



Klimatbookslut

C4 Energi
2023

13 maj 2024



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med C4 Energi. Rapporten presenterar C4 Energis totala klimatpåverkan under verksamhetsåret 2023. 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 idag kontor i Göteborg och Stockholm med totalt 25 medarbetare.

Mer information om företaget Profu och klimatbokslut ges på www.profu.se. Eller kontakta:

Johan.Sundberg@profu.se (070-6210081), David.Holmstrom@profu.se (0708-18 58 68)

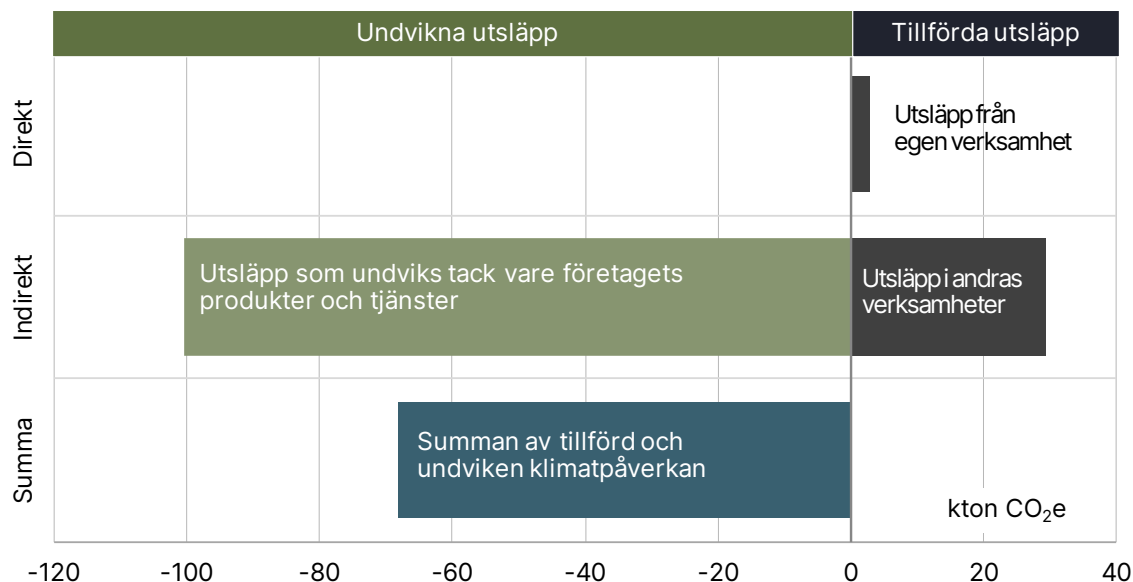
C4 Energis klimatpåverkan 2023

-69 500 ton CO₂e

-3,2

är summan av tillförd och undvikna klimatpåverkan som C4 Energi gav upphov till under 2023. Detta är ett mått på företagets samlade klimatpåverkan i samhället. Nettoresultatet visas också på sista raden i diagrammet nedan.

Utsläppsfaktorn är ett enhetslöst mått på företagets effektivitet sett till klimatpåverkan. Värdet är företagets undvikna utsläpp dividerat med tillförda. Ett värde lägre än -1 innebär att företagets undvikna utsläpp är större än de tillförda. Ett värde mellan -1 och 0 innebär att företagets tillförda utsläpp är större än de undvikna.



Direkt klimatpåverkan beror av utsläpp från företagets egen verksamhet, dvs. från anläggningar företaget själva äger eller på annat sätt har direkt rådgivning över.

Indirekt klimatpåverkan beror av utsläpp utanför den egna verksamheten. Dessa utsläpp sker till följd av produkter och tjänster som köps av företaget eller till följd av produkter och tjänster som säljs av företaget.

Tillförd klimatpåverkan är effekten av utsläpp som bidrar till att öka den klimatpåverkande effekten.

Undvikna klimatpåverkan är effekten av upptag av växthusgaser eller undvikna utsläpp som bidrar till att minska den klimatpåverkande effekten.

Figuren ovan visar C4 Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2023 uppdelat i direkt klimatpåverkan (3 000 ton CO₂e) från C4 Energis egen verksamhet samt indirekt tillförd klimatpåverkan (29 300 ton CO₂e) och indirekt undvikna klimatpåverkan (-100 500 ton CO₂e) som uppstår utanför C4 Energi. Summan av all klimatpåverkan är negativ vilket innebär att det uppstår mindre utsläpp med C4 Energis verksamhet än utan.

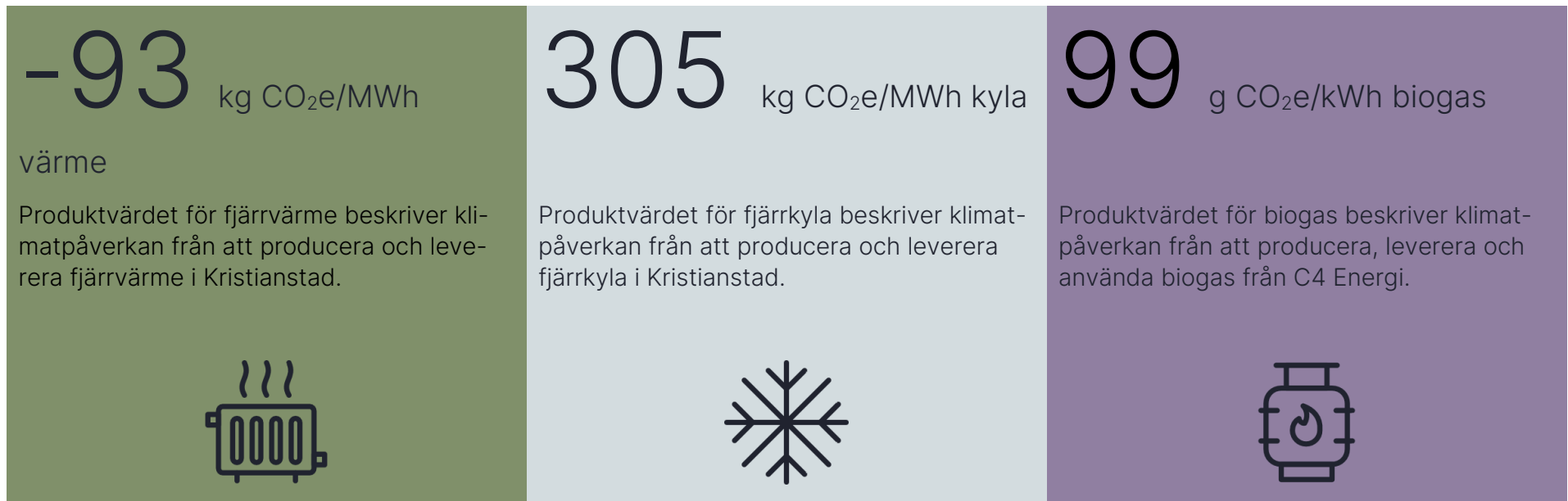
Viktiga händelser under det senaste året

C4 Energi jobbar kontinuerligt med att förbättra sin verksamhet i syfte att minska företagets klimatpåverkan. Trots detta så kan företagets klimatpåverkan både öka och minska mellan olika år, beroende av både interna och externa faktorer. Följande är några av de händelser eller faktorer som hade en betydande inverkan på C4 Energis klimatpåverkan under 2023:

- Ökad användning av fossil eldningsolja
- Minskade utsläpp från biogasproduktion
- Minskad elproduktion
- Minskade inköp för elnätsunderhåll

Mellan 2022 och 2023 så minskade C4 Energis nettoklimatpåverkan med 700 ton CO₂e. Ni kan läsa mer om utvecklingen av företagets klimatpåverkan över tid i avsnittet "Utveckling av företagets klimatpåverkan" senare i rapporten.

C4 Energis produktvärden



Innehåll

C4 Energis klimatpåverkan 2023	2
Beskrivning av klimatbokslutet	5
Klimatbokslutet är ett verktyg för förbättring!	5
Hur beräknas klimatpåverkan?	5
Klimatbokslut 2023	7
Utvecklingen av företagets klimatpåverkan	11
Klimatbokslutet 2023 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	12
En fjärrvärmekunds klimatpåverkan 2023 (produktvärde)	15
En biogaskunds klimatpåverkan 2023 (produktvärde)	17
En fjärrkylakunds klimatpåverkan 2023 (produktvärde)	18
Klimatpåverkan från investeringar i anläggningar och större fasta installationer	19
Fördjupad beskrivning	21
Konsekvens- och bokföringsprincipen	21
Systemavgränsning	23
Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?	23
Vilken klimatpåverkan ger produktion och användning av el upphov till?	24
Biobränslen	26
Modellberäkningar	26
Jämförelse med tidigare klimatbokslut	27
Bilagor	29

Beskrivning av klimatbokslutet

Klimatbokslutet är ett verktyg för förbättring!

Ett klimatbokslut sammanställer all klimatpåverkan som ett företag eller annan organisation gett upphov till, på samma sätt som ett ekonomiskt bokslut innebär en sammanställning av samtliga affärstransaktioner. I klimatbokslutet studeras C4 Energis samlade klimatpåverkan, vilket innebär att alla de utsläpp som skett på grund av företagets verksamheter kartläggs och kvantifieras.

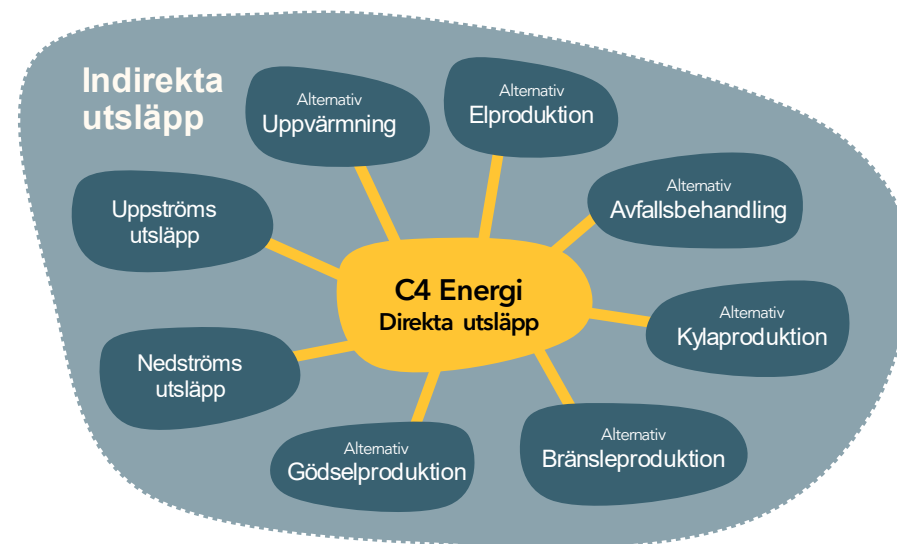
Huvuduppgiften för ett klimatbokslut är att vara ett verktyg för förbättring. Genom att klimatbokslutet svarar på var och hur klimatpåverkan sker kan företaget sedan sätta in åtgärder för att minska sin klimatpåverkan. För att klimatbokslutet ska vara ett användbart hjälpmedel för att styra ett företags arbete mot minskad klimatpåverkan behöver det beskriva hela företagets klimatpåverkan i samhället.

Klimatbokslutet kan även användas för extern kommunikation. Att ge kunder och andra intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan i samhället är betydelsefullt, särskilt när C4 Energis produkter och tjänster jämförs mot andra alternativ.

Hur beräknas klimatpåverkan?

I klimatbokslutet studeras C4 Energis totala nettoklimatpåverkan i samhället. Detta innebär att alla utsläpp från företagets egna verksamheter finns med, tillsammans med de utsläpp som företaget genom sin verksamhet indirekt orsakar eller undviker i omvärlden.

Metoden som används i detta klimatbokslut benämns "konsekvensmetoden" vilket innebär att alla konsekvenser på klimatpåverkan som företaget ger upphov till studeras och kvantifieras, både positiva och negativa. Klimatbokslutet beskriver därmed både direkt och indirekt klimatpåverkan (se Figur 1). Metoden beskrivs mer utförligt senare i rapporten och i klimatbokslutets fördjupningsrapport.



Figur 1 C4 Energi och dess omgivning. I omgivningen både tillförs och undviks klimatpåverkan (indirekta utsläpp) på grund av de produkter och tjänster som köps respektive säljs på marknaden. Företagets egna anläggningar, transporter m.m. ger upphov till direkta utsläpp.

Direkt klimatpåverkan avser de tillförda och eventuellt undvikna klimatpåverkande utsläpp som C4 Energis egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från C4 Energis produktionsanläggningar och emissioner av lustgas och metan från processer.

Indirekt klimatpåverkan avser utsläpp som tillkommer eller undviks utanför C4 Energis egen verksamhet men som alltjämt sker på grund av C4 Energis verksamhet. De indirekta utsläppen kan ske antingen "uppströms" eller "nedströms" företagets verksamhet.

Med begreppet "uppströms" menas i detta sammanhang att det är processer eller aktiviteter som sker på grund av att C4 Energi köper in olika produkter och tjänster, alltså högre upp i värdekedjan. Att

producera dessa produkter eller utföra dessa tjänster ger också upphov till någon klimatpåverkan. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att ta fram och transportera bränslen till C4 Energis anläggningar. En stor post utgörs av förbrukningen av el inom C4 Energis verksamhet. C4 Energi både producerar och konsumerar el och den mängd som konsumeras belastar bokslutet som ett indirekt tillfört utsläpp. Totalt sett producerar C4 Energi betydligt mer el än vad som förbrukas inom företaget.

Med begreppet "nedströms" avses här på motsvarande sätt att det handlar om aktiviteter som sker på grund av de produkter eller tjänster som levereras från C4 Energi till omvärlden. Användningen av företagets produkter kan leda till både ökad och minskad klimatpåverkan. Som beskrevs tidigare räknar vi även på nyttan av att ersätta alternativ produktion. För C4 Energis verksamhet så ger produkterna värme och el och biogas störst klimatnytta. Vi räknar på och redovisar all tillförd och undviken klimatpåverkan som uppstår då den alternativa produktionen av dessa nyttigheter undviks.

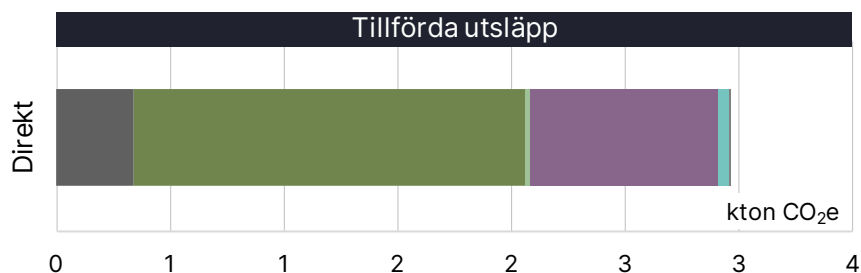
Klimatbokslut 2023

I detta avsnitt beskrivs resultaten från C4 Energis klimatbokslut för 2023 mer utförligt.

Företagets egna utsläpp (direkta utsläpp)

De globala utsläppen av klimatpåverkande gaser har de senaste åren uppgått till drygt 50 gigaton CO₂e¹. Det är dessa utsläpp som måste minska om vi som samhälle ska lyckas med att begränsa den globala uppvärmningen och skadliga klimatförändringar. Även företag med jämförelsevis klimateffektiva verksamheter kan och bör arbeta för att minska sina egna direkta utsläpp men detta får inte ske på bekostnad av att klimatpåverkan ökar på annat håll. Det är som sagt de totala utsläppen av klimatpåverkande gaser som är av betydelse, oavsett var i världen eller i vilken verksamhet utsläppen än må ske.

Under 2023 uppgick C4 Energis direkta utsläpp till cirka 3 000 ton CO₂e. Summan av de direkta utsläppen och hur dessa fördelas på olika aktiviteter/utsläppskällor visas i Figur 2 nedan.



Figur 2 C4 Energis direkta utsläpp under 2023 fördelade på olika utsläppskällor.

Figuren visar att det finns ett flertal källor till direkta utsläpp men att majoriteten av C4 Energis direkta utsläpp kommer från företagets

¹ European Commission, Joint Research Centre, Crippa, M., Guizzardi, D., Schaaf, E. et al., *GHG emissions of all world countries – 2023*, Publications Office of the European Union, 2023

förbränning av fasta träbränslen och andra bränslen, men även processutsläpp inom biogas och biogödselfabrikation. Även läckage av köldmedier från kylmaskiner bidrar. I följande tabell förklaras de största utsläppsposterna.

	Direkta utsläpp av främst metangas från produktion och uppgradering av biogas från C4 Energis anläggningar (s.k. metanslip).
	Direkta utsläpp från förbränningen av biobränslen. Vid förbränning av biobränsle frigörs biogen CO ₂ , men man räknar med att denna mängd CO ₂ har tagits upp från luften i samband med att biomassan växte, dvs det sker inget nettotillskott av CO ₂ till atmosfären. Klimatbokslutet inkluderar därför inte den koldioxid som bildas vid förbränningen av biobränsle. Däremot inkluderas och redovisas andra klimatpåverkande gaser, som lustgas och metan, som bildas vid förbränningen och tillförs atmosfären.
	Direkta utsläpp av köldmedier från kylmaskiner och värmepumpar. Läckage av köldmedier förekommer från kompressorkylmaskiner och värmepumpar. Vissa sådana köldmedier är potentiellt klimatpåverkande gaser kan därför ge tydliga bidrag till klimatpåverkan.
	Direkta skorstenensutsläpp från förbränningen av eldningsolja. C4 Energi har kraftigt minskat sin användning av eldningsolja och använder idag endast mindre mängder olja som stödbränsle.

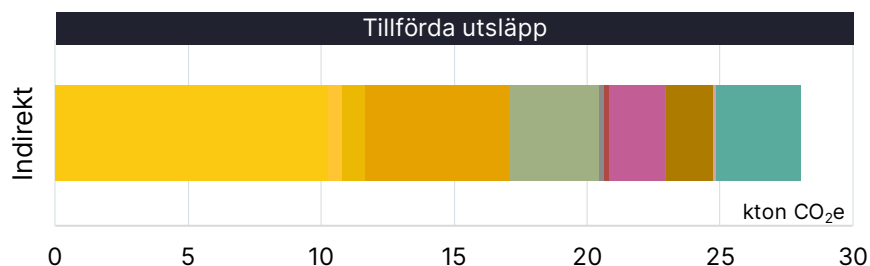
Hur företagets direkta utsläpp har förändrats med tiden går att se exempelvis i Tabell 3 (i bilaga) och i Figur 17 i avsnittet "Jämförelse med tidigare klimatbokslut".

Företagets klimatpåverkan i omvärlden

Vissa företag ger upphov till betydande utsläpp av klimatpåverkande gaser inom den egna verksamheten men för de flesta företag gäller att majoriteten av klimatpåverkan som företaget orsakar sker utanför den egna verksamheten. Detta gäller inte minst den klimatnytta som ett företag kan ge upphov till om deras produkter ersätter, ur klimatsynpunkt, sämre produkter. Klimatpåverkan som sker utanför företagets egen verksamhet men på grund av det aktuella företagets verksamhet kallas vanligtvis för indirekt klimatpåverkan. Indirekt klimatpåverkan kan som vi tidigare beskrivit ske både "uppströms" och "nedströms" företaget, dvs härröra antingen från produkter eller tjänster som levereras till företaget eller från produkter eller tjänster som levereras från företaget.

Indirekt tillförd klimatpåverkan

Under 2023 uppgick företagets indirekt tillförda klimatpåverkan till ca 29 300 ton CO₂e. Summan av de indirekt tillförda utsläppen och hur dessa fördelas på olika aktiviteter/-utsläppskällor visas i Figur 3.



Figur 3 Indirekt tillförd klimatpåverkan från C4 Energis verksamhet under 2023 fördelad på olika utsläppskällor.

Figuren visar att det finns ett stort antal källor till indirekt tillförd klimatpåverkan. Många av dessa ger ett relativt litet bidrag till klimatpåverkan medan ett antal är mer betydelsefulla. I följande tabell förklaras de största utsläppsposterna.

	Hjälper för driften av anläggningarna för el- och värmeproduktion ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan.
	Energiförluster i elnätet kan likställas med en förbrukning av el och ger därför också upphov till en tydlig klimatpåverkan från produktionen av den el som går förlorad.
	Uppströms utsläpp från produktion och transport av bränslen som används i stationära anläggningar.
	Vid användning av den biogas och biogödsel som C4 Energi producerar sker klimatpåverkande utsläpp. Dessa utsläpp sker nedströms den egna verksamheten.
	Produktion och transport av kemikalier ger upphov till uppströms utsläpp av klimatpåverkande gaser.
	Uppströms utsläpp från produktion och transport av olika material som används inom C4 Energis verksamhet, exempelvis för underhåll och reparationer av olika anläggningar.
	Biogasproduktionen från lättnedbrytbart organiskt avfall frigör kapacitet i svenska energiåtervinningsanläggningar. Den frigjorda kapaciteten utnyttjas för import av brännbart avfall med delvis fossilt innehåll (plast) och därmed en tillförd klimatpåverkan.

Vi kan se att en stor del av C4 Energis indirekt tillförda klimatpåverkan beror av företagets förbrukning av el. Hur företagets indirekta utsläpp har förändrats med tiden går att se exempelvis i Tabell 3 (i bilaga) och i Figur 17 i avsnittet "Jämförelse med tidigare klimatbokslut".

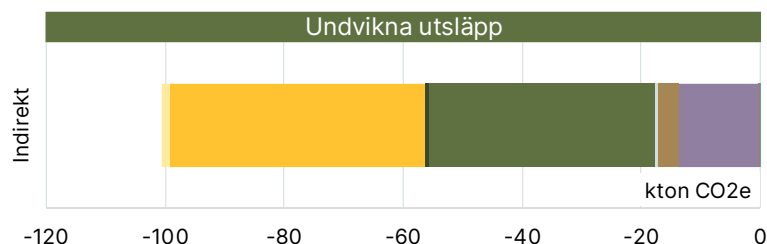
Indirekt undviken klimatpåverkan

Indirekt undviken klimatpåverkan är alltså minskade eller undvikna utsläpp som sker utanför företagets verksamhet men som beror av företagets verksamhet. Företaget ska endast krediteras för sådana nyttor om det är tydligt att dessa finns och att de är en konsekvens av företagets verksamhet.

C4 Energi producerar flera produkter och tillhandahåller tjänster vars funktioner eller nyttor hade efterfrågats av marknaden även om

C4 Energi inte hade funnits. I ett sådant fall hade behovet på marknaden tillgodosetts av andra alternativ men på grund av C4 Energi kan alltså produktionen av sådana alternativ och den därmed förknippade klimatpåverkan undvikas.

Under 2023 så uppgick företagets indirekt undvikna klimatpåverkan till ca -100 500 ton CO₂e. Summan av indirekt tillförda utsläpp och hur dessa fördelas på olika aktiviteter/utsläppskällor visas i Figur 4.



Figur 4 Indirekt undvikna klimatpåverkan från C4 Energis verksamhet under 2023 fördelad på olika utsläppskällor.

Figuren visar att det finns ett flertal källor till indirekt undvikna klimatpåverkan. Många av dessa ger ett relativt litet bidrag till klimatpåverkan medan ett antal är mer betydelsefulla. I följande tabell förklaras de största utsläppsposterna.

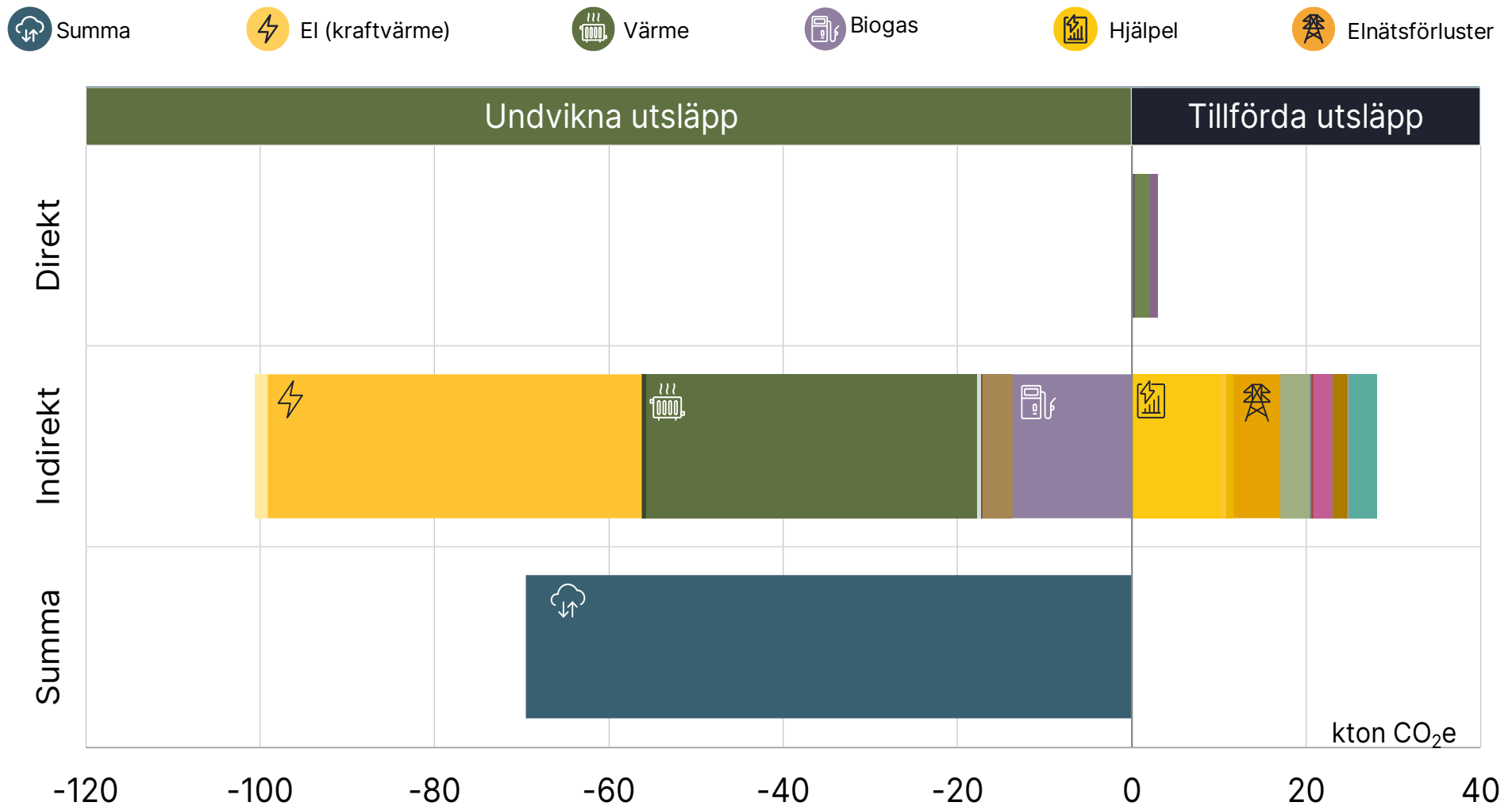
	Elproduktionen i det nordeuropeiska kraftsystemet ger upphov till relativt stor klimatpåverkan. Genom att C4 Energi producerar el med kraftvärme kan man undvika alternativ produktion av motsvarande mängd el.
	All uppvärmning av bostäder och lokaler ger en klimatbelastning. Den alternativa individuella uppvärmningen som har studerats i klimatbokslutet är en mix av klimateffektiva och ekonomiskt konkurrenskraftiga alternativ. Trots detta kan betydande utsläpp undvikas med fjärrvärme.
	C4 Energi producerar biogödsel av biobaserat avfall som ex. matavfall eller avloppsslam, detta ersätter vi användning andra gödningsmedel. Därmed kan klimatpåverkan från alternativ gödselproduktion undvikas.
	Tack vare C4 Energis försäljning av biogas så undviks produktion och användning av andra energibärare.

Företagets samlade klimatpåverkan – nettoklimatpåverkan i samhället

C4 Energis klimatpåverkan kan delas upp och kategoriseras på olika sätt. Vad som dock är otvivelaktigt är att företaget ger upphov till klimatpåverkan både i den egna verksamheten (direkt) och i andra verksamheter (indirekt). Man kan argumentera för att företaget har större rådighet och lättare kan påverka klimatpåverkan som sker i den egna verksamheten men ingen viss kategori av klimatpåverkan är viktigare än någon annan.

Den samlade klimatpåverkan, nettoklimatpåverkan i samhället, för samman tidigare redovisade kategorier och visar klimatpåverkan i sin helhet. I Figur 5 visas hela C4 Energis klimatpåverkan på ett mer detaljerat sätt än tidigare. Diagrammet, som är en sammanslagning av de tidigare figurerna i detta avsnitt, visar tydligt att de undvikna utsläppen är större än de tillförda. I detta diagram visas även summan av företagets klimatpåverkan, vilken var ca -69 500 ton CO₂e för år 2023.

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".



Figur 5 C4 Energijs sammanlagda klimatpåverkan under 2023 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt bidrog C4 Energi till att undvika utsläpp motsvarande - 69 500 ton CO₂e under 2023 (summa klimatpåverkan, mörkblå stapel).

Utvecklingen av företagets klimatpåverkan

I detta kapitel ges en översikt av hur C4 Energis klimatpåverkan har förändrats jämfört med tidigare år då man tagit fram klimatbokslut. Detta innebär att vi tar upp utvecklingen från 2016 fram till och med 2023. En mer detaljerad beskrivning av utvecklingen över tid finns i avsnittet **Jämförelse med tidigare klimatbokslut** i fördjupningsdelen i denna rapport.

Eftersom C4 Energi utbyter varor och tjänster med omvärlden är det naturligt att företagets klimatpåverkan påverkas av omvärldens utveckling. Både C4 Energis indirekt tillförda klimatpåverkan och indirekt undvikna klimatpåverkan påverkas av omvärldens "klimatprestanda". Om klimatpåverkan från aktiviteter i omvärlden minskar så minskar även C4 Energis indirekt tillförda klimatpåverkan, givet att volymen man förbrukar är konstant. På samma sätt minskar den undvikna klimatpåverkan som företaget kan tillgodoräkna sig om klimatpåverkan från framställningen av de produkter och tjänster som ersätts i omvärlden minskar.

Här följer en lista med de förändringar som skett i företagets verksamhet och i omvärlden under det senaste året som haft störst inverkan på utvecklingen av C4 Energis klimatpåverkan:

Förändringar i företagets verksamhet

- Ökad användning av fossil eldningsolja
- Minskade utsläpp från biogasproduktion
- Minskad elproduktion
- Minskade inköp för elnätunderhåll

Förändringar i omvärlden

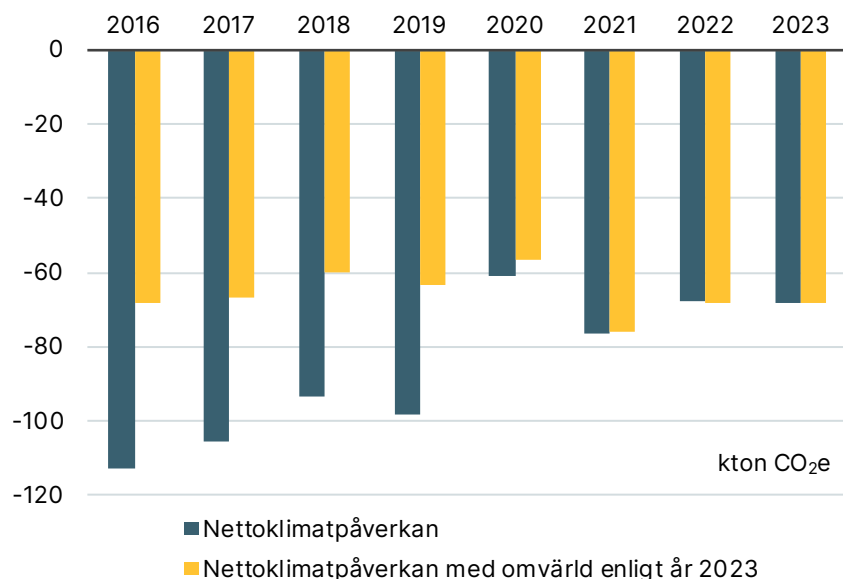
- Minskad klimatpåverkan från marginalproduktionen i elsystemet vintertid.
- Ökad klimatpåverkan från marginalproduktionen i elsystemet sommartid ger ökad nytta från el kraftvärmedrift.

I Figur 6 visas hur C4 Energis nettoklimatpåverkan, dvs. klimatbokslutets huvudresultat, har förändrats mellan de år som C4 Energi har gjort klimatbokslut. Detta visas av de mörkblå staplarna i diagrammet. De gula staplarna visar vilken nettoklimatpåverkan som C4 Energis verksamhet hade gett upphov till varje år om omvärlden hade sett ut som den gjorde 2023 även för tidigare år (därav är båda staplarna lika höga för år 2023). Tack vare att omvärlden är samma och konstant för alla åren så ger de gula staplarna en tydligare bild av hur C4 Energi som företag har utvecklat sin verksamhet med avseende på klimatpåverkan. De specifika värden som de gula staplarna visar är inte användbara men däremot utvecklingen, dvs om de ökar eller minskar över perioden. Den utvecklingen är ett mått på hur mycket C4 Energi själva har påverkat sin klimatpåverkan för sådant som företaget har någon form av rådgivning över.

I omvärlden sker förändringar som påverkar klimatbokslutets 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 C4 Energis verksamhet indirekt. Dessutom finns det externa faktorer som påverkar C4 Energis 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 gula staplarna visar hur C4 Energis klimatpåverkan påverkats av förändringar i den egna verksamheten (inklusive ovan nämnda externa faktorer).

Sammanfattningsvis är trenden en ökande nettoklimatpåverkan sedan 2016 (mindre undviken klimatpåverkan) medan trenden för nettoklimatpåverkan med en konstant omvärld enligt år 2023 är relativt oförändrad. Detta betyder att **C4 Energi har bibehållit sin klimatprestanda i verksamhetem** men det betyder också att **omvärlden har förbättrats i en ännu högre takt**, vilket är positivt!

Hela företagets historik med klimatbokslut och hur olika utsläppsposter förändrats med åren redovisas i Tabell 3 i bilaga.



Figur 6 Klimatpåverkan för C4 Energi mellan åren 2016 och 2023. Figuren visar företagets klimatpåverkan för varje år med de omvärldsförutsättningar som då gällde (blå staplar) samt för varje år men med 2023 års omvärld (gula staplar). Detta belyser hur företagets utveckling påverkats av **förändringar i företagets verksamhet** och av **förändringar i omvärlden**.

Omvärldens betydelse för företagets klimatpåverkan i framtiden

Kanske ännu viktigare än att konstatera hur stora utsläppen varit historiskt är det att blicka framåt och börja fundera på hur vi ska minska klimatpåverkan. Detta är också ett av klimatbokslutets huvudsyften.

Vi har i tidigare avsnitt beskrivit att C4 Energi påverkar och påverkas av omvärlden, exempelvis (men inte enbart) när det kommer till klimatpåverkan. Detta gäller historiskt, idag och det kommer att gälla

även i framtiden. Därmed blir även omvärldens utveckling i framtiden betydelsefull för hur C4 Energis klimatpåverkan kommer att utvecklas. Omvärlden som företaget interagerar med består av tusentals olika företag och sammanvägt så sker utvecklingen hos alla dessa företag kontinuerligt och successivt. Verksamheten inom ett enskilt företag som till exempel C4 Energi utvecklas vanligtvis mer stegvis eller periodiskt. Även om man arbetar kontinuerligt med utveckling av verksamheten så genomförs större åtgärder/förändringar inte kontinuerligt utan först när sådana beslut har fattats.

De senaste decennierna har vi generellt sett en utveckling mot bättre klimatprestanda, dvs. lägre klimatpåverkan per producerad enhet, i de flesta industrier. Detta beror dels på utveckling av nya tekniker och effektivisering i befintliga som möjliggör mer resurseffektiv produktion och dels på införandet av diverse klimatrelaterade styrmedel som drivits på förändringar. En stark historisk trend är aldrig en garanti för att utvecklingen ska fortsätta i samma riktning men givet samma eller liknande förutsättningar är det sannolikt att utvecklingen kommer fortsätta på liknande sätt. På kort sikt anser vi att det finns mycket som talar för att denna trend mot bättre klimatprestanda kommer att fortsätta. Exempelvis ser vi det som mycket sannolikt att klimatpåverkan från alternativ elproduktion i det nordeuropeiska elsystemet kommer att minska de närmaste 10 åren. Ett annat exempel är att alternativa tekniker för uppvärmning kommer fortsätta bli något mer effektiva. Detta innebär att C4 Energi måste utvecklas för att förbättra eller till och med bibehålla sin klimatprestanda relativt omvärlden.

Klimatbokslutet är främst ett verktyg för att kartlägga historisk klimatpåverkan och utvärdera tidigare genomförda åtgärder eller förändringar. Men syftet är också att använda dessa insikter för förbättringsarbete. Genom att kartlägga vilka delar av verksamheten som ger upphov till störst klimatpåverkan kan man få en uppfattning om vilka åtgärder som bör ge en betydande effekt. Klimatbokslutet ger därmed input i arbetet med att planera för åtgärder som kan minska

klimatpåverkan. Man kan även använda klimatbokslutet för att studera effekterna av tänkbara eller planerade åtgärder genom att göra nedslag i framtiden, dvs en prognos för företagets framtida klimatpåverkan.

Klimatbokslutet 2023 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. GHG-protokollet anger att klimatpåverkan delas in i och presenteras på tre separata områden, eller scopes:

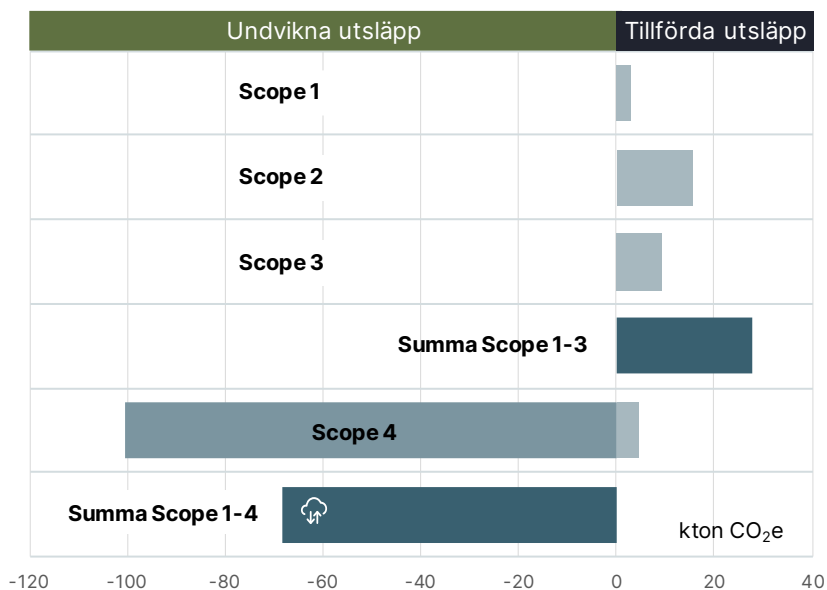
- Scope 1: Direkt tillförda utsläpp från den egna verksamheten
- Scope 2: Indirekt tillförda utsläpp från inköpt och använd energi
- Scope 3: Övriga indirekt tillförda utsläpp

Om det rapporterande företaget vill presentera undvikna emissioner ska detta enligt GHG-protokollets standard göras i en separat grupp skiljt från de tillförda utsläppen (Scope 1-3). För detta ändamål har vi valt att lägga till ett **Scope 4**, i denna grupp bokför vi klimatpåverkan som undviks eller tillförs i omvärlden till följd av de produkter och tjänster som C4 Energi levererar. Dessa effekter beror av att alternativ produktion i omvärlden undviks, exempelvis att alternativ elproduktion undviks om företaget producerar och säljer el. Oftast innebär detta att klimatpåverkan undviks då företagets produkter och tjänster ersätter utsläpp från annan produktion. Ibland gäller dock det motsatta.

GHG-protokollets standard för redovisning utgår huvudsakligen från 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 beräkningsvägledning. 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 vår redovisning enligt GHG-protokollet är densamma som för klimatbokslutet, dvs. målet är att fånga alla verksamheter och aktiviteter som ger tydliga bidrag till klimatpåverkan. Läs mer om detta i avsnittet "**Systemavgränsning**" och i den separata rapporten "**Klimatbokslut – Fördjupning**".

I Figur 7 och Tabell 1 (och mer detaljerat i Tabell 4 i bilagan) visas en presentation av resultaten enligt GHG-protokollets indelning. Resultaten presenterade enligt GHG-protokollet visar samma utsläpp och netto-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 sista gruppen, scope 4, redovisas utsläpp som undviks eller tillförs på grund av att företaget ersätter alternativ produktion för företagets produkter och tjänster. Summan av tillförda utsläpp och undvikna utsläpp ger företagets "nettoklimatpåverkan".



Figur 7 Klimatbokslutet för 2023 presenterat enligt GHG-protokollets redovisningsstandard. Scope 4 avser klimatpåverkan från alternativa produkter & tjänster som kan undvikas tack vare C4 Energis verksamhet.

Tabell 1. Klimatbokslutet 2023 resultat presenterat enligt GHG-protokollet.

Totala utsläpp (ton CO ₂ e)	2023
Scope 1	3 000
Scope 2	15 500
Scope 3	9 400
Summa Scope 1-3	27 800
Scope 4	-97 400
Summa av tillförda och undvikna utsläpp	-69 500

I bilagan finns även kompletterande resultattabeller som visar C4 Energis direkta utsläpp uppdelat på olika växthusgaser (Tabell 5) och direkta utsläpp av biogen koldioxid (Tabell 6) i enlighet med GHG-protokollets redovisningsstandard.

En fjärrvärmekunds klimatpåverkan 2023 (produktvärde)

I detta avsnitt redovisas den klimatpåverkan som uppstod till följd av att en typisk fjärrvärmekund valde att köpa fjärrvärme från C4 Energi år 2023, detta kallar vi för **fjärrvärmens produktvärde**. Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera fjärrvärme fram till kund. 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 fjärrvärmekunden. Produktvärdet visar klimatpåverkan fram till kund, dvs. vi har inte med klimatpåverkan från kundens alternativa uppvärmning.

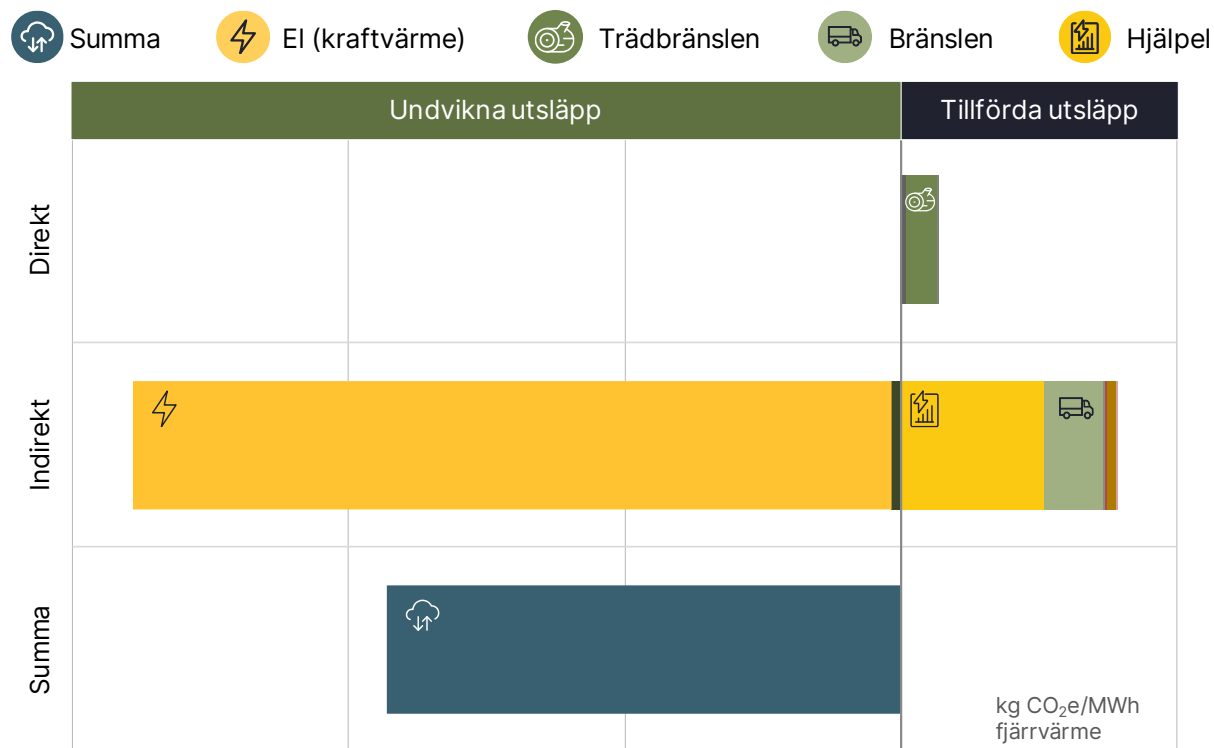
I Figur 8 visas en fjärrvärmekunds specifika klimatpåverkan (blå stapel). Den blå stapeln är summan av alla tillförda och undvikna utsläpp. Under 2023 bidrog de **enskilda fjärrvärmekunderna** i Kristianstad till klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

-93 kg CO₂e/MWh värme

Detta är ett oförändrat värde jämfört med motsvarande värde för 2022 som också var **-93 kg CO₂e/MWh värme**.

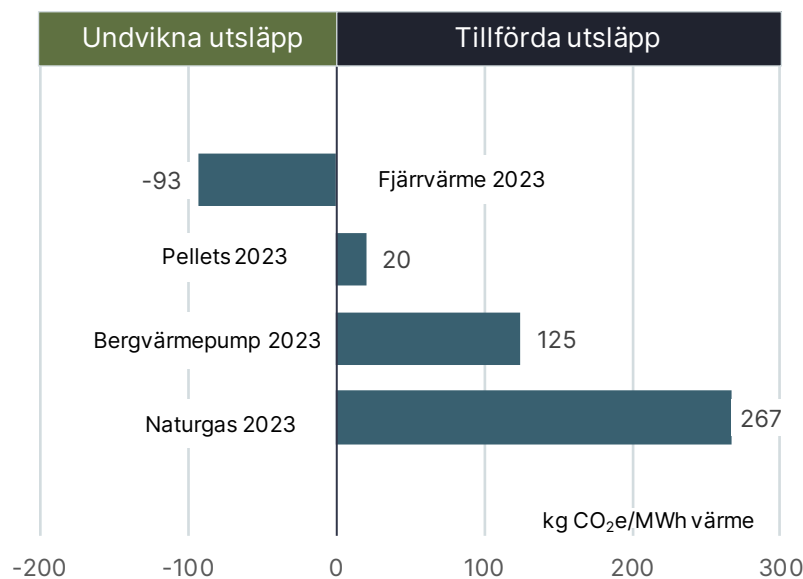
Fjärrvärmens produktvärde kan användas för att beräkna enskilda kunders klimatpåverkan, detta värde kan i sin tur användas för rapportering i kundernas egna klimatredovisningar. Genom att multiplicera fjärrvärmens produktvärde med en kunds totala fjärrvärmeförbrukning under 2023 får vi kundens totala klimatpåverkan för köpt fjärrvärme under året.

Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera fjärrvärme fram till kund. Om produktvärdet är negativt, som för C4 Energis fjärrvärme 2023, **så betyder det att man inte ens behövde använda den producerade fjärrvärmens 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 fjärrvärmens har ett negativt produktvärde så innebär detta att det finns **andra indirekta klimatnyttor**



Figur 8 En fjärrvärmekunds klimatpåverkan under 2023 i C4 Energis fjärrvärmesystem. Den nedre blå stapeln "Fjärrvärmens klimatpåverkan 2023" är summan av tillförda utsläpp och undvikna utsläpp. Resultatet visar klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrvärme fram till kund.

som fjärrvärmeproduktionen ger upphov till och att dessa finns där **tack vare fjärrvärmekunderna**². 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 fjärrvärmens kan ge upphov till och i Kristianstad finns det framför allt en nytta – den simultana produktionen av el och värme i kraftvärmeanläggningar. En fjärrvärmekund i Kristianstad bidrar till produktionen av el vilket i sin tur ersätter annan elproduktion i elsystemet. Totalt ett nettore-sultat för produktvärdet som visar att produktionen och leveransen av fjärrvärme fram till kund gav en undviken klimatpåverkan för 2023. Som nämndes tidigare blir klimatnyttan ännu större om vi även inkluderar att vi ersätter alternativ uppvärmning.



Figur 9 Klimatpåverkan för olika uppvärmningsalternativ 2023 ur ett konsekvensperspektiv.

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 8 visar klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrvärme fram till kund. Det innebär att fjärrvärmekunden kan jämföra produktvärdet för fjärrvärme mot andra möjliga uppvärmningsalternativ. En sådan jämförelse visar hur fjärrvärmens stod sig mot andra uppvärmningsalternativ ur ett klimatperspektiv under år 2023 (redovisningsperspektiv). Detta värde ska **inte** användas som underlag för att fatta beslut om huruvida man bör byta uppvärmningsteknik. Inför ett sådant beslut ska man istället använda ett framåtblickande beslutsvärde som tar hänsyn till förändringar under investeringens livslängd (beslutsperspektiv).

I Figur 9 visas hur fjärrvärmens produktvärde kan jämföras med klimatpåverkan för andra uppvärmningsalternativ. Här jämförs en fjärrvärmekunds klimatpåverkan i C4 Energis fjärrvärmesystem med tre andra vanliga uppvärmningsalternativ. Jämförelsen belyser ytterligare det faktum att C4 Energis produktion av fjärrvärme bidrog till att undvika klimatpåverkan.

² För att man enligt konsekvensprincipen ska kunna kreditera fjärrvärmens för dessa indirekta nyttor så krävs det en tydlig koppling till att det är fjärrvärmekunderna som ser till att dessa nyttor finns. Med andra ord så skulle inte dessa nyttor uppstå utan fjärrvärmekunden.

En biogaskunds klimatpåverkan 2023 (produktvärde)

I detta avsnitt redovisas den klimatpåverkan som uppstod till följd av att en typisk biogaskund valde att köpa biogas från C4 Energi år 2023, detta kallar vi för biogasens produktvärde. Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera biogas fram till kund. 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 biogaskunden. I Figur 11 visas en biogaskunds klimatpåverkan i jämförelse med fossila fordonsdrivmedel.

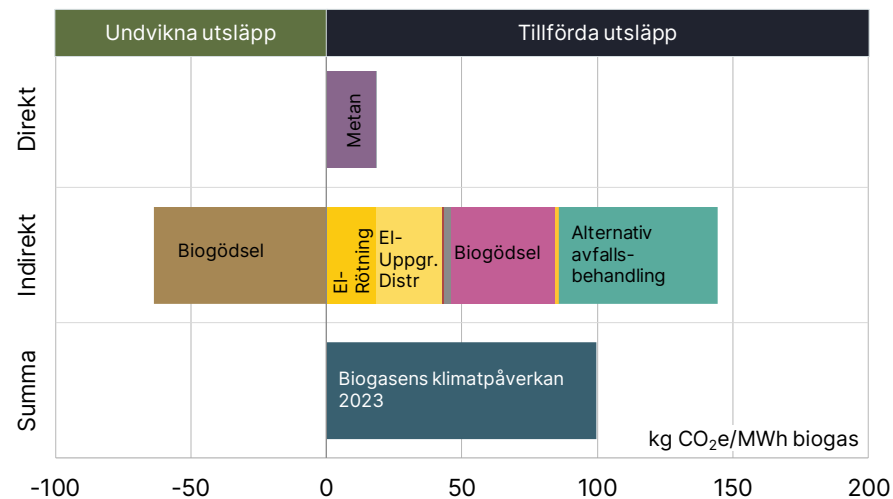
Biogasens produktvärde kan användas för att beräkna enskilda kunders klimatpåverkan, detta värde kan i sin tur användas för rapportering i kundernas egna klimatredovisningar. Genom att multiplicera värdet för biogasens klimatpåverkan med en kunds totala biogasinköp under 2023 får vi kundens totala klimatpåverkan för köpt biogas under året.

Under 2023 bidrog de **enskilda biogaskunderna** till klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

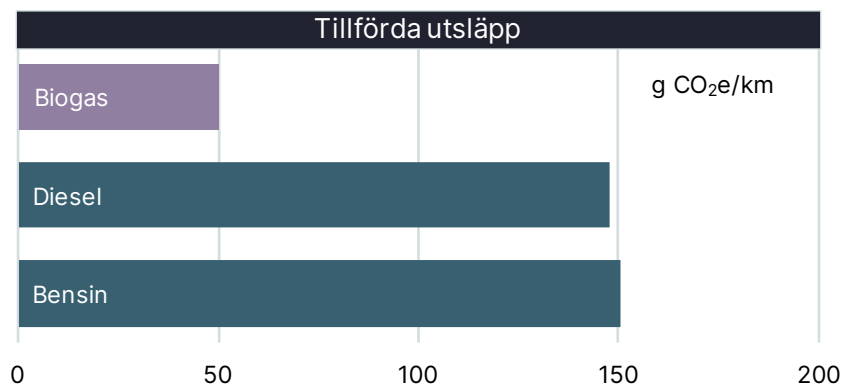
98 g CO₂e/kWh biogas

Detta är ett bättre värde jämfört med värdet för 2022 som var 127 g CO₂e/kWh biogas. Skillnaden beror främst på lägre metanslip.

De värden som presenteras i Figur 10 visar klimatpåverkan från att producera och leverera biogas fram till kund. Det innebär att biogaskunden kan jämföra produktvärdet för biogas mot andra alternativ. En sådan jämförelse, som görs i Figur 11, visar hur biogasen stod sig mot några andra drivmedelsalternativ ur ett klimatperspektiv under 2023 (redovisningsperspektiv). Detta värde ska **inte** användas som underlag för att fatta beslut om huruvida man bör byta teknik. Inför ett sådant beslut ska man istället använda ett framåtblickande beslutsvärde som tar hänsyn till förändringar under investeringens livslängd (beslutsperspektiv). Biogasens produktvärde kan dock användas för att utvärdera utfallet av ett tidigare taget beslut under det aktuella året.



Figur 10 En biogaskunds klimatpåverkan under 2023 för inköp av biogas från C4 Energi. Den nedre blå stapeln "biogasens klimatpåverkan" är summan av tillförda utsläpp och undvikna utsläpp. Resultatet visar klimatpåverkan från att producera och leverera biogas fram till kund.



Figur 11 En biogaskunds klimatpåverkan under 2022 i Kristianstad (lila stapel) i jämförelse med fossila drivmedel. Värdet för biogas visar klimatpåverkan från att producera och leverera biogas fram till kund.

En fjärrkylakunds klimatpåverkan 2023 (produktvärde)

I detta avsnitt redovisas den klimatpåverkan som uppstod till följd av att en typisk fjärrkylakund valde att köpa fjärrkyla från C4 Energi år 2023, detta kallar vi för fjärrkylans produktvärde. Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera fjärrkyla fram till kund. 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 fjärrkylakunden. I Figur 13 visas en fjärrkylakunds klimatpåverkan (blå stapel). Den blå stapeln är summan av tillförda direkta och indirekta utsläpp. Notera att värdena är angivna som kg CO₂e per MWh fjärrkyla.

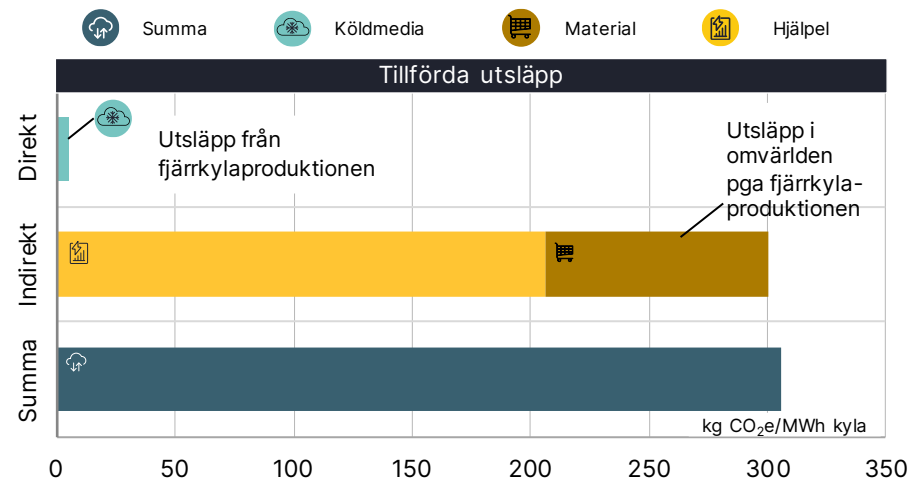
Fjärrkylans produktvärde kan användas för att beräkna enskilda kunders klimatpåverkan, detta värde kan i sin tur användas för rapportering i kundernas egna klimatredovisningar. Genom att multiplicera fjärrkylans produktvärde med en kunds totala förbrukning av fjärrkyla under 2023 får vi kundens totala klimatpåverkan för köpt fjärrkyla under året.

Under 2023 motsvarade de **enskilda fjärrkylakundernas** klimatpåverkande utsläpp i Kristianstads centrala fjärrkylanät:

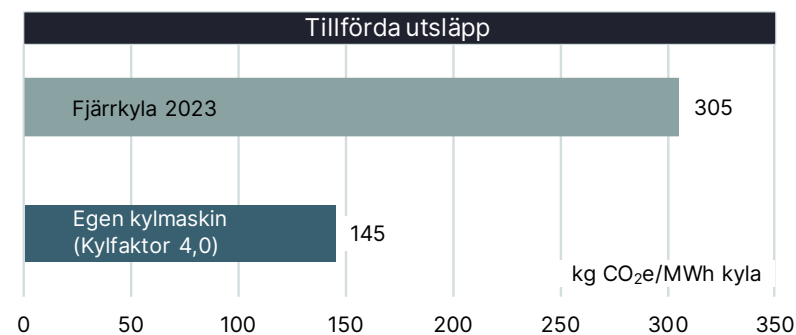
305 kg CO₂e/MWh fjärrkyla

Detta är ett bättre värde jämfört med motsvarande värde för 2022 som var **324 kg CO₂e/MWh fjärrkyla**.

De värden som presenteras i Figur 12 visar klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrkyla fram till kund. Det innebär att fjärrkylakunden kan jämföra produktvärdet för fjärrkyla mot andra tekniker. En sådan jämförelse visar hur fjärrkyla stod sig mot andra möjliga alternativ ur ett klimatsperspektiv under år 2023 (redovisningsperspektiv), se Figur 13. Detta värde ska **inte** användas som underlag för att fatta beslut om huruvida man bör byta teknik. Inför ett sådant beslut ska man istället använda ett framåtblickande beslutsvärde som tar hänsyn till förändringar under investeringsens livslängd (beslutsperspektiv).



Figur 12 En fjärrkylakunds klimatpåverkan under 2023 i Kristianstad. Den nedre blå stapeln "Fjärrkylans klimatpåverkan 2023" är summan av tillförda direkta och indirekta utsläpp. Resultatet visar klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrkyla fram till kund.



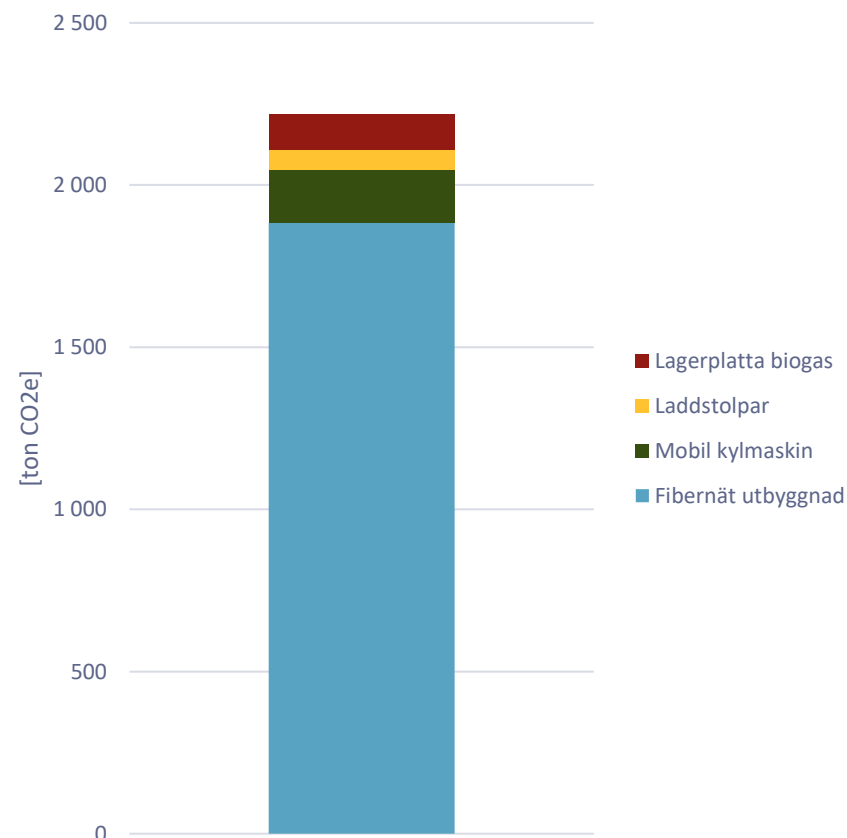
Figur 13 En fjärrkylakunds klimatpåverkan under 2023 i Kristianstad i jämförelse med en ny egen kylmaskin.

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 klimatpåverkan. Utsläppen sker både vid produktionen av de material som används i byggnationen och vid produktionen av den energi och de material som förbrukas vid byggnationen. Klimatbokslutet syftar till att studera C4 Energis 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*".

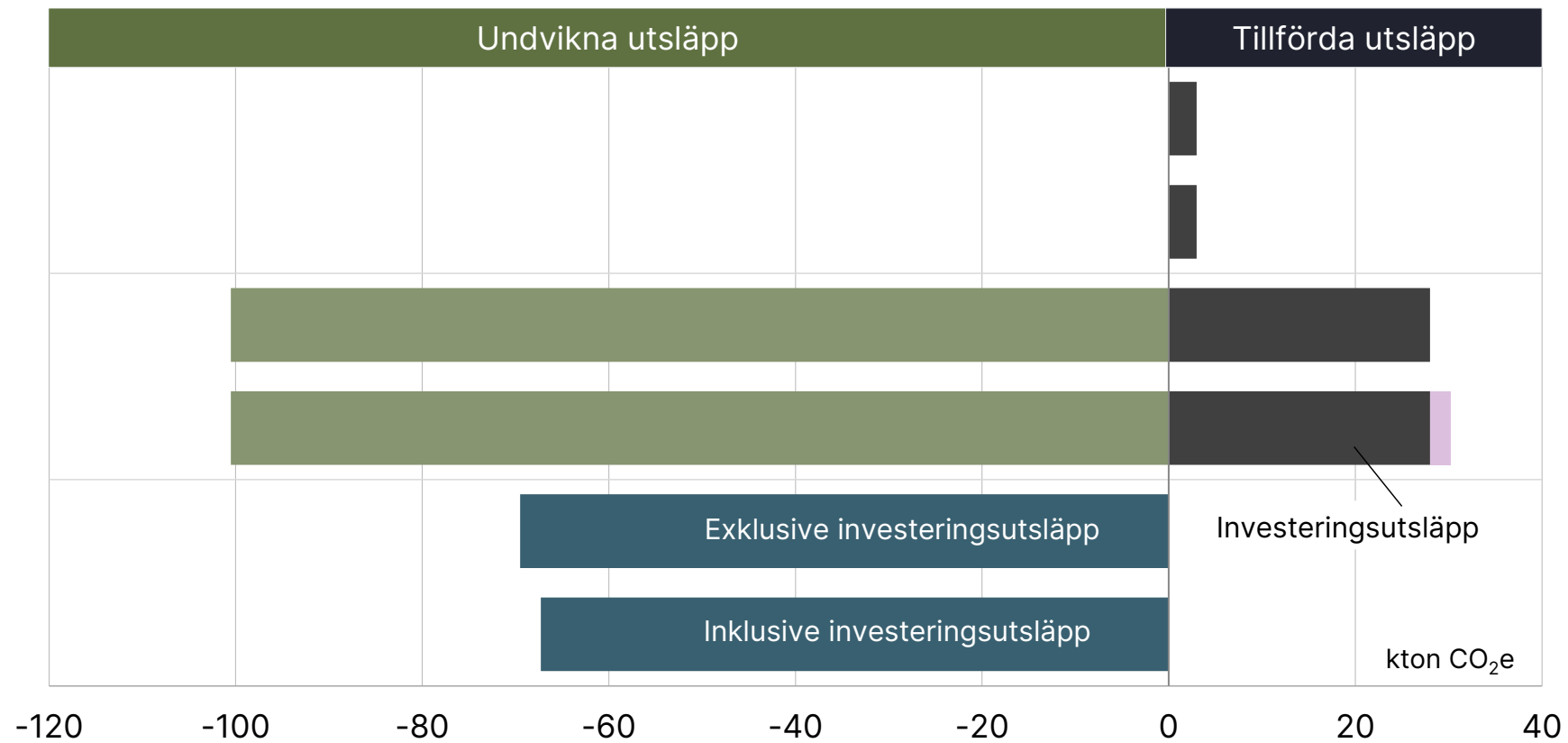
Fokus ligger på de investeringar som är direkt kopplade till C4 Energis huvudsakliga produkter. I detta kapitel visas klimatbokslutet inklusive utsläpp orsakade av investeringar. Med dessa två redovisningar kan man dels följa hur driften av företaget utvecklas med alla de åtgärder som sätts in för att 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 investeringen genomförs.

Under 2023 har C4 Energi genomfört ett antal större investeringar i fasta installationer. Man har investerat i en ny lagerplatta på biogas-anläggningen, installerat laddstolpar och byggt ut fibernätet. Dessutom har man investerat i en ny mobil kylmaskin. Dessa investeringar kommer bidra med flera nyttor Utifrån uppgifter som har levererats av C4 Energi om materialåtgång för olika projekt och data från andra källor har Profu uppskattat utsläppen som dessa investeringar gett upphov till. Vissa beräkningar har till stor del baserats på schabloner då detaljerade data inte funnits att tillgå. Dessa utsläpp redovisas i Figur 14.



Figur 14 Utsläpp som skett till följd av C4 Energis investeringar i fasta installationer under 2023.

Klimatpåverkan från C4 Energis investeringar har uppskattats till 2220 ton CO2e. Hur dessa utsläpp påverkar klimatbokslutets resultat för 2023 visas i Figur 15. Utsläppen innebär en ökning av de tillförda utsläppen med knappt 7 %. Totalt förändras nettoresultatet med cirka 3 %.



Figur 15 Resultatet för C4 Energis klimatbokslut 2023 inklusive och exklusive investeringsutsläpp.

Fördjupad beskrivning

Läsanvisning:

I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för C4 Energis klimatbokslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar, dels presenteras några delar som får stor betydelse för C4 Energis klimatbokslut. I slutet presenteras även lite fler resultat från klimatbokslutet. Beskrivningen är ett axplock av några väsentliga delar till klimatbokslutet. En detaljerad beskrivning för de antagande och principer som används vid beräkning av klimatbokslutet återfinns i den fristående fördjupningsrapporten "Klimatbokslut – Fördjupning".

Konsekvens- och bokföringsprincipen

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

Även om all klimatpåverkan ur ett systemperspektiv kan beräknas finns det metodsvårigheter som kräver extra uppmärksamhet. Ett problem som uppstår är att de frågor som man vill få besvarade angående klimatpåverkan ibland behöver olika typer av beräkningar och metodansatser. För frågor som berör företagets redovisning av historisk klimatpåverkan återfinns framförallt två metoder.

De två metoderna beskrivs nedan och benämns som klimatbokslut enligt "konsekvensprincipen" och "bokföringsprincipen". För merparten av de frågor som ett energiföretag är intresserad av räcker det med ett klimatbokslut enligt "konsekvensprincipen". De resultat som presenteras i rapporten är därför också framtagna enligt "konsekvensprincipen". För vissa mer avgränsade uppgifter kan det vara relevant att tillämpa "bokföringsprincipen". Den viktigaste skillnaden mellan de två principerna är valet av systemgräns. Skillnaden illustreras i Figur 16.



Figur 16 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
- identifiera verksamhetsområden som är betydelsefulla för klimatpåverkan, både för minskad och ökad klimatpåverkan, och som företaget har möjlighet att påverka.
- 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 inom miljösystemanalys, både inom området för klimatbokslut³ och inom området för livscykelanalyser⁵. Begreppen "konsekvens" respektive "bokföring" är framtagna och definierade inom forskningen kring livscykelanalyser.

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

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 hur företagets produkter och tjänster påverkar omvärlden 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 också utförts enligt bokföringsprincipen.
- utsläppen ska redovisas enligt någon standard som kräver bokföringsprincipen.

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 i omvärlden. Därmed kan inte bokföringsprincipen användas för att utvärdera verksamhetens samlade klimatpåverkan. Exempelvis finns det åtskilliga åtgärder som kan leda till att nettoutsläppen i

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.

samhället minskar även om åtgärderna kanske leder till att företagets egna direkta utsläpp ökar och vice versa.

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

Systemavgränsning

Klimatbokslutet omfattar hela C4 Energis verksamhet. C4 Energi 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, ångproduktion, elnät, fjärrkyla samt biogasproduktion. Dessa och andra verksamheter ingår i beskrivningen och klimatbokslutet speglar därmed C4 Energis totala klimatpåverkan.

Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?

En viktig orsak till att vi i Sverige har byggt upp fjärrvärmesystemen har varit, och är fortfarande, behovet av att minska på uppvärmningens totala miljöpåverkan i samhället.

För att avgöra hur fjärrvärmen har påverkat utsläppen i samhället har antaganden gjorts om vilken typ av individuell uppvärmning som annars hade använts för att tillgodose behovet av uppvärmning. Grundprincipen är att fjärrvärmen ersätts med ekonomiskt konkurrenskraftiga och klimateffektiva alternativ. De antaganden som har gjorts ska säkerställa att fjärrvärmeföretagets klimatnytta av att ersätta alternativ uppvärmning inte 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 skulle gett upphov till, vilket även fallstudier har bekräftat. I fördjupningsrapportens

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

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 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 2 (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 2 antas genomgående full tillgänglighet och hög prestanda för alla uppvärmningsalternativ. Prestanda för den alternativa individuella uppvärmningen

har hämtats från *Fjärrkontroller*⁶ och *Värmeräknaren*⁷. Värmepumpsprestandan är beroende på utetemperatur och de värden som används gäller för Kristianstad specifikt. Vidare är prestandan anpassad till att det är befintlig bebyggelse som konverteras, d.v.s. utan installation av lågtemperatursystem i fastigheten.

Tabell 2: Alternativsignaturer för alternativ värmeproduktion för olika typkunder.

Uppvärmningsteknik	Småhus	Flerbostadshus	Lokaler	Industrier	Övrigt
Biobränsle	5%	0%	0%	20%	6%
Luft-vattenvärmepump	30%	15%	25%	10%	19%
Frånluftsvärmepump	25%	25%	15%	10%	20%
Vätska-vattenvärmepump	40%	60%	60%	50%	53%
Direktverkande el	0%	0%	0%	0%	0%
Olja	0%	0%	0%	0%	0%
Gas	0%	0%	0%	10%	3%

Vilken klimatpåverkan ger produktion och användning av el upphov till?

I beräkningarna för både använd och egenproducerad el används en och samma metod för att beskriva klimatpåverkan⁸. För använd el belastas C4 Energi med denna klimatpåverkan och för producerad el

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 Fjärrvarme 2013

krediteras C4 Energi med en undviken 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 C4 Energis 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 C4 Energis elproduktion tas bort. Den alternativa elproduktionen är en mix av olika kraftslag som under det studerade året ligger på marginalen i kraftsystemet.

Utsläppen från elproduktionen beskrivs utförligt i rapporten **Klimatbokslut - Fördjupning** under kapitlet "*Elproduktion och elanvändning*". I rapporten beskrivs även andra förekommande metoder och synsätt för att beskriva den alternativa elproduktionen.

C4 Energis påverkan på det europeiska elsystemet är marginell. Även om hela företagets elproduktion/konsumtion skulle försvinna så kommer detta endast att ge upphov till en marginell förändring i elsystemet. Vid marginella förändringar ökar (eller minskar) elproduktionen från de anläggningar i systemet som har högst rörlig kostnad. Den alternativa elproduktionen utgörs därigenom av en mix av olika typer av kraftslag. Mixen förändras under året beroende på variationer i efterfrågan och de för stunden rådande förutsättningarna för produktion från de olika kraftslagen.

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

Under flera år har trenden varit att utsläppsvärdet har sjunkit i takt med att alltmer förnyelsebar kraftproduktion har byggts i Europa. Utbyggnaden påverkar hela produktionen inklusive marginalproduktion. Utsläppsvärdet för år 2023 följde denna utveckling och var något lägre jämfört med år 2022 (för Sverige som helhet). Långsiktiga prognoser pekar på att värdet kommer att fortsätta att sjunka även i framtiden.

Under 2023 var läget något lugnare på energimarknaderna i Europa jämfört med 2022, oron för energibrist var mindre påtaglig och vi såg tydligt lägre priser på viktiga energibärare som naturgas och el. De höga priserna på energi under 2022 satte ny press på effektivisering och minskad användning av energi vilket bidrog till att efterfrågan minskade under merparten av 2023. De höga prisnivåerna på fossil gas och utsläppsrätter under slutet av 2022 fortsatte dock att påverka dynamiken mellan gas och kol en bit in i 2023 vilket i sin tur påverkade marginalproduktionens klimatpåverkande utsläpp. Vi såg under 2023 ytterligare kapacitet för förnyelsebar elproduktion färdigställas vilket har fortsatt att minska behovet av fossilbaserad kraftproduktion generellt.

De senaste åren har elproduktionsmixen varierat alltmer under året och detta har föranlett en utvecklad metodik för beräkningen av utsläppsvärdet. Numera presenteras sju stycken olika elprofiler med ett utsläppsvärde per profil. Även under 2023 fick överföringsbegränsningar stor betydelse vilket medförde att klimatpåverkan från elproduktion var olika för olika delar av Sverige. I beräkningarna till klimatbokslutet har Sverige delats in i tre olika områden enligt elmarknadens prisområden (SE 1&2, SE 3 och SE 4).

C4 Energi befinner sig inom prisområde SE 4 och de utsläppsvärden som har använts för beräkningarna i klimatbokslutet är följande.

Utsläppsvärden för elkonsumtion och elproduktion (Totala utsläpp. Skorstensutsläpp plus uppströms utsläpp för bränsleproduktion m.m.)	
Profil för elproduktion/-förbrukning	Emissionsfaktor [kg CO2e/MWh]
Medellast: Genomsnittsprofil för året. Värdet används för elkonsumtion/produktion som inte har en speciell årsvariation	440
Värmelast: Uppvärmningsprofil. Värdet används för tekniker med elkonsumtion under uppvärmningssäsongen.	430
Vindkraft: Anpassad profil för vindkraften. Värdet utnyttjar historiska värden angående när under året som vindkraften generellt ger störst produktion.	280
Solceller: Anpassad profil för solceller. Värdet utnyttjar historiska värden angående när under året som solkraften generellt ger störst produktion	460
Kraftvärme mellanlast: Anpassad profil för kraftvärmeanläggningar som går som mellanlast i fjärrvärmesystemet.	440
Kraftvärme baslast: Anpassad profil för kraftvärmeanläggningar som går som baslast i fjärrvärmesystem	580
Fjärrkyla: Anpassad profil för fjärrkylasystem. Används för elkonsumtionen till kylanläggningar och fjärrkylanät.	520

Transmission och distribution av el

Inom C4 Energis verksamhet ingår transmission och distribution av el. Att tillhandahålla dessa tjänster ger upphov till klimatpåverkan, exempelvis genom elnätsförluster och genom aktiviteter för utbyggnad och underhåll av nätinfrastrukturen. Förlusterna i elnätet innebär att den totala elproduktionen behöver vara högre än användningen i elnätet. Samtidigt medför tillhandahållandet av dessa tjänster en tydlig nytta, vårt samhälle är idag beroende av ett robust och annars välfungerande elnät. Vår bedömning är dock att det inte finns något realistiskt alternativ till dagens teknik för att tillhandahålla dessa tjänster. Därför redovisas inga undvikna utsläpp från alternativ produktion utan endast företagets tillförda utsläpp kopplade till elnätsverksamheten.⁹ Detta beskrivs mer utförligt i rapporten **Klimatbokslut – Fördjupning**.

Biobränslen

Hur man ska se och räkna på klimatpåverkan från användningen av biobränslen är en fråga som länge debatterats inom forskningen kring miljövärdering och intresset från allmänheten för denna fråga har böljat i vågor. I internationella klimatsammanhang har dock konsensus varit att generellt räkna biobränslen som förnybara och att utsläppen från dessa är av annan karaktär än utsläpp från fossila bränslen. Vid förbränningen av biobränsle frigörs förvisso CO₂, men motsvarande mängd CO₂ har tidigare 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 (t.ex. tar träd upp CO₂ och vid avverkning går t.ex. grenar och toppar till användning som biobränsle). Själva förbrän-

ningen av biobränslet betraktas mot denna bakgrund som CO₂-neutral och man inkluderar därför inte CO₂ från biobränslen vid beräkning av bidrag till ökad klimatpåverkan.

I klimatberäkningarna i klimatbokslutet har vi generellt detta synsätt men vi inkluderar dock andra klimatpåverkande gaser (lustgas och metan) som bildas vid förbränningen av biobränslen. Vidare inkluderas s.k. "uppströms" utsläpp eftersom det går åt energi för att producera och transportera biobränslena. Denna hjälpenergi är i de flesta fall helt eller delvis baserad på fossil energi. Men självfallet finns det olika former av biobränslen med tydliga skillnader i hur de produceras och vilka utsläpp de ger upphov till i ett konsekvensperspektiv.

Det pågår mycket debatt kring skog, biobränsle, klimatpåverkan och annan miljöpåverkan, både i Sverige och internationellt. Profu följer området och kommer att uppdatera emissionsfaktorer etc. när eventuella justeringar sker på överenskommen internationell basis rörande synen på biobränslen och dess klimatpåverkan. Mer underlag och beskrivning finns i vår rapport "*Klimatbokslut – Fördjupning*".

Modellberäkningar

Tack vare omfattande systemstudier för svenska fjärrvärmesystem har komplicerade och omfattande beräkningar kunnat användas för klimatberäkningarna till C4 Energis klimatbokslut. Metodiken bygger på resultat från tidigare forskningsprojekt. Fyra modeller som har varit viktiga för analysen i detta projekt är fjärrvärmemodellerna Martes, energisystemmodellerna EPOD och Times. Dessa modeller och tidigare studier genomförda med dessa modeller har gett värdefull information om klimatpåverkan från fjärrvärmesystemet, elsystemet. En del information har även hämtats från tidigare forskningsprojekt

⁹ Tidigare har elnätsverksamhet hanterats annorlunda i Profus klimatbokslut och företag med elnätsverksamhet har krediterats med undviken klimatpåverkan för denna, detta ändrades från och med klimatbokslut avseende år 2023.

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*".

Jämförelse med tidigare klimatbokslut

I detta kapitel beskrivs hur C4 Energis klimatpåverkan har utvecklats jämfört med tidigare år. Beskrivningen tar upp utvecklingen från 2021 fram till och med 2023. I rapportens bilagor kan ni läsa mer om den historiska utvecklingen tidigare år och även följa hur enskilda poster i klimatbokslutet har utvecklats mellan åren.

2021–2022

Klimatbokslutet 2022 visade på ett något sämre resultat jämfört med 2021. Skillnaden berodde på förändringar som skett både inom företagets verksamhet och förändringar i omvärlden.

Företagets direkta utsläpp ökade något mellan åren, främst på grund av större utsläpp av metangas från biogasproduktionen samt något ökad användning av fossil eldningsolja i värmeproduktionen. De indirekt tillförda utsläppen ökade mellan 2021 och 2022, framför allt på grund av något högre elanvändning, något högre elnätsförluster och något högre utsläpp i det nordeuropeiska elsystemet. De utsläpp som totalt sett kunde undvikas tack vare C4 Energis verksamhet minskade något till 2022, detta berodde bland annat på minskade värmeleveranser och ökad tillförd klimatpåverkan på grund av undvikna alternativ avfallsbehandling.

I omvärlden minskade utsläppen från den alternativa avfallsbehandlingen för blandat avfall. Detta är en fortsatt positiv utveckling för samhället men den medför att klimatnyttan för C4 Energis behandling av avfall minskat.

2022–2023

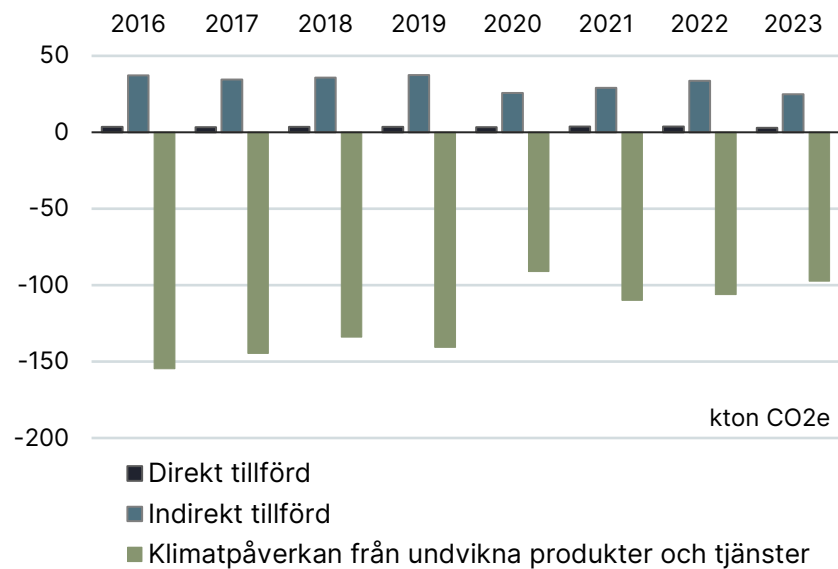
Klimatbokslutet 2023 visar på ett marginellt bättre resultat jämfört med 2022. Skillnaden beror på förändringar som skett både inom företagets verksamhet och förändringar i omvärlden.

C4 Energis direkta utsläpp minskade något mellan åren, främst på grund av lägre utsläpp av metan i biogasproduktionen. De indirekt tillförda utsläppen minskade mellan 2022 och 2023 framför allt på grund av lägre elanvändning och elnätsförluster samt lägre utsläpp i det nordeuropeiska elsystemet. Även lägre uppströms utsläpp för inköp i elnätsverksamheten var lägre år 2023. De utsläpp som kunde undvikas tack vare C4 Energis verksamhet var lägre år 2023, detta berodde bland annat på minskad elproduktion, men även förändringar i omvärlden.

En viktig förändring i omvärlden mellan 2022 och 2023 som påverkar utfallet i klimatbokslutet var de förändrade utsläppen i elsystemet. Klimatpåverkan för marginalproduktionen i Nordeuropa under vinterhalvåret minskade något samtidigt som klimatpåverkan för marginalproduktionen över sommaren steg. Detta ger, exempelvis, att användning av el i värmepumpar ger lägre utsläpp medan nyttan av elproduktion för baslast ökade. För C4 Energi resulterade detta i att klimatpåverkan från elanvändning blev lägre, att undvikna utsläpp från alternativ uppvärmning var lägre (trots ökade fjärrvärmeleveranser) och att nyttan av elproduktionen inte sjönk i samma utsträckning som elproduktionen.

I Figur 17 nedan visas hur företagets klimatpåverkan förändrats för varje år som företaget tagit fram klimatbokslut. Detta visas separat för direkt tillförd, indirekt tillförd samt indirekt undvikna klimatpåverkan. Vi kan se att företagets direkta utsläpp har legat på samma nivå under perioden. Samtidigt har de indirekt tillförda utsläppen minskat sedan 2016. Det innebär att företaget genomfört förändringar som inneburit minskade utsläpp. Även den indirekt undvikna klimatpåverkan har minskat. Detta beror främst på att de alternativ

som C4 Energis produkter och tjänster antas ersätta har blivit bättre ur klimatsynpunkt.



Figur 17 Historisk utveckling av C4 Energis klimatpåverkan uppdelat på direkt tillförd, indirekt tillförd och undviken klimatpåverkan för samtliga år som C4 Energi gjort klimatkalkyl.

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

Bilagor

I denna bilaga redovisas resultat för C4 Energis klimatbokslut mer i detalj. Bilagan består av följande delar

Bilaga 1: Utökad tabellunderlag

- Tabell 3 – Redovisning av samtliga utsläppsposter uppdelat i Direkta, och indirekta utsläpp
- Tabell 4 – Redovisning av samtliga utsläppsposter enligt GHG-protokollets standard uppdelat i Scope 1–3 samt Scope 4.
- Tabell 5 – Direkta utsläpp uppdelat på växthusgaser.
- Tabell 6 - Direkta utsläpp av biogen koldioxid

Bilaga 2: Uppdatering av tidigare års klimatbokslut

Bilaga 3: Utveckling mellan åren – beskrivning historik

Totala utsläpp CO ₂ e (ton)									Differens
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2023-2022
Direkt klimatpåverkan	3 555	3 407	3 589	3 508	3 378	3 669	3 761	2 960	-801
Förbränning bränslen	2 201	2 073	1 973	1 841	1 859	2 049	2 147	2 085	-62
<i>Biogas</i>	3	4	3	3	2	2	1	1	0
<i>Bioolja</i>	18	15	20	12	12	21	19	19	0
<i>Deponigas</i>	2	2	1	1	1	1	1	1	0
<i>Eo 1</i>	246	286	146	127	239	200	300	342	42
<i>Gasol</i>	179	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oförädlade trädbränslen</i>	1 753	1 767	1 802	1 697	1 604	1 824	1 826	1 722	-104
Dieselanvändning för reservkraft	13	15	7	10	13	9	2	1	-1
Läckage av köldmedia	19	0	21	115	0	161	8	39	31
Läckage av SF6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Direkta utsläpp från biogas och biogödsel	1 183	1 163	1 462	1 466	1 443	1 436	1 587	828	-758
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	140	155	127	76	63	14	17	7	-10
Indirekt tillförd klimatpåverkan	37 112	34 491	35 827	37 486	25 732	28 939	33 616	24 873	-8 743
Elanvändning	17 714	17 341	17 208	17 761	11 483	14 165	15 530	11 650	-3 880
<i>El till fjärrkylproduktion</i>	394	375	713	885	575	553	634	564	-70
<i>Hjälpel biogasproduktion</i>	3 526	3 638	3 712	3 841	2 533	2 537	2 619	2 023	-597
<i>Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk</i>	13 326	12 276	11 709	11 864	7 631	10 283	10 893	8 211	-2 683
<i>Övrig elkonsument</i>	467	1 051	1 074	1 171	744	791	1 383	853	-530
Bränslen uppströms	4 316	4 550	4 452	4 272	3 650	3 861	3 678	3 351	-327
<i>Biogas</i>	1 157	1 389	1 213	1 265	799	587	399	247	-152
<i>Bioolja</i>	105	92	120	74	75	129	115	114	-1
<i>Deponigas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eo 1</i>	16	22	12	8	11	9	25	29	4
<i>Gasol</i>	17	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oförädlade trädbränslen</i>	3 021	3 046	3 106	2 925	2 764	3 136	3 139	2 961	-177
Avfallsbehandling	21	20	21	22	20	71	26	31	4
Biogas och biogödsel	2 380	2 301	1 979	2 313	2 257	2 230	2 262	2 237	-25
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	271	253	248	251	204	265	263	239	-23
Uppströms utsläpp för inköp av material	951	921	646	702	994	607	4 702	1 776	-2 926
Gasförsäljning	347	345	340	349	420	488	202	51	-151
Elnätsförluster	11 067	8 716	10 887	11 764	6 664	7 139	6 840	5 425	-1 415
Övriga utsläpp	44	45	46	50	40	114	114	113	-1
Klimatpåverkan från undvikna produkter och tjänster	-154 659	-144 558	-133 887	-140 677	-91 082	-109 979	-106 164	-97 367	8 796
Undviken alternativ avfallsbehandling	-2 531	-3 212	-2 137	-1 859	-2 325	2 617	3 080	3 162	82
<i>genom biologisk återvinning</i>	-2 531	-3 212	-2 137	-1 859	-2 325	2 621	3 082	3 162	81
<i>genom materialåtervinning</i>	0	0	0	0	0	-4	-2	-1	1
Undviken jungfrulig produktion	-3	0	0	0	0	-89	-173	-182	-9
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-74 581	-63 518	-59 943	-58 215	-41 945	-50 021	-44 115	-37 972	6 143
Undviken alternativ elproduktion	-62 963	-63 673	-57 666	-65 870	-30 400	-43 865	-46 970	-44 288	2 682
<i>Kraftvärme</i>	-62 963	-63 673	-57 666	-65 870	-30 400	-43 063	-45 359	-42 917	2 442
<i>Solkraft</i>	0	0	0	0	0	-802	-1 611	-1 371	240
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-583	-536	-544	-536	-510	-478	-574	-556	18
Undviken alternativ energianvändning	-10 326	-10 249	-10 124	-10 385	-12 401	-14 362	-13 584	-13 705	-121
Undviken alternativ gödselproduktion	-3 390	-3 120	-2 956	-3 163	-3 097	-3 289	-3 410	-3 429	-19
Undviken alternativ kylproduktion	-282	-250	-517	-648	-403	-493	-418	-397	-800
Summa av tillförda och undvikna utsläpp	-114 000	-106 700	-94 500	-99 700	-62 000	-77 400	-68 800	-69 500	-700

Tabell 3:
Redovisning av samtliga utsläppsposter i C4 Energis klimatbokslut för åren 2016–2023.

Tabell 4. Redovisning av C4 Energis klimatbokslut för år 2022–2023 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

	2022	2023
Scope 1	3 761	2 960
Bränsleanvändning	2 166	2 093
Processutsläpp biogasproduktion	1 587	828
Läckage av köldmedia	8	39
Läckage av SF6	0	0
Scope 2	20 220	15 514
Köpt energi	14 025	10 582
Elnätsförluster	6 195	4 932
Scope 3	13 396	9 360
1. Inköpta varor och tjänster	298	275
2. Kapitalvaror	4 702	1 776
3. Uppströms utsläpp för bränsle- och energirelaterade aktiviteter	8 164	7 223
5. Avfallshantering	26	31
6. Tjänsteresor	4	4
11. Nedströms användning av sålda produkter	202	51
Summa Scope 1-3	37 400	27 800
Scope 4	-106 200	-97 400
Undviken alternativ jungfrulig produktion	-3 583	-3 612
Undviken alternativ avfallsbehandling	3 080	3 162
Undviken alternativ energiproduktion	-47 962	-45 241
Undviken alternativ energianvändning	-13 584	-13 705
Undviken alternativ uppvärmning	-44 115	-37 972
Summa tillförda och undvikna utsläpp	-68 800	-69 500

Tabell 5. C4 Energis direkta utsläpp 2023 uppdelat per växthusgas.

Totala utsläpp (ton CO ₂ e)	CH4	CO2	HFC	N2O	SF6	Totalt
Scope 1	1 287	350	39	1 282	0	2 959
El- och fjärrvärme	461	341	0	1 282	0	2 085
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	0	5	0	0	0	5
Biogasproduktion	826	3	0	0	0	828
Elnät	0	1	0	0	0	1
Fjärrkyla	0	0	39	0	0	39
Totalt	1 287	350	39	1 282	0	2 959

Tabell 6 . C4 Energis direkta utsläpp av biogen koldioxid år 2023.

Totala utsläpp av biogen koldioxid (ton)	2023
Förbränning av bränslen	172 790
Biogas	1 144
Bioolja	7 821
Oförädlade trädbränslen	162 010
Deponigas	1 819
Drivmedelsanvändning	190
Bensin	0
Biogas	54
Diesel	3
HVO	136
Summa	172 980

Uppdatering av tidigare års klimatboks slut

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

Eftersom klimatboks slutet används som ett uppföljningsverktyg så är det väsentligt att olika års klimatboks slut beräknas på samma sätt och blir jämförbara. Därmed behöver även tidigare års klimatboks slut uppdateras i takt med att ny kunskap kommer fram. Detta har även gjorts för C4 Energis klimatboks slut. På grund av detta skiljer sig resultatet i denna rapportering från tidigare års presenterade resultat.

I Tabell 7 presenteras i detalj vilka poster i klimatboks slutet som har justerats samt hur mycket. Tabellen visar detta för 2022 års klimatboks slut men alla åren bakåt i tiden har uppdaterats (se Tabell 3). Den totala klimatpåverkan (summan av tillförd och undvikna klimatpåverkan) har ökat med ca 6 600 ton CO₂e för år 2022 jämfört med det resultat som presenterades 2022.

Den viktigaste förändringen som skett är en metodmässig sådan och rör hanteringen av elnätsverksamheter. Tidigare har företag med elnätsverksamhet krediterats med en nytta för att ersätta annan elnätsverksamhet med avseende på elnätsförluster då transmission och distribution av el är en basal tjänst som efterfrågas av samhället. Den alternativa elnätsverksamheten har då modellerats som ett svenskt genomsnitt. Profu har nu uppdaterat beskrivningen mer i linje med konsekvensperspektivets grundprincip och har därför valt att exkludera nyttan från att ersätta annan elnätsverksamhet då vi i

nuläget bedömer att det inte finns något annat reellt alternativ. Denna förändring har gjorts både för år 2023 och retroaktivt, därmed har företagets indirekt undvikna klimatpåverkan minskat något tidigare år. Det går att läsa mer om denna förändring och resonemanget bakom den i den separata metodrapporten "**Klimatboks slut-Fördjupning**".

En annan förändring är en förändrad uppdaterad värdering av alternativ hantering av flytgödsel. Om flytgödsel används sprids på åkrar utan att rötas förs blir de utsläppen av klimatpåverkande gaser högre än om man rötar det. Tidigare inkluderades inte denna nytta.

Övriga förändringar är små och beror huvudsakligen på ett förbättrat dataunderlag rörande C4 Energis verksamhet och omvärldens utveckling.

Tabell 7. Uppdatering av det tidigare klimatbokslutet för verksamhetsåret 2022.

Totala utsläpp CO ₂ e (ton)	Tidigare Uppdaterad		Differens
	2022	2022	2022
Direkt klimatpåverkan	3 761	3 761	0
Förbränning bränslen	2 147	2 147	0
<i>Eo 1</i>	300	300	0
<i>Gasol</i>	0	0	0
<i>GRoT</i>	1 439	1 439	0
<i>Stamvedsflis</i>	151	151	0
<i>Bjprodukter från skogsindustri</i>	236	236	0
<i>Bioolja</i>	19	19	0
<i>Deponigas</i>	1	1	0
<i>Biogas från samrättningsanläggning</i>	1	1	0
Dieselanvändning för reservkraft	2	2	0
Läckage av köldmedia	8	8	0
Läckage av SF6	0	0	0
Direkta utsläpp från biogas och biogödsel	1 587	1 587	0
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	17	17	0
Indirekt tillförd klimatpåverkan	33 424	33 616	192
Elanvändning	15 415	15 530	114
<i>Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk</i>	10 893	10 893	0
<i>Hjälpel biogasproduktion-förbehandling</i>	180	180	0
<i>Hjälpel biogasproduktion-rötning</i>	1 238	1 238	0
<i>Hjälpel biogasproduktion-uppgradering</i>	1 202	1 202	0
<i>Hjälpel biogasproduktion-gasnät</i>	0	0	0
<i>Hjälpel biogasproduktion-distribution</i>	0	0	0
<i>El till fjärrkyla</i>	634	634	0
<i>Övrig elkonsumtion-drivmedel</i>	2	2	0
<i>Övrig elkonsumtion-lokaler</i>	903	1 018	114
<i>Övrig elkonsumtion-övrigt</i>	364	364	0
Bränslen uppströms	3 678	3 678	0
Avfallsbehandling	26	26	0
Biogas och biogödsel	2 262	2 262	0
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	263	263	0
Uppströms utsläpp för inköp av material	4 624	4 702	78
<i>Materialåtgång underhållsarbete</i>	47	74	26
<i>Fjärrkylanät - underhåll</i>	246	298	52
<i>Elnät - underhåll</i>	3 948	3 948	0
<i>Fjärrvärmnät - underhåll</i>	383	383	0
Gasförsäljning	202	202	0
Elnätsförluster	6 840	6 840	0
Övriga utsläpp	114	114	0
Klimatpåverkan från undvikna produkter och tjänster	-112 581	-106 164	6 417
Undviken alternativ avfallsbehandling	4 287	3 080	-1 207
Undviken jungfrulig produktion	-173	-173	0
Undviken alternativ energianvändning	-13 584	-13 584	0
Undviken alternativ gödselproduktion	-3 410	-3 410	0
Undviken alternativ kylproduktion	-418	-418	0
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-44 115	-44 115	0
Undviken alternativ elproduktion	-46 970	-46 970	0
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-574	-574	0
Undvikna elnätsförluster	-7 624	0	7 624
Summa	-75 396	-68 787	6 609

Utveckling mellan åren (historik)

I detta kapitel beskrivs kortfattat några förändringar under perioden 2016–2020 som har haft stor betydelse för C4 Energis klimatpåverkan.

2016–2017

Klimatbokslutet år 2017 visade på ett något sämre värde jämfört med 2016. De direkta utsläppen 2017 var snarlika jämfört med föregående år. De indirekt tillförda utsläppen minskade, framförallt beroende på lägre elkonsumtion samt lägre specifika utsläpp för den el som används (den alternativa elproduktionen). De indirekt undvikna utsläppen innehöll förändringar som både ökade och minskade utsläppen. Positivt var att elproduktionen ökade och att elnätsförlusterna minskade. Klimatnyttan för den levererade fjärrvärmens minskade dock på grund av lägre utsläpp för alternativ värmeproduktion.

2017–2018

För 2018 presenterade klimatbokslutet ett sämre värde än 2017. Det skedde några mer betydande förändringar som netto ledde till detta. Den viktigaste förändringen var minskad elproduktion från kraftvärme vilket minskade de undvikna utsläppen. En annan bidragande orsak var högre elnätsförluster. Ytterligare en bidragande orsak var minskade fjärrvärmeleveranser, vilket minskade de undvikna utsläppen från alternativ uppvärmning.

På den positiva sidan kan man notera minskad elkonsumtion (vilket minskade de indirekt tillförda utsläppen), minskad användning av eldningsolja (vilket minskade de direkt tillförda utsläppen) och ökade leveranser av fjärrkyla (vilket ökade de undvikna utsläppen från alternativ kylproduktion).

2018–2019

Klimatbokslutet för 2019 redovisade ett bättre resultat än för 2018. Det bättre resultatet berodde både på förändringar som skett i C4 Energis verksamhet och på förändringar som skett i omvärlden. De

direkta utsläppen minskade något, kopplat till lägre bränsleförbrukning som beror på mindre värmeleveranser. Den indirekt tillförda klimatpåverkan ökade något, till stor del på grund av ökad elanvändning. Den indirekt undvikna klimatpåverkan ökade i större utsträckning, huvudsakligen tack vare ökad elproduktion från kraftvärme och därmed ökade undvikna utsläpp från alternativ elproduktion.

2019–2020

Nettoresultatet för 2020 visar på tydligt högre nettoklimatpåverkan. C4 Energi har minskat sina tillförda utsläpp, både inom verksamheten och indirekt uppströms och nedströms från företagets verksamhet. Två viktiga förändringar var minskade indirekt tillförda utsläpp från hjälpel för kraftvärmeverk och värmeverk respektive hjälpel för biogasproduktion.

De undvikna utsläppen, det vill säga nyttan från C4 Energis produkter och tjänster, är tydligt lägre år 2020 jämfört med 2019. Detta ger sammanlagt ett nettoresultat som är knappt 41 800 ton CO₂e högre år 2020 än 2019.

År 2020 var dock ett speciellt år då utvecklingen i omvärlden förändrades markant vilket fick en stor påverkan på nettoresultatet. En sådan förändring var att utsläppen i det nordeuropeiska kraftsystemet minskade kraftigt. Detta medförde bland annat till lägre utsläpp från elkonsumtion, mindre undvikna utsläpp från egen elproduktionen och fjärrvärmeproduktion. Det senare på grund av lägre klimatbelastning från alternativ individuell uppvärmning (värmepumpar). För C4 Energi resulterade detta till tydliga förändringar vilket resulterande i en högre nettoklimatpåverkan år 2020 jämfört med 2019.

Det är också viktigt att notera att en del av förändringarna i C4 Energis verksamhet har man bara delvis rådighet över. Exempelvis tillför C4 Energi större klimatnytta under kalla år då behovet av fjärrvärme är större och förutsättningarna för kraftvärmeproducerad el normalt är bättre. 2020 var ett historiskt varmt år i Sverige med låga elpriser.

2020–2021

Klimatbokslutet 2021 för C4 Energi visade på ett bättre resultat jämfört med 2020. Skillnaden beror främst av förändringar som skett inom företagets verksamhet.

Företagets direkta utsläpp ökade något mellan åren, främst på grund av ökad användning av oförädlade träbränslen och ökade läckage av köld-media. Den ökade förbränningen av biobränsle hör samman med de ökade värmeleveranserna till företagets kunder. De indirekt tillförda utsläppen ökade mellan 2020 och 2021 framför allt på grund av något högre elanvändning och högre utsläpp i det nordeuropeiska elsystemet och något högre förluster i företagets elnät. De utsläpp som kunde undvikas tack vare C4 Energis verksamhet ökade något till 2021, detta berodde bland annat på ökade värmeleveranser och mer elproduktion från kraftvärme.

En viktig förändring i omvärlden mellan 2020 och 2021 som påverkar utfallet i klimatbokslutet var de något ökade utsläppen i elsystemet. Detta medförde bland annat högre utsläpp från elkonsumtion, större undvikna utsläpp från egen elproduktionen och högre klimatbelastning från alternativen individuell uppvärmning (som till stor del består av värmepumpar). För C4 Energi resulterade detta till något lägre nettoklimatpåverkan år 2021.