



CO₂

Klimat bokslut 2021

Södra Storstockholms
Fjärrvärmenät (SSF)

12 april 2022

profu



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Söderenergi. Rapporten presenterar Södra Storstockholms Fjärrvärmenät (SSF) totala klimatpåverkan under verksamhetsåret 2021. SSF omfattar fjärrvärmeverksamheten i företagen Söderenergi, SFAB och Telge nät. 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)

Södra Storstockholms Fjärrvärmenäts klimatpåverkan 2021

-612 000 ton CO₂e

Summa av tillförd och undviken klimatpåverkan 2021 vilket innebär minskad klimatpåverkan med -126 800 ton CO₂e jämfört med år 2020.

-3,5

Utsläppsfaktor

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

128 000

DIREKT
KLIMATPÅVERKAN

119 000

INDIREKT TILLFÖRD
KLIMATPÅVERKAN

-858 000

INDIREKT UNDIKEN
KLIMATPÅVERKAN



-238 kg CO₂e / MWh värme

En fjärrvärmekunds klimatpåverkan i Södra Storstockholms fjärrvärmenät



Innehåll

SSF:s klimatpåverkan i korthet	4
SSF:s verksamhet bidrar till att undvika klimatpåverkan!	4
Var finns de 612 000ton koldioxid som inte uppkommer?	5
Beskrivning av klimatbokslutet	6
Hur beräknas klimatpåverkan?	6
Klimatbokslut 2021	7
Fjärrvärmens klimatpåverkan 2021 (delklimatbokslut)	9
En fjärrvärmekunds klimatpåverkan 2021 (produktvärde)	10
Utvecklingen – Jämförelse med tidigare år	12
Fördjupad beskrivning	14
Konsekvens- och bokföringsprincipen	14
Systemavgränsning	16
Värmeleveranser till/från Stockholm Exergi	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	19
Returträflis som bränsle	19
Modellberäkningar	20
Klimatbokslutet 2021 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	21
Bilagor	23

SSF:s klimatpåverkan i korthet

SSF:s verksamhet bidrar till att undvika klimatpåverkan!

Bidrar alla företag som producerar varor och tjänster också till att öka våra utsläpp av växthusgaser? Oavsett vilka produkter som tillverkas och säljs kommer företagen att använda energi, råvaror, transporter etc. och därmed är det uppenbart att företagen alltid ger upphov till utsläpp av klimatpåverkande gaser. Inte minst gäller detta SSF som processar en stor mängd bränslen för el- och värmeproduktion. Samhällets energiproduktion tillsammans med alla transporter står för en stor del av våra utsläpp av växthusgaser. Trots detta redovisas i detta klimatbokslut att SSF:s bidrag till klimatpåverkan är negativ, dvs. att de totala utsläppen är lägre med SSF:s verksamhet än utan. Totalt bidrog SSF till att 612 000 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e)¹ inte släpptes ut under 2021.

Att det undviks så pass stora utsläpp beror på att beräkningarna även tar hänsyn till hur SSF:s verksamhet påverkar samhället i stort. De grundläggande nyttigheter som produceras av SSF och som efterfrågas i samhället, exempelvis värme, ånga, el och avfallsbehandling, kommer att efterfrågas oavsett om SSF finns eller inte. Vi vet att alternativ produktion av dessa nyttigheter också kommer att ge upphov till en klimatpåverkan. Att ersätta andra och sämre alternativ har varit, och är fortfarande, en av huvudorsakerna till att vi har kommunala energiföretag. Att de totala utsläppen blir lägre med SSF:s verksamheter innebär att företaget producerade de efterfrågade nyttigheterna med lägre klimatpåverkan än den alternativa produktionen² under 2021.

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.

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

Huvuduppgiften för ett klimatbokslut är dock inte att jämföra sig med andra produktionsalternativ för de efterfrågade nyttigheterna i samhället utan att vara ett verktyg för hur man inom företagets egen verksamhet kan bidra till att minska negativ klimatpåverkan. Det finns alltid en potential till förbättring och med hjälp av kommande års klimatbokslut kan effekterna av ytterligare åtgärder följas upp och redovisas. En minst lika viktig uppgift för klimatbokslutet är att redovisa fakta för den externa kommunikationen. Att ge

kunder och övriga intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan i samhället är betydelsefullt, speciellt när SSF:s produkter och tjänster jämförs mot andra möjliga alternativ.

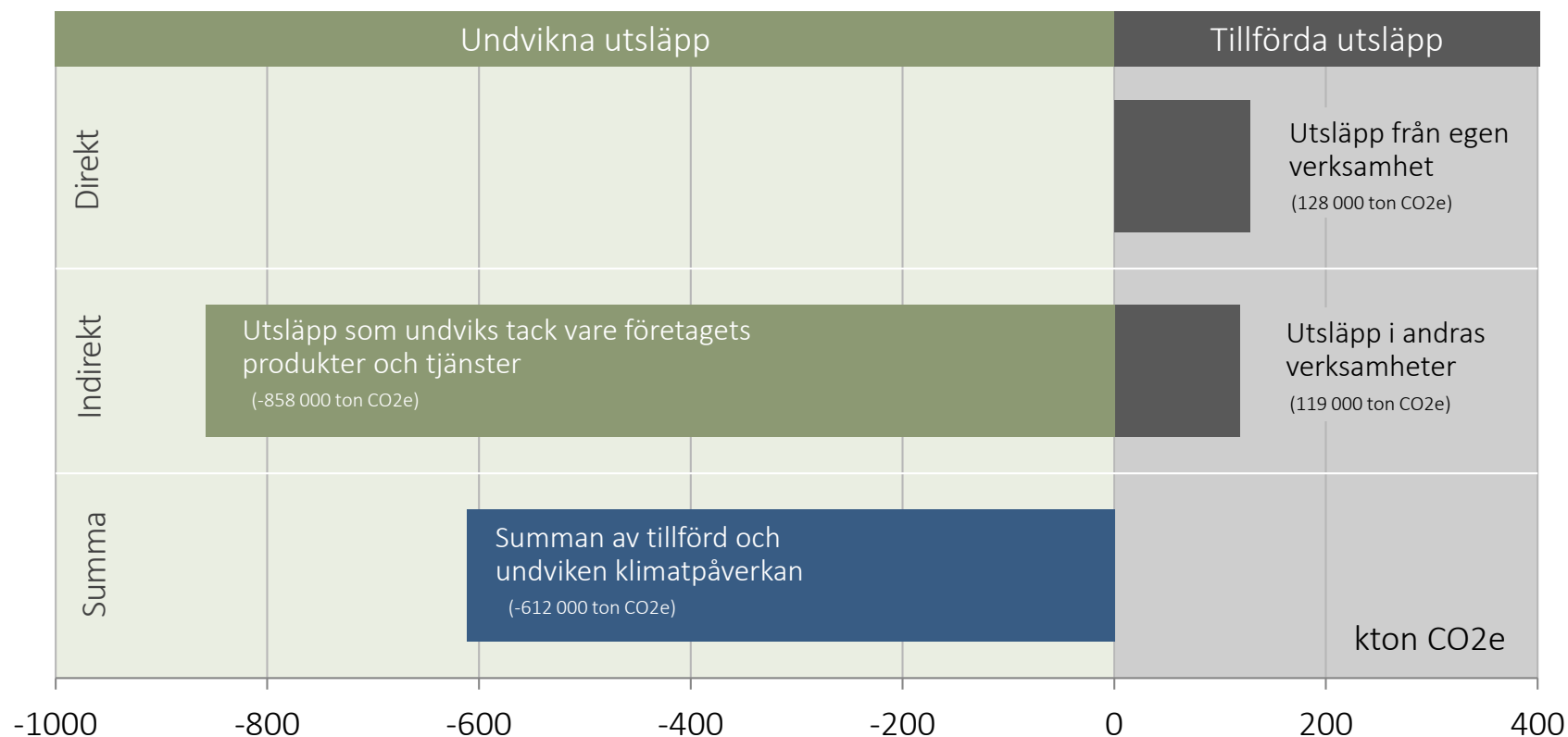
Detta klimatbokslut är framtaget enligt konsekvensmetoden ur ett redovisningsperspektiv och fokuserar på att redovisa SSF:s historiska nettoklimatpåverkan i samhället. För olika frågeställningar om en verksamhets klimatpåverkan kan olika metodansatser vara nödvändiga. Läs mer om detta i avsnittet "**Fördjupad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

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

Var finns de 612 000 ton koldioxid som inte uppkommer?

I Figur 1 visas SSF:s klimatpåverkan för 2021 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer utsläpp från SSF:s egen verksamhet. Dessa utsläpp redovisas i gruppen direkt klimatpåverkan. SSF:s

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 SSF:s 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 SSF:s sammanlagda klimatpåverkan under 2021 uppdelat i direkt klimatpåverkan från SSF:s egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför SSF. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med SSF:s verksamhet än utan. Totalt bidrog SSF till att undvika utsläpp av 612 000 ton CO2e under 2021.

Beskrivning av klimatbokslutet

Hur beräknas klimatpåverkan?

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

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

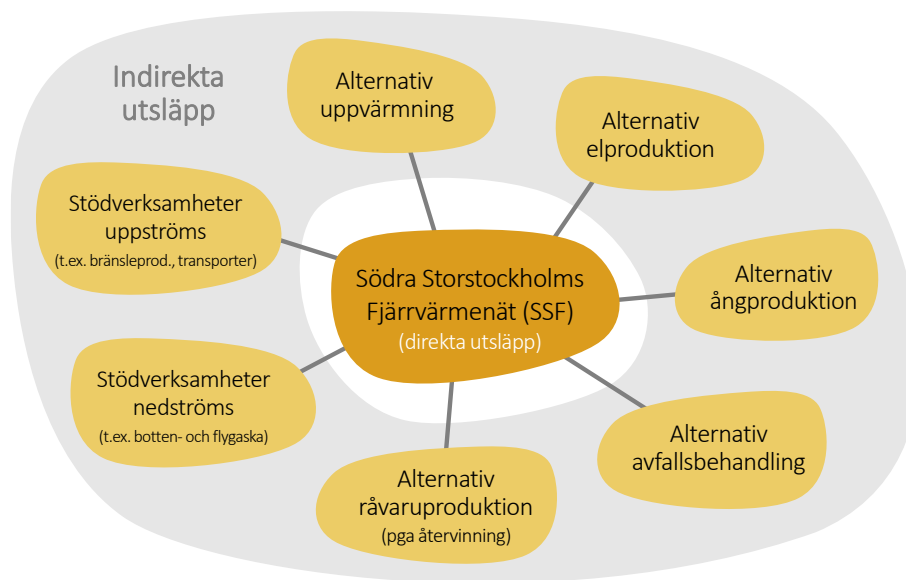
Direkta utsläpp visar de utsläpp som SSF:s egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från SSF:s produktionsanläggningar men även transporter, arbetsmaskiner, m.m. I denna grupp

är utsläppen från förbränningen av avfall (bränslekross och gummi 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 SSF:s verksamhet men inte uppkommer från SSF:s verksamhet. De indirekta utsläppen kan antingen ske "uppströms" eller "nedströms".

Med begreppet "uppströms" avses utsläpp som uppkommer på grund av material och energi som kommer till SSF. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att ta fram och transportera avfall och returträflis till SSF:s anläggningar. En stor post utgörs av förbrukningen av el inom SSF:s verksamhet. SSF både producerar och konsumerar el och den mängd som konsumeras belastar bokslutet som ett indirekt tillfört utsläpp. Totalt sett producerar SSF 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 SSF. För SSF:s 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.

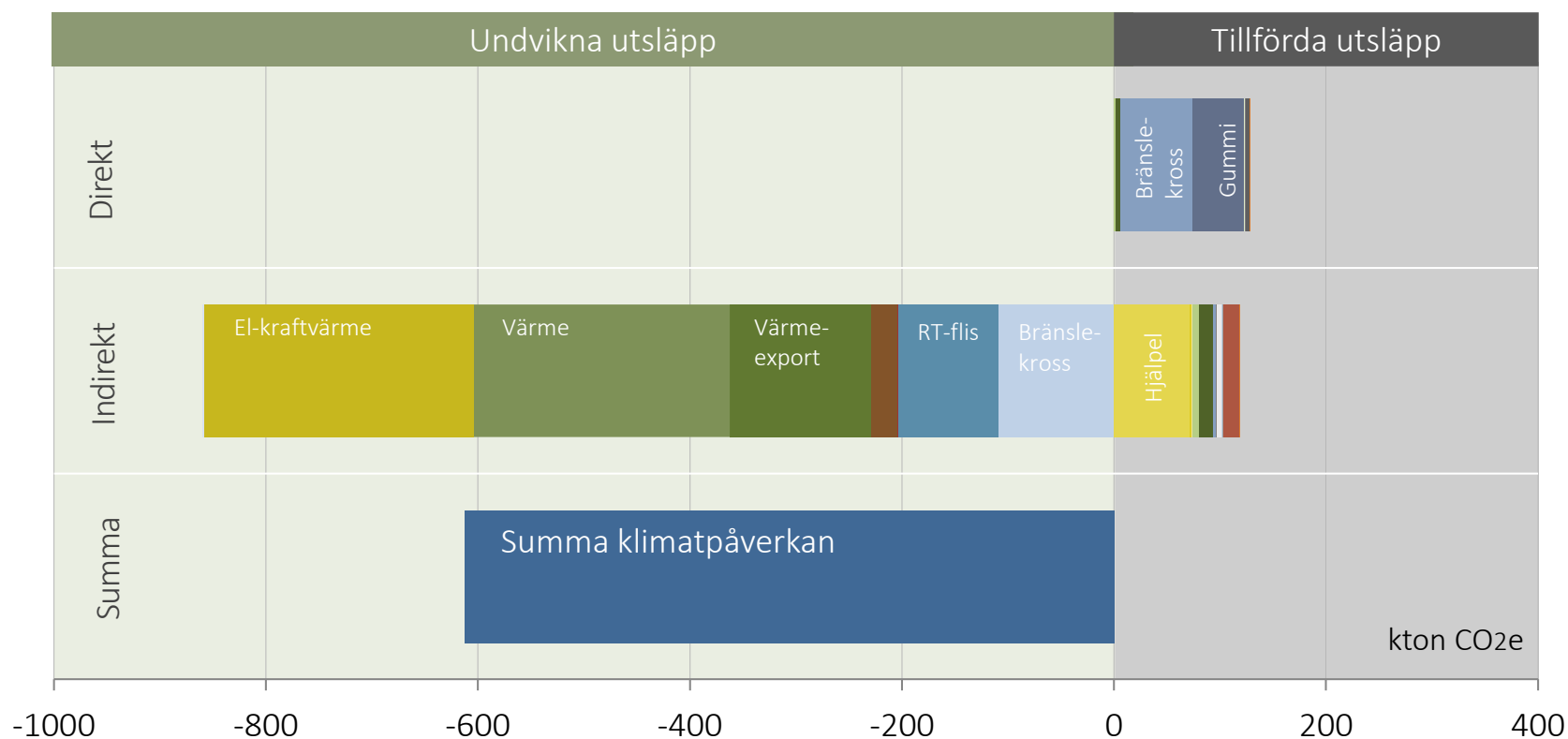


Figur 2 SSF och dess omgivning. I omgivningen både tillförs och undviks klimatpåverkan (*indirekta utsläpp*) på grund av de produkter och tjänster som köps respektive säljs på marknaden. Företagets egna anläggningar, transporter mm. ger upphov till *direkta utsläpp*.

Klimatbokslut 2021

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

Man kan konstatera att summan av undvikna utsläpp är större än summan av tillförda utsläpp och nettoeffekten redovisas i den sista gruppen, **Summa klimatpåverkan**. Totalt bidrog SSF till att reducera klimatpåverkan motsvarande 612 000 ton CO₂e under 2021.



Figur 3 SSF:s sammanlagda klimatpåverkan under 2021 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt bidrog SSF att undvika utsläpp motsvarande 612 000 ton CO₂e under 2021 (summa klimatpåverkan, blå stapel).

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

- Direkta skorstensutsläpp från förbränning av bränslekross. Större delen av avfallet består av förnyelsebart avfall som inte ger upphov till en klimatpåverkan. Men delar av avfallet 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 förbränning av gummiavfall. Gummi tillverkat från fossil olja ger ett tillskott av fossil koldioxid vid förbränning.
(Mörkblå stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Direkta skorstensutsläpp från förbränningen av biobränslen och returträflis. Vid förbränning av biobränsle och returträflis frigörs biogent CO₂, men man räknar med att denna mängd CO₂ har tagits upp från luften i samband med att biomassan växte. Det innebär alltså ett kretslopp där CO₂ frigörs vid förbränning och tas upp av växtligheten som genererar biobränslet/returträflisen, dvs det sker inget nettotillskott av CO₂ till atmosfären. Klimatbokslutet inkluderar därför inte den koldioxid som bildas vid förbränningen av biobränsle och returträflis. Däremot inkluderas och redovisas andra klimatpåverkande gaser, som lustgas och metan, som bildas vid förbränningen och tillförs atmosfären.
(Olika gröna staplar, 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 SSF som konsumerar el. Summan av den elkonsumtionen ger ett mindre bidrag till klimatpåverkan (exempelvis elpanna för ångproduktion).
(Gula staplar, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Uppströms utsläpp från produktion av kemikalier.
(Mörkröd 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 domineras av deponering (se även kapitlet "Returträflis som bränsle"). Energiåtervinning är ett betydligt bättre alternativ än deponering ur klimatsynpunkt vilket medför att energiåtervinningen även bidrar till undviken klimatpåverkan. Deponering av träavfall ger utsläpp av metangas. I beräkningarna ersätter energiåtervinningen en mix som av väl fungerade deponier (med gasinsamling) i Europa och förbränning med enbart elproduktion.
(Grönblå stapel, indirekt 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)
- SSF exporterar fjärrvärme till Stockholm Exergis fjärrvärmenät i Stockholm. Den produktionsmix som ersätts i Stockholm Exergis system har en något högre klimatpåverkan och därmed krediteras SSF för denna minskning av klimatpåverkan i deras bokslut.
(Mörkgrön stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- Elproduktionen i det nordeuropeiska kraftsystemet är känd för att ge ett relativt stort bidrag till klimatpåverkan. Genom att SSF producerar och säljer el till elsystemet kan man undvika alternativ produktion för denna mängd el. Klimatpåverkan från den alternativa elproduktionen har långsiktigt minskat stadigt och kommer troligen fortsätta att minska. Mellan 2020 och 2021 ökade dock klimatpåverkan från den alternativa elproduktionen, vilket medförde att den relativa klimatnyttan för SSF:s elproduktion har ökat något.
(Mörkgul stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)

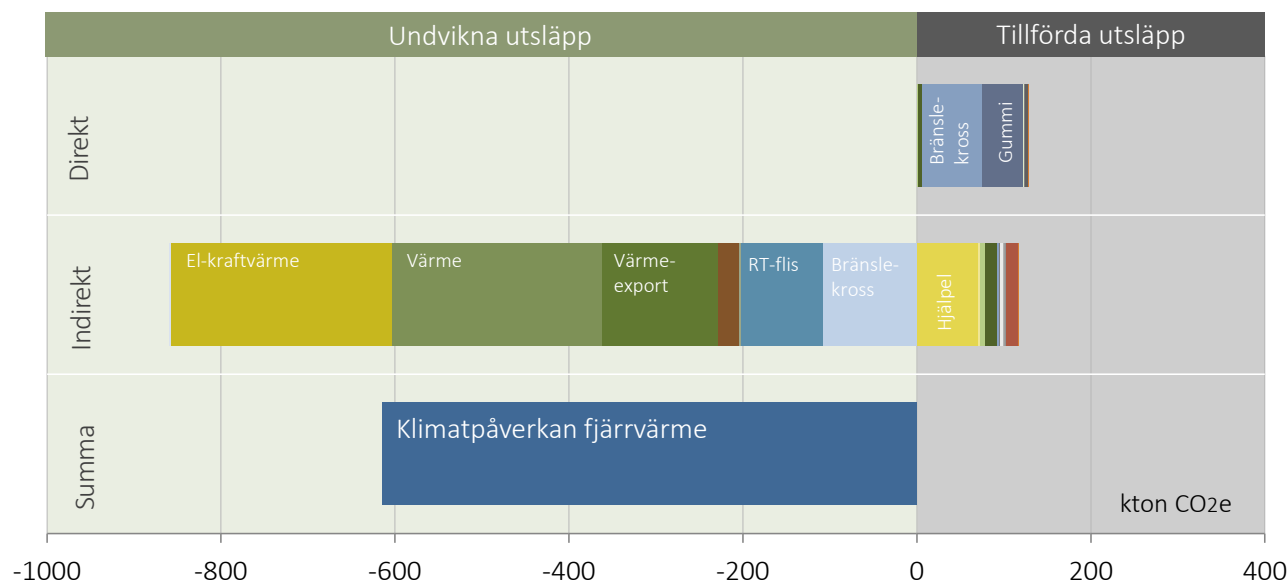
Utförligare beskrivning av klimatpåverkan från en del av de större posterna ges senare i denna rapport under rubriken "Fördjupad beskrivning" samt i den separata rapporten "Klimatbokslut – Fördjupning".

Fjärrvärmens klimatpåverkan 2021 (delklimatbokslut)

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

Produktionen av fjärrvärme gav upphov till **tillförda** utsläpp motsvarande **245 000 ton CO₂e**. 52 % uppstod i SSF:s egna verksamheter (direkta utsläpp) och 48 % uppstod i andra företags verksamheter (indirekta utsläpp).

Tack vare fjärrvärmens **undveks** även utsläpp vilket för år 2021 motsvarande **858 200 ton CO₂e**. Bland de undvikna utsläppen finns det en tydlig och uppenbar nytta från användningen av fjärrvärme eftersom den ersätter annan värmeproduktion för uppvärmning av bostäder och lokaler (grön stapel i figuren). Det finns även andra mindre uppenbara nyttor från fjärrvärmeproduktionen, nyttor som **inte** hade funnits utan fjärrvärmeproduktionen. En stor sådan nytta kommer från den samtidiga produktionen av el från kraftvärmeanläggningarna (gula staplar) som ersätter annan elproduktion i kraftsystemet. En annan indirekt nytta ges från att deponeringen av avfall minskar (ljusblå stapel) på grund av förbränning av bränslekross och gummi i Igelstaverket. Det finns även, som nämndes ovan, tydliga tillförda utsläpp, framför allt från energiåtervinningen (p.g.a. plasten i avfallet). De undvikna utsläppen är därmed större än de tillförda utsläppen och totalt ges ett nettoresultat som är negativt (mörkblå stapel). Totalt bidrog fjärrvärmens i SSF:s system till att **undvika** utsläpp motsvarande **613 200 ton CO₂e** under 2021. Detta var ett tydligt bättre värde jämfört med motsvarande värde för 2020 som var **486 100 ton CO₂e**.



Figur 4 Fjärrvärmeproduktionens klimatpåverkan i SSF under 2021. Totalt bidrog fjärrvärmens till att undvika utsläpp motsvarande 613 200 ton CO₂e under 2021 (blå stapel).

En fjärrvärmekunds klimatpåverkan 2021 (produktvärde)

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

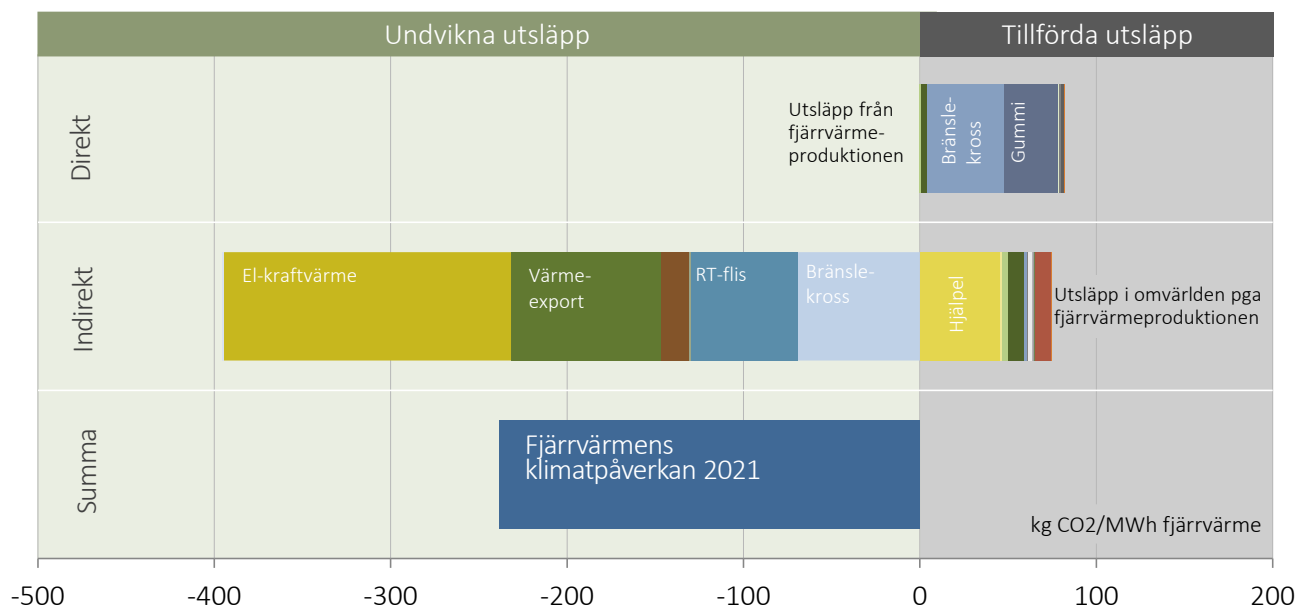
I Figur 5 visas en fjärrvärmekunds specifika klimatpåverkan (blå stapel). Den blå stapeln är summan av alla tillförda och undvikna utsläpp. Under 2021 bidrog de **enskilda fjärrvärmekunderna** i SSF:s system till klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

- 238 kg CO₂e/MWh värme

Detta är ett bättre värde jämfört med motsvarande värde för 2020 som var **-226 kg CO₂e/MWh värme**.

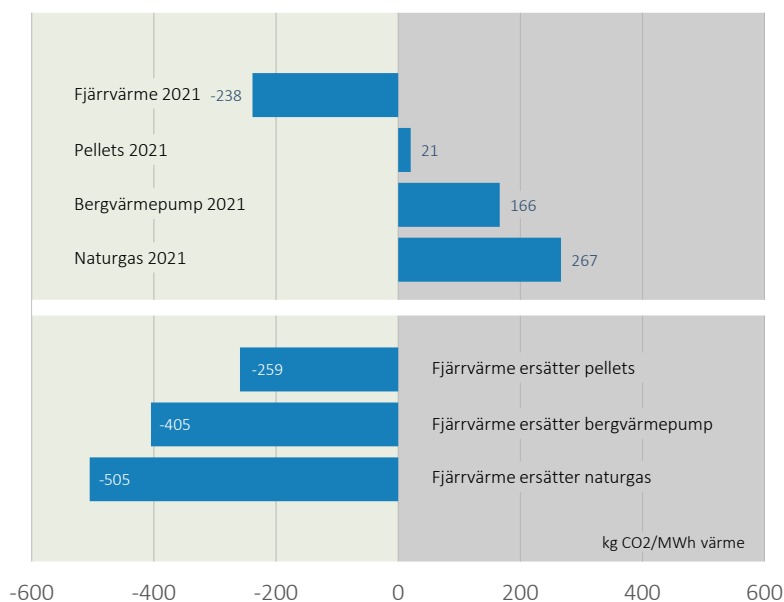
Fjärrvärmens produktvärde kan användas för att beräkna enskilda kunders klimatpåverkan, detta värde kan i sin tur användas för rapportering i kundernas egna klimatredovisningar. Genom att multiplicera fjärrvärmens produktvärde med en kunds totala fjärrvärmeförbrukning under 2021 får vi kundens totala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

Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera fjärrvärme fram till kund. Om produktvärdet är negativt, som för SSF:s fjärrvärme 2021, **så betyder det att man inte ens behövde använda den producerade fjärrvärmerna för uppvärmning för att fjärrvärmeproduktionen skulle bidra med undvikna utsläpp**. Detta har självklart aldrig varit aktuellt och klimatnyttan blir betydligt större när man även inkluderar att man ersätter alternativ uppvärmning. Resultatet kan vid en första anblick upplevas som märkligt eftersom all energiproduktion ger upphov till utsläpp, även om utsläppen ibland kan vara låga. Om fjärrvärmerna har ett



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

negativt produktvärde så innebär detta att det finns **andra indirekta klimatnyttor** som fjärrvärmeproduktionen ger upphov till och att dessa finns där **tack vare fjärrvärmekunderna**³. Ett negativt produktvärde innebär att dessa indirekta klimatnyttor är större än de tillförda utsläppen som uppstår till följd av fjärrvärmeproduktionen. Det finns olika typer av indirekta nyttor som fjärrvärmesystemet kan ge upphov till och i SSF:s system finns det framför allt två nyttor. Den första nyttan är den samtidiga produktionen av el och värme i kraftvärmelanläggningar. En fjärrvärmekund i SSF:s system bidrar till produktionen av el vilket i sin tur ersätter annan elproduktion i elsystemet. Den andra nyttan är att fjärrvärmekunden bidrar till att minska deponeringen av avfall tack vare SSF:s energiåtervinning. Energiåtervinningen bidrar även med direkta utsläpp (framförallt från plasten i avfallet). Totalt ges ändå ett nettoresultat för produktvärdet som visar att produktionen och leveransen av fjärrvärme fram till kund gav en undviken klimatpåverkan för 2021. Som nämndes tidigare blir klimatnyttan ännu större om vi även inkluderar att vi ersätter alternativ uppvärmning.



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

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

I Figur 6 visas hur fjärrvärmens produktvärde kan jämföras med klimatpåverkan för andra uppvärmningsalternativ. I den övre delen av diagrammet jämförs en fjärrvärmekunds klimatpåverkan i SSF:s fjärrvärmesystem med tre andra vanliga uppvärmningsalternativ. Jämförelsen belyser ytterligare det faktum att SSF:s produktion av fjärrvärme bidrog till att undvika klimatpåverkan. I den nedre delen av diagrammet visas klimatpåverkan som uppstår då fjärrvärme ersatte någon av de andra uppvärmningsalternativen under 2021, alltså inklusive nyttan för undviken alternativ uppvärmning.

³ För att man enligt konsekvensprincipen ska kunna kreditera fjärrvärmesystemet 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.

Utvecklingen – Jämförelse med tidigare år

I detta kapitel beskrivs hur SSF:s klimatpåverkan har utvecklats jämfört med tidigare år. Beskrivningen tar upp utvecklingen från 2015 fram till och med 2021. Först beskrivs viktiga förändringar som har haft stor betydelse för SSF:s klimatpåverkan mellan åren 2019-2021. Därefter presenteras utvecklingen från och med det första klimatbokslutet fram till idag. Man kan läsa mer om den historiska utvecklingen i rapportens bilagor och där även följa hur enskilda poster i klimatbokslutet har utvecklats.

2019-2020

Mellan år 2019 och 2020 var det en stor förändrad nettoklimatpåverkan för SSF. Till största del berodde detta på utvecklingen i omvärlden, vilket gav att nyttan av SSF:s produkter och tjänster inte var lika stor. Det förändrade resultatet berodde även på ökad förbränning av bränslekross och gummi vilket gav högre direkta utsläpp. Dessutom minskade fjärrvärmeleveranserna med nästan 150 GWh samtidigt som elproduktionen var 170 GWh lägre jämfört med 2019. Detta gav lägre undvikna utsläpp.

Mellan 2019 och 2020 minskade klimatpåverkan från elproduktion i Nordeuropa kraftigt. Detta medförde lägre klimatpåverkan från elkonsumtion, mindre undvikna utsläpp till följd av företagets elproduktion och högre klimatpåverkan från alternativ individuell uppvärmning.

För SSF resulterade detta till kraftigt högre nettoklimatpåverkan år 2020. 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 SSF

Den ökade förbränningen av avfallsbränsle ledde till större undvikna utsläpp till följd av undviken alternativ avfallsbehandling. I omvärlden försämrades den alternativa avfallsbehandlingen något mellan 2019 och 2020 när det gäller avfallsbränsle vilket utökade denna effekt.

Det omvända gällde för returträ där den alternativa avfallsbehandlingen för returträ förbättrades mellan 2019 och 2020. Orsaken är framförallt den kraftiga utbyggnaden av energiåtervinning i Storbritannien vilket har påverkat hela marknaden för returträ. Detta är en fortsatt positiv utveckling för samhället men den medför att klimatnyttan för SSF:s behandling av returträ minskar.

2020-2021

Klimatbokslutet 2021 visar på en tydligt bättre nettoklimatpåverkan jämfört med 2020. Utvecklingen är en sammanvägd effekt som beror på förändringar som skett både inom företagets verksamhet och förändringar i omvärlden. Mellan åren har såväl fjärrvärmeproduktionen som elproduktionen ökat med mer än 20 % vilket leder till ökade utsläpp från förbränning men även till större undvikna utsläpp från att alternativ produktion undviks.

Företagets direkta utsläpp ökade mellan åren, främst på grund av ökade utsläpp från förbränning av gummi. De indirekt tillförda utsläppen ökade mellan 2020 och 2021, dels på grund av något högre elanvändning och dels på grund av större uppströms utsläpp från bränsleanvändningen. De undvikna utsläppen är större, dels på grund av ovan nämnda ökning av el- och fjärrvärme och dels på grund av att utbytet med Stockholm Exergi gjort att mer elproduktion har kunnat producerats tack vare SSF: värmeleveranser till Stockholm Exergi.

En viktig förändring i omvärlden mellan 2020 och 2021 som påverkar utfallet i klimatbokslutet var de något ökade utsläppen i elsystemet (se mer förklaringar senare i rapporten). Detta medförde bland annat högre utsläpp från elkonsumtion, större undvikna utsläpp från egen elproduktion och större klimatbelastning från alternativ individuell uppvärmning (som till stor del består av värmepumpar).

I omvärlden minskade utsläppen från den alternativa avfallsbehandlingen för bränslekross mellan 2020 och 2021. Detsamma 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 SSF:s behandling av blandat avfall och returträ minskat.

I Figur 7 visas hur SSF:s nettoklimatpåverkan, klimatkavslutets huvudresultat, har förändrats över alla år som man har gjort klimatkavslut. Detta visas av de mörkblå staplarna i diagrammet. De ljusblå staplarna visar på vilken nettoklimatpåverkan som SSF:s verksamhet hade gett upphov till varje år om omvärlden hade sett ut som den gjorde 2021 även för tidigare år (därför är båda staplarna lika höga för år 2021). Tack vare att omvärlden är samma och konstant för alla åren så ger de ljusblå staplarna en tydligare bild av hur SSF som företag har utvecklat sin verksamhet med avseende på klimatpåverkan. De exakta värden som de ljusblå staplarna visar är inte användbara men däremot utvecklingen, dvs om de ökar eller minskar mellan åren. Den utvecklingen är ett mått på hur mycket SSF själva har påverkat sin klimatpåverkan för sådant som företaget har någon form av rådgivning över.

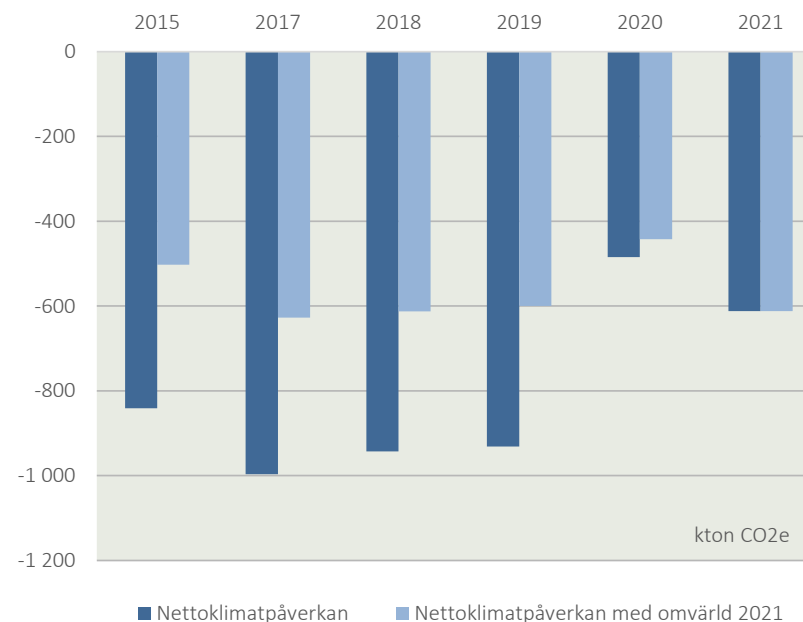
I omvärlden sker förändringar som påverkar klimatkavslutets resultat mellan åren, som till exempel hur stora utsläpp annan elproduktion i det nordeuropeiska elsystemet ger upphov till och hur effektiva andra uppvärmningstekniker är. Dessa förändringar sker i andra delar av samhället och påverkar SSF:s verksamhet indirekt. Dessutom finns det externa faktorer som påverkar SSF:s verksamhet direkt, exempelvis vädret. Ett kallt år efterfrågas mer värme av fjärrvärmekunderna vilket i sin tur leder till en ökad förbrukning av bränslen men också en ökad nytta av att ersätta alternativ uppvärmning.

Utvecklingen av de ljusblå staplarna visar hur SSF:s klimatpåverkan påverkats av förändringar i den egna verksamheten (inklusive ovan nämnda externa faktorer).

Sammanfattningsvis är trenden en ökande nettoklimatpåverkan sedan 2013 (mindre undviken klimatpåverkan) medan trenden för nettoklimatpåverkan

med en konstant omvärld enligt år 2021 visar på ungefär samma nivå för åren 2017-2021. Detta betyder att **omvärlden har förbättrats i en ännu högre takt än vad SSF har gjort**.

Hela företagets historik med klimatkavslut och hur olika poster förändrats med åren redovisas i Tabell 3 i bilaga.



Figur 7 Klimatpåverkan för SSF mellan åren 2015 och 2021. Figuren visar företagets klimatpåverkan för varje år med de omvärldsförutsättningar som då gällde samt för varje år med 2021 års omvärld. Detta belyser hur företagets utveckling påverkats av **förändringar i företagets verksamhet** och av **förändringar i omvärlden**

Fördjupad beskrivning

Läsanvisning:

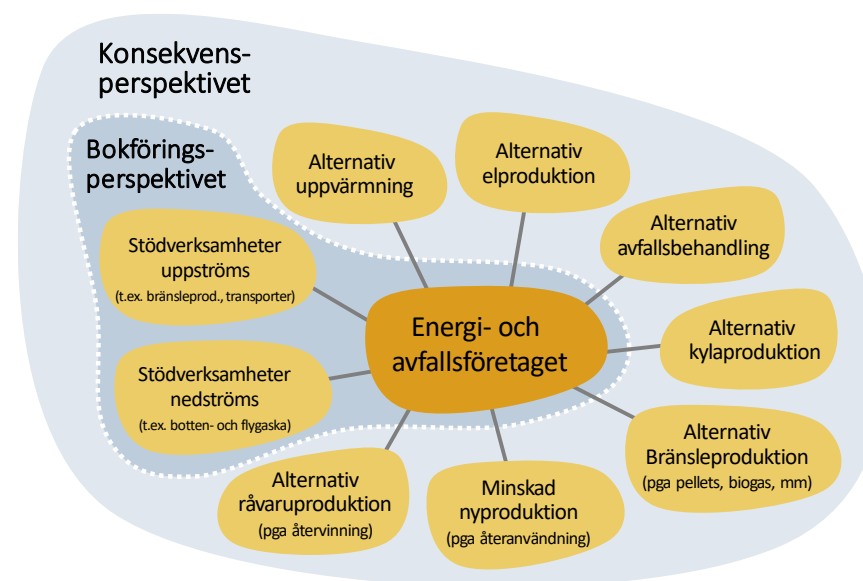
I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för SSF:s klimatkavslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för SSF:s klimatkavslut. I avslutet presenteras även lite fler resultat från klimatkavslutet. Beskrivningen är ett axplock av några väsentliga delar till klimatkavslutet. En detaljerad beskrivning för de antagande och principer som används vid beräkning av klimatkavslutet återfinns i en fristående fördjupningsrapport "Klimatkavslut – Fördjupning".

Konsekvens- och bokföringsprincipen

Det går med relativt god precision att beskriva klimatpåverkan från alla olika typer av verksamheter som finns i ett energiföretag. Det kan ibland vara komplicerat men kunskapen om olika typer av direkt och indirekt klimatpåverkan finns. En svårighet med beräkningarna är att man behöver studera ett mycket stort system där alla produkter och tjänster som levereras både till och från företaget behöver inkluderas. Genom senare års forskning finns det beräkningsmodeller och systemstudier som kan användas för denna uppgift vilket väsentligt underlättar arbetet med att ta fram ett klimatkavslut. I detta arbete utnyttjas flera av dessa modeller och resultat från dessa.

Även om all klimatpåverkan ur ett systemperspektiv kan beräknas finns det metodsvårigheter som kräver extra uppmärksamhet. Ett problem som uppstår är att de frågor som man vill få besvarade angående klimatpåverkan ibland behöver olika typer av beräkningar och metodansatser. Med andra ord kan inte ett enda klimatkavslut användas för att besvara alla olika typer av relaterade till ett företags klimatpåverkan. För frågor som berör företagets redovisning av historisk klimatpåverkan återfinns framförallt två metoder.

De två metoderna beskrivs nedan och benämns som klimatkavslut enligt "konsekvensprincipen" och "bokföringsprincipen". För merparten av de frågor som ett energiföretag är intresserad av räcker det med ett klimatkavslut enligt "konsekvensprincipen". De resultat som presenteras i rapporten är därför också framtagna enligt "konsekvensprincipen". För vissa mer avgränsade frågor kan det vara relevant att tillämpa "bokföringsprincipen". Den viktigaste skillnaden mellan de två principerna är valet av systemgräns. Skillnaden illustreras i Figur 8.



Figur 8 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 framtidsblickande perspektiv. Detta beskrivs utförligare i rapporten "Klimatkavslut – 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 upp effekten av genomförda förändringar

Det finns flera metodaspekter kring konsekvensprincipen som behöver beaktas. En utförlig beskrivning av dessa ges i fördjupningsrapporten. Konsekvensprincipen för klimatbokslutet är framtagen av Profu men den är hämtad från den utveckling och forskning som bedrivits under senare år inom miljösystemanalys, både inom området för klimatbokslut^{4 5} och inom området för livscykelanalyser⁶. Begreppen "konsekvens" respektive "bokföring" är framtagna och definierade inom forskningen kring livscykelanalyser.

Bokföringsprincipen

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

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

Bokföringsprincipen används när;

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

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

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

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

⁴ The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard, revised edition, World Business Council for Sustainable Development, World Resources Institute, may 2013.

⁵ GHG Protocol Standard on Quantifying and Avoided Emissions - Summary of online survey results, The Greenhouse Gas Protocol, <http://www.ghgprotocol.org>, March 2014.

⁶ Robust LCA: Typologi över LCA-metodik – Två kompletterande systemsyner, IVL Rapport B 2122, 2014.

Systemavgränsning

Klimatbokslutet omfattar hela SSF:s verksamhet. SSF har en bred verksamhet och levererar flera olika produkter och tjänster som har betydelse för samhällets klimatpåverkan.



Figur 9 Illustration av Södra Storstockholms Fjärrvärmenät ("rött" i figuren). Systemen i Järna respektive Skogås ingår inte i analysen.

Södra Storstockholms fjärrvärmenät (SSF) avgränsas till det fjärrvärmenät som gemensamt ägs av de kommunala bolagen Telge AB och Södertörns Energi AB och där verksamheten utförs genom deras respektive dotterbolag Telge Nät AB och SFAB (Södertörns Fjärrvärme AB) samt det gemensamma dotter-bolaget Söderenergi AB. I Figur 9 motsvarar SSF det "röda" fjärrvärmenätet (dvs systemen i Järna respektive Skogås inkluderas inte i analysen).

Verksamheten är organiserad så att de två första dotterbolagen står för distribution av fjärrvärme medan Söderenergi står för den helt dominerande delen av produktion av värme, el och ånga. I klimatbokslutet inkluderas värmeproduktion, värmedistribution, ångproduktion, ångleveranser och elpro-

duktion som sker inom ramen för SSF. I analysen inkluderas även de värmeleveranser som sker mellan Stockholm Exergi och Söderenergi (till helt övervägande delen export av värme från Söderenergi till Stockholm Exergi, men även import av värme från Stockholm Exergi till Söderenergi under vissa perioder).

Värmeleveranser till/från Stockholm Exergi

Söderenergi har sedan länge ett etablerat samarbete med Stockholm Exergi rörande värmeleveranser mellan bolagen. Prismodellen för värmeleveranser fungerar på samma sätt som konsekvensprincipen i klimatbokslutet, dvs värmeleveranserna mellan företagen prissätts utifrån vilken alternativ värmeproduktion som skulle ha använts hos det mottagande företaget. Den alternativa värmeproduktionen varierar under året och beroende på produktions-förutsättningarna.

Ersatt alternativ värmeproduktion hos Stockholm Exergi hanteras på samma sätt när det gäller utsläpp som för SSF, dvs beräkningarna tar hänsyn till bränsleåtgång beroende på verkningsgrader för aktuella anläggningar, "uppsröms" utsläpp från produktion och distribution

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

Om man jämför ett fjärrvärmeföretags produkter med alla andra produkter som efterfrågas och tillverkas i samhället så är det relativt ovanligt att själva

produkten är en miljöåtgärd. Vanligtvis handlar miljöåtgärderna istället om att minska utsläppen från tillverkningen av produkten. Med andra ord så bör åtgärder för att öka/minska fjärrvärmeproduktionen finnas med i SSF:s klimatarbete på samma sätt som åtgärder för att minska utsläpp i den egna produktionen (val av bränslen, effektiviseringar, ny teknik, m.m.).

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

I fördjupningsrapportens kapitel "Alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler" beskrivs detaljerat de olika val som har använts för att beskriva vilken alternativ värmeproduktion som fjärrvärmen ersätter. Grundprincipen är att fjärrvärmen ersätts med ekonomiskt konkurrenskraftiga och klimat effektiva alternativ. De antaganden som har gjorts ska säkerställa att inte fjärrvärmeföretagets klimatnytta överskattas. Resultaten bör därmed vara ett något sämre utfall för fjärrvärmeföretaget jämfört med det verkliga fallet. Beräkningarna ger dock en bra och detaljerad skattning av den klimatpåverkan som den alternativa uppvärmningen ger upphov till och fungerar i klimatbokslutet till att ge en relevant beskrivning av nyttan av använd fjärrvärme.

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

⁷ Fjärrkontrollen, analysverktyg för prisjämförelse av olika uppvärmningsalternativ i bostadshus, <http://profu.se/fjkoll.htm>

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

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

I beräkningarna till de värden som redovisas i Tabell 1 antas genomgående full tillgänglighet och hög prestanda för alla uppvärmningsalternativ. Prestanda för den alternativa individuella uppvärmningen har hämtats från *Fjärrkontrollen*⁷ och *Värmeräknaren*⁸. Värmepumpsprestandan är beroende på utetemperaturen och de värden som används gäller för området som ingår i SSF:s område specifikt. Vidare är prestandan anpassad till att det är befintlig bebyggelse som konverteras, d.v.s. utan installation av lågtemperatursystem i fastigheten.

Tabell 1: Alternativsignaturer för alternativ värmeproduktion för olika typkunder.

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

Vilken klimatpåverkan ger produktion och användning av el upphov till?

⁸ Värmeräknaren, beräkningsmodell för individuell uppvärmning, <http://www.svenskfjarrvarme.se/Medlem/Fokusomraden-/Marknad/Varmemarknad/Varmeraknaren/>, Svensk Fjärrvärme 2013

I beräkningarna för både använd och egenproducerad el används en och samma metod för att beskriva klimatpåverkan⁹. För använd el belastas SSF med denna klimatpåverkan och för producerad el krediteras SSF 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 SSF:s 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 SSF:s 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.

SSF:s påverkan på det europeiska elsystemet är marginell. Även om hela företagets elproduktion/konsumtion skulle försvinna så kommer detta endast att ge upphov till en marginell förändring i elsystemet. Vid marginella förändringar ökar (eller minskar) elproduktionen från de anläggningar i systemet som har högst rörlig kostnad. Den alternativa elproduktionen utgörs därigenom av en mix av olika typer av kraftslag. Mixen förändras under året beroende på variationer i efterfrågan och förutsättningarna för produktion från de olika kraftslagen. Det värde som används i klimatbokslutet är ett medelvärde för den alternativa elproduktionen under det aktuella år som studeras.

Utsläppsvärdet för alternativ elproduktion år 2021 har beräknats till 520 kg CO₂e/MWh el. I värdet ingår uppströmsemissioner för att förse produktionsanläggningarna med bränslen. Uppströmsemissionerna har beräknats till 50 kg CO₂e/MWh el och produktionsutsläppen till

470 kg CO₂e/MWh el. Produktionsutsläppen är svåra att beräkna och baserat på de antaganden som har gjorts så bedöms det verkliga värdet kunna avvika ca +/- 50 kg CO₂e/MWh el från det beräknade värdet. Under flera år har trenden varit att utsläppsvärdet har sjunkit i takt med att allt mer förnyelsebar kraftproduktion har byggts i Europa. Mellan 2019 och 2020 skedde en kraftig sänkning av värdet (en samverkan av flera orsaker). Mellan 2020 och 2021 skedde dock en viss ökning från 490 till 520 kg CO₂e/MWh el. Det finns flera samverkande orsaker till denna ökning vilket förklaras mer utförligt i fördjupningsrapporten. Viktigaste orsakerna bakom utvecklingen är:

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

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

⁹ När det gäller använd el belastas man också med generella distributionsförluster i elnäten på 8 %.

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 en vanlig behandlingsmetod även om mängderna stadigt har minskat. Sverige har en betydande import av avfall. Under 2021 bedöms ca 1,6 miljoner ton avfall importerats till svensk energiåtervinning, vilket motsvarar 22% av Sveriges totala energiåtervinning från avfall¹⁰. Profus bedömning är att nivån bibehålls under 2021. 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 avfallshantering för det avfall som användes som bränsle av SSF under 2021. Ett rimligt antagande är att deponeringen i Storbritannien hade ökat med motsvarande energimängd. SSF använder både inhemskt och importerat avfallsbränsle i deras avfallspannor. Det inhemska avfallet skulle ha krävt annan svensk energiåtervinning utan energiåtervinningen hos SSF 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 SSF. Det brittiska avfallet

¹⁰ Källa: Avfallsbränslemarknaden 2021, Profu

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"* och inom Profus kontinuerliga insamling av data efter detta projekt. 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. Under 2021 bedöms ca 0,8 miljoner ton returträflis ha importerats, vilket drygt 40 % av Sveriges totala energiåtervinning från returträflis¹¹. 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.

Vi har under de senaste åren flaggat för den utbyggnad som sker i Storbritannien av kapacitet för att elda RT-flis för främst kraftproduktion. Det finns också ett ökande intresse för att använda RT-flis för produktion inom möbelindustrin, dvs en form av materialåtervinning. Under 2021 visar Profus insamlade data i den årliga bränslemarknadsutredningen *Returträflis och utsorterade avfallsbränslen 2021* 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

¹¹ Källa: Returträflis och utsorterade avfallsbränslen 2021, Profu

effekt av Covid-19-pandemin då vissa industrier tillfälligt stängdes och/eller minskade sin produktion under året. Samtidigt visar utredningen också att svenska anläggningar ökat sin import från andra länder såsom Tyskland, Frankrike och Nederländerna.

Vår sammanlagda bedömning är att vi nu är inne i en 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 2021 har vi därför antagit en mix av att den ersatta behandlingen utgörs av 70 % deponering och 30 % förbränning med elproduktion.

I beräkningarna används prestanda för anläggningar i Storbritannien.

Modellberäkningar

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

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

Klimatbokslutet 2021 presenterat enligt Greenhouse gas protocol

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

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

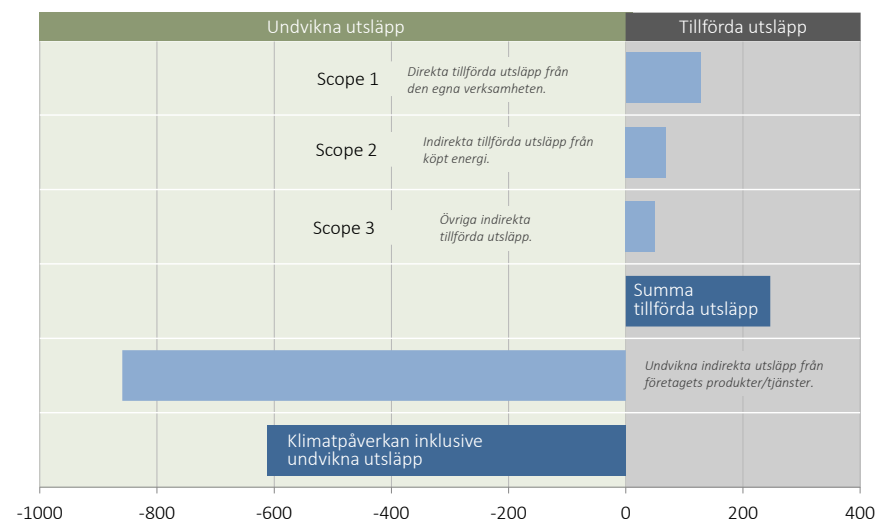
Om det rapporterande företaget vill presentera undvikna emissioner ska detta enligt standarden göras i en separat grupp skilt från de tillförda utsläppen.

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

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

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

I Figur 10 och Tabell 2 (och i mer detalj i Tabell 5 i bilagan) visas en presentation av resultaten enligt GHG-protokollets indelning. Resultaten presenterade enligt GHG-protokollet visar samma resultat som presenterats tidigare i rapporten men de olika utsläppsposterna är här grupperade enligt GHG-protokollets redovisningsmetod. Summan av utsläppen inom scope 1-3 ger stapeln "summa tillförda utsläpp". I gruppen "Undvikna utsläpp" redovisas de utsläpp som undviks tack vare de produkter och tjänster som energiföretaget levererar. Summan av tillförda utsläpp och undvikna utsläpp ger företagets "nettoklimatpåverkan".



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

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

Utsläpp (ton CO ₂ e)	2021
Scope 1	127 900
Scope 2	68 900
Scope 3	49 800
Tillförda utsläpp	246 600
Undvikna utsläpp	-858 200
Nettoklimatpåverkan (inkl. undvikna utsläpp)	-611 600

I bilagan finns även kompletterande resultattabeller som visar SSF:s direkta utsläpp uppdelat på olika växthusgaser (Tabell 7) och direkta utsläpp av biogen koldioxid (Tabell 6).

Bilagor

I denna bilaga redovisas resultat för SSF:s klimatk bokslut mer i detalj. Bilagan består av tre delar:

- Tabell 3 – Redovisning av samtliga utsläppsposter uppdelat i Direkta, och indirekta utsläpp
- Tabell 4 – Detaljerad redovisning av betydande utsläppsposter.
- Tabell 5 – Redovisning av samtliga utsläppsposter uppdelat i Scope 1-Scope 3 samt undvikna utsläpp
- Tabell 7 – Direkta utsläpp uppdelat på växthusgaser.
- Tabell 6 - Direkta utsläpp av biogen koldioxid
- Uppdatering av tidigare års klimatk bokslut. (Tabell 8)
- Utvecklingen – Jämförelse av klimatk påverkan 2015-2019

Totala utsläpp CO2e (ton)	2015	2017	2018	2019	2020	2021	Differens 2021-2020
Direkt klimatpåverkan	134 303	95 345	101 754	85 935	120 217	127 883	7 666
Förbränning bränslen	133 850	94 868	101 243	85 420	119 723	127 802	8 079
Utsläpp från bränslelager (brand)	0	0	0	0	360	0	-360
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	453	478	511	515	134	80	-53
Indirekt tillförd klimatpåverkan	187 525	178 873	157 763	153 839	107 148	118 716	11 568
Elanvändning	105 286	113 378	103 672	105 320	63 789	74 377	10 588
Import av värme från annat företag	8 604	1 070	2 285	4 958	4 842	1 961	-2 881
Bränslen uppströms	30 293	36 633	31 905	28 861	20 646	25 677	5 031
Avfallsbehandling	484	550	625	601	812	766	-46
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	20 793	14 776	14 040	12 587	15 944	14 437	-1 507
Materialåtgång underhållsarbete	0	0	0	111	326	204	-122
Fjärrvärmennät - underhåll	574	279	1 395	914	340	804	463
Utebliven elproduktion vid export av värme	10 955	12 049	3 353	0	0	0	0
Övriga utsläpp	135	139	488	487	448	491	43
Markutsläpp vid torvutvinning	5 095	0	0	0	0	0	0
Uttag skogsförråd (pga torvskördning)	5 305	0	0	0	0	0	0
Indirekt undviken klimatpåverkan	-1 162 977	-1 271 046	-1 202 348	-1 170 707	-712 151	-858 210	-146 058
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - avfallsförbränning	-98 631	-121 478	-105 478	-82 408	-156 235	-108 573	47 661
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - förbränning av träavfall	-176 086	-267 767	-231 984	-220 134	-101 273	-94 657	6 616
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-1 304	-1 392	-1 390	-1 408	-1 339	-1 486	-146
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av restprodukter från förbränning	-679	-2 151	-4 244	-5 988	-3 516	-24 707	-21 191
Uppbyggnad skogsförråd (pga återställning av torvmark)	-5 305	0	0	0	0	0	0
Undvikna utläpp från beskogad dränerad torvmark	-13 483	0	0	0	0	0	0
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av fjärrvärmeledningar	-46	-29	0	0	-3	-7	-3
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-348 773	-320 817	-329 735	-330 087	-190 241	-241 528	-51 287
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-398 778	-410 495	-409 296	-427 777	-188 621	-254 384	-65 763
Undvikna utsläpp genom export av värme	-119 892	-146 064	-119 362	-102 205	-69 940	-131 813	-61 873
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	0	-854	-860	-699	-983	-1 055	-72
Totalsumma	-841 100	-996 800	-942 800	-930 900	-484 800	-611 600	-126 800

Tabell 3:
Redovisning av
samtliga
utsläppsposter i
SSF:s klimat-
bokslut för åren
2015-2021.

Totala utsläpp CO ₂ e	2015	2017	2018	2019	2020	2021
Förbränning bränslen	133 828	94 868	101 243	85 420	119 723	127 802
Torv	46 241	0	0	0	0	0
Oförädlade trädbränslen	4 150	3 064	3 190	3 485	1 517	1 770
RT-flis	6 220	8 729	8 909	9 064	3 560	4 345
Bioolja	8	30	46	24	3	19
Övrigt avfallsbränsle	41 644	38 899	43 025	44 607	71 731	68 350
Gummi	30 492	38 681	42 817	26 410	38 508	48 211
Förädlade trädbränslen	592	566	525	565	153	665
Eo 3-5	2 119	2 659	1 283	434	1 386	1 738
Eo 1	2 363	2 240	1 449	830	2 866	2 704
Elanvändning	105 286	113 378	103 672	105 320	63 789	74 377
Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk	105 286	105 280	101 506	102 828	61 867	71 213
El till elpanna	0	8 098	2 166	2 492	1 410	1 604
Övrig elkonsumention	0	0	0	0	512	1 560
Bränslen uppströms	30 293	36 633	31 905	28 861	20 646	25 677
Torv	515	0	0	0	0	0
Oförädlade trädbränslen	5 679	4 101	4 028	5 082	3 354	3 442
RT-flis	17 880	26 049	22 102	17 988	11 689	13 990
Bioolja	32	119	171	88	21	125
Övrigt avfallsbränsle	2 509	2 533	2 800	2 451	3 315	2 599
Gummi	1 752	1 993	1 054	1 068	831	902
Förädlade trädbränslen	1 547	1 446	1 094	1 867	1 096	4 073
Eo 3-5	179	212	393	109	112	329
Eo 1	201	180	263	208	229	216

Tabell 4:
 Detaljerad redovisning av
 posterna **Förbränning av
 bränslen, Elanvändning samt
 Bränslen uppströms** i SSF:s
 klimatbokslut för åren
 2015-2021.

Tabell 5. Redovisning av SSF:s klimatkalkyl för år 2020-2021 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

Totala utsläpp CO ₂ e (ton)	2020	2021
Scope 1	120 217	127 883
Bränsleanvändning	119 857	127 883
Läckage bränslelager	360	0
Scope 2	57 280	67 226
Köpt energi	57 280	67 226
Scope 3	49 868	51 491
1. Inköpta varor och tjänster	15 992	14 485
2. Kapitalvaror	666	1 007
3. Uppströms utsläpp för bränsle- och energirelaterade aktiviteter	32 340	35 175
5. Avfallshantering	812	766
6. Tjänsteresor	58	58
Summa tillförda utsläpp	227 400	246 600
Undvikna utsläpp	-712 151	-858 210
Undviken alternativ jungfrulig produktion	-3 519	-24 713
Undviken alternativ avfallsbehandling	-257 508	-203 231
Undviken alternativ energiproduktion	-189 960	-255 870
Undviken alternativ uppvärmning	-190 241	-241 528
Övriga undvikna utsläpp	-70 924	-132 868
Nettoklimatpåverkan	-484 800	-611 600

Tabell 7. SSF:s direkta utsläpp 2021 uppdelat per växthusgas.

	CH ₄	CO ₂	N ₂ O	Totalsumma
Scope 1				
El- och fjärrvärme	3 281	119 037	5 484	127 802
Tjänstefordon och arbetsmaskiner		80		80
Totalsumma	3 281	119 118	5 484	127 883

Tabell 6. SSF:s direkta utsläpp av biogen koldioxid år 2021.

Totala biogena utsläpp av koldioxid (ton)	2021
Förbränning av bränslen	840 182
Bränslekross	98 651
Förädlade träbränslen	72 157
Oförädlade träbränslen	55 800
Skogsindustriella biprodukter	133 787
Returträ	471 338
Bioolja	8 449
Drivmedelsanvändning	331
HVO	331
Totalsumma	840 512

Uppdatering av tidigare års klimatkavokslut

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. Klimatkavokslutet ska naturligtvis ta hänsyn till och uppdateras i linje med den forskning och utveckling som sker på området runt om i världen

Eftersom klimatkavokslutet används som ett uppföljningsverktyg så är det väsentligt att olika års klimatkavokslut beräknas på samma sätt och blir jämförbara. Därmed behöver även tidigare års klimatkavokslut uppdateras i takt med att ny kunskap kommer fram. Detta har även gjorts för SSF:s klimatkavokslut. På grund av detta skiljer sig resultatet i denna rapportering från tidigare års presenterade resultat.

I tabell 8 presenteras i detalj vilka poster i klimatkavokslutet som har justerats samt hur mycket. Tabellen visar detta för 2020 års klimatkavokslut men alla åren bakåt i tiden har uppdaterats (se Tabell 3). Den totala klimatpåverkan har förbättrats med ca 4 600 ton CO₂e för år 2020 jämfört med det resultat som presenterades 2020.

De flesta förändringarna är små och beror huvudsakligen på ett förbättrat dataunderlag rörande SSF:s verksamhet och omvärldens utveckling. Exempelvis har en schablon uppdaterats för bildandet av metan från förbränning av biobränslen.

Övriga utsläpp har ökat med cirka 340 ton CO₂e vilket beror på att en schablon för vattenförbrukningen i produktionsanläggningar och kontor har inkluderats i klimatkavokslutet samt att en schablon för inköp av IT-utrustning.

Tabell 8. Uppdatering av det tidigare klimatbokslutet för verksamhetsåret 2020.

Totala utsläpp CO2e (ton)	Tidigare	Uppdaterad	Differens
	2020	2020	2020
Direkt klimatpåverkan	123 887	120 217	-3 670
Förbränning bränslen	123 393	119 723	-3 670
Utsläpp från bränslelager (brand)	360	360	0
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	134	134	0
Indirekt tillförd klimatpåverkan	106 555	107 148	594
Elanvändning	63 789	63 789	0
Import av värme från annat företag	4 811	4 842	30
Bränslen uppströms	20 646	20 646	0
Avfallsbehandling	532	812	280
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	16 004	15 944	-59
Materialåtgång underhållsarbete	326	326	0
Fjärrvärmennät - underhåll	340	340	0
Övriga utsläpp	106	448	342
Indirekt undviken klimatpåverkan	-710 619	-712 151	-1 533
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - avfallsförbränning	-156 148	-156 235	-86
Undviken alt avfallsbehandling (deponering) - förbränning av träavfall	-101 273	-101 273	0
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-1 427	-1 339	88
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av restprodukter från förbränning	-1 194	-3 516	-2 322
Undviken jungfrulig produktion - materialåtervinning av fjärrvärmeledningar	-3	-3	0
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-190 449	-190 241	208
Undviken alternativ elproduktion - Kraftvärme	-188 621	-188 621	0
Undvikna utsläpp genom export av värme	-70 521	-69 940	580
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-983	-983	0
Totalsumma	-480 177	-484 786	-4 609

Utvecklingen – Jämförelse av klimatpåverkan 2015-2019

I detta kapitel beskrivs kortfattat de viktigaste förändringarna under perioden 2015-2019 som har haft stor betydelse för SSFs klimatpåverkan.

2015-2017

Det var flera olika förändringar som sammantaget har bidragit till att SSF lyckades sänka sin klimatpåverkan mellan åren 2015 och 2017. Noterbart är att SSF både sänkte sina direkta utsläpp och samtidigt ökade verksamhetens produktion och därmed undveks mer indirekta utsläpp. De sänkta direkta utsläppen berodde framförallt på att man fasade ut torv som bränsle. Den ökade produktionen gav indirekta nyttor genom att alternativ produktion av motsvarande nyttigheter kunde ersättas. Den produktion av nyttigheter som framförallt bidrog till det förbättrade resultatet var ökade värmeleveranser till Stockholm Exergi (som ersätter annan värmeproduktion), ökad elproduktion och ökade fjärrvärme-leveranser i SSF. Även den ökade användningen av RT-flis bidrog till att minska utsläppen.

2017-2018

För 2018 presenterade klimatbokslutet ett sämre värde än för 2017. Det skedde några mer betydande förändringar som sammanlagt gav denna försämring. En viktig orsak till försämringen är en minskad export av värme till Stockholm Exergi. Generellt innebär exporten att utsläpp kan undvikas genom att man undviker produktion från andra anläggningar med högre utsläpp. Eftersom exporten minskade år 2018 så innebär det mindre undvikna utsläpp jämfört med år 2017. En annan orsak till försämringen var mindre undvikna utsläpp för alternativ behandling av bränslekross och RT-flis. Detta berodde på en kombination av mindre användning av bränslekross och RT-flis som bränsle, men också på att standarden för alternativ avfallsbehandling förbättrades mellan 2017 och 2018.

Till SSF:s fördel ökade leveranserna av fjärrvärme och därigenom ökade de undvikta utsläppen från alternativ uppvärmning. Ytterligare en positiv utveckling var att elkonsumtionen minskade tydligt, vilket minskade de indirekt tillförda utsläppen.

2018-2019

Klimatbokslutet för 2019 visade på ett något sämre resultat än för 2018. Den direkta klimatpåverkan var lägre år 2019 främst tack vare mindre förbränning av gummi men även en lägre användning av eldningsolja. Även den indirekt tillförda klimatpåverkan minskade till följd av lägre uppströms utsläpp kopplade till bränsletransporter – Söderenergi hade för 2019 gjort en mer noggrann uppföljning för bränsletransporterna. Dock var även företagets indirekt undvikna klimatpåverkan lägre vilket tillsammans resulterade i en nettoklimatpåverkan som var högre år 2019 än 2018. Undvikna klimatpåverkan var lägre huvudsakligen på grund av att förbränningen av avfall och träavfall minskade samt lägre undvikna utsläpp till följd av export av värme.

CO₂

