



Klimatbookslut

C4 Energi
2025

8 maj 2026



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med C4 Energi. Rapporten presenterar C4 Energis totala klimatpåverkan under verksamhetsåret 2025. 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.

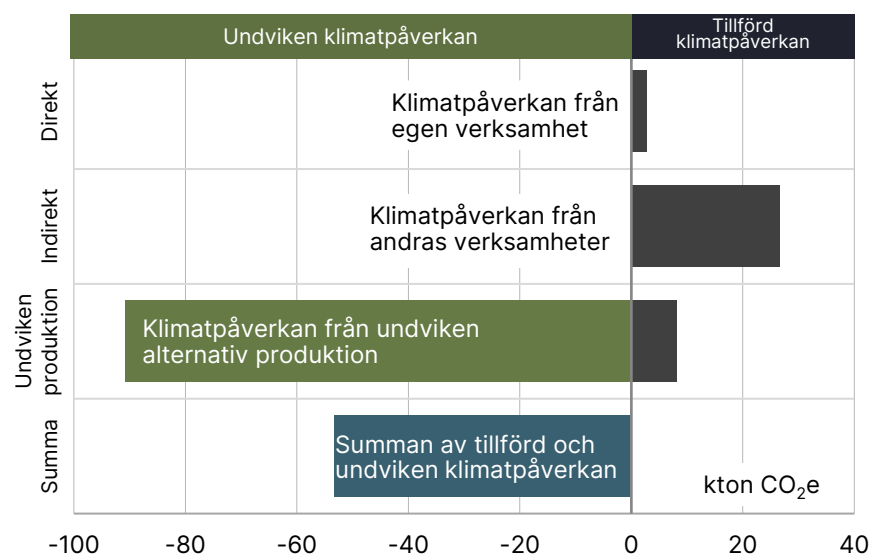
Mer information om företaget Profu och klimatbokslut ges på www.profu.se. Eller kontakta:

David.Holmstrom@profu.se, Arvid.Rensfeldt@profu.se

C4 Energis klimatpåverkan 2025

-53 200 ton CO₂e

är summan av tillförd och undviken klimatpåverkan som C4 Energi gav upphov till under 2025. Detta är ett mått på företagets samlade klimatpåverkan i samhället. Nettoresultatet visas också på sista raden i diagrammet nedan.



Figuren ovan visar C4 Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2025 uppdelat i direkt klimatpåverkan (2 700 ton CO₂e) från C4 Energis egen verksamhet samt indirekt klimatpåverkan (26 700 ton CO₂e) och klimatpåverkan från undvikna produkter och tjänster -82 600 ton CO₂e) som uppstår utanför C4 Energis verksamheter. **Summan av all klimatpåverkan** är negativ vilket innebär att det uppstod mindre klimatpåverkande utsläpp 2025 med C4 Energis verksamhet än utan.

-2,4

Utsläppskvoten är ett enhetslöst mått på företagets effektivitet sett till klimatpåverkan. Kvoten är företagets undvikna utsläpp dividerat med dess 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.

Undviken produktion innebär att alternativ produktion undviks tack vare företagets leverans av produkter och tjänster vilket bidrar till att klimatpåverkande utsläpp från andra verksamheter undviks.

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

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

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 2025:

Interna faktorer	Externa faktorer
Minskad användning av fossil eldningsolja	Ökad klimatpåverkan från marginalproduktionen i elsystemet
Ökad elproduktion från kraftvärme	Svagt minskat värmebehov pga. mildare väder
Övergång från diesel till HVO för externt ägda arbetsmaskiner	Förändrat angreppssätt för alternativ avfallsbehandling för biogas-substrat

Mellan 2024 och 2025 så minskade summan av C4 Energis tillförda och undvikna utsläpp med ca -15 100 ton CO₂e. Mer om utvecklingen av företagets klimatpåverkan över tid går att läsa i avsnittet "Utveckling av företagets klimatpåverkan" senare i rapporten.

C4 Energis produktvärden

	Fjärrvärme [kg CO ₂ e/MWh värme]	Fjärrkyla [kg CO ₂ e/MWh kyla]	Biogas [kg CO ₂ e/MWh biogas]
Tillförd klimatpåverkan	47	189	110
Undviken klimatpåverkan	-102	0	-98
Summan av tillförd och undviken klimatpåverkan	-55	189	12
	Produktvärdet för fjärrvärme beskriver klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrvärme i Kristianstad.	Produktvärdet för fjärrkyla beskriver klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrkyla i Kristianstad.	Produktvärdet för biogas beskriver klimatpåverkan från att producera, leverera biogas från C4 Energi.

Innehåll

C4 Energis klimatpåverkan 2025	3
Beskrivning av klimatbokslutet	6
Klimatbokslutet är ett verktyg för förbättring!	6
Hur beräknas klimatpåverkan?	6
Klimatbokslut 2025	8
Utvecklingen av företagets klimatpåverkan	13
Klimatbokslutet 2025 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	15
En fjärrvärmekunds klimatpåverkan 2025 (produktvärde)	17
En fjärrkylakunds klimatpåverkan 2025 (produktvärde)	19
En biogaskunds klimatpåverkan 2025 (produktvärde)	21
Klimatpåverkan från investeringar i anläggningar och större fasta installationer	23
Fördjupad beskrivning	25
Konsekvens- och bokföringsprincipen	25
Systemavgränsning	27
Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?	27
Vilken klimatpåverkan ger produktion och användning av el upphov till?	28
Biobränslen	30
Biogas- och biogödselproduktion från matavfall och annat biologiskt avfall	31
Alternativ avfallsbehandling för biogassubstrat	31
Modellberäkningar	31
Jämförelse med tidigare klimatbokslut	32
Bilagor	34

Beskrivning av klimatbokslutet

Klimatbokslutet är ett verktyg för förbättring!

Ett klimatbokslut ska sammanställa den klimatpåverkan som ett företag eller annan organisation gett upphov till, på samma sätt som ett ekonomiskt bokslut innebär en sammanställning av företagets samtliga affärstransaktioner. I klimatbokslutet studeras C4 Energis samlade klimatpåverkan, vilket innebär att alla de utsläpp som tillförs, eller undvikits, på grund av företagets verksamheter kartläggs och kvantifieras. Frågan som klimatbokslutet syftar till att besvara kan förenklat formuleras som; "Hur påverkade C4 Energi klimatet med sin verksamhet under 2025?"

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.

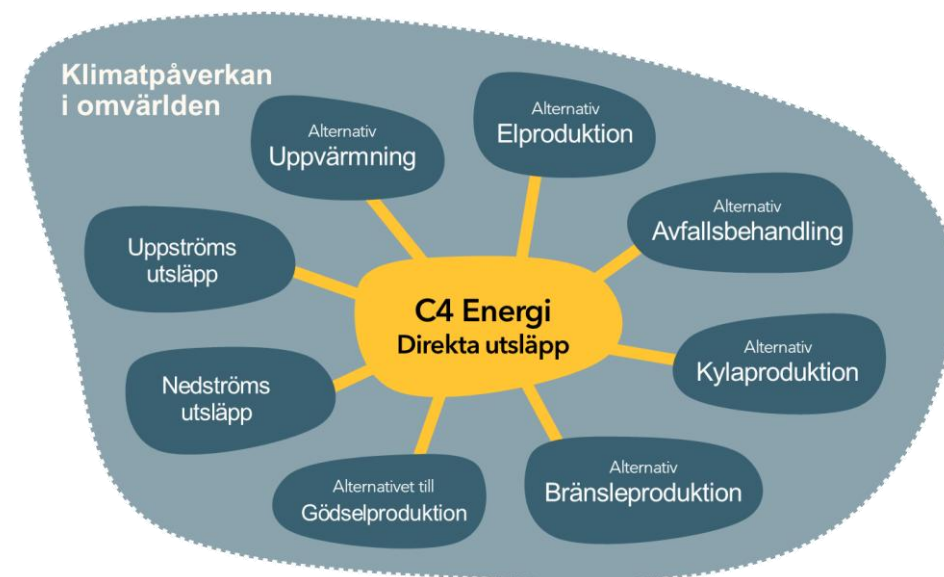
Klimatbokslutet kan även användas för extern kommunikation. Att ge kunder och andra intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan i samhället är betydelsefullt på flera sätt, till exempel när C4 Energis produkter och tjänster jämförs mot andra alternativ.

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 bidrar till att undvika, 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 samt klimatpåverkan från undvikna alternativproduktion (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 på grund av de produkter och tjänster som köps in av företaget eller levereras av företaget. Företagets egna anläggningar, transporter m.m. ger upphov till direkta utsläpp (direkt klimatpåverkan).

Direkt klimatpåverkan avser de tillförda och eventuellt negativa klimatpåverkande utsläpp som uppkommer i C4 Energis egen verksamhet. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från C4 Energis produktionsanläggningar och emissioner av metan från biogasprodukt-

ion. I denna grupp är utsläpp av metan och lustgas från förbränningen av biobränslen för produktion av el och värme den största posten.

Indirekt klimatpåverkan avser utsläpp som tillkommer eller eventuellt tas upp utanför C4 Energis egen verksamhet men som alltså 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 tidigare 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 utsläpp eller upptag av växthusgaser som sker, i andra företags verksamheter eller hos privatpersoner, på grund av vidareförädling, användning eller behandling av de produkter eller tjänster som levereras från C4 Energi till omvärlden.

Klimatpåverkan från undviken alternativ produktion avser effekter på klimatpåverkan som uppstår tack vare att annan produktion av produkter och tjänster kan undvikas då C4 Energis produkter och tjänster nyttjas. Att ersätta alternativ produktion kan leda både till att klimatpåverkande utsläpp i andra verksamheter tillkommer och att de undviks. Om det rapporterade företaget är mer effektivt än alternativet ur klimatpåverkanssynpunkt så kommer de utsläpp som kan undvikas i omvärlden att vara större än de utsläpp som tillförs i företagets egen verksamhet och i omvärlden, i så fall bidrar företagets

leverans av en viss produkt eller tjänst till att minska den totala klimatpåverkan i samhället. Tidigare år redovisades dessa effekter som en del av företagets indirekta klimatpåverkan och man kan argumentera för att det är en form av indirekt klimatpåverkan av företagets verksamhet. Sedan 2024 har vi valt att lyfta ut dessa i en egen gruppering med förhoppningen att det ska göra redovisningen av företagets klimatpåverkan ännu tydligare.

För C4 Energis verksamhet så ger produkterna värme, el och biogas störst undviken klimatpåverkan. Vi räknar på och redovisar all tillförd och undviken klimatpåverkan som uppstår då den alternativa produktionen av dessa nyttigheter undviks.

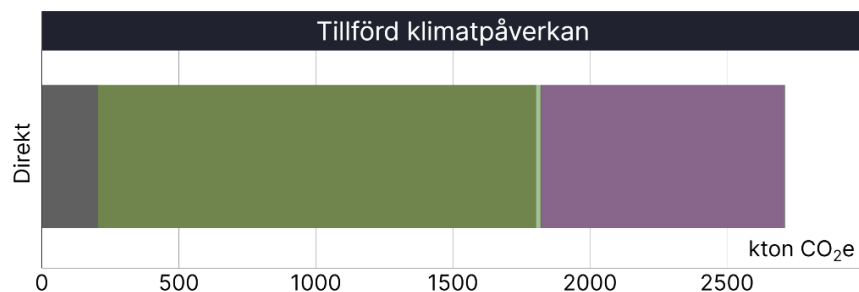
Klimatbokslut 2025

I detta avsnitt beskrivs resultaten från C4 Energis klimatbokslut för 2025 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 mycket låg klimatpåverkan 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 2025 uppgick C4 Energis direkta utsläpp till cirka 2 700 ton CO₂e. Summan av de direkta utsläppen och hur dessa fördelas på olika aktiviteter/utsläppskällor visas i Figur 2 nedan.



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

Figur 2 C4 Energis direkta utsläpp under 2025 uppdelade efter olika utsläppskällor.

Figuren visar att det finns ett flertal källor till direkta utsläpp men att majoriteten av C4 Energis direkta utsläpp kommer från företagets förbränning av bränslen, men även utsläpp av metan från biogasproduktion bidrar. I följande tabell förklaras de största utsläppsposterna.

	Direkta utsläpp från förbränningen av eldningsolja. C4 Energi använder idag endast mindre mängder olja som stödbränsle.
	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 vid biogasproduktion i form av metan och lustgas. Direkta utsläpp av främst metangas från produktion och uppgradering av biogas från C4 Energis anläggningar (s.k. metanslip).

Hur företagets direkta utsläpp har förändrats med tiden går att se exempelvis i Tabell 3 (i bilaga) och i Figur 6 i avsnittet "Utveckling av företagets klimatpåverkan".

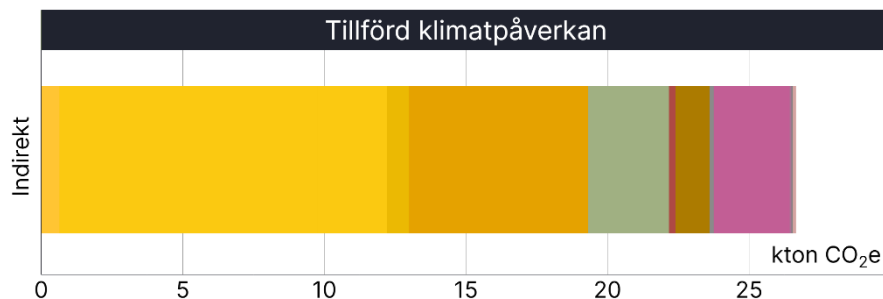
Företagets klimatpåverkan i omvärlden

Vissa företag ger upphov till betydande utsläpp av klimatpåverkande gaser inom den egna verksamheten men för de flesta företag orsakas majoriteten av företagets klimatpåverkan utanför den egna verk-

samheten. Detta gäller inte minst den positiva effekt på klimatpåverkan som ett företag kan ge upphov till om deras produkter ersätter andra, ur klimatsynpunkt, sämre produkter. Klimatpåverkan som sker utanför företagets egen verksamhet men på grund av det aktuella företagets verksamhet kallas vanligtvis för indirekt klimatpåverkan. Företagets klimatpåverkan i omvärlden delas upp i två olika kategorier, indirekt klimatpåverkan och klimatpåverkan från undviken alternativ produktion. Dessa kategorier beskrivs mer utförligt i det tidigare avsnittet "Hur beräknas klimatpåverkan?" och i klimatbokslutets fördjupningsrapport.

Indirekt klimatpåverkan

Under 2025 uppgick företagets indirekta klimatpåverkan till cirka 26 700 ton CO₂e. Summan av företagets indirekta klimatpåverkan och hur dessa fördelas på olika utsläppskällor visas i Figur 3.



Figur 3 Indirekt tillförd klimatpåverkan från C4 Energis verksamhet under 2025 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.
	Uppströms utsläpp från produktion och transport av olika material som används inom C4 Energis verksamhet, exempelvis för underhåll och reparationer av olika anläggningar.
	Uppströms utsläpp från transporter och arbetsmaskiner som köps in direkt eller indirekt av företaget (ej bränsletransporter eller substrattransporter).
	Uppströms och nedströms utsläpp för biogas- och biogödselproduktion. Exempelvis ingår uppströms transporter av transporter av substrat till rötning och transporter av biogödsel. En stor del utgörs av klimatpåverkan för nedströms användning av biogödsel. Klimatpåverkan för biogödseln utgörs dels av spridning, dels av effekter för markpackning av åkrar samt lustgasutsläpp.

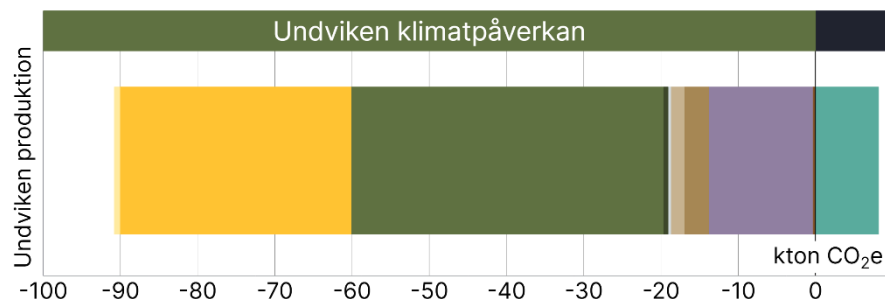
Vi kan se att en stor del av C4 Energis indirekta klimatpåverkan beror av företagets förbrukning av el. Hur företagets indirekta klimatpåverkan har förändrats med tiden går att se exempelvis i Tabell 3 (i bilaga) och i Figur 6 i avsnittet "Utveckling av företagets klimatpåverkan".

Klimatpåverkan från undviken alternativ produktion

Här redovisas klimatpåverkans effekter av att C4 Energis produkter och tjänster ersätter alternativ produktion i omvärlden. Att ersätta alternativ produktion kan leda både till att klimatpåverkande utsläpp i andra verksamheter tillkommer och att de undviks. Företaget krediteras för undvikna utsläpp endast om det är tydligt att dessa finns och att de är en konsekvens av företagets verksamhet.

C4 Energi producerar flera produkter och erbjuder tjänster som efterfrågas av marknaden. Om C4 Energi inte fanns och inte tillgodosåg dessa behov, hade andra aktörer behövt producera motsvarande varor och tjänster istället. Genom att C4 Energi finns, kan utsläppen från produktionen av dessa alternativa lösningar undvikas.

Under 2025 så uppgick företagets klimatpåverkan från undviken produktion till ca -82 600 ton CO₂e. Hur klimatpåverkan från undviken produktion fördelas på olika utsläppskällor visas i Figur 4.



Figur 4 Indirekt undviken klimatpåverkan från C4 Energis verksamhet under 2025 fördelad på olika utsläppskällor.

Figuren visar att flera av C4 Energis produkter och tjänster bidrar till undviken klimatpåverkan. Många av dessa ger ett relativt litet bidrag till klimatpåverkan medan ett antal är mer betydelsefulla. I följande tabell förklaras de största utsläppsposterna.

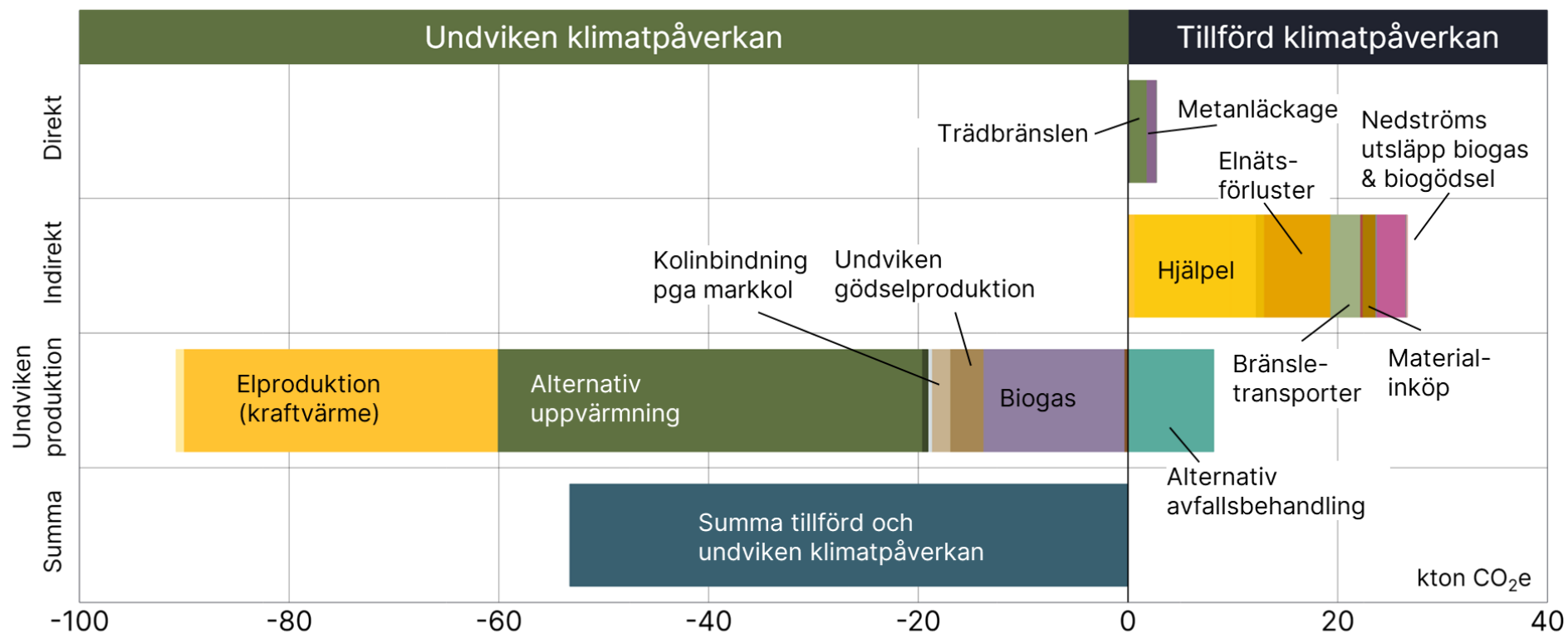
	C4 Energi behandlar biologiskt nedbrytbart avfall och gödsel och producerar biogas. Om inte C4 Energi hade producerat biogas har bedömningen gjorts att en annan biogasanläggning tagit hand om materialet istället. Iternativ hantering av gödsel antas vara spridning på åkermark vilket skulle gett större klimatpåverkande utsläpp jämfört med rötning. Denna resultatpost avser summan av alternativ hantering.
	Tack vare C4 Energis försäljning av biogas så undviks produktion och användning av andra energibärare.
	C4 Energi producerar biogödsel av biobaserat avfall som ex. matavfall, detta ersätter vid användning andra gödningsmedel. Därmed kan klimatpåverkan från alternativ gödselproduktion undvikas.
	C4 Energi producerar biogödsel som innehåller biogent kol. Genom att detta används tillsätts jorden binds en del av kolet in som markkol vilket undviker utsläpp.
	All uppvärmning av bostäder och lokaler ger en klimatbelastning. Den alternativa individuella uppvärmningen som har studerats i klimatboks-lutet är en mix av ekonomiskt- och klimatmässigt konkurrenskraftiga alternativ. Trots detta kan betydande utsläpp undvikas genom användning av fjärrvärme.
	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.
	Elproduktionen i det nordeuropeiska kraftsystemet ger fortfarande upphov till relativt stor klimatpåverkan. Genom att C4 Energi producerar och säljer el genom solceller till elsystemet kan man undvika alternativ produktion av motsvarande mängd el.

Företagets samlade klimatpåverkan – summan av tillförda och undvikna utsläpp 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).

Företagets samlade klimatpåverkan för samman de tidigare redovisade kategorierna tillförd klimatpåverkan och undvikna klimatpåverkan och visar företagets 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 -53 200 ton CO₂e för år 2025.

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 Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2025 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan samt klimatpåverkan från undviken alternativ produktion. Totalt bidrog C4 Energi till att undvika utsläpp motsvarande -53 200 ton CO₂e under 2025 (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 2025. En mer detaljerad kvalitativ beskrivning av utvecklingen mellan åren 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 indirekta klimatpåverkan och klimatpåverkan från undvikna alternativ produktion påverkas av omvärldens "klimatprestanda". Om klimatpåverkan från aktiviteter i omvärlden minskar så minskar även C4 Energis indirekt tillförda klimatpåverkan, givet att mängden av en vara man förbrukar är konstant. På samma sätt minskar den undvikna klimatpåverkan som företaget kan tillgodoräkna sig om klimatpåverkan från den alternativa produktionen 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 inverkar på utvecklingen av C4 Energis klimatpåverkan:

Förändringar i företagets verksamhet

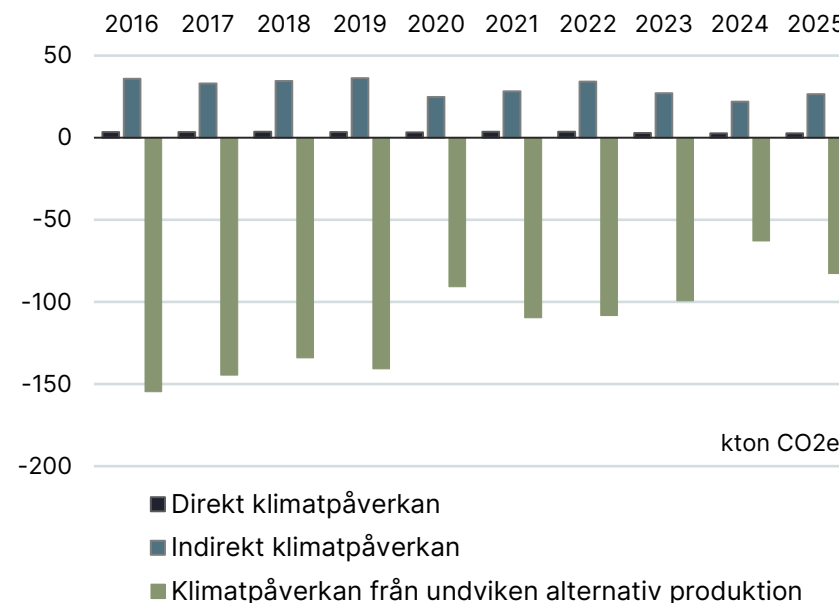
- Minskad användning av fossil eldningsolja
- Ökad elproduktion från kraftvärme
- Övergång från diesel till HVO för externt ägda arbetsmaskiner

Förändringar i omvärlden

- Ökad klimatpåverkan från marginalproduktionen i elsystemet
- Förändrat angreppssätt för alternativ avfallsbehandling för biogassubstrat

I Figur 6 visas hur företagets klimatpåverkan förändrats för varje år som företaget tagit fram klimatbokslut. Detta visas separat för direkt

och indirekt klimatpåverkan samt klimatpåverkan från undvikna alternativ produktion. Vi kan se att företagets klimatpåverkan förändrats på flera sätt sedan 2016. Vi kan se att företagets direkta utsläpp har minskat över perioden, och detsamma gäller generellt för indirekt tillförda utsläpp och undvikna utsläpp fast med mer variation.



Figur 6 Historisk utveckling av C4 Energis klimatpåverkan uppdelat på direkt tillförd, indirekt tillförd och undvikna klimatpåverkan för samtliga år som C4 Energi gjort klimatbokslut.

Vi kan alltså se att flera av de olika kategorierna i detta fall utvecklats i samma generella riktning men i olika takt. Därför är det viktigt att studera hur summan av tillförd och undvikna klimatpåverkan har utvecklats över åren.

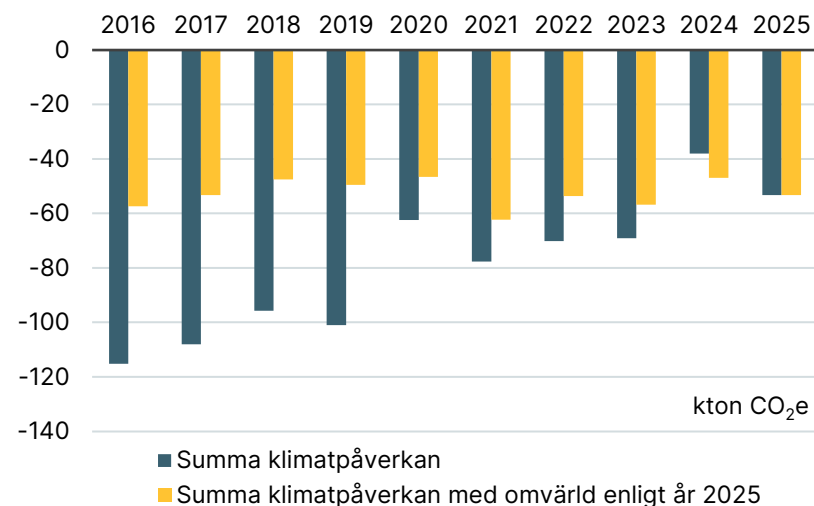
I Figur 7 visas hur summan av C4 Energis tillförda och undvikna utsläpp, dvs. klimatbokslutets huvudresultat, har förändrats mellan de år som C4 Energi har gjort klimatbokslut. Detta visas av de mörkblå

staplarna i diagrammet. De gula staplarna visar motsvarande klimatpåverkan som C4 Energis verksamhet hade gett upphov till varje år om omvärlden hade sett ut som den gjorde 2025 även tidigare år (därav är båda staplarna lika höga för år 2025). 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 rådighet 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 m.m. 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. Ett soligt år producerar företaget solceller mer el vilket ger en ökad nytta från att ersätta alternativ elproduktion. 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 att summan av tillförda och undvikna utsläpp ökat sedan 2016. För summan av klimatpåverkan med konstant omvärld kan vi se att resultaten varierat lite från år till år men legat på ungefär samma nivå över tid. Detta innebär att **C4 Energi i stort har bibehållit** sin klimatprestanda samtidigt som **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 rapportens bilaga.



Figur 7 Klimatpåverkan för C4 Energi mellan åren 2016 och 2025. Figuren visar företagets samlade klimatpåverkan för varje år med de omvärldsförutsättningar som då gällde (blå staplar) samt för varje år men med 2025 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.

Tidigare avsnitt har beskrivit hur 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 (däremot har vi sett en ökad befolkningsmängd och ökad levnadsstandard samt därmed ökad resursförbrukning totalt). Detta beror dels på utveckling av nya tekniker, och effektivisering i befintliga, som möjliggör mer resurseffektiv produktion, dels på införandet av diverse klimatrelaterade styrmedel som drivit 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 i Sverige de närmaste 10 åren (även om det är dock osäkert hur utvecklingen är i olika delar av Sverige givet lokala förändringar i efterfrågan eller produktion och överföringsbegränsningar inom landet). 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.

Klimatbokslutets resultat presenterat enligt GHG-protokollets redovisningsmodell

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 ska 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**. Inom detta scope 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 och följd effekter av detta, exempelvis att alternativ elproduktion undviks om företaget producerar och säljer el. Oftast innebär detta att klimatpåverkan undviks då företagets produkter och tjänster ersätter 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 vägledning för beräkningsmetoder. Dessa metodavsteg är tydligt beskrivna i den separata rapporten "Klimatbokslut – Fördjupning".

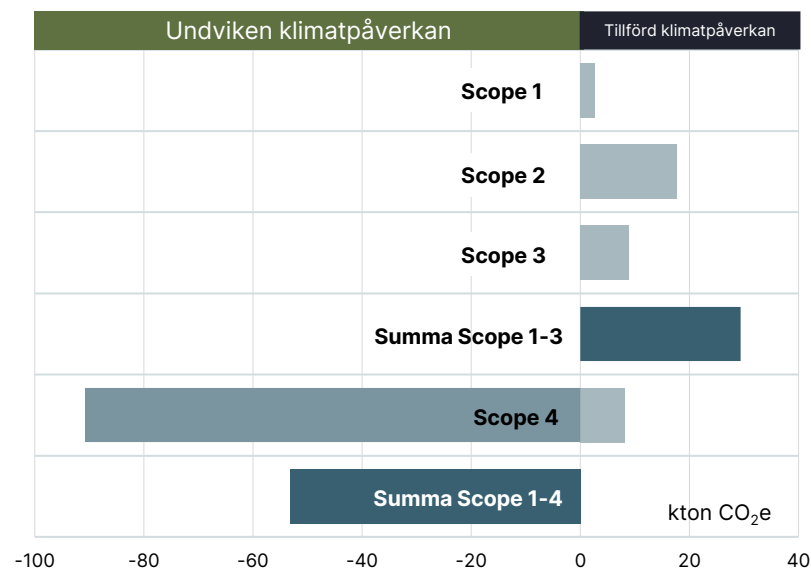
Systemavgränsningen för vår redovisning enligt GHG-protokollet är densamma som för klimatbokslutet, dvs. målet är att fånga alla verksamheter och aktiviteter som ger tydliga bidrag till klimatpåverkan. Läs mer om detta i avsnittet "Systemavgränsning" och i den separata rapporten "Klimatbokslut – Fördjupning".

I Figur 8 och Tabell 1 (och mer detaljerat i Tabell 5 i bilagan) visas en presentation av resultaten enligt GHG-protokollets indelning. Resultaten presenterade enligt GHG-protokollet visar samma utsläpp och nettoresultat 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 motsvarande de nyttor som företagets produkter och tjänster levererar. På sista raden redovisas summan av samtliga scope, dvs. summan av all tillförd och undviken klimatpåverkan vilket motsvarar klimatbokslutets huvudresultat.

I bilagan finns även kompletterande resultattabeller som visar C4 Energis direkta utsläpp uppdelat på olika växthusgaser (Tabell 6) och direkta utsläpp av biogen koldioxid (Tabell 7) i enlighet med GHG-protokollets redovisningsstandard.

Tabell 1. Resultat för klimatbokslutet 2025 presenterat enligt samma uppdelning som används inom GHG-protokollet. Scope 4 avser klimatpåverkan från alternativa produkter & tjänster som kan undvikas tack vare C4 Energis verksamhet. Observera att resultatet är beräknat med ett konsekvensperspektiv och inte ett bokföringsperspektiv (se ovan).

Totala utsläpp [ton CO ₂ e]	2025
Scope 1	2 700
Scope 2	17 700
Scope 3	9 000
Summa Scope 1-3	29 400
Scope 4	-82 600
Summa av tillförda och undvikna utsläpp	-53 200



Figur 8 Resultat för klimatbokslutet 2025 presenterat enligt samma uppdelning som används inom GHG-protokollet. Scope 4 avser klimatpåverkan från alternativa produkter & tjänster som kan undvikas tack vare C4 Energis verksamhet.

I bilagan finns även kompletterande resultattabeller som visar C4 Energis direkta utsläpp uppdelat på olika växthusgaser (Tabell 6) och direkta utsläpp av biogen koldioxid (Tabell 7) i enlighet med GHG-protokollets redovisningsstandard.

En fjärrvärmekunds klimatpåverkan 2025 (produktvärde)

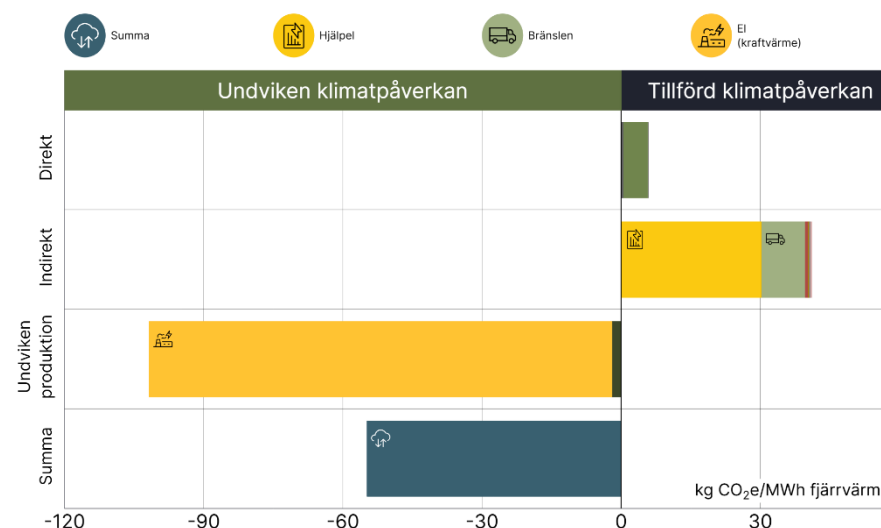
I detta avsnitt redovisas den klimatpåverkan som uppstod till följd av att C4 Energi levererade fjärrvärme till en typisk kund under år 2025. Detta kallar vi för **fjärrvärmens produktvärde**. Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera fjärrvärme fram till kund². På samma sätt som för hela klimatbokslutet så tillämpas konsekvensprincipen i beräkningarna. Den konsekvens som studeras här är skillnaden i utsläpp mellan två fall: ett där fjärrvärmekunden använder fjärrvärme och ett där kunden inte gör det.

I Figur 9 visas en fjärrvärmekunds specifika klimatpåverkan (blå stapel). Den mörkblå stapeln är summan av alla tillförda och undvikna utsläpp. Under 2025 bidrog de **enskilda fjärrvärmekunderna** i Kristianstad till klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

Klimatpåverkan	[kg CO ₂ e/MWh värme]
Tillförd klimatpåverkan	47
Undviken klimatpåverkan	-102
Summan av tillförd och undviken klimatpåverkan	-55

Fjärrvärmens produktvärde i Kristianstad för år 2025 är alltså **-55 kg CO₂e/MWh värme**. Detta är ett bättre värde jämfört med motsvarande värde för 2024 som var **-28 kg CO₂e/MWh värme**.

² Denna beräkning inkluderar alltså inte nyttan av att ersätta kundens alternativa uppvärmning.



Figur 9 En fjärrvärmekunds klimatpåverkan under 2025 i C4 Energis fjärrvärme-system. Den nedre blå stapeln är summan av tillförd och undviken klimatpåverkan. Resultatet visar klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrvärme fram till kund.

Fjärrvärmens produktvärde kan användas för att beräkna enskilda kunders klimatpåverkan från användningen av fjärrvärme, detta värde kan i sin tur användas för rapportering i kundernas egna klimatredovisningar. Genom att multiplicera fjärrvärmens produktvärde med en kunds totala fjärrvärmeförbrukning under 2025 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 2025, så innebär detta att det finns **indirekta nyttor** som bidrar till undvikna utsläpp som fjärrvärmeproduktionen ger

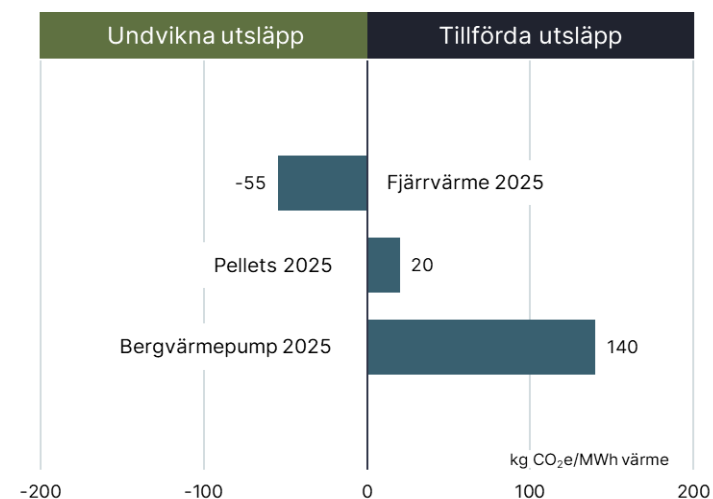
upphov till och att dessa undvikna utsläpp är större än de tillförda utsläppen som uppstår till följd av fjärrvärmeproduktionen. För att sådana indirekta nyttor ska inkluderas i fjärrvärmens produktvärde är det viktigt att man kan visa på att nyttan finns där **tack vare fjärrvärmekunderna**³. Det finns olika typer av indirekta nyttor som fjärrvärmerna kan ge upphov till. För C4 Energi i Kristianstad är det framför allt den samtidiga produktionen av el och värme i kraftvärmeanläggningar som bidrar. En fjärrvärmekund i Kristianstad bidrar till produktionen av el vilket i sin tur ersätter annan elproduktion i elsystemet. Totalt ges ett nettoresultat för produktvärdet som visar att produktionen och leveransen av fjärrvärme fram till kund gav en undviken klimatpåverkan för 2025. Som nämndes tidigare blir nyttan ur klimatsynpunkt ännu större om vi även inkluderar att vi ersätter alternativ uppvärmning.

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 vissa industrier). De värden som presenteras i Figur 9 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 fjärrvärmerna stod sig mot andra uppvärmningsalternativ ur ett klimatperspektiv under år 2025. Här är det viktigt att hålla isär olika tidsperspektiv. Ett bakåtblickande tidsperspektiv (ibland kallat redovisningsperspektiv) redovisar resultat givet hur det har sett ut historiskt, inklusive historiska omvärldsförutsättningar. Detta värde ska **inte** användas som

³ För att man enligt konsekvensprincipen ska kunna kreditera fjärrvärmerna 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.

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 (även kallat beslutsperspektiv).

I Figur 10 visas hur fjärrvärmens produktvärde kan jämföras med klimatpåverkan för andra uppvärmningsalternativ. Här jämförs en fjärrvärmekunds klimatpåverkan i C4 Energis fjärrvärmesystem med två andra vanliga uppvärmningsalternativ, där endast klimatpåverkan från energianvändningen är inkluderad (dvs klimatpåverkan från produktion och installation av utrustning/apparatur för de olika uppvärmningsalternativen ingår ej). Jämförelsen belyser ytterligare det faktum att C4 Energis produktion av fjärrvärme bidrog till att undvika klimatpåverkan.



Figur 10 Klimatpåverkan för olika uppvärmningsalternativ 2025 ur ett konsekvensperspektiv.

En fjärrkylakunds klimatpåverkan 2025 (produktvärde)

I detta avsnitt redovisas den klimatpåverkan som uppstod till följd av att C4 Energi levererade fjärrkyla till en typisk kund under år 2025. Detta kallar vi fjärrkylans produktvärde. Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera fjärrkyla fram till kund⁴. 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 11 visas en fjärrkylakunds klimatpåverkan (blå stapel). Den blå stapeln är summan av tillförda och undvikna utsläpp. Notera att värdena är angivna som kg CO₂e per MWh fjärrkyla.

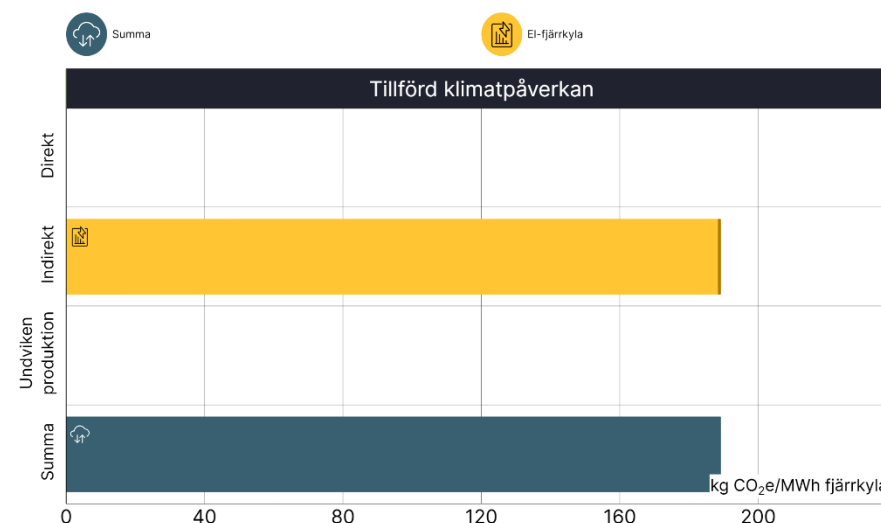
Fjärrkylans produktvärde kan användas för att beräkna enskilda kunders klimatpåverkan, detta värde kan i sin tur användas för rapportering i kundernas egna klimatredovisningar. Genom att multiplicera fjärrkylans produktvärde med en kunds totala förbrukning av fjärrkyla under 2025 får vi kundens totala klimatpåverkan för köpt fjärrkyla under året.

Under 2025 motsvarade de **enskilda fjärrkylakundernas** klimatpåverkande utsläpp i Kristianstads centrala fjärrkylanät:

Klimatpåverkan	[kg CO ₂ e/MWh kyla]
Tillförd klimatpåverkan	189
Undviken klimatpåverkan	0
Summan av tillförd och undviken klimatpåverkan	189

⁴ Denna beräkning inkluderar alltså inte nyttan av att ersätta kundens alternativa uppvärmning.

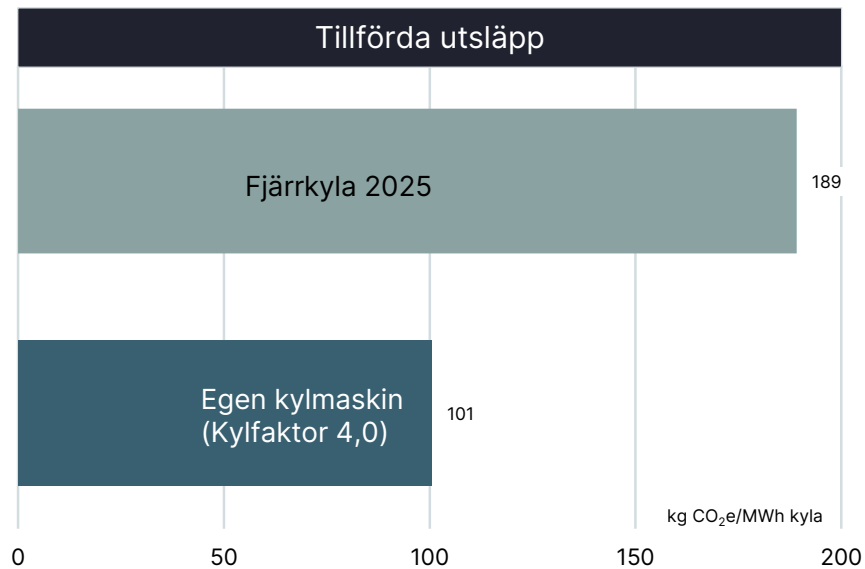
Fjärrkylans produktvärde för 2025 är 189 kg CO₂e/MWh kyla. Det är stort ett oförändrat värde jämfört med motsvarande värde för 2024 som var 188 kg CO₂e/MWh fjärrkyla. Produktvärdet för fjärrkylan påverkas av tydliga leveransförluster i fjärrkylanätet, vilket gör att det behövs mer tillförd energi per producerad mängd kyla.



Figur 11 En fjärrkylakunds klimatpåverkan under 2025 i Kristianstad. Den nedre blå stapeln "Fjärrkylans klimatpåverkan 2025" är summan av tillförda och undvikna utsläpp. Resultatet visar klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrkyla fram till kund.

De värden som presenteras i Figur 11 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 klimatperspektiv under år 2025 (redovisningsperspektiv) ett exempel på sådan jämförelse finns i Figur 12. Notera att endast klimatpåverkan från energianvändningen är inkluderad (dvs klimatpåverkan från produktion och installation av de olika uppvärmningsalternativen ingår ej). 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). Fjärrkylans produktvärde kan dock användas för att utvärdera utfallet av ett tidigare taget beslut under det aktuella året.



Figur 12 En fjärrkylakunds klimatpåverkan under 2025 i Kristianstad i jämförelse med en ny egen kylmaskin.

En biogaskunds klimatpåverkan 2025 (produktvärde)

I detta avsnitt redovisas den klimatpåverkan som uppstod till följd av att C4 Energi levererade biogas till en typisk kund under år 2025. 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 13 visas en biogaskunds klimatpåverkan i jämförelse med fossila fordonsdrivmedel.

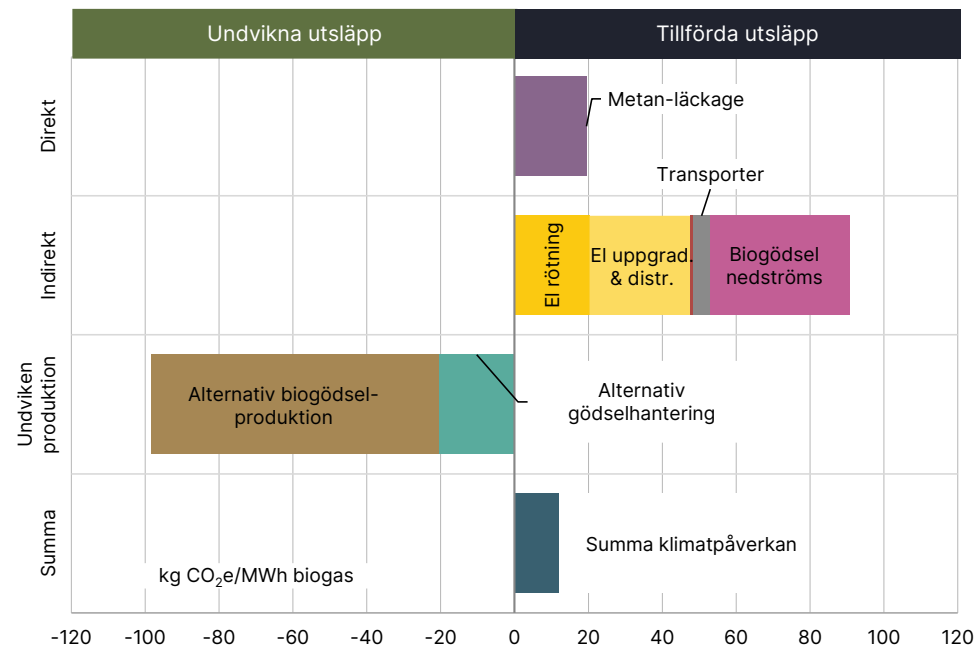
Biogasens produktvärde kan användas för att beräkna enskilda biogaskunders klimatpåverkan, detta värde kan i sin tur användas för rapportering i kundernas egna klimatredovisningar. Genom att multiplicera värdet för biogasens klimatpåverkan med en kunds totala biogasinköp under 2025 får vi kundens totala klimatpåverkan för köpt biogas under året.

Under 2025 bidrog de **enskilda biogaskunderna** till klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

Klimatpåverkan	[kg CO ₂ e/MWh biogas]
Tillförd klimatpåverkan	110
Undviken klimatpåverkan	-98
Summan av tillförd och undviken klimatpåverkan	12

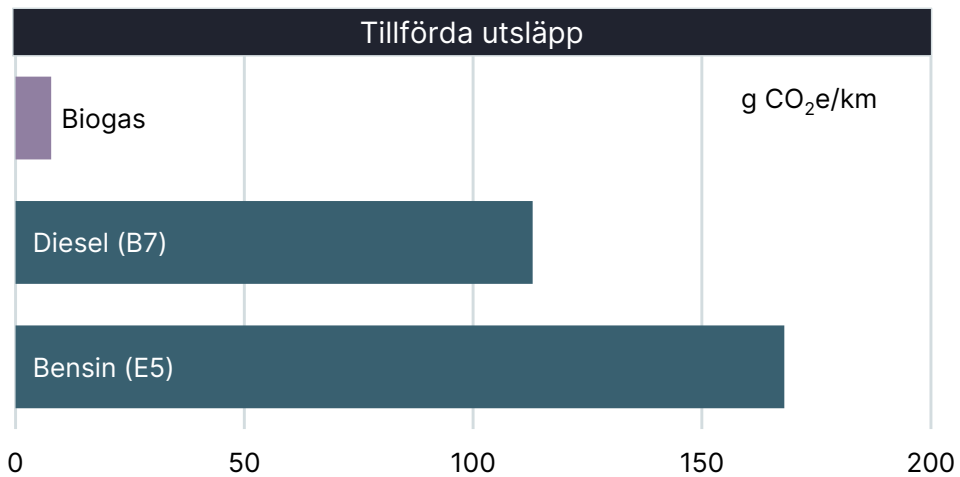
Biogasens produktvärde för 2025 är alltså 12 kg CO₂e/kWh biogas.

De värden som presenteras i Figur 13 visar klimatpåverkan från att producera och leverera biogas fram till kund. Det innebär att biogaskunden kan jämföra produktvärdet för biogas mot andra alternativ.



Figur 13 En biogaskunds klimatpåverkan under 2025 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.

En sådan jämförelse, som görs i Figur 14, visar hur biogasen stod sig mot några andra drivmedelsalternativ ur ett klimatperspektiv under 2025, det vill säga i ett bakåtblickande perspektiv (redovisningsperspektiv).



Figur 14 En biogaskunds klimatpåverkan under 2025 i Kristianstad (lila stapel) i jämförelse med fossila drivmedel vid användning i personbil.

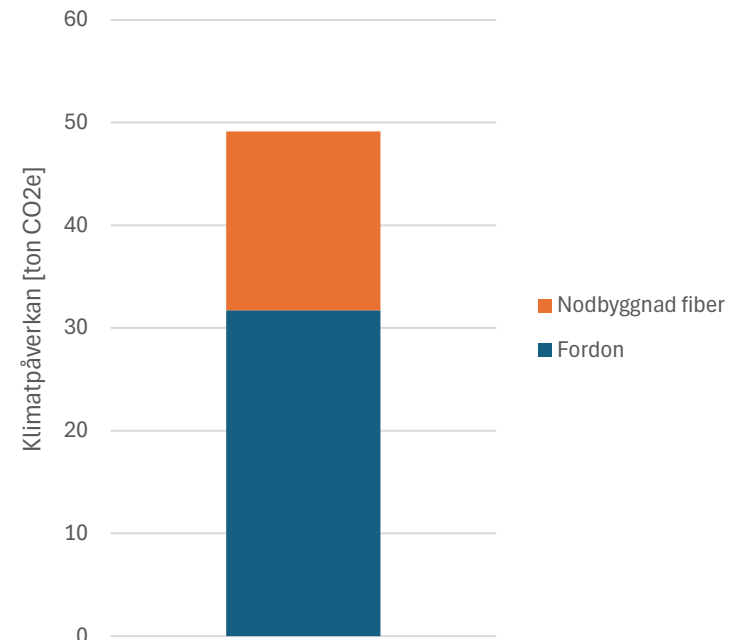
Detta värde ska **inte** användas som underlag för att fatta beslut om huruvida man som användare bör byta teknik. Inför ett sådant beslut ska man istället använda ett framåtblickande beslutsvärde som tar hänsyn till förändringar under investeringens livslängd (beslutsperspektiv). Biogasens produktvärde kan dock användas för att utvärdera utfallet av ett tidigare taget beslut under det aktuella året.

Klimatpåverkan från investeringar i anläggningar och större fasta installationer

I princip alla aktiviteter som innefattar användning av energi och 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 (och ibland även användningen) 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 och redovisar dessa utsläpp i rapporten "*Klimatbokslut – Fördjupning*".

Fokus ligger på de investeringar som är direkt kopplade till C4 Energis huvudsakliga verksamhet. Konsekvenser av alternativa investeringar är inte inkluderade och en mer utförlig diskussion om varför finns att läsa om i rapporten "*Klimatbokslut – Fördjupning*". I detta kapitel visas klimatbokslutet inklusive utsläpp orsakade av investeringar medan vi i resten av klimatbokslutet främst tittar på företagets klimatpåverkan exklusive investeringar. Med dessa två olika 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 klimatpåverkan från investeringar. 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.

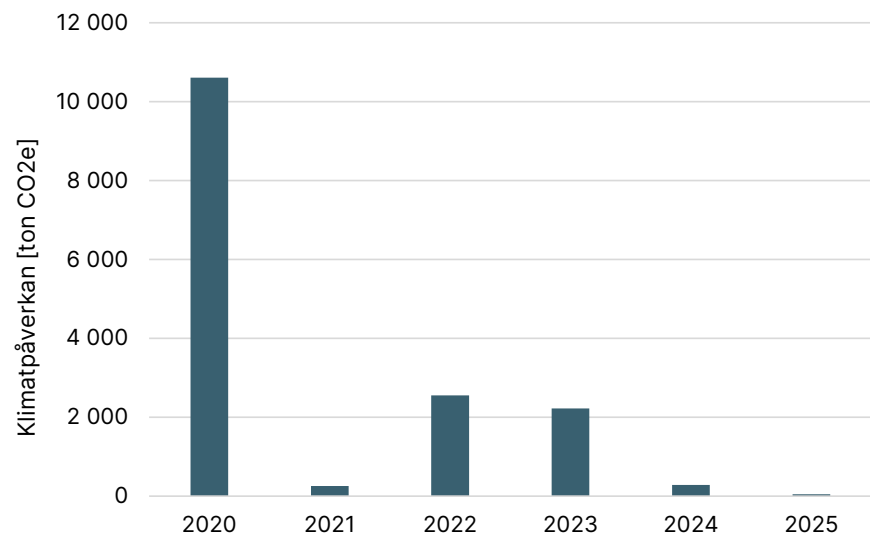
Under 2025 har C4 Energi byggt en ny nodbyggnad för fiber och köpt in tre fordon, två biogasdrivna bilar och en elbil. Utifrån uppgifter som har levererats av C4 Energi och data från andra källor har Profu uppskattat utsläppen som dessa investeringar gett upphov till. Vissa beräkningar har till stor del baserats på schabloner då detaljerade data inte funnits att tillgå. Dessa utsläpp redovisas i Figur 15.



Figur 15 Utsläpp som skett till följd av C4 Energis investeringar under 2025.

Klimatpåverkan från C4 Energis investeringar 2025 har uppskattats till 49 ton CO₂e. Denna klimatpåverkan är alltså väldigt liten i förhållande till all klimatpåverkan som kan knytas till löpande drift av verksamheten under 2025.

Hur C4 Energis klimatpåverkan från investeringar sett ut historiskt visas i Figur 16. Här redovisas beräknad klimatpåverkan för samtliga år som C4 Energi har rapporterat indata för investeringar. Figuren visar att ett företags investeringar och klimatpåverkan från dessa kan variera kraftigt mellan olika år.



Figur 16 Klimatpåverkan från C4 Energis investeringar samtliga år som företaget rapporterat indata för investeringar.

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 beskrivs hur vi hanterar några aktiviteter som är av stor betydelse för C4 Energis klimatbokslut. I slutet presenteras även lite fler resultat från klimatbokslutet. Beskrivningen är ett axplock av några väsentliga delar av klimatbokslutet. En detaljerad beskrivning för alla de principer och antaganden som används vid beräkning av klimatbokslutet återfinns i den fristående fördjupningsrapporten "Klimatbokslut – Fördjupning".

Konsekvens- och bokföringsprincipen

Kunskapen kring att mäta och beräkna klimatpåverkan från olika typer av verksamheter har förbättrats betydligt under de senaste årtiondena. Det kan ibland vara komplicerat att beräkna klimatpåverkan från olika aktiviteter men kunskapen om olika typer av direkt och indirekt klimatpåverkan finns. En svårighet med klimatberäkningar för hela företag 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 som detta. I vårt arbete nyttjas flera av dessa modeller och resultat från omfattande studier.

Även om all klimatpåverkan ur ett systemperspektiv kan beräknas finns det metodsvårigheter som kräver extra uppmärksamhet. Ett problem som uppstår är att olika 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 "konsekvensprincipen" och "bokföringsprincipen". För merparten av de frågor som ett företag 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 17.



Figur 17 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 undviken alternativ produktion tack vare företagets levererade produkter och tjänster.

Det bör påpekas att vid ett beslut om förändring där olika handlingsvägar ska utvärderas kan man inte använda redovisningsvärden som avser ett tidigare 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 av marknaden 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 tillförd och undviken 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. Metoden för klimatbokslutet är framtagen av Profu men den är hämtad från den utveckling och forskning som bedrivits inom miljösystemanalys, både inom området för klimatbokslut⁵ ⁶ och inom området för livscykelanalyser⁷. Begreppen "konsekvens" respektive "bokföring" inom detta sammanhang är framtagna och definierade inom forskningen kring livscykelanalyser.

⁵ *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 systemgränsen samma som för konsekvensprincipen. I bokföringsprincipen tar man dock inte med hur företagets produkter och tjänster påverkar omvärlden vilket man gör i konsekvensprincipen. I bokföringsprincipen är det också vanligt att man förespråkar medelvärden eller allokerade värden när det kommer till miljö-/klimatpåverkan för en produkt eller tjänst medan man enligt konsekvensprincipen så långt som är möjligt ska använda konsekvensvärden eller marginalpåverkansvärden. Ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen är därmed mer omfattande och krävande att ta fram.

Bokföringsprincipen används när:

- utsläppen ska jämföras mot andra klimatbokslut som också tagits fram enligt bokföringsprincipen.
- utsläppen ska redovisas enligt någon standard som kräver redovisning enligt 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 i samhället eftersom man inte inkluderar påverkan från produkter

⁶ *GHG Protocol Standard on Quantifying and Avoided Emissions - Summary of online survey results*, The Greenhouse Gas Protocol, <http://www.ghgprotocol.org>, March 2014.

⁷ *Robust LCA: Typologi över LCA-metodik – Två kompletterande systemsyner*, IVL Rapport B 2122, 2014.

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

I denna rapport redovisas resultat enligt konsekvensprincipen. 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 uppvärmningens totala miljöpåverkan i samhället⁸.

För att avgöra hur fjärrvärmens påverkat utsläppen i samhället har antaganden gjorts om vilken typ av individuell uppvärmning som annars hade använts för att tillgodose behovet av uppvärmning. Grund-

principen är att fjärrvärmens ersätts med ekonomiskt- och klimatmässigt konkurrenskraftiga 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 fjärrvärmens 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 fjärrvärmens 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. Det som varierar för respektive fjärrvärmesystem är värmefaktorer för värmepumpar, medan fördelningen mellan alternativa uppvärmningstekniker utgår från en generell fördelning som framgår av Tabell 2 (på nästa sida). Här presenteras de antagna

⁸ Detta innebär inte att fjärrvärme i alla fall är det bästa uppvärmningsalternativet ur miljö-/klimatpåverkanssynpunkt.

alternativsignaturerna för varje kundkategori, dvs mixen av alternativ värmeproduktion som antas ersättas av 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*⁹. Värmepumpsprestandan är beroende på utetemperaturen 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%	5%	15%	5%
Luft-vattenvärmepump	35%	15%	20%	15%	20%
Frånluftsvärmepump	20%	20%	15%	10%	20%
Vätska-vattenvärmepump	40%	65%	60%	55%	50%
Direktverkande el	0%	0%	0%	0%	0%
Olja	0%	0%	0%	0%	0%
Gas	0%	0%	0%	5%	5%

⁹ Fjärrkontrollen, analysverktyg för prisjämförelse av olika uppvärmningsalternativ i bostadshus, <http://profu.se/fjkoll.htm>

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 klimatpåverkan¹⁰. För använd el belastas C4 Energi med denna klimatpåverkan och för producerad el 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 marginalel" 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 och som har möjlighet att antingen öka eller minska sin produktion för tillfället. Den alternativa elproduktionen utgörs därigenom av en mix av olika typer av kraftslag. Mixen förändras under året beroende

¹⁰ När det gäller använd el belastas man också med generella distributionsförluster i elnäten på 8 %.

på variationer i efterfrågan och de för stunden rådande förutsättningar för produktion från de olika kraftslagen.

Under flera år har trenden varit att utsläppsvärdet har sjunkit i takt med att alltmer förnyelsebar kraftproduktion har byggts i Europa. Detta gäller både utsläppsvärdet för medelproduktionen och marginalproduktionen. Utbyggnaden påverkar nämligen hela produktionen inklusive marginalproduktion. För år 2025 fortsätter trenden i norra Sverige, men inte i södra Sverige. Där ser vi istället ökade utsläpp i ett konsekvensperspektiv.

Under 2025 präglades elsystemet i Sverige och Nordeuropa av fortsatt god tillgång på vattenkraft, där magasinnivåerna under årets inledning låg långt över normala nivåer för säsongen och tillrinningen var god. Detta bidrog till låga elpriser och ett betydande överskott på el i norra Sverige och Norge, samtidigt som vattenkraftproduktionen i Sverige och Norge sammantaget ökade med cirka 10 TWh jämfört med föregående år. I södra Sverige var kärnkraftsproduktionen lägre till följd av längre driftstopp i Oskarshamn och Forsmark, vilket tillsammans med begränsad tillgänglighet i det interna transmissionsnätet under perioden april till december ökade den regionala exponeringen mot elproduktion i angränsande länder. Efterfrågan på el, nettoexporten och produktionen från övriga kraftslag låg i stort sett i linje med 2024. På nordeuropeisk nivå minskade vindkraftsproduktionen något under året, vilket i stort motsvarades av en ökning i solkraftsproduktionen till följd av fortsatt kapacitetsutbyggnad. Samtidigt bidrog sjunkande naturgaspriser i kombination med ökande priser på utsläppsrätter inom EU ETS till ökad användning av naturgas och minskad användning av kol, särskilt brunkol.

Liksom tidigare år hade överföringsbegränsningar stor betydelse för elens klimatpåverkan under 2025. Begränsningar mellan norra och södra Sverige bidrog till en ökad inlåsning av elproduktion i SE1 och SE2 och därmed lägre klimatpåverkan i dessa områden, medan SE3 och SE4 i högre grad påverkades av fossil elproduktion i övriga Europa. För att spegla dessa regionala skillnader delas Sverige även i

årets klimatbokslut in i tre områden baserat på elmarknadens prisområden: SE1&2, SE3 samt SE4.

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.

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 CO ₂ e/MWh]
Medellast: Speglar en jämn förbrukning av el. Värdet används för elkonsumtion/produktion som inte har en speciell årsvariation	510
Värmelast: Uppvärmningsprofil. Värdet används för tekniker med elkonsumtion främst under uppvärmnings-säsongen.	470
Vindkraft: Profil för vindkraft. Värdet baseras på historiska värden angående när under året som vindkraften generellt ger störst produktion.	320
Solceller: Profil för solceller. Värdet baseras på historiska värden angående när under året som solkraften generellt ger störst produktion	290
Kraftvärme mellanlast: Anpassad profil för kraftvärmeanläggningar som går som mellanlast i fjärrvärmesystemet.	490
Kraftvärme baslast: Anpassad profil för kraftvärmeanläggningar som går som baslast i fjärrvärmesystem	440
Fjärrkyla: Profil för kylproduktion. Används för elkonsumtionen till kylanläggningar och fjärrkylanät.	370

¹¹ Tidigare har elnätsverksamhet hanterats annorlunda i Profus klimtbokslut och företag med elnätsverksamhet har krediterats med undviken klimatpåverkan för denna, detta ändrades från och med klimtbokslut avseende år 2023.

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.¹¹ Detta beskrivs mer utförligt i rapporten **Klimtbokslut – 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 vanligtvis till användning som biobränsle). Själva

förbränningen av bibränslet betraktas mot denna bakgrund som CO₂-neutral och man inkluderar därför inte CO₂ från bibränslen vid beräkning av bidrag till tillförd 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 bibränslen. Vidare inkluderas s.k. "uppströms" utsläpp eftersom det går åt energi för att producera och transportera bibränslena. Denna hjälpenergi är i de flesta fall helt eller delvis baserad på fossil energi. Men självfallet finns det olika former av bibränslen med tydliga skillnader i hur de produceras och vilka utsläpp de ger upphov till i ett konsekvensperspektiv.

Det pågår mycket debatt kring skog, bibränsle, 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 bibränslen och dess klimatpåverkan. Mer underlag och beskrivning finns i vår rapport "*Klimatbokslut – Fördjupning*".

Biogas- och biogödselproduktion från matavfall och annat biologiskt avfall

För biogas- och biogödselproduktion från matavfall och annat biologiskt avfall tas hänsyn till klimatpåverkan under hela produktionskedjan. Beräkningarna inkluderar både direkta läckageutsläpp av metan, elanvändning i röt-kammare och uppgraderingsanläggning samt nedströms användning av biogasen och biogödseln.

Klimatbokslutet tar även hänsyn till att biogasen säljs och undviker annan drivmedelsanvändning. Den biogas som C4 Energi säljer antas undvika fossila drivmedel i form av bensin och diesel i personbilar och bussar.

Biogödseln som används inom jordbruket ersätter konstgödsel. Därmed bidrar produktion av biogödsel till undvikningen av klimatpåverkan från konstgödselproduktion.

Alternativ avfallsbehandling för biogassubstrat

Biologisk behandling ger möjlighet att återvinna både näringsämnen och energi från biologiskt nedbrytbart avfall. De substrat som behandlas skulle i de flesta fall behöva hanteras på annat sätt om de inte rötades.

Historiskt har exempelvis utsortering av matavfall från restavfall till biologisk behandling minskat mängden avfall till förbränning. Denna minskning har i sin tur ofta motsvarats av ökad import av avfall till förbränning. För gödsel skulle den alternativa hanteringen i huvudsak innebära direkt spridning på åkermark utan rötning, vilket leder till högre utsläpp av metan och lustgas.

Från och med 2025 har Profu uppdaterat metoden i klimatbokslutet för att bättre spegla dagens regelverk, där lagstiftning ställer krav på separat insamling och biologisk behandling av flera avfallslag. Om dessa avfall inte behandlas i den aktuella anläggningen antas de i stället behandlas i en annan biogasanläggning med tillgänglig kapacitet.

Den alternativa hanteringen för dessa substrat utgörs därmed av biogas- och biogödselproduktion hos en annan aktör. Klimatpåverkan av alternativet utgörs av skillnader i transport, processeffektivitet samt eventuell påverkan på annan biogasproduktion (marginaleffekter). Någon systemeffekt i form av förändrad avfallsförbränning inkluderas därmed inte från och med 2025. Alternativ hantering av gödsel har dock inte ändrats.

Mer om hur vi bedömer och räknar på alternativ avfallsbehandling beskrivs utförligt i den tillhörande fördjupningsrapporten **Klimatbokslut – Fördjupning**.

Modellberäkningar

Tack vare omfattande systemstudier som tidigare gjorts för svenska fjärrvärmesystem och det europeiska elsystemet har omfattande underlag från modellberäkningar kunnat användas för beräkningarna till C4 Energis klimatkavslut. Metodiken bygger på resultat från tidigare forskningsprojekt. Tre modeller som har varit viktiga för analysen i detta projekt är energisystemmodellerna Martes, EPOD och TIMES Nordic. En del information har även hämtats från tidigare forskningsprojekt med avfallshanteringsmodellen 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 "*Klimatkavslut – Fördjupning*".

Jämförelse med tidigare klimatkavslut

I detta kapitel beskrivs hur C4 Energis klimatpåverkan har utvecklats jämfört med tidigare år. Beskrivningen tar upp utvecklingen från 2024 fram till och med 2025. I rapportens bilagor kan ni läsa mer om den historiska utvecklingen mellan tidigare år och även följa hur enskilda poster i klimatkavslutet har utvecklats mellan åren.

2023–2024

Klimatkavslutet 2024 visar på ett sämre resultat jämfört med 2023. Skillnaden beror både på förändringar i företagets produktion och i omvärlden.

Företagets direkta utsläpp minskade något mellan åren, främst på grund av minskad användning av oförädlade träbränslen och minskade läckageutsläpp. Däremot ökade utsläppen från eldningsolja eftersom det behövdes som ersättning medans en bioolja byttes ut. Även C4 Energis indirekta utsläpp minskade något, detta främst tack vare minskade elnätsförluster och något minskade utsläpp i elsystemet vilket minskade påverkan från C4 Energis elkonsumtion

trots att konsumtionen av hjälpel ökade mellan 2023 och 2024. Sist minskade påverkan från undviken alternativ produktion vilket kan härledas till uppvärmning av bostäder och lokaler och elproduktion. Detta för att C4 energi levererade mindre värme och el 2024 i jämförelse med 2023 men även för att utsläppen i elsystemet minskade. Det i sin tur innebär mindre undvikna utsläpp från egen elproduktion och lägre klimatbelastning från ersatt alternativ individuell uppvärmning (som till stor del utgörs av värmepumpar).

2024–2025

Klimatkavslutet 2025 visar på ett betydligt bättre resultat jämfört med 2024. Skillnaden beror på förändringar som skett både inom företagets verksamhet och förändringar i omvärlden.

Företagets direkta utsläpp minskade lite mellan åren, detta på grund av minskad användning av fossil eldningsolja, en utsläppsminskning som dock till viss del motverkades av ökade läckageutsläpp från produktion av biogas och biogödsel. De indirekt tillförda utsläppen ökade mellan 2024 och 2025 främst på grund av ökad klimatpåverkan från elanvändning, trots bara en liten ökning i elkonsumtion så ökade utsläppen i det nordeuropeiska elsystemet vilket gav upphov till en tydlig ökning av klimatpåverkan. De utsläpp som kunde undvikas tack vare C4 Energis verksamhet ökade till 2025, till del på grund av ökad elproduktion från kraftvärme och ökad försäljning av biogas.

En viktig förändring i omvärlden mellan 2024 och 2025 som påverkar utfallet i klimatkavslutet var de ökade utsläppen i det Nordeuropeiska elsystemet. Detta medförde bland annat högre utsläpp från elkonsumtion, ökad undviken klimatpåverkan från egen elproduktion och från ersatt alternativ individuell uppvärmning (som till stor del utgörs av värmepumpar). För C4 Energi resulterade detta sammanvägt till lägre nettoklimatpåverkan år 2025 (främst genom ökad undviken klimatpåverkan).

Sedan 2024 har Profu gjort en uppdaterad ansats för den alternativa avfallsbehandlingen för biogassubstrat med ett antagande att det hade producerats biogas av de flesta avfallsslagen även om inte C4 Energi hade funnits istället för att gå till avfallsförbränning, då det finns lagkrav som styr mot biologisk behandling. Jämförelsen görs i alltså mot ett bättre alternativ vilket minskar nettoeffekten av den biologiska behandlingen.

Hela företagets historik med klimatbokslut 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 **Direkt klimatpåverkan**, **Indirekt klimatpåverkan** samt **Klimatpåverkan från undviken alternativ produktion**.
- Tabell 4 – Redovisning av företagets klimatpåverkan med respektive utan klimatpåverkan från investeringar.
- Tabell 5 – Redovisning av företagets klimatpåverkan enligt GHG-protokollets standard uppdelat i Scope 1-3 samt Scope 4.
- Tabell 6 – Direkta utsläpp uppdelat på växthusgaser.
- Tabell 7 - Direkta utsläpp av biogen koldioxid

Bilaga 2: Uppdatering av tidigare års klimatbokslut

Bilaga 3: Utveckling mellan åren – beskrivning historik

Tabell 3: Redovisning av samtliga utsläppsposter i C4 Energis klimatbokslut för åren 2016-2025.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Differens 2025-2024
Direkt klimatpåverkan	3 555	3 407	3 589	3 508	3 378	3 670	3 761	2 959	2 802	2 711	-91
Stationär förbränning	2 201	2 073	1 973	1 841	1 859	2 049	2 147	2 085	2 050	1 824	-226
<i>Eldningsolja</i>	246	286	146	127	239	200	300	342	442	205	-237
<i>Gasol</i>	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oförädlade träbränslen</i>	1 753	1 767	1 802	1 697	1 604	1 824	1 826	1 722	1 585	1 599	14
<i>Bioolja</i>	18	15	20	12	12	21	19	19	19	16	-3
<i>Övriga bränslen</i>	5	5	5	5	3	3	2	2	4	4	0
Dieselanvändning för reservkraft	13	15	7	10	13	9	2	1	1	0	0
Läckageutsläpp från processer och verksamheter	1 195	1 157	1 478	1 575	1 433	1 595	1 593	865	746	883	137
<i>Läckage av köldmedia</i>	19	0	21	115	0	161	8	39	0	0	0
<i>Läckage av SF6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Direkta utsläpp, Biogas och biogödsel</i>	1 177	1 157	1 457	1 460	1 433	1 434	1 584	826	746	883	137
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	146	161	132	81	74	17	18	9	6	3	-2
Indirekt klimatpåverkan	35 963	33 107	34 619	36 228	24 938	28 362	34 172	27 093	21 899	26 654	4 755
Elanvändning	17 714	17 341	17 208	17 761	11 483	14 165	15 530	13 402	9 079	13 002	3 923
<i>Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk</i>	13 326	12 276	11 709	11 864	7 631	10 283	10 893	9 963	6 344	9 112	2 767
<i>Hjälpel biogasproduktion</i>	3 526	3 638	3 712	3 841	2 533	2 537	2 619	2 023	1 621	2 459	837
<i>El till fjärrkyla</i>	394	375	713	885	575	553	634	564	535	653	118
<i>Övrig elkonsumtion</i>	467	1 051	1 074	1 171	744	791	1 383	853	579	779	200
Elnätsförluster	11 067	8 716	10 887	11 764	6 664	7 139	7 432	5 897	4 361	6 320	1 959
Bränslen - produktion och transporter	3 160	3 160	3 238	3 008	2 850	3 274	3 279	3 104	2 880	2 857	-23
Externa transporter och arbetsmaskiner	0	0	0	0	0	0	0	0	756	146	-610
Avfallshantering	21	20	22	22	21	71	27	31	20	21	1
Biogas och biogödsel	2 380	2 301	1 979	2 313	2 257	2 230	2 262	2 237	2 666	2 683	16
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	278	258	253	258	209	275	269	248	256	225	-30
Uppströms utsläpp för inköp av material	951	921	646	702	994	607	5 059	2 001	1 699	1 214	-485
<i>Materialåtgång underhållsarbete</i>	0	0	0	0	0	0	74	60	50	43	-8
<i>Elnät</i>	436	436	448	542	511	495	4 304	1 213	1 470	1 114	-357
<i>Fjärrkylanät</i>	0	0	0	0	0	0	298	257	42	2	-40
<i>Fjärrvärmenät</i>	515	484	198	161	483	112	383	429	34	35	1
<i>Fibernät</i>	0	0	0	0	0	0	0	42	102	20	-82
Gasförsäljning	347	345	340	349	420	488	202	59	58	60	2
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	21	23	22	30	26	24	24	24	25	24	-1
Övriga utsläpp	24	22	24	20	14	89	90	89	99	103	5
Klimatpåverkan från undviken alternativ produktion	-154 679	-144 575	-133 924	-140 765	-90 768	-109 663	-108 152	-99 188	-62 764	-82 606	-19 842
Undviken alternativ avfallsbehandling	-2 531	-3 212	-2 137	-1 859	-1 965	2 948	2 425	2 489	3 046	8 175	5 130
Undviken jungfrulig produktion	-24	-17	-37	-88	-47	-104	-216	-233	-367	-356	11
Undviken alternativ energianvändning - biogasförsäljning	-10 326	-10 249	-10 124	-10 385	-12 401	-14 362	-13 584	-13 705	-12 575	-13 453	-878
Undviken alternativ gödselproduktion	-3 390	-3 120	-2 956	-3 163	-3 097	-3 289	-3 410	-3 429	-3 383	-4 904	-1 521
Undviken alternativ kylproduktion	-282	-250	-517	-648	-403	-493	-418	-386	-229	-348	-119
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-74 581	-63 518	-59 943	-58 215	-41 945	-50 021	-45 406	-39 081	-28 736	-40 470	-11 734
Undviken alternativ elproduktion	-62 963	-63 673	-57 666	-65 870	-30 400	-43 865	-46 970	-44 288	-19 935	-30 654	-10 719
<i>Kraftvärme</i>	-62 963	-63 673	-57 666	-65 870	-30 400	-43 063	-45 359	-42 917	-19 329	-29 920	-10 591
<i>Solkraft</i>	0	0	0	0	0	-802	-1 611	-1 371	-606	-734	-128
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-583	-536	-544	-536	-510	-478	-574	-556	-583	-594	-11
Summa av tillförd och undviken klimatpåverkan	-115 200	-108 100	-95 700	-101 000	-62 500	-77 600	-70 200	-69 100	-38 100	-53 200	-15 100

Tabell 4 Summan av tillförd och undviken klimatpåverkan utan respektive med klimatpåverkan från investeringar.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Kategori								
Summan av tillförd och undviken klimatpåverkan exkl. utsläpps från investeringar	-95 700	-101 000	-62 500	-77 600	-70 200	-69 100	-38 100	-53 200
Klimatpåverkan från investeringar	0	0	10 607	254	2 556	2 220	284	49
Summan av tillförd och undviken klimatpåverkan inkl. utsläpp från investeringar	-95 700	-101 000	-51 893	-77 346	-67 644	-66 880	-37 816	-53 151
Förändring pga utsläpp från investeringar	0%	0	17%	0	4%	3%	1%	0%

Tabell 5. Redovisning av C4 Energis klimatbokslut för år 2024-2025 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

	2024	2025
Scope 1	2 802	2 711
Stationär förbränning	2 050	1 824
Dieselanvändning för reservkraft	1	0
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	6	3
Läckageutsläpp biogas och biogödsel	746	883
Läckageutsläpp köldmedia	0	0
Läckageutsläpp SF6	0	0
Scope 2	12 430	17 690
Köpt energi	8 454	11 866
Elnätsförluster	3 976	5 824
Scope 3	9 470	8 964
1. Inköpta varor och tjänster	341	315
2. Kapitalvaror	1 699	1 208
3. Uppströms utsläpp för bränsle- och energirelaterade aktiviteter	6 589	7 201
4. Uppströms transporter och distribution	756	146
5. Avfallshantering	20	21
6. Tjänsteresor	6	13
11. Nedströms användning av sålda produkter	58	60
Summa Scope 1-3	24 700	29 400
Scope 4	-62 800	-82 600
Undviken alternativ jungfrulig produktion	-3 751	-3 514
Undviken alternativ avfallsbehandling	3 046	8 175
Undviken alternativ energiproduktion	-20 747	-31 596
Undviken alternativ energianvändning	-12 575	-13 453
Undviken alternativ uppvärmning	-28 736	-40 470
Övriga undvikna utsläpp	0	-1 746
Summa tillförda och undvikna utsläpp	-38 100	-53 200

Tabell 6. C4 Energis direkta utsläpp 2025 uppdelat per växthusgas.

Totala utsläpp CO ₂ e (ton)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Totalt
Scope 1	206	1 314	1 192	2 711
Stationär förbränning	205	429	1 190	1 824
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	1	1	2	3
Läckageutsläpp biogas och biogödsel	0	883	0	883
Totalt	206	1 314	1 192	2 711

Tabell 7. C4 Energis direkta utsläpp av biogen koldioxid år 2025.

Direkta utsläpp av biogen koldioxid (ton)	2025
Bränslen stationär förbränning	164 021
<i>Biogas</i>	<i>5 460</i>
<i>Bioolja</i>	<i>6 566</i>
<i>Biprodukter</i>	<i>22 132</i>
<i>Deponigas</i>	<i>1 549</i>
<i>Oförädlade trädbränslen</i>	<i>128 313</i>
Drivmedelsanvändning	156
<i>Biogas</i>	<i>43</i>
<i>HVO</i>	<i>113</i>
<i>Låginblandning i drivmedel</i>	<i>0</i>
Elnät	28
<i>Diesel, reservkraft</i>	<i>0</i>
<i>HVO, reservkraft</i>	<i>28</i>
Summa	164 205

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 8 presenteras i detalj vilka poster i klimatboks slutet som har justerats samt hur mycket. Tabellen visar detta för 2024 års klimatboks slut men alla åren bakåt i tiden har uppdaterats (se Tabell 3). Den totala klimatpåverkan (summan av tillförd och undviken klimatpåverkan) har minskat med 527 ton CO₂e för år 2024 jämfört med det resultat som presenterades 2024.

Indirekt påverkan från "Bränslen - produktion och transporter" har minskat med 94 ton CO₂e på grund av reviderade emissionsfaktorer för uppströms utsläpp för fasta biobränsle.

Klimatpåverkan för elanvändning har minskat då beräkningen nu tar hänsyn till hur stor mängd el som har producerats i egen turbin. För denna mängd har C4 Energi inte belastats med uppströms transmissionsutsläpp.

Tabell 8. Uppdatering av det tidigare klimatbokslutet för verksamhetsåret 2024.

	Tidigare	Uppdaterad	Differens
	2024	2024	2024
Direkt klimatpåverkan	2 800	2 802	2
Stationär förbränning	2 050	2 050	0
<i>Eldningsolja</i>	442	442	0
<i>Oförädlade trädbränslen</i>	1 585	1 585	0
<i>Bioolja</i>	19	19	0
<i>Gasol</i>	0	0	0
<i>Övriga bränslen</i>	4	4	0
Dieselanvändning för reservkraft	0	1	1
Läckageutsläpp från processer och verksamheter	746	746	0
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	4	6	2
Indirekt klimatpåverkan	22 429	21 899	-530
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	3	25	22
Elanvändning	9 592	9 079	-513
Elnätsförluster	4 361	4 361	0
Bränslen - produktion och transporter	2 974	2 880	-94
Externa transporter och arbetsmaskiner	751	756	5
Avfallshantering	20	20	0
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	256	256	0
Uppströms utsläpp för inköp av material	1 650	1 699	49
Övriga utsläpp	99	99	0
Biogas och biogödsel	2 666	2 666	0
Gasförsäljning	58	58	0
Klimatpåverkan från undviken alternativ produktion	-62 764	-62 764	0
Undviken alternativ avfallsbehandling	3 046	3 046	0
Undviken jungfrulig produktion	-367	-367	0
Undviken alternativ kylproduktion	-229	-229	0
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-28 737	-28 736	0
Undviken alternativ elproduktion	-19 935	-19 935	0
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	-583	-583	0
Undviken alternativ energianvändning	-12 575	-12 575	0
Undviken alternativ gödselproduktion	-3 383	-3 383	0
Summa	-37 535	-38 062	-527

Utveckling mellan åren (historik)

I detta kapitel beskrivs kortfattat några förändringar under perioden 2016–2023 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 fjärrvärmel leveranser, 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.

Från och med 2021 bedöms plastinnehållet i avfall som importerats för avfallsförbränning till Sverige ha ökat vilket gör att alternativ avfallsbehandling för rötning försämrats. Detta gör att alternativ avfallsbehandling ger tillförd klimatpåverkan.

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 elkonsumention, 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.

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 undvika utsläpp från alternativ uppvärmning var lägre (trots ökade fjärrvärmeleveranser) och att nyttan av elproduktionen inte sjönk i samma utsträckning som elproduktionen.

