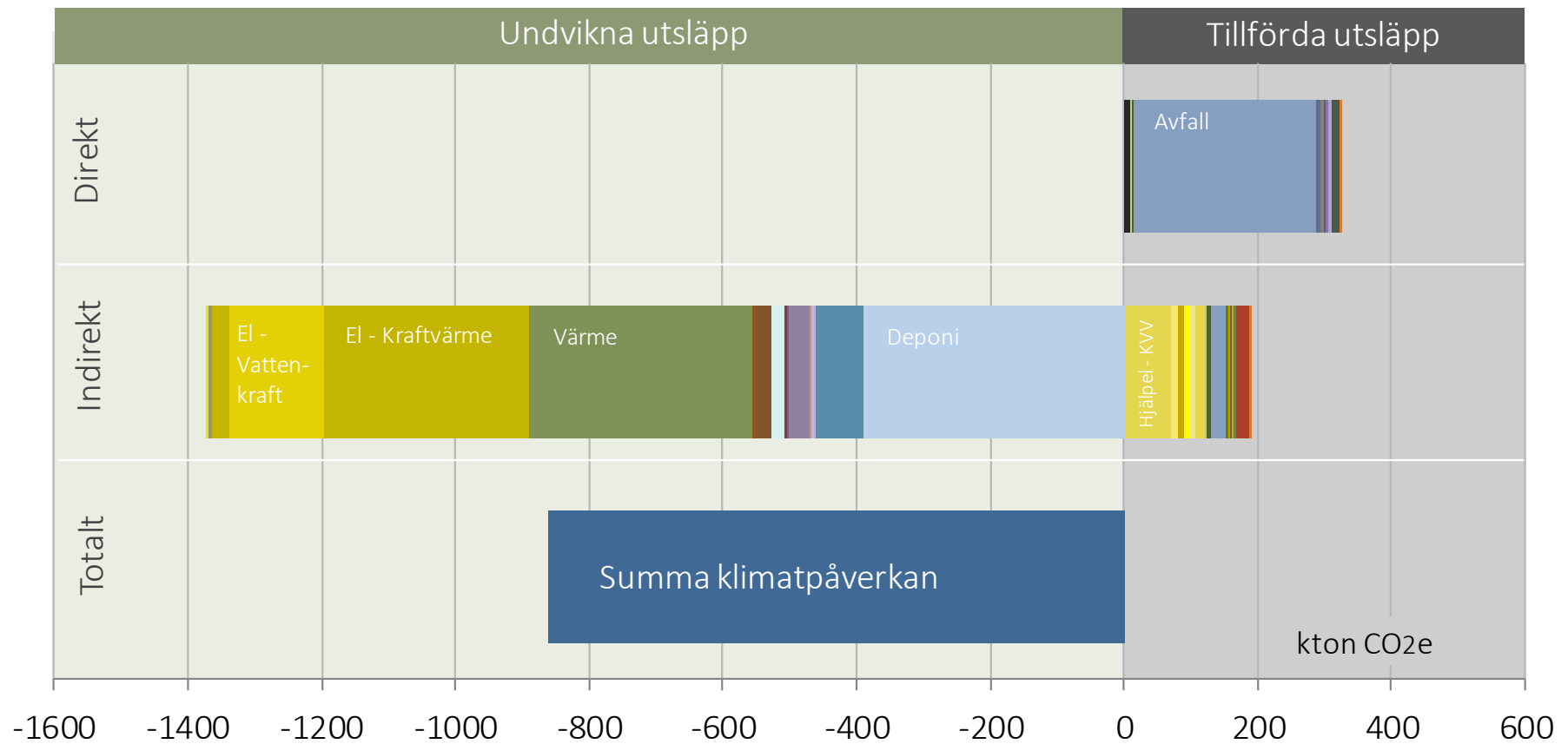


Figur 2 Tekniska verken och dess omgivning. I omgivningen både tillförs och undviks klimatpåverkan (*indirekta utsläpp*) på grund av de produkter och tjänster som köps respektive säljs på marknaden. Företagets egna anläggningar, transporter mm. ger upphov till *direkta utsläpp*.

Klimatbokslut 2019

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 2019 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 CO₂e utsläppen med 860 400 ton under 2019.



Figur 3. Tekniska verkens sammanlagda klimatpåverkan under 2019 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt bidrog Tekniska verken till att undvika utsläpp av 860 400 ton CO₂e under 2019 (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:

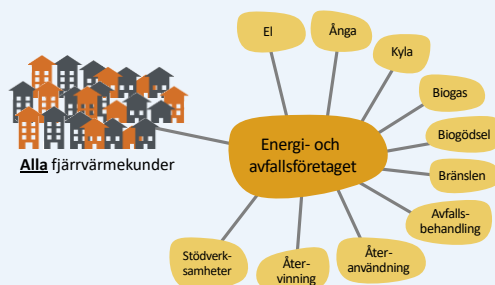
- Direkta skorstensutsläpp från förbränning av avfall. Större delen av avfallet består av förnyelsebart avfall som inte ger upphov till en klimatpåverkan. Men delar av bränslekrosset som t.ex. plast är till huvuddelen tillverkade från fossil olja och ger därmed ett tillskott av fossil koldioxid.
(Blå 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)
- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av eldningsolja. Tekniska verken använde större mängd eldningsolja 2018 jämfört med 2017.
(Grå stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Hjälper 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.
(Gråblå 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 deponering. Även här bidrar energiåtervinning att metangas från deponering av returträ undviks. I beräkningarna ersätter energiåtervinningen väl fungerade deponier (med gasinsamling) i Storbritannien. *(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 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 Tekniska verken 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 Tekniska verkens elproduktion har minskat något.
(Mörkgul stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)

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

Fjärrvärmens klimatpåverkan 2019

FJÄRRVÄRMEKOLLEKTIVETS KLIMATPÅVERKAN 2019



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.

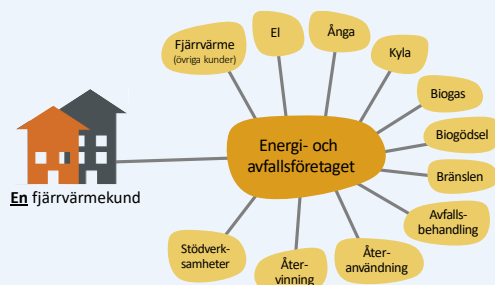
I värdet ingår fjärrvärmekundernas alternativa uppvärmning, på samma sätt som för klimatbokslutet (se kapitlet "Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?"). Värdet är snarlikt nettoresultatet för hela klimatbokslutet fast exkluderar verksamheter som är oberoende av fjärrvärmeproduktionen.

Under 2019 bidrog **hela fjärrvärmerna** till att **undvika** klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

570 040 ton CO₂e

Detta är ett bättre värde jämfört med motsvarande värde för 2018 som var **458 830 ton CO₂e**.

EN FJÄRRVÄRMEKUNDS KLIMATPÅVERKAN 2019



Detta värde visar vilken klimatpåverkan en enskild fjärrvärmekund bidrog med 2019. Genom att multiplicera värdet med kundens totala fjärrvärmeförbrukning under 2019 får vi kundens klimatpåverkan.

Värdet kan användas till:

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

Det värde som presenteras är beräknat för en typisk värmelastprofil (uppvärmning och tappvarmvatten till en bostad eller lokal). Värdet gäller därmed inte för andra typer av kunder där fjärrvärmeuttaget har en annan profil (exempelvis industrier). Värdet inkluderar inte kundens alternativ till uppvärmning.

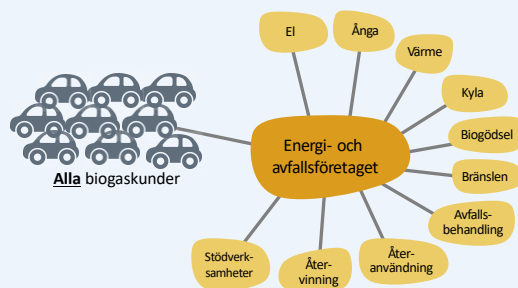
Under 2019 bidrog de **enskilda fjärrvärmekunderna** till att **undvika** klimatpåverkande utsläpp med:

267 kg CO₂e/MWh värme

Detta är ett klart bättre värde jämfört med motsvarande värde för 2018 som var **166 kg CO₂e/MWh värme**. I värdet ingår inte kundens uppvärmningsalternativ. Trots detta ger fjärrvärmerna 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.

Biogasens klimatpåverkan 2019

BIOGASKOLLEKTIVETS KLIMATPÅVERKAN 2019



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

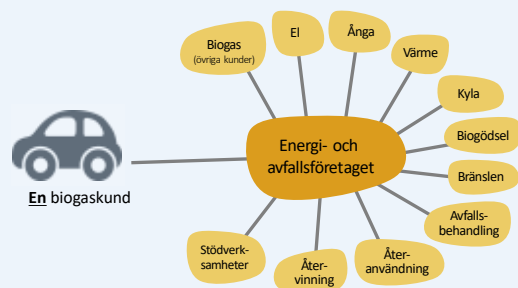
I värdet ingår biogaskundernas alternativa drivmedelsproduktion, på samma sätt som för klimatbokslutet. Värdet exkluderar verksamheter inom företaget som är oberoende av biogasproduktionen. Underlag och metodik för beräkningarna har vidareutvecklats inom ramen för utvecklingsprojektet *Klimatpåverkan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

Under 2019 bidrog **hela biogasproduktionen** till att **undvika** klimatpåverkande utsläpp med:

25 740 ton CO₂e

Detta är ett sämre värde jämfört med motsvarande värde för 2018 som var **27 868 ton CO₂e**.

EN BIOGASKUNDS KLIMATPÅVERKAN 2019



Detta värde visar vilken klimatpåverkan en enskild biogaskund bidrog med 2019. Genom att multiplicera värdet med kundens totala biogasanvändning under 2019 får vi kundens klimatpåverkan.

Värdet kan användas till:

- Biogaskundens egna klimatredovisningar
- Till kundernas 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 2019 motsvarade de klimatpåverkande utsläppen från de **enskilda biogaskunderna**:

76 kg CO₂e/MWh biogas

Detta värde inkluderar utsläpp kopplade till produktion, komprimering och distribution.

Fjärrkylans klimatpåverkan 2019

FJÄRRKYLAKOLLEKTIVETS KLIMATPÅVERKAN 2019



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.

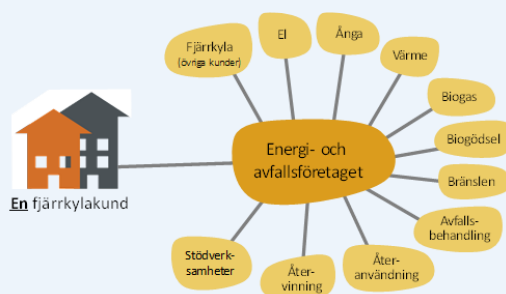
I värdet ingår fjärrkylakundernas alternativa kylproduktion, på samma sätt som för klimatbokslutet. Värdet exkluderar verksamheter som är oberoende av fjärrkylaproduktionen. Underlag och metodik för beräkningarna har vidareutvecklats inom ramen för utvecklingsprojektet *Klimatpåverkan från produkter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

Under 2019 bidrog **de sammanlagda fjärrkylaleveranserna** i Tekniska verkens alla fjärrkylanät till att **undvika** klimatpåverkande utsläpp med:

14 154 ton CO₂e

Detta är ett något sämre värde jämfört med motsvarande värde för 2018 som var 14 204 **ton CO₂e**.

EN FJÄRRKYLAKUNDS KLIMATPÅVERKAN 2019



Detta värde visar vilken klimatpåverkan en enskild fjärrkylakund bidrog med 2019. Genom att multiplicera värdet med kundens totala fjärrkylaförbrukning under 2019 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 avser huvudnätet. 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 2019 motsvarade de klimatpåverkande utsläppen från de **enskilda fjärrkylakunderna** i nätet City/US:

76 kg CO₂e/MWh kyla

Detta är ett något sämre värde jämfört med motsvarande värde för 2018 som var 73,6 **kg CO₂e/MWh kyla**. I värdet ingår inte kundens kylaalternativ.

Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2014-2019

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

Resultatet visar att den totala nettoklimatpåverkan från Tekniska verken har ökat mellan år 2015 och år 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 visar på ett något sämre resultat jämfört med 2016. Jämfört med 2016 minskade användning av fossil olja, kol och el. Dock har klimatnyttan av Tekniska verkens produkter minskat i större utsträckning, dvs produkterna har inte bidragit till att undvika lika mycket klimatpåverkande utsläpp som föregående år. Detta beror både på att produktionen av fjärrvärme och el har varit lägre och att omvärlden har förbättrats.

2017-2018

Klimatbokslutet för 2018 visar på ett bättre resultat än för 2017. Det har skett flera relativt stora förändringar som resulterat i denna förbättring. Den absolut viktigaste förändringen är att produktionen av el genom vattenkraft ökat markant, vilket inneburit ökade undvikna utsläpp. Ytterligare en stor positiv förändring är de ökade fjärrvärmeleveranserna, vilket innebär att de undvikta utsläppen har ökat. Observera dock att detta denna ökning i år huvudsakligen kommer från förvärvet av en majoritet i MSE. Detta innebär att vi från och med 2018 räknar med 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 visar 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. Den indirekt undvikna klimatpåverkan minskade huvudsakligen på grund av ökad kraftvärmeproduktion men en tydligt minskad vattenkraftproduktion gav minskade undvikna utsläpp jämfört med föregående år. Totalt, inklusive elproduktion inom MSE, var elproduktionen något lägre.

I omvärlden var det den alternativa avfallsbehandlingen som förbättrades mellan 2018 och 2019. Detta är en fortsatt positiv utveckling för samhället men den medför att klimatnyttan för Tekniska verkens avfallsbehandling minskar något. Samtidigt försämrades den alternativa elproduktionen och värmeproduktionen mellan 2018 och 2019, vilket ger en högre specifik nytta att producera el och värme. Den alternativa värmeproduktionen är en nettoeffekt av en ökad prestanda för värmepumpar samt ökade utsläpp för

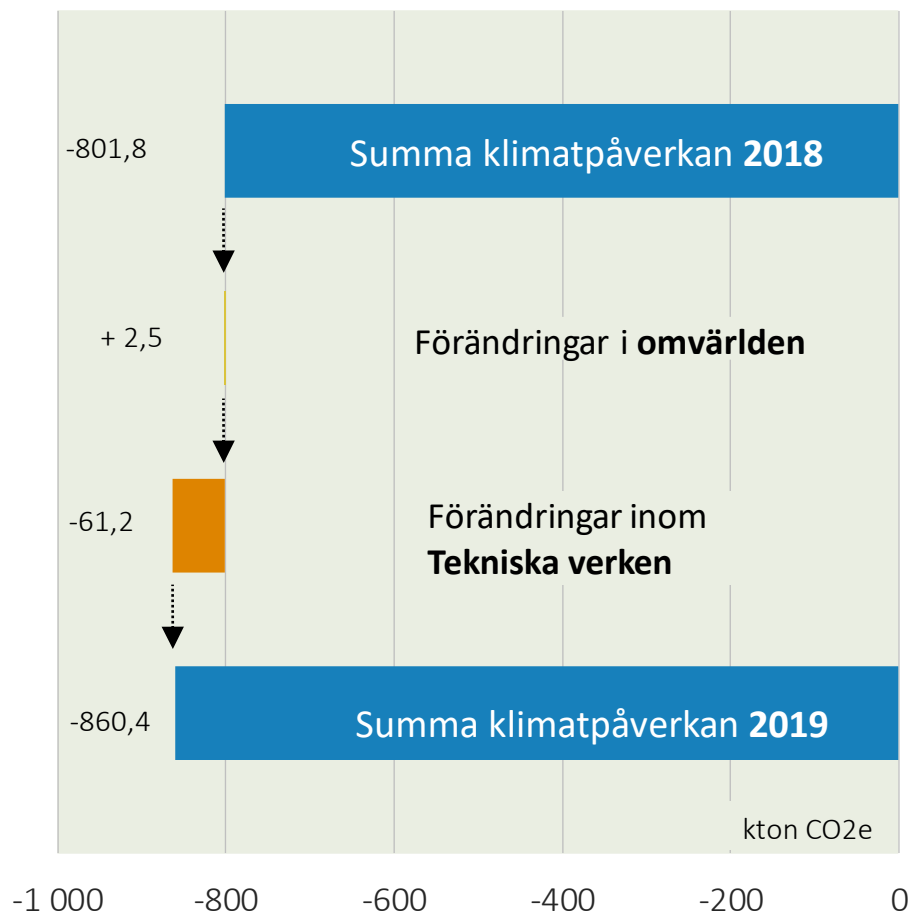
alternativ elproduktion. Totalt gav detta en något förhöjd klimatnytta per MWh såld fjärrvärme från Tekniska.

Alla förändringarna i klimatbokslutet redovisas i tabell 2 i bilaga.

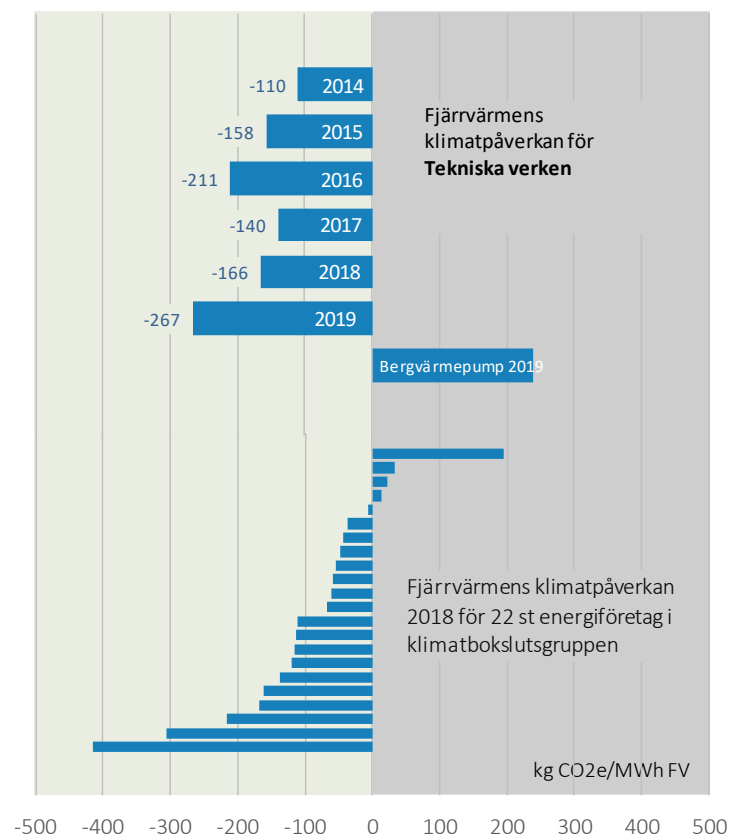
I figur 4 visas hur stor del av förändringarna som har uppkommit på grund av att omvärlden har förändrats respektive att Tekniska verken har förändrat sin verksamhet.

I figur 5 visas hur klimatpåverkan för enbart produkten fjärrvärme har förändrats. Värdet visar hur stor klimatpåverkan som en enskild kund bidrog med under 2019, se ytterligare förklaringar i kapitlet "Fjärrvärmens klimatpåverkan".

Beräkningen av fjärrvärmens klimatpåverkan har enbart gjorts för de utsläpp som är kopplade till Linköpings fjärrvärmenät. Därmed är exempelvis klimatpåverkan från Katrineholm exkluderad.



Figur 4. Förändringen i klimatpåverkan för Tekniska verken mellan åren 2018 och 2019. "Förändringar omvärlden" är förändrad klimatpåverkan som har skett i omvärlden oberoende av Tekniska verkens agerande. "Förändringar företaget" är förändrad klimatpåverkan (direkt och indirekt) som har skett på grund av förändringar i Tekniska verkens egen verksamhet.



Figur 5. Klimatpåverkan för Tekniska verkens fjärrvärme för åren 2014 till 2019. Värdet visar en enskild kunds klimatpåverkan från användningen av fjärrvärme (konsekvensperspektivet). Fjärrvärmeleveransen ger även upphov till sekundära nyttor såsom elproduktion från kraftvärme och avfallsbehandling genom energiåtervinning. Dessa nyttor finns tack vare användningen av fjärrvärme och är så pass stora att fjärrvärmeleveranserna ger en minskad klimatpåverkan (negativt värde). Klimatvärdet visar den klimatpåverkan som ges från att producera och leverera fjärrvärme och tar därmed inte hänsyn till den alternativa uppvärmningen av fastigheten.

Fördjupad beskrivning

Läsanvisning:

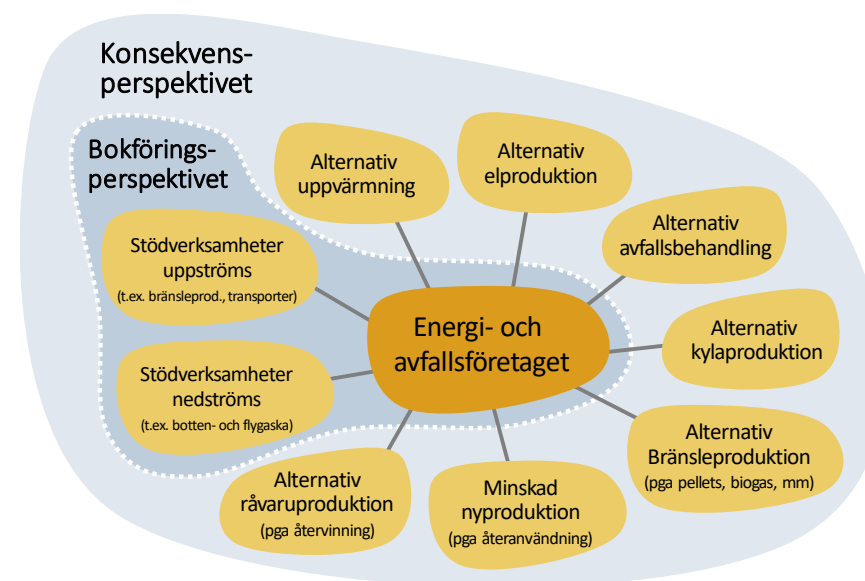
I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för Tekniska verkens klimatbokslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för Tekniska verkens klimatbokslut. I slutet presenteras även 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 kan två beskrivningar användas för att täcka de frågor som hitintills har identifierats.

De två typerna beskrivs nedan och benämns som klimatbokslut enligt "konsekvensprincipen" och "bokföringsprincipen". För merparten av de frågor som ett energiföretag är intresserad av räcker det med ett klimatbokslut enligt "konsekvensprincipen". De resultat som presenteras i rapporten är därför också framtagna enligt "konsekvensprincipen". För vissa mer avgränsade frågor kan det vara relevant att tillämpa "bokföringsprincipen". Den viktigaste skillnaden mellan de två principerna är valet av systemgräns. Skillnaden illustreras i figur 6.



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

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

Konsekvensprincipen

Med hjälp av en konsekvensanalys kan ett företags totala klimatpåverkan beskrivas. Principen går ut på att studera vilka konsekvenser som 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 klimatbokslut³ ⁴ och inom området för livscykelanalyser⁵. 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

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

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

Bokföringsprincipen används när;

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

En 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 nettoutsläppen minskar även om åtgärderna 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.

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

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

Systemavgränsning

Klimatbokslutet omfattar 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.

För beräkningar av fjärrvärmekollektivets klimatpåverkan har resultatet avgränsats till att exkludera tillförd och undviken klimatpåverkan från Katrineholm och andra mindre system som inte är kopplade till fjärrvärmesystemet i Linköping. Klimatpåverkan som härrör från utbytet med MSE AB har dock inkluderats.

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.).

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 klimatboksutet 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. Prestanda för den alternativa individuella uppvärmningen har hämtats från *Fjärrkontrollen*⁶ och *Värmeräknaren*⁷. 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.

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

⁷ Värmeräknaren, 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 klimatpåverkan⁸. 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 är 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 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 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 på el och det värde som används i klimatbokslutet är ett medelvärde för den alternativa elproduktionen under det aktuella år som studeras.

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

Utsläppsvärdet för alternativ elproduktion år 2018 har beräknats till 765 kg CO₂e/MWh el. I värdet ingår uppströmsemissioner för att förse produktionsanläggningarna med bränslen. Uppströmsemissionerna har beräknats till 55 kg CO₂e /MWh el och produktionsutsläppen till 710 kg CO₂e /MWh el. Produktionsutsläppen är svåra att beräkna och baserat på de antaganden som har gjorts så bedöms det verkliga värdet kunna avvika ca +/- 50 kg CO₂e /MWh el från det beräknade värdet. Utsläppsvärdet för den alternativa elproduktionen var för 2019 något högre jämfört med 2018. Utsläppsvärdet har dock under flera år sjunkit jämfört med tidigare år från 810 (år 2015) till 745 (år 2018). 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 2018 importerades ca 1,5 miljoner ton avfall till svensk energiåtervinning, vilket motsvarar 22% av Sveriges totala energiåtervinning från avfall⁹. Profus bedömning är att nivån bibehålls under 2019. Importen resulterade i att deponeringen minskade med ca 1% i Europa. 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

⁹ Källa: Avfallsbränslemarknaden 2019, Profu

klimatpåverkan undvikas. Även moderna deponier med effektiv gasinsamling ger upphov till metangasutsläpp. Större delen av det avfall som energiåtervinnas 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 2019. 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 *"Bränslekvälitet - 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 2018 importerades drygt 0,7 miljoner ton returträflis, vilket motsvarar 40% av Sveriges totala energiåtervinning från returträflis¹⁰. Bedömningar för år 2019 visar på ungefär samma mängder. Sedan år 2016 har efterfrågan på returträflis ökat kraftigt, både inom Sverige och på den Europeiska marknaden. Efterfrågan har ökat både från energiåtervinningsbranschen och

materialåtervinningsbranschen. Dock deponeras fortfarande betydliga mängder returträ i Europa och en ökad/minskad import av returträ kommer att påverka hur stora mängder returträ som deponeras.

För närvarande importerar Sverige från bland annat Norge, Tyskland, Frankrike, och Storbritannien. Marginalimporten bedöms i slutändan ersätta deponering i Europa. Vi har antagit att väl fungerande deponier med bra deponistandard ersätts när vi importerar. Prestanda som motsvarar de deponier som återfinns i Storbritannien. Tack vare att deponering ersätts kan metangasläckaget minskas och betydande klimatpåverkan undvikas. Även moderna deponier med effektiv gasinsamling med tillhörande elproduktion från deponigasen ger upphov till diffusa metangasutsläpp under deponins aktiva nedbrytningsfas.

Enligt konsekvensmetoden ska klimatbokslutet ta hänsyn till den alternativa avfallshanteringen för det returträ som användes som bränsle av Tekniska verken under 2019. Ett rimligt antagande är att deponeringen i Europa hade ökat med motsvarande energimängd. Om "företaget" inte hade eldat returträ under 2019 skulle det inhemska träavfallet ha använts av andra svenska anläggningar vilket i sin tur skulle ha resulterat i att andra svenska anläggningar hade minskat sin import. Därmed är alternativet europeisk deponering för hela den mängd träavfall (räknat i energimängd) som förbränns hos Tekniska verken. Energiåtervinning och deponering beskrivs mer ingående i metodrapporten *"Klimatbokslut – Fördjupning"*.

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

¹⁰ Källa: Returträflis och utsorterade avfallsbränslen 2019, Profu

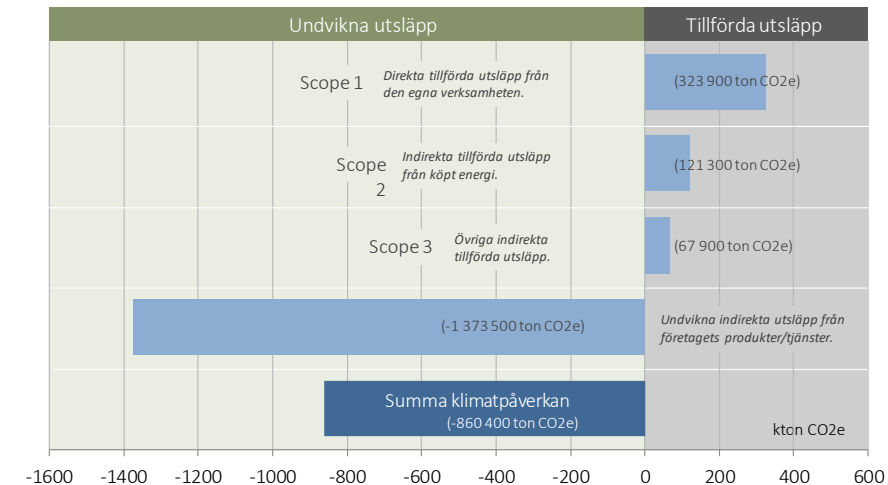
även hämtats från tidigare forskningsprojekt med avfallsmodellen ORWARE samt LCA-databasen SimaPro för att kunna studera klimatpåverkan från olika materialflöden.

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

Klimatbokslutet 2019 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" 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 7. Klimatbokslutet för 2019 presenterat enligt GHG-protokollets delsystem.

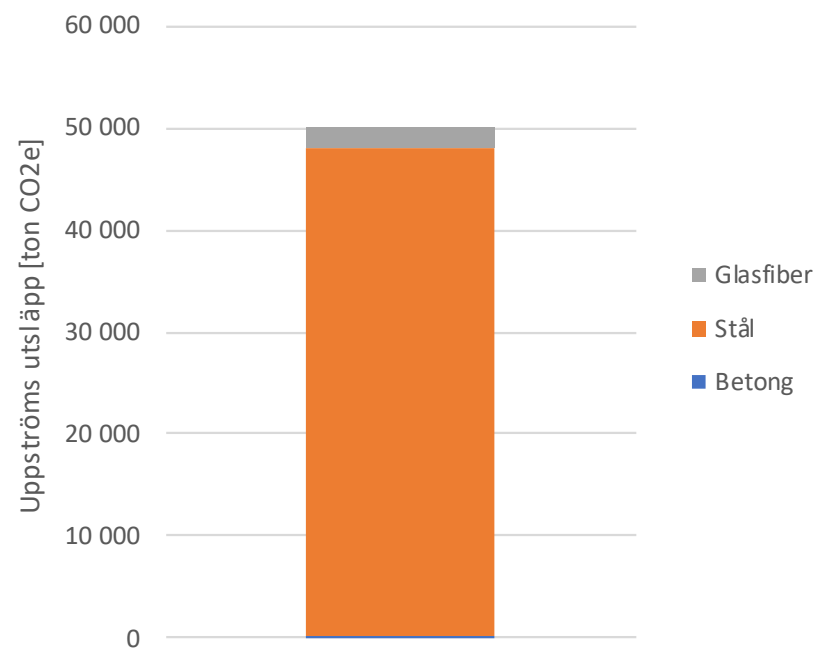
Klimatpåverkan från investeringar i anläggningar och större fasta installationer

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. Klimatbokslutet 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.

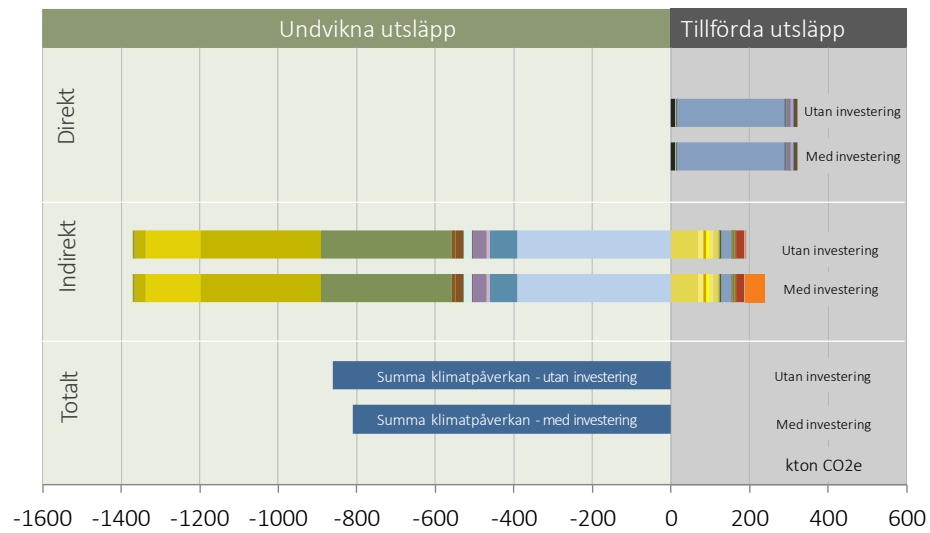
Under 2019 har Tekniska verken genomfört ett antal investeringar i fasta installationer, främst är byggandet av en del av vindkraftparken i Sunne (etapp 1), därtill har man även byggt en förvätskningsanläggning för biogas och rustat upp ett antal vattenkraftstationer. Ökad produktion av vindkraft och vattenkraft kommer säkerligen att i framtiden bidra till en förbättrad klimatprestanda för Tekniska verkens verksamhet. Utifrån uppgifter som har levererats av Tekniska verken om materialåtgång för dessa installationer och data från andra källor har Profu uppskattat utsläppen som investeringarna 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 för ex vindkraftverk, dammkomponenter och liknande. Dessa utsläpp redovisas i figur 8 nedan.



Figur 8. Utsläpp kopplade till tekniska verkens investeringar i anläggningar under 2019.

Klimatpåverkan från Tekniska verkens investeringar har uppskattats till 50 140 ton CO₂e. Hur dessa utsläpp påverkar klimatbokslutets resultat för 2019 visas i figur 9 nedan. Utsläppen innebär en ökning av de tillförda utsläppen med knappt 10 %. Totalt förändras nettoresultatet med cirka 6 %.



Figur 9. Expanderad resultatfigur för Tekniska verkens klimatbokslut 2019 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
- En genomgång av förändringar i årets klimatbokslut jämfört med föregående års klimatbokslut.

Totala utsläpp CO2e (ton)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Differens 2018-2019
Direkt klimatpåverkan	277 764	275 818	338 156	331 166	342 770	323 873	-18 897
<i>Förbränning bränslen</i>							
Kol	40 998	29 023	23 374	10 573	25 008	10 710	-14 298
Oförädlade träbränslen	3 090	3 227	2 839	3 112	2 245	2 298	53
RT-flis	5 200	4 579	2 937	2 815	2 284	2 200	-83
Bioolja	5	10	8	11	19	25	5
Avfall	159 547	172 874	253 984	274 111	258 962	267 727	8 765
Övrigt avfallsbränsle	9 509	7 131	3 011	6 833	6 366	4 829	-1 537
Gummi	21 380	17 457	8 298	6 063	12 586	5 124	-7 461
Tryckimpregnerat trä	550	365	362	425	284	541	256
Förädlade träbränslen	134	83	116	52	51	43	-8
Eo 3-5	12 586	13 747	17 145	4 940	10 095	5 915	-4 180
Eo 1	3 418	5 616	4 740	4 234	3 837	2 807	-1 030
Läckage av köldmedia	0	122	78	31	9	107	97
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft	7	14	12	5	30	15	-15
Direkta utsläpp, Biogas och biogödsel	4 291	4 481	3 734	2 147	2 698	3 471	773
Avloppsreningsverk	5 672	5 827	6 278	6 345	6 345	5 551	-794
Egen Deponi	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	559
Indirekt tillförd klimatpåverkan	185 627	193 389	195 276	182 693	193 804	189 231	-4 574
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	68 985	67 684	68 924	66 715	67 856	69 506	1 650
El till elpanna	1 618	3 658	6 610	13 780	13 394	12 137	-1 257
Hjälpel biogasproduktion	10 411	10 395	9 217	7 794	7 794	8 595	800
El till fjärrkyla	9 862	11 224	11 236	9 044	9 022	7 996	-1 026
Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet	9 671	9 703	9 499	8 773	10 082	9 719	-363
Övrig elkonsument	13 036	12 280	10 336	4 423	14 041	13 377	-664
Import av värme från annat företag	10	24	3	0	4	4	0
<i>Bränslen uppströms</i>							
Kol	3 596	3 212	2 495	1 009	2 268	923	-1 344
Oförädlade träbränslen	2 357	2 359	2 242	1 177	1 798	1 813	15
RT-flis	6 232	4 457	4 355	3 114	4 392	4 969	578
Bioolja	7	11	6	7	13	16	4
Avfall	14 443	13 248	23 574	21 619	25 470	25 238	-231
Övrigt avfallsbränsle	206	207	91	158	123	101	-21
Gummi	308	268	120	94	210	84	-126
Tryckimpregnerat trä	1 717	978	1 075	1 287	1 045	1 853	808
Förädlade träbränslen	310	191	267	120	117	181	64
Eo 3-5	994	1 081	1 354	396	782	450	-332
Eo 1	284	466	393	350	312	222	-90
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	3 732	4 110	2 351	1 716	3 339	2 390	-949
Transporter och hantering av restprodukter	1 251	1 381	1 760	1 764	1 645	1 759	114
Uppströms emission från plast till baling av importerat avfall	323	387	715	567	587	470	-117
Biogas och biogödsel	2 101	2 061	1 953	1 810	2 010	1 973	-36
Fjärrvärmennät - underhåll	3 661	10 901	5 276	3 911	2 193	1 719	-474
Elnät - underhåll	0	0	0	0	1 875	961	-914
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	19 788	20 227	22 059	23 352	19 633	20 239	606
Utebliven elproduktion vid export av värme	5 673	9 428	6 098	6 690	0	0	0
Gasförsäljning	4 558	2 951	2 808	2 452	3 005	1 455	-1 551
Diverse småutsläpp	493	498	458	574	796	1 079	283
Indirekt undviken klimatpåverkan	-1 237 264	-1 309 144	-1 313 997	-1 354 381	-1 338 375	-1 373 547	-35 173
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - avfallsförbränning	-225 496	-280 462	-379 327	-465 248	-391 940	-390 692	1 248
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - förbränning av träavfall	-89 849	-74 508	-62 331	-72 461	-59 358	-71 254	-11 896
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - rötning	-6 675	-7 550	-7 050	-8 193	-6 625	-6 583	43
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - materialåtervinning	-425	-778	-775	-827	-848	-2 764	-1 916
Undvikna utsläpp genom biogas	-31 435	-33 999	-31 410	-33 930	-33 607	-31 156	2 451
Undvikna utsläpp genom biogödsel	-2 899	-2 840	-2 692	-2 499	-2 776	-2 725	51
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-2 190	-2 287	-2 304	-1 080	-1 082	-1 162	-80
Undviken alternativ kylproduktion	-18 812	-18 672	-20 253	-18 612	-23 226	-22 257	969
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av restprodukter från förbränning	-13 632	-16 185	-22 911	-23 576	-15 324	-20 889	-5 565
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning och biologisk behandling	-5 054	-6 628	-6 376	-6 114	-6 030	-7 566	-1 536
Undvikna utsläpp genom naturgasförsäljning	-3 924	-2 019	-1 957	-1 463	-2 096	-439	1 657
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-338 059	-329 905	-335 615	-352 416	-335 589	-333 309	2 280
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-204 727	-209 823	-266 543	-241 542	-225 753	-307 340	-81 587
Undviken alternativ elproduktion - Solkraft	0	-200	-190	-191	-197	-225	-28
Undviken alternativ elproduktion - Vattenkraft	-264 757	-290 792	-155 464	-103 403	-209 749	-139 641	70 108
Undviken alternativ elproduktion - Vindkraft	-13 078	-14 756	-13 105	-15 010	-17 293	-27 480	-10 187
Undvikna utsläpp genom export av värme	-1 330	-1 015	-1 072	-1 210	0	0	0
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-3 390	-3 766	-4 415	-4 488	-4 173	-4 068	105
Undvikna elnätstförluster	-11 533	-12 958	-207	-2 118	-2 707	-3 996	-1 290
Summa klimatpåverkan	-773 870	-839 940	-780 560	-840 520	-801 800	-860 440	-58 640

Tabell 2:
Redovisning av samtliga
utsläppsposter i Tekniska verkens
klimatbokslut för åren 2014-2019.

Totala utsläpp CO2e (ton)	2018	2019
Scope 1	342 770	323 873
<i>Förbränning bränslen</i>		
Kol	25 008	10 710
Oförädlade träbränslen	2 245	2 298
RT-flis	2 284	2 200
Bioolja	19	25
Avfall	258 962	267 727
Övrigt avfallsbränsle	6 366	4 829
Gummi	12 586	5 124
Tryckimpregnerat trä	284	541
Förädlade träbränslen	51	43
Eo 3-5	10 095	5 915
Eo 1	3 837	2 807
Läckage av köldmedia	9	107
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft	30	15
Direkta utsläpp, Biogas och biogödsel	2 698	3 471
Avloppsreningsverk	6 345	5 551
Egen Deponi	10 710	10 710
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	1 241	1 800
Scope 2	122 192	121 334
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	67 856	69 506
El till elpanna	13 394	12 137
Hjälpel biogasproduktion	7 794	8 595
El till fjärrkyla	9 022	7 996
Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet	10 082	9 719
Övrig elkonsument	14 041	13 377
Import av värme från annat företag	4	4
Scope 3	71 612	67 897
<i>Bränslen uppströms</i>		
Kol	2 268	923
Oförädlade träbränslen	1 798	1 813
RT-flis	4 392	4 969
Bioolja	13	16
Avfall	25 470	25 238
Övrigt avfallsbränsle	123	101
Gummi	210	84
Tryckimpregnerat trä	1 045	1 853
Förädlade träbränslen	117	181
Eo 3-5	782	450
Eo 1	312	222
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	3 339	2 390
Transporter och hantering av restprodukter	1 645	1 759
Uppströms emission från plast till baling av importerat avfall	587	470
Biogas och biogödsel	2 010	1 973
Fjärrvärmennät - underhåll	2 193	1 719
Elnät - underhåll	1 875	961
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	19 633	20 239
Utebliven elproduktion vid export av värme	0	0
Gasförsäljning	3 005	1 455
Diverse småutsläpp	796	1 079
Undvikna emissioner	-1 338 375	-1 373 547
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - avfallsförbränning	-391 940	-390 692
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - förbränning av träavfall	-59 358	-71 254
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - rötning	-6 625	-6 583
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - materialåtervinning	-848	-2 764
Undvikna utsläpp genom biogas	-33 607	-31 156
Undvikna utsläpp genom biogödsel	-2 776	-2 725
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-1 082	-1 162
Undviken alternativ kylproduktion	-23 226	-22 257
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av restprodukter från förbränning	-15 324	-20 889
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning och biologisk behandling	-6 030	-7 566
Undvikna utsläpp genom naturgasförsäljning	-2 096	-439
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-335 589	-333 309
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-225 753	-307 340
Undviken alternativ elproduktion - Solkraft	-197	-225
Undviken alternativ elproduktion - Vattenkraft	-209 749	-139 641
Undviken alternativ elproduktion - Vindkraft	-17 293	-27 480
Undvikna utsläpp genom export av värme	0	0
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-4 173	-4 068
Undvikna elnätörluster	-2 707	-3 996
Summa klimatpåverkan	-801 800	-860 440
Varav summa scope 1-3	536 574	513 103
Varav undvikna emissioner	-1 338 375	-1 373 547

Tabell 3. Redovisning av Tekniska verkens klimatbokslut för år 2018-2019 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

Förändringar i beräkningar och antaganden jämfört med tidigare års klimatbokslut

Kunskapen om, och metoder för att beräkna, klimatpåverkan utvecklas kontinuerligt. Många forskargrupper, myndigheter och organisationer runt om i världen arbetar med klimatfrågan och vi kan förvänta oss att vi succesivt kommer att lära oss allt mer om hur klimatet påverkas och hur samhällets olika verksamheter bidrar till denna påverkan. Klimatbokslutet ska naturligtvis ta hänsyn till och uppdateras i linje med den forskning och utveckling som sker på området runt om i världen

Eftersom klimatbokslutet används som ett uppföljningsverktyg så är det väsentligt att olika års klimatbokslut beräknas på samma sätt och blir jämförbara. Därmed behöver även tidigare års klimatbokslut uppdateras i takt med att ny kunskap kommer fram. Detta har även gjorts för 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 2018 års klimatbokslut men alla åren bakåt i tiden har uppdaterats (se tabell 2). Den totala klimatpåverkan har förbättrades med drygt 61 000 ton CO₂e för år 2018 jämfört med det resultat som presenterades i Klimatbokslutet 2018.

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

Störst skillnad orsakas av att utsläppen från alternativ avfallsbehandling bedöms nu högre än i föregående klimatbokslut. Detta värde baseras på Storbritanniens årliga rapportering till FN rörande standarden på deponigasinsamling. Statistiken släpar efter och vi uppdaterar därför värdena så snart en ny rapportering gjorts. Den senaste rapporteringen visar

på en försämrad deponigasinsamling jämfört med tidigare antagande. Detta innebär högre utsläpp för alternativ avfallsbehandling, vilket i sin tur ökar de undvikta utsläppen genom Tekniska verkens avfallsbehandling.

Två andra skillnader är att beräkningsmodellerna för den alternativa uppvärmningen och för alternativ elproduktion från vindkraft har förfinats. Den alternativa uppvärmningen baseras nu på vilken typ av kund som värmen levereras till. För vindkraften har den alternativa elproduktionen bedömts utifrån marginalproduktionen typiskt för vindkraft.

Vidare har metodiken kring undviken alternativ avfallsbehandling från rötning, förbättrats i samband med utvecklingsprojektet "*Klimatpåverkan från produkter och tjänster – biogas*".

Totala utsläpp CO2e (ton)	Tidigare 2018	Uppdaterad 2018	Differens
Direkt klimatpåverkan	338 816	342 770	3 954
<i>Förbränning bränslen</i>			
Kol	25 918	25 008	-909
Oförädlade träbränslen	2 246	2 245	-1
RT-flis	2 280	2 284	4
Bioolja	6	19	13
Avfall	254 341	258 962	4 621
Övrigt avfallsbränsle	6 428	6 366	-62
Gummi	12 559	12 586	27
Tryckimpregnerat trä	284	284	1
Förädlade träbränslen	4	51	47
Eo 3-5	9 870	10 095	225
Eo 1	3 842	3 837	-5
Läckage av köldmedia	9	9	0
Elnät, läckage av SF6+diesel för reservkraft	30	30	0
Direkta utsläpp, Biogas och biogödsel	2 698	2 698	0
Avloppsreningsverk	6 345	6 345	0
Egen Deponi	10 710	10 710	0
Diverse småutsläpp (egna fordon och arbetsmaskiner)	1 246	1 241	-5
Indirekt tillförd klimatpåverkan	194 654	193 804	-850
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	67 862	67 856	-6
El till elpanna	13 395	13 394	-1
Hjälpel biogasproduktion	9 798	7 794	-2 004
El till fjärrkyla	9 022	9 022	0
Hjälpel avloppsreningsverk och vattenverksamhet	10 082	10 082	0
Övrig elkonsument	14 041	14 041	0
Import av värme från annat företag	4	4	0
<i>Bränslen uppströms</i>			
Kol	2 268	2 268	0
Oförädlade träbränslen	2 217	1 798	-419
RT-flis	4 213	4 392	179
Bioolja	13	13	0
Avfall	25 470	25 470	0
Övrigt avfallsbränsle	123	123	0
Gummi	210	210	0
Tryckimpregnerat trä	1 016	1 045	29
Förädlade träbränslen	117	117	0
Eo 3-5	782	782	0
Eo 1	312	312	0
Vattenkraft, solkraft och vindkraft	3 340	3 339	-1
Transporter och hantering av restprodukter	1 106	1 645	539
Uppströms emission från plast till baling av importerat avfall	587	587	0
Biogas och biogödsel	1 430	2 010	579
Fjärrvärmennät - underhåll	2 193	2 193	0
Elnät - underhåll	2 528	1 875	-653
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	20 346	19 633	-712
Utebliven elproduktion vid export av värme	0	0	0
Gasförsäljning	1 143	3 005	1 862
Diverse småutsläpp	1 038	796	-242
Indirekt undviken klimatpåverkan	-1 271 823	-1 338 375	-66 552
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - avfallsförbränning	-333 621	-391 940	-58 319
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - förbränning av träavfall	-50 266	-59 358	-9 092
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - rötning	-17 679	-6 625	11 053
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - materialåtervinning	-722	-848	-126
Undvikna utsläpp genom biogas	-33 441	-33 607	-167
Undvikna utsläpp genom biogödsel	-4 363	-2 776	1 587
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-1 083	-1 082	0
Undviken alternativ kylproduktion	-19 700	-23 226	-3 525
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av restprodukter från förbränning	-14 463	-15 324	-861
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning och biologisk behandling	-6 030	-6 030	0
Undvikna utsläpp genom naturgasförsäljning	-235	-2 096	-1 861
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-329 633	-335 589	-5 956
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-225 783	-225 753	29
Undviken alternativ elproduktion - Solkraft	-197	-197	0
Undviken alternativ elproduktion - Vattenkraft	-209 778	-209 749	29
Undviken alternativ elproduktion - Vindkraft	-19 903	-17 293	2 610
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-2 219	-4 173	-1 954
Undvikna elnät förluster	-2 707	-2 707	0
Summa klimatpåverkan	-738 352	-801 800	-63 448

Tabell 4. Uppdatering av det tidigare klimatbokslutet för verksamhetsåret 2018.

CO₂

A dramatic sky with dark, heavy clouds and a bright sunburst breaking through a gap in the clouds. The chemical formula CO₂ is superimposed in the center.