

CO₂

Klimat bokslut 2022

Bodens Energi

16 maj 2023

profu



Klimatbokslutet har tagits fram av Profu AB i samarbete med Bodens Energi. Rapporten presenterar Bodens Energis totala klimatpåverkan under verksamhetsåret 2022. I rapporten presenteras även tidigare års klimatbokslut och hur klimatpåverkan har förändrats mellan åren.

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

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

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

Bodens Energis klimatpåverkan 2022

16 800 ton CO₂e

Summa av tillförd och undviken klimatpåverkan 2022 vilket innebär ökad klimatpåverkan med 79 800 ton CO₂e jämfört med år 2020

-0,8

Utsläppsfaktor

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

66 215

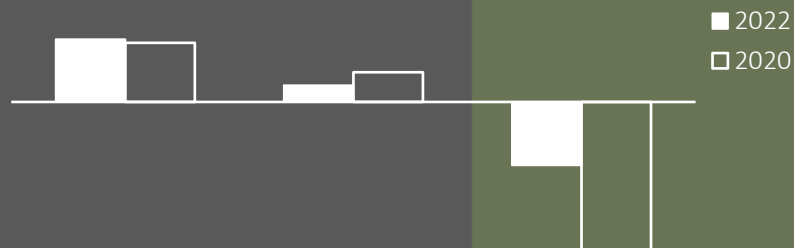
DIREKT
KLIMATPÅVERKAN

17 616

INDIREKT TILLFÖRD
KLIMATPÅVERKAN

-66 986

INDIREKT UNDVIKEN
KLIMATPÅVERKAN



101 kg CO₂e / MWh värme

En fjärrvärmekunds klimatpåverkan i Boden



Innehåll

Bodens Energis klimatpåverkan i korthet	4
Bodens Energis verksamhet bidrar till både tillförd och undviken klimatpåverkan!	4
Var sker klimatpåverkan från Bodens Energis verksamhet?	5
Beskrivning av klimatbokslutet	6
Hur beräknas klimatpåverkan?	6
Klimatbokslut 2022	7
Utvecklingen av företagets klimatpåverkan	9
Klimatbokslutet 2022 presenterat enligt Greenhouse gas protocol	11
En fjärrvärmekunds klimatpåverkan 2022 (produktvärde)	13
Fördjupad beskrivning	15
Konsekvens- och bokföringsprincipen	15
Systemavgränsning	17
Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?	17
Vilken klimatpåverkan ger produktion och användning av el upphov till?	18
Biobränslen	20
Avfall som bränsle	20
Returträflis som bränsle	21
Modellberäkningar	21
Jämförelse med tidigare klimatbokslut	22
Bilagor	24

Bodens Energis klimatpåverkan i korthet

Bodens Energis verksamhet bidrar till både tillförd och undviken klimatpåverkan!

Oavsett vilka produkter som tillverkas och säljs kommer företagen att använda energi, råvaror, transporter etc. och därmed är det uppenbart att företagen alltid ger upphov till utsläpp av klimatpåverkande gaser. Inte minst gäller detta Bodens Energi som processar en stor mängd bränslen för el- och värmeproduktion. Samhällets energiproduktion tillsammans med alla transporter står för en stor del av våra gemensamma utsläpp av växthusgaser. Trots detta redovisas i detta klimatbokslut att Bodens Energis bidrag till klimatpåverkan är relativt litet. Totalt bidrog Bodens Energi till klimatpåverkan motsvarande 16 800 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e)¹ under 2022.

Att klimatpåverkan från Bodens Energis verksamhet inte är större beror på att beräkningarna även tar hänsyn till hur Bodens Energis verksamhet påverkar samhället i stort. De grundläggande nyttigheter som produceras av Bodens Energi och som efterfrågas i samhället, exempelvis värme, el och avfallsbehandling, kommer att efterfrågas oavsett om Bodens Energi finns eller inte. Vi vet att alternativproduktion av dessa nyttigheter också kommer att ge upphov till en klimatpåverkan. Att ersätta andra och sämre alternativ har varit, och är fortfarande, en av huvudorsakerna till att vi har kommunala energiföretag.

” Totalt bidrog Bodens Energi till klimatpåverkan motsvarande 16 800 ton koldioxidekvivalenter under 2022”

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

Bodens Energi krediteras alltså en undviken klimatpåverkan för att ersätta den alternativa produktionen² under 2022.

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

Huvuduppgiften för ett klimatbokslut är dock inte att jämföra sig med andra produktionsalternativ för de efterfrågade nyttigheterna i samhället utan att vara ett verktyg för hur man inom företagets egen verksamhet kan bidra till att minska negativ klimatpåverkan. Det finns alltid en potential till förbättring och med hjälp av kommande års klimatbokslut kan effekterna av ytterligare åtgärder följas upp och redovisas. En minst lika viktig uppgift för klimatbokslutet är att redovisa fakta för den externa kommunikationen. Att ge kunder och övriga intressenter kunskap om företagets övergripande klimatpåverkan i samhället är betydelsefullt, speciellt när Bodens Energis produkter och tjänster jämförs mot andra möjliga alternativ.

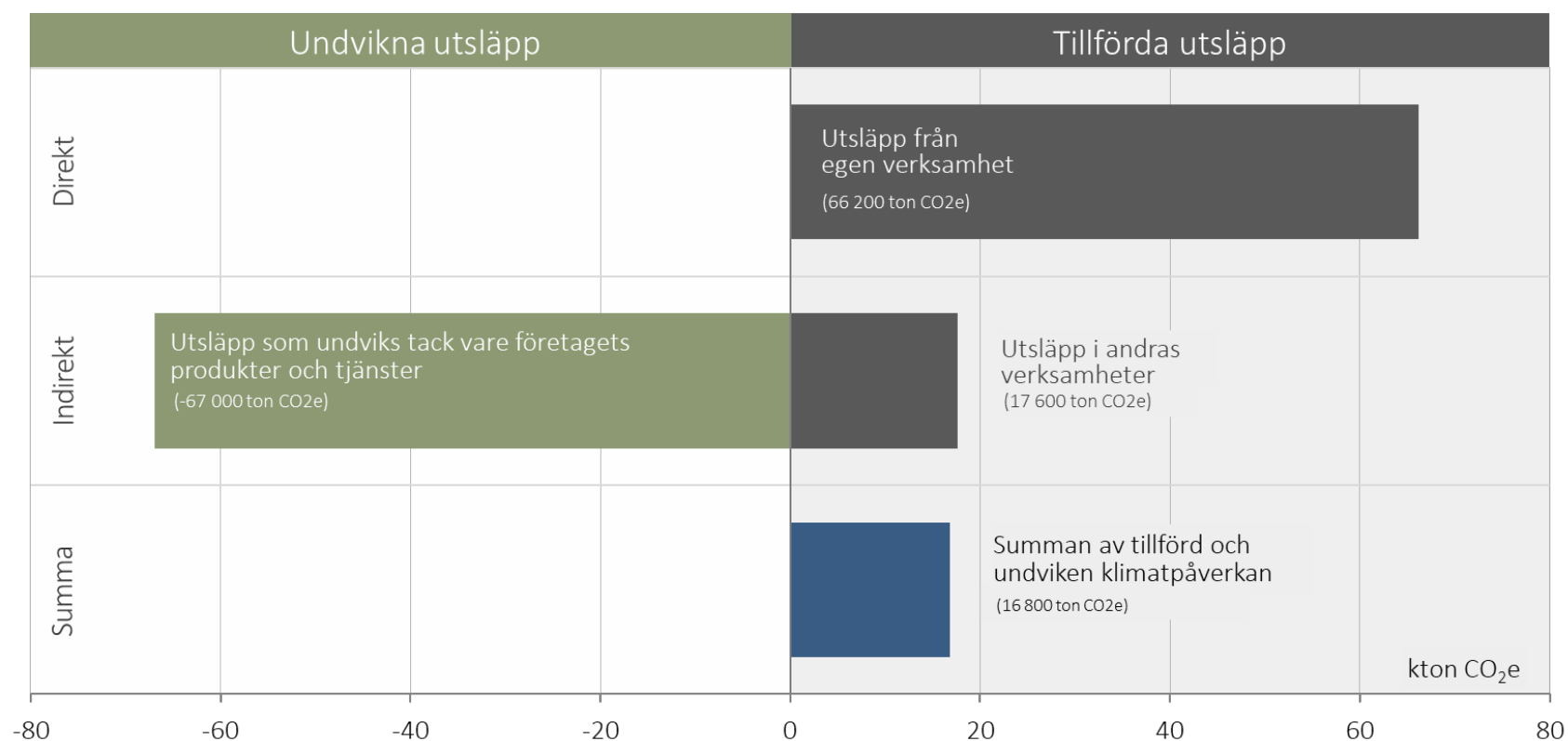
Detta klimatbokslut är framtaget enligt konsekvensmetoden ur ett redovisningsperspektiv och fokuserar på att redovisa Bodens Energis historiska nettoklimatpåverkan i samhället. För olika frågeställningar om en verksamhets klimatpåverkan kan olika metodansatser vara nödvändiga. Läs mer om detta i avsnittet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

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

Var sker klimatpåverkan från Bodens Energis verksamhet?

I Figur 1 visas Bodens Energis klimatpåverkan för 2022 uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Som nämnts tidigare så uppkommer utsläpp från Bodens Energis egen verksamhet. Dessa utsläpp redovisas i gruppen direkt klimatpåverkan. Bodens Energis

verksamhet orsakar även utsläpp utanför företagets egen verksamhet och dessa utsläpp redovisas som tillförda utsläpp i gruppen indirekta utsläpp. Dessutom kan man tack vare företagets produktion av värme, el samt avfallsbehandling undvika andra utsläpp utanför Bodens Energis verksamhet och dessa utsläpp redovisas som undvikna utsläpp i gruppen indirekta utsläpp. Nettoklimatpåverkan från Bodens Energis verksamhet under 2022 redovisas i den sista gruppen **Summa klimatpåverkan**.



Figur 1 Bodens Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2022 uppdelat i direkt klimatpåverkan från Bodens Energis egen verksamhet och indirekt klimatpåverkan som uppstår utanför Bodens Energi. Summan av all klimatpåverkan är positiv vilket innebär att det uppstår något större utsläpp med Bodens Energis verksamhet än utan. Totalt bidrog Bodens Energi till en klimatpåverkan motsvarande ca 16 800 ton CO₂e under 2022.

Beskrivning av klimatbokslutet

Hur beräknas klimatpåverkan?

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

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

Direkta klimatpåverkan visar de tillförda (och eventuellt undvikna) utsläpp som Bodens Energis egen verksamhet ger upphov till. Här återfinns framförallt skorstensutsläpp från Bodens Energis produktionsanläggningar men även transporter, arbetsmaskiner, m.m. I denna grupp är utsläppen från förbränningen av avfall den största posten. Större

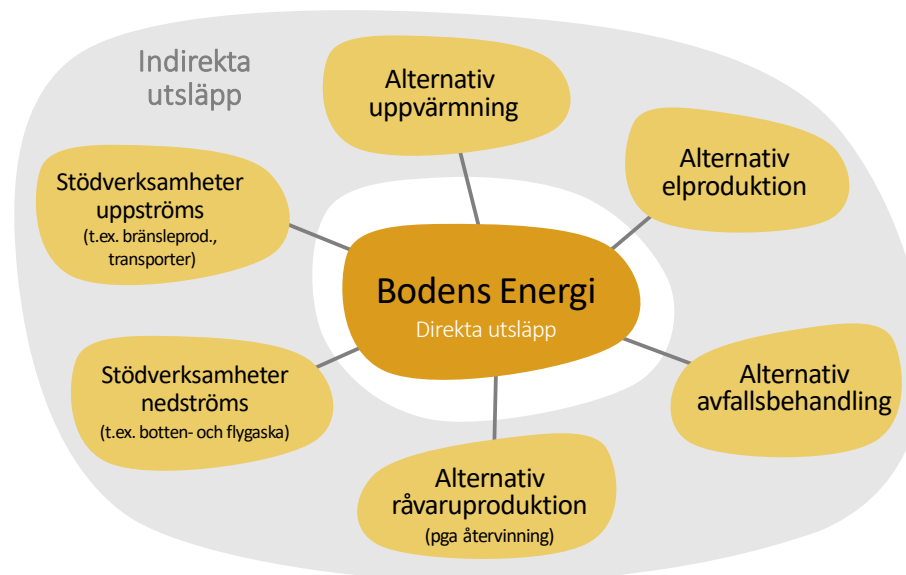
delen av det brännbara avfallet består av förnyelsebart avfall som inte ger upphov till en klimatpåverkan. Men delar av avfallet som t.ex. plast eller gummi är till huvuddelen tillverkade från fossil olja och ger därmed ett tillskott av fossil koldioxid.

Indirekt klimatpåverkan består av utsläpp som tillkommer eller undviks på grund av Bodens Energis verksamhet men inte uppkommer från Bodens Energis verksamhet. De indirekta utsläppen kan antingen ske "uppströms" eller "nedströms" företagets verksamhet.

Med begreppet "uppströms" avses utsläpp som uppkommer på grund av material, energi och tjänster som köps in av Bodens Energi. Här finns t.ex. de utsläpp som orsakas av att ta fram och transportera bränslen till Bodens Energis anläggningar. En stor post utgörs av förbrukningen av el inom

Bodens Energis verksamhet. Bodens Energi både producerar och konsumerar el och den mängd som konsumeras belastar bokslutet som ett indirekt tillfört utsläpp. Totalt sett producerar Bodens Energi mer el än vad som förbrukas inom företaget.

Med begreppet "nedströms" avses de utsläpp som uppkommer på grund av de produkter som levereras från Bodens Energi. För Bodens Energis verksamhet så ger produkterna värme och el och tjänsten avfallsbehandling störst klimatnytta. I denna grupp redovisas undviken (och eventuellt tillförd) klimatpåverkan som uppstår då den alternativa produktionen av dessa nyttigheter kan undvikas.



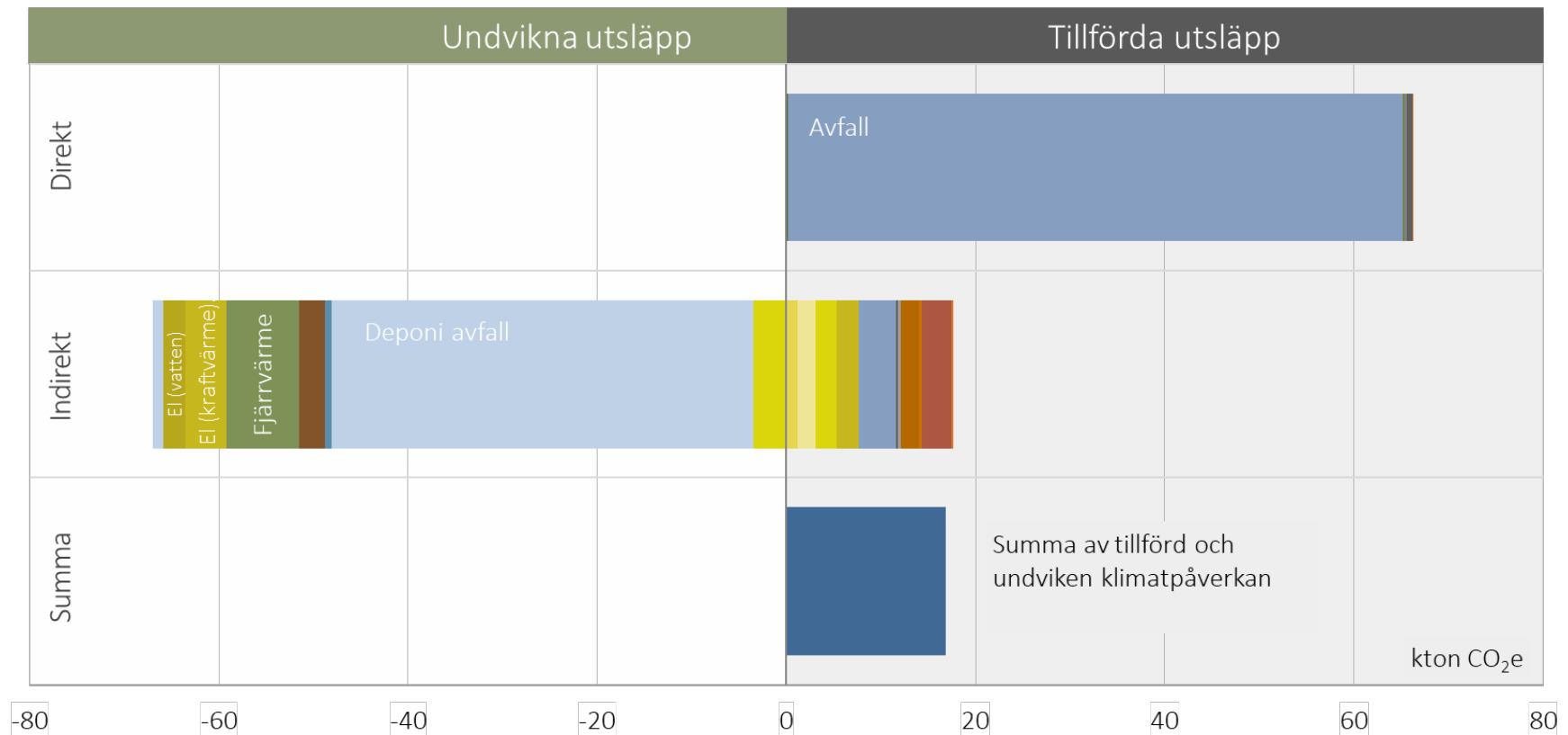
Figur 2 Bodens Energi och dess omgivning. I omgivningen både tillförs och undviks klimatpåverkan (indirekta utsläpp) på grund av de produkter och tjänster som köps respektive säljs på marknaden. Företagets egna anläggningar, transporter mm. ger upphov till direkta utsläpp.

Klimatbokslut 2022

I Figur 3 (och Tabell 3 i bilagan) ges en mer detaljerad bild av Bodens Energis samlade klimatpåverkan. I figur 3 presenteras företagets klimatpåverkan under 2022 på samma sätt som tidigare i uppdelat i två grupper; **direkt klimatpåverkan** och **indirekt klimatpåverkan**. Här är varje grupp uppdelad i enskilda aktiviteter vilket gör det möjligt att urskilja vilka delar av Bodens

Energis verksamhet som bidrar mest till klimatpåverkan (se förklaring på nästa sida).

Nettoklimatpåverkan redovisas i den sista gruppen, **Summa klimatpåverkan**. Totalt bidrog Bodens Energi till en ökad klimatpåverkan motsvarande 16 800 ton CO₂e under 2022.



Figur 3 Bodens Energis sammanlagda klimatpåverkan under 2022 uppdelat i direkt och indirekt klimatpåverkan. Totalt gav Bodens Energi upphov till klimatpåverkan motsvarande 16 800 ton CO₂e under 2022 (summa klimatpåverkan, blå stapel).

Det finns ett stort antal enskilda utsläpp, tillförda och undvikna, som sammantaget ger det resultat som presenterades i Figur 3 och Tabell 3 (i bilaga). Bland dessa finns det några aktiviteter som förklaras mer utförligt i punktform nedan:

- Direkta skorstensutsläpp från förbränning av avfall. Större delen av avfallet består av förnyelsebart avfall som inte ger upphov till en klimatpåverkan. Men delar av avfallet som t.ex. plast är till huvuddelen tillverkade från fossil olja och ger därmed ett tillskott av fossil koldioxid.
(Blå stapel, direkt tillförd klimatpåverkan)
- Uppströmsutsläpp för tillverkning och transport av kemikalier. För driften av avfallsförbränningen så behövs flera olika kemikalier.
(Röd stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Hjälpel för driften av anläggningarna för el- och värmeproduktion ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan.
(Gul stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Det finns flera andra verksamheter inom Bodens Energi som konsumerar el. Summan av den elkonsumtionen ger ett tydligt bidrag till klimatpåverkan (värmepumpar, elpanna kylmaskiner, m.m.).
(Gula staplar, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Driften av elnät ger upphov till utsläpp av växthusgaser. Dessa beror till stor del av förluster i elnätet men även drift av reservkraftaggregat och reparationer kan ge tydliga bidrag.
(Gul stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)
- Returträflis är delvis en begränsad resurs i samhället. Den bedömning som gjorts för Returträflismarknaden under 2022 pekar på att användning av RT-flis inom Bodens Energi till större delen ersätter annan elproduktion med RT-flis i Europa. Enligt konsekvensprincipen förlorar vi därmed en klimatnytta vilket redovisas som ett indirekt tillförd utsläpp i klimatbokslutet. En mer detaljerad redovisning ges under kapitlet "Returträflis som bränsle".
(Mörkgul stapel, indirekt tillförd klimatpåverkan)

- Den alternativa avfallsbehandlingen för den avfallsmängd som energiåtervinns är deponering (se även kapitlet "Avfall som bränsle"). Energiåtervinning är ett betydligt bättre alternativ än deponering ur klimatsynpunkt vilket medför att energiåtervinningen även bidrar till undviken klimatpåverkan. Deponering av nedbrytbara avfallsfraktioner ger utsläpp av metangas. I beräkningarna ersätter energiåtervinningen väl fungerade deponier (med gasinsamling) i Storbritannien.
(Ljusblå stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- Den alternativa avfallsbehandlingen för den mängd returträ (RT-flis) som energiåtervinns utgörs av en blandning av olika tekniker, huvudsakligen energiåtervinning med kraftproduktion och till mindre del deponering (se även kapitlet "Returträflis som bränsle"). I denna stapel inkluderas klimatnyttan av att undvika deponering.
(Grönblå stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- All uppvärmning av bostäder och lokaler ger en klimatbelastning. Den alternativa individuella uppvärmningen som har studerats i klimatbokslutet är ur klimatsynpunkt en mix av bra alternativ. Trots detta kan betydande utsläpp undvikas med fjärrvärme.
(Grön stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- Elproduktionen i det nordeuropeiska kraftsystemet är känd för att ge ett relativt stort bidrag till klimatpåverkan. Genom att Bodens Energi producerar och säljer el till elsystemet kan man undvika alternativ produktion för denna mängd el.
(Mörkgul stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)
- Eldistribution är en samhällskritisk tjänst och om inte Bodens Energi skulle leverera den skulle detta behov tillgodoses av ett annat företag. Därmed kan annan elnätsverksamhet undvikas och Bodens Energi krediteras med undvikna utsläpp. Dessa utsläpp motsvarar elnätsförluster på 3 % vilket kan anses vara ett genomsnittligt värde för svenska förhållanden.
(Gul stapel, indirekt undviken klimatpåverkan)

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

Utvecklingen av företagets klimatpåverkan

I detta kapitel ges en översikt av hur Bodens 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 2022. En mer detaljerad beskrivning av utvecklingen över tid finns i avsnittet **Jämförelse med tidigare klimatbokslut** i fördjupningsdelen av denna rapport.

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

Här följer en lista med de förändringar som skett i företagets verksamhet och i omvärlden under det mellan 2020 och 2022 som haft störst inverkar på utvecklingen av Bodens Energis klimatpåverkan:

Förändringar i företagets verksamhet

- Ökad energiåtervinning av avfall
- Ökade leveranser av fjärrvärme
- Minskad elproduktion från kraftvärme
- Minskad elproduktion från vattenkraft

Förändringar i omvärlden

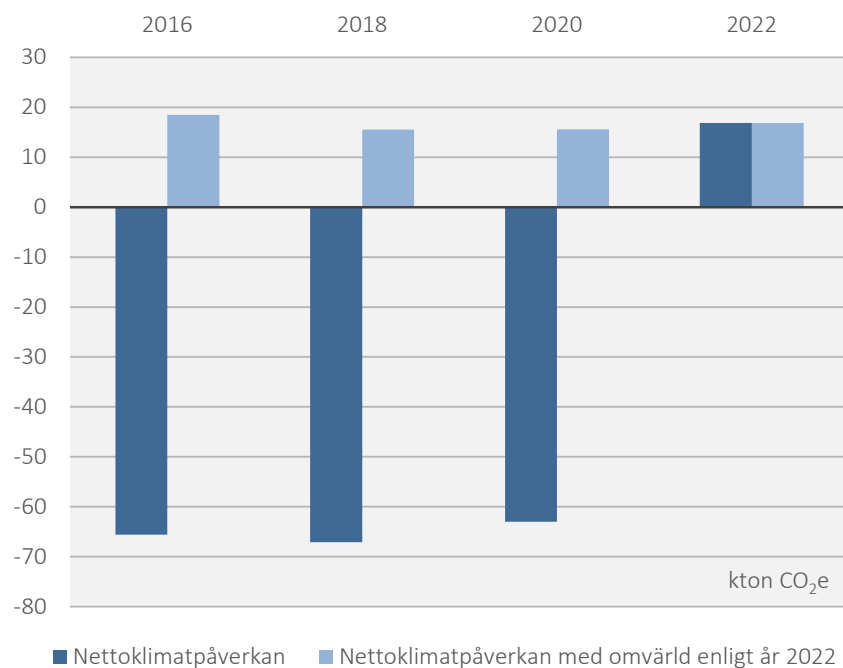
- Minskad klimatpåverkan från marginalproduktionen i elsystemet
- Minskade utsläpp från alternativ behandling av blandat avfall.
- Minskade utsläpp från alternativ behandling av träavfall.

I Figur 4 visas hur Bodens Energis nettoklimatpåverkan, klimatbokslutets huvudresultat, har förändrats över alla år som man har gjort klimatbokslut. Detta visas av de mörkblå staplarna i diagrammet. De ljusblå staplarna visar vilken nettoklimatpåverkan som Bodens Energis verksamhet hade gett upphov till varje år **om** omvärlden hade sett ut som den gjorde 2022 även för tidigare år (därav är båda staplarna lika höga för år 2022). Tack vare att omvärlden är samma och konstant för alla åren så ger de ljusblå staplarna en tydligare bild av hur Bodens Energi som företag har utvecklat sin verksamhet med avseende på klimatpåverkan. De exakta värden som de ljusblå staplarna visar är inte användbara men däremot utvecklingen, dvs om de ökar eller minskar över perioden. Den utvecklingen är ett mått på hur mycket Bodens Energi själva har påverkat sin klimatpåverkan för sådant som företaget har någon form av rådgighet över.

I omvärlden sker förändringar som påverkar klimatbokslutets resultat mellan åren, som till exempel hur stora utsläpp annan elproduktion i det nordeuropeiska elsystemet ger upphov till och hur effektiva andra uppvärmningstekniker är. Dessa förändringar sker i andra delar av samhället och påverkar Bodens Energis verksamhet indirekt. Dessutom finns det externa faktorer som påverkar Bodens 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 torrt år så producerar företagets vattenkraftverk mindre el vilket minskar nyttan som fås från att ersätta alternativ elproduktion. Utvecklingen av de ljusblå staplarna visar hur Bodens Energis klimatpåverkan påverkats av förändringar i den egna verksamheten (inklusive ovan nämnda externa faktorer).

Sammanfattningsvis är trenden en ökande nettoklimatpåverkan sedan 2016 (mindre undviken klimatpåverkan) medan trenden för nettoklimatpåverkan med en konstant omvärld enligt år 2022 är relativt platt. Detta betyder att **Bodens Energi har bibehållit sin effektivitet** samtidigt som **omvärlden har förbättrats tydligt**, vilket är positivt!

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



Figur 4 Klimatpåverkan för Bodens Energi åren 2016, 2018, 2020 och 2022. Figuren visar företagets klimatpåverkan för varje år med de omvärldsförutsättningar som då gällde samt för varje år med 2022 års omvärld. Detta belyser hur företagets utveckling påverkats av **förändringar i företagets verksamhet** och av **förändringar i omvärlden**

Klimatbokslutet 2022 presenterat enligt Greenhouse gas protocol

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

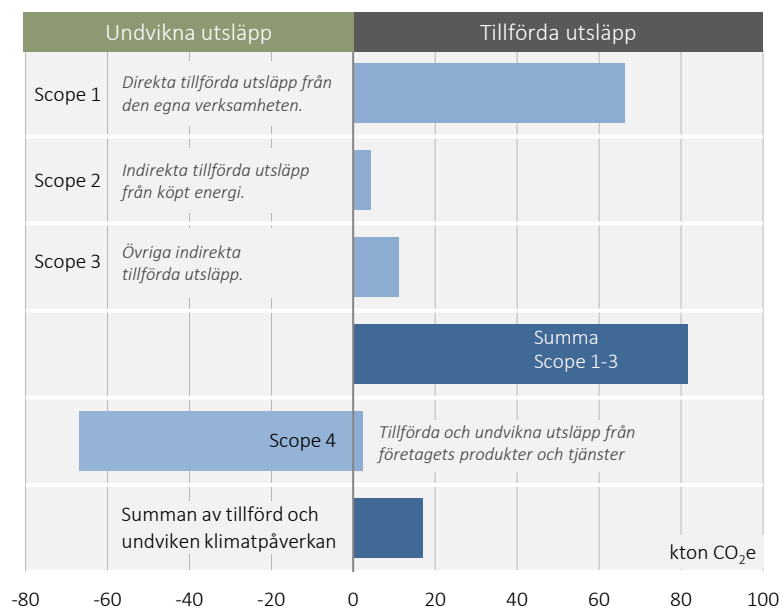
- Scope 1: Direkt tillförda utsläpp från den egna verksamheten
- Scope 2: Indirekt tillförda utsläpp från inköpt och använd energi
- Scope 3: Övriga indirekt tillförda utsläpp

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

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

Systemavgränsningen för denna redovisning är densamma som för klimatbokslutet, dvs. målet är att fånga alla verksamheter och aktiviteter som ger tydliga bidrag till klimatpåverkan. Ni kan läsa mer om detta i avsnittet **"Systemavgränsning"** och i den separata rapporten **"Klimatbokslut – Fördjupning"**.

I Figur 5 och Tabell 1 (och i mer detalj i Tabell 4 i bilagan) visas en presentation av resultaten enligt GHG-protokollets indelning. Resultaten presenterade enligt GHG-protokollet visar samma resultat som presenterats tidigare i rapporten men de olika utsläppsposterna är här grupperade enligt GHG-protokollets redovisningsmetod. Summan av utsläppen inom scope 1-3 ger stapeln "summa tillförda utsläpp". I sista gruppen, scope 4, redovisas utsläpp som undviks eller tillförs på grund av att företaget ersätter alternativ produktion för företagets produkter och tjänster. Summan av tillförda utsläpp och undvikna utsläpp ger företagets "nettoklimatpåverkan".



Figur 5 Klimatbokslutet för 2022 presenterat enligt GHG-protokollets redovisningsstandard. Scope 4 avser klimatpåverkan från alternativa produkter & tjänster som kan undvikas tack vare Bodens Energis verksamhet.

Tabell 1. Klimatbokslutet 2022 resultat presenterat enligt GHG-protokollet.

Område	2022
Scope 1	66 215
Scope 2	4 296
Scope 3	11 030
Summa Scope 1-3	81 540
Scope 4	-64 695
Summa av tillförda och undvikna utsläpp (avrundat)	16 800

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

En fjärrvärmekunds klimatpåverkan 2022 (produktvärde)

I detta avsnitt redovisas den klimatpåverkan som uppstod till följd av att en typisk fjärrvärmekund valde att köpa fjärrvärme från Bodens Energi år 2022, detta kallar vi för **fjärrvärmens produktvärde**.

Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera fjärrvärme fram till kund. Till skillnad från hela klimatbokslutet så ingår här inte klimatnyttan av att undvika alternativ uppvärmning. På samma sätt som för hela klimatbokslutet så tillämpas konsekvensprincipen i beräkningarna. Den konsekvens som studeras här är skillnaden i utsläpp mellan två fall, med respektive utan fjärrvärmekunderna.

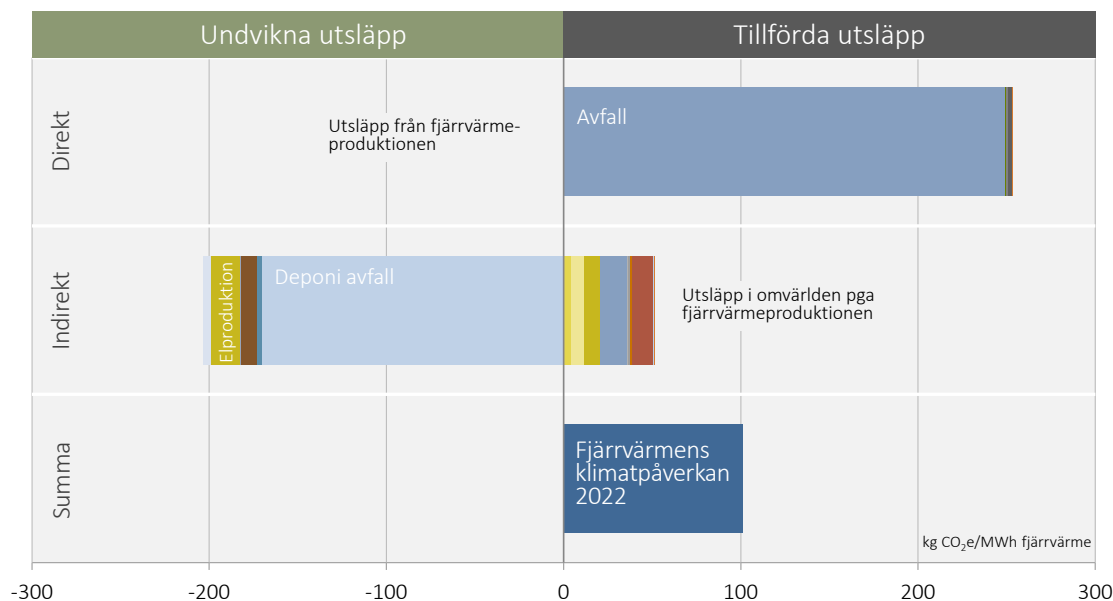
I Figur 6 visas en fjärrvärmekunds specifika klimatpåverkan (blå stapel). Den blå stapeln är summan av alla tillförda och undvikna utsläpp. Under 2022 bidrog de **enskilda fjärrvärmekunderna** i Boden till klimatpåverkande utsläpp motsvarande:

101 kg CO₂e/MWh värme

Detta är ett sämre värde jämfört med motsvarande värde för 2020 som var **-66 kg CO₂e/MWh värme**. (detta värde har justerats jämfört med förra årets rapport).

Fjärrvärmens produktvärde kan användas för att beräkna enskilda kunders klimatpåverkan, detta värde kan i sin tur användas för rapportering i kundernas egna klimatredovisningar. Genom att multiplicera fjärrvärmens produktvärde med en kunds totala fjärrvärmeförbrukning under 2022 får vi kundens totala klimatpåverkan för köpt fjärrvärme under året.

Produktvärdet visar klimatpåverkan av att producera och leverera fjärrvärme fram till kund. Som Figur 6 visar så är fjärrvärmens klimatpåverkan (produktvärdet) betydligt lägre än de direkta och indirekta tillförda utsläppen från att producera värmen. Att så blir fallet beror på de indirekta nyttor som fjärrvärmeproduktionen ger upphov till. Det finns olika typer av indirekta nyttor som fjärrvärmens kan ge upphov till och i Bodens finns det framför allt två nyttor. Den första nyttan är den samtidiga produktionen av el och värme i kraftvärmelanläggningar. En fjärrvärmekund i Bodens bidrar till produktionen av el vilket i sin tur ersätter annan elproduktion i elsystemet. Den andra nyttan är att fjärrvärmekunden bidrar till att minska deponeringen av avfall tack vare Bodens Energis

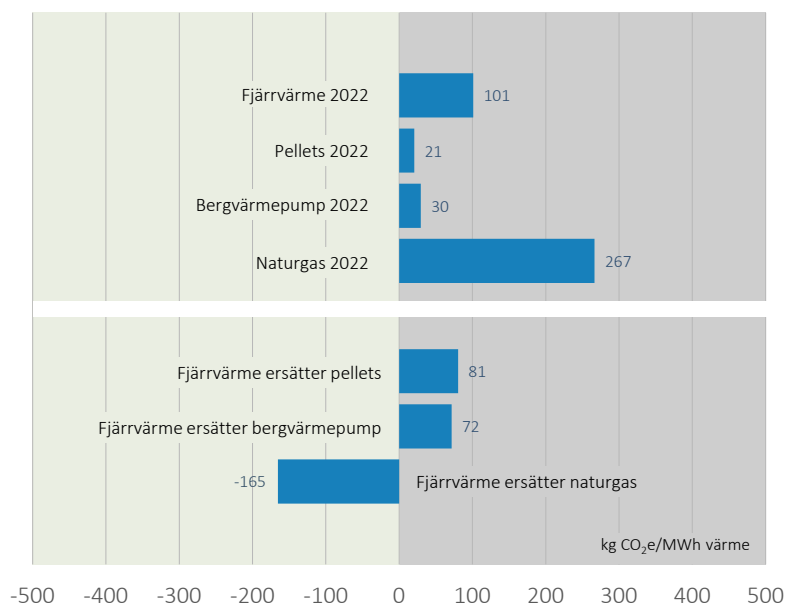


Figur 6 En fjärrvärmekunds klimatpåverkan under 2022 i Bodens Energis fjärrvärmesystem. Den nedre blå stapeln "Fjärrvärmens klimatpåverkan 2022" är summan av tillförda utsläpp och undvikna utsläpp. Resultatet visar klimatpåverkan från att producera och leverera fjärrvärme fram till kund.

energiåtervinning. Energiåtervinningen bidrar även med direkta utsläpp (framförallt från plasten i avfallet). Dessutom får man en nytta från materialåtervinningen från det slagg som bildas vid energiåtervinningen (framförallt metallåtervinning).

Produktvärdet är beräknat för en typisk värmelastprofil (uppvärmning och tappvarmvatten till en bostad eller lokal). Värdet ger därmed en mindre korrekt beskrivning av klimatpåverkan för en kund som har en tydligt annorlunda lastprofil (exempelvis industrier). De värden som presenteras i Figur 6 visar klimat-

påverkan 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 fjärrvärmen stod sig mot andra uppvärmningsalternativ ur ett klimatperspektiv under år 2022 (redovisningsperspektiv). Detta värde ska **inte** användas som underlag för att fatta beslut om man bör byta uppvärmningsteknik. Inför ett sådant beslut ska man istället använda ett framåtblickande beslutsvärde som tar hänsyn till förändringar under investeringens livslängd (beslutsperspektiv).



I Figur 7 visas hur fjärrvärmens produktvärde kan jämföras med klimatpåverkan för andra uppvärmningsalternativ. I den övre delen av diagrammet jämförs en fjärrvärmekunds klimatpåverkan i Bodens Energis fjärrvärmesystem med tre andra vanliga uppvärmningsalternativ. I den nedre delen av diagrammet visas klimatpåverkan som uppstår då fjärrvärme ersatte någon av de andra uppvärmningsalternativen under 2022, alltså inklusive nyttan för undviken alternativ uppvärmning.

Figur 7 Klimatpåverkan för olika uppvärmningsalternativ 2022. I den övre delen av diagrammet jämförs en fjärrvärmekunds klimatpåverkan i Bodens Energis fjärrvärmesystem med tre andra tekniker. I den nedre delen av diagrammet visas den resulterande klimatpåverkan då fjärrvärme ersatte någon av de andra uppvärmningsalternativen under 2022.

Fördjupad beskrivning

Läsanvisning:

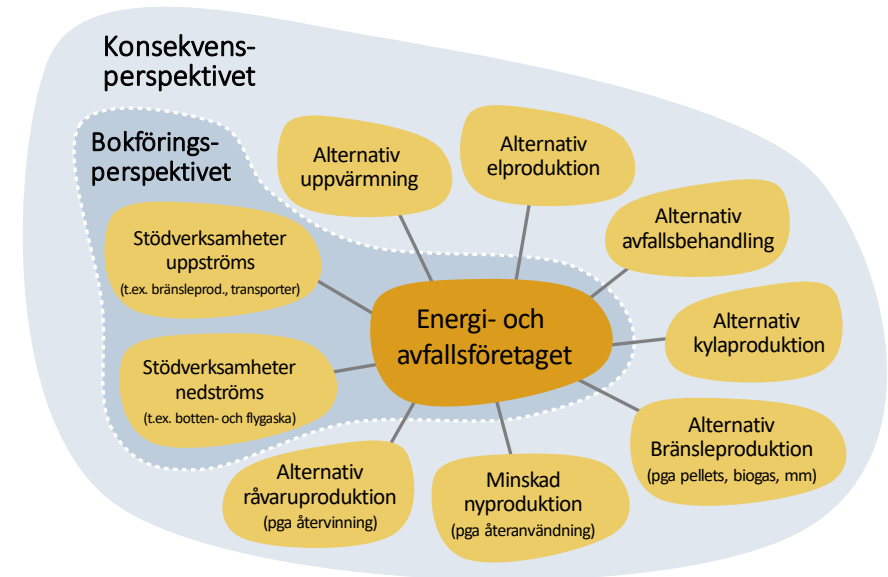
I detta kapitel beskrivs övergripande hur klimatpåverkan har beräknats för Bodens Energis klimatbokslut. Dels presenteras konsekvensmetoden som ligger till grund för alla beräkningar och dels presenteras några delar som får stor betydelse för Bodens Energis klimatbokslut. I slutet presenteras även lite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

Konsekvens- och bokföringsprincipen

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

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

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



Figur 8 Skillnaden i systemgräns för konsekvens- och bokföringsperspektivet. Konsekvensperspektivet inkluderar företaget och hela dess omgivning. Bokföringsperspektivet inkluderar företaget och delar av omgivning men inte klimatpåverkan från företagets produkter och tjänster.

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

Konsekvensprincipen

Med hjälp av en konsekvensanalys kan ett företags totala klimatpåverkan beskrivas. Principen går ut på att studera vilka konsekvenser som företagets verksamhet ger upphov till i samhället. Man tar hänsyn till att företaget producerar nyttigheter som efterfrågas i samhället och man tar därmed även hänsyn till hur dessa nyttigheter hade producerats om företagets verksamhet inte hade funnits. Om företaget kan ersätta annan och ur klimatsynpunkt sämre produktion av nyttigheterna kan klimatbokslutet redovisa en undviken klimatpåverkan.

Med ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen kan företaget;

- studera företagets totala nettobidrag till klimatpåverkan
- peka på verksamhetsområden som är betydelsefulla för klimatpåverkan, både för minskad och ökad klimatpåverkan.
- mäta och följa upp effekten av genomförda förändringar

Det finns flera metodaspekter kring konsekvensprincipen som behöver beaktas. En utförlig beskrivning av dessa ges i fördjupningsrapporten. Konsekvensprincipen för klimatbokslutet är framtagen av Profu men den är hämtad från den utveckling och forskning som bedrivits under senare år inom miljösystemanalys, både inom området för klimatbokslut³ ⁴ och inom området för livscykelanalyser⁵. Begreppen "konsekvens" respektive "bokföring" är framtagna och definierade inom forskningen kring livscykelanalyser.

Bokföringsprincipen

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

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

konsekvensprincipen. Ett klimatbokslut enligt konsekvensprincipen är därmed mer omfattande och krävande att ta fram.

Bokföringsprincipen används när;

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

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

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

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

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

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

Systemavgränsning

Klimatbokslutet omfattar hela Bodens Energis verksamhet. Bodens 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, elproduktionen från vattenkraft, avfallsbehandling och återvinning samt elnät. Dessa och andra verksamheter ingår i beskrivningen och klimatbokslutet speglar därmed Bodens Energis totala klimatpåverkan.

Hur värms bostäder och lokaler om vi inte har fjärrvärme?

En viktig orsak till att vi i Sverige har byggt upp fjärrvärmesystemen har varit, och är fortfarande, behovet av att minska på uppvärmningens totala miljöpåverkan i samhället. Med andra ord är Bodens Energis verksamhet och dess produkter (fjärrvärme, el, mm.) i sig åtgärder för att minska utsläppen. Men det finns även andra mål med verksamheten som exempelvis att tillhandahålla låga uppvärmningskostnader och säkra leveranser.

Om man jämför ett fjärrvärmeföretags produkter med alla andra produkter som efterfrågas och tillverkas i samhället så är det relativt ovanligt att själva produkten är en miljöåtgärd. Vanligtvis handlar miljöåtgärderna istället om att minska utsläppen från tillverkningen av produkten. Med andra ord så bör åtgärder för att öka/minska fjärrvärmeproduktionen finnas med i Bodens Energis klimatarbete på samma sätt som åtgärder för att minska utsläpp i den egna produktionen (val av bränslen, effektiviseringar, ny teknik, m.m.).

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

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

är att fjärrvärmen ersätts med ekonomiskt konkurrenskraftiga och klimat-effektiva alternativ. De antaganden som har gjorts ska säkerställa att inte fjärrvärmeföretagets klimatnytta överskattas. Resultaten bör därmed vara ett något sämre utfall för fjärrvärmeföretaget jämfört med det verkliga fallet. Beräkningarna ger dock en bra och detaljerad skattning av den klimatpåverkan som den alternativa uppvärmningen ger upphov till och fungerar i klimatbokslutet till att ge en relevant beskrivning av nyttan av använd fjärrvärme.

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

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

I Tabell 2 (på nästa sida) presenteras de antagna alternativsignaturerna för varje kundkategori, dvs mixen av alternativ värmeproduktion som ersätter varje MWh fjärrvärme som levererats till respektive kundkategori.

I beräkningarna till de värden som redovisas i Tabell 2 antas genomgående full tillgänglighet och hög prestanda för alla uppvärmningsalternativ. Prestanda för den alternativa individuella uppvärmningen har hämtats från

Fjärrkontrollen⁶ och Värmeräknaren⁷. Värmepumpsprestandan är beroende på utetemperaturen och de värden som används gäller för Boden specifikt. Vidare är prestandan anpassad till att det är befintlig bebyggelse som konverteras, d.v.s. utan installation av lågtemperatursystem i fastigheten.

Tabell 2: Alternativsignaturer för alternativ värmeproduktion för olika typkunder.

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

Vilken klimatpåverkan ger produktion och användning av el upphov till?

I beräkningarna för både använd och egenproducerad el används en och samma metod för att beskriva klimatpåverkan⁸. För använd el belastas Bodens Energi med denna klimatpåverkan och för producerad el krediteras Bodens 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 Bodens Energis elproduktion skulle upphöra ersätts den produktionen med annan ekonomisk konkurrenskraftig elproduktion. Den alternativa kraftproduktion kallas ibland för "konsekvensel" eller "komplex marginalet" eftersom det är en beräkning av vilken typ av elproduktion som kommer att tillkomma som en konsekvens av att

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

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

Bodens 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.

Bodens Energis påverkan på det europeiska elsystemet är marginell. Även om hela företagens elproduktion/konsumtion skulle försvinna så kommer detta endast att ge upphov till en marginell förändring i elsystemet. Vid marginella förändringar ökar (eller minskar) elproduktionen från de anläggningar i systemet som har högst rörlig kostnad. Den alternativa elproduktionen utgörs därigenom av en mix av olika typer av kraftslag. Mixen förändras under året beroende på variationer i efterfrågan och de för stunden rådande förutsättningarna 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. Utbyggnaden påverkar hela produktionen inklusive marginalproduktion. Utsläppsvärdet för år 2022 följde denna utveckling och var något lägre jämfört med år 2021 (för Sverige som helhet). Långsiktiga prognoser pekar på att värdet kommer att fortsätta att sjunka även i framtiden.

År 2022 var dock ett dramatiskt år med skenande gaspriser som följd av kriget i Ukraina. Periodvis gav detta mycket höga spotpriser och tydligt minskad efterfrågan på el. Att utsläppsvärdet ändå minskade något beror på flera orsaker. En viktig sådan är att naturgasen dominerar i en marginalbetraktelse då elproduktion från naturgas var det klart dyraste produktionsalternativet. Eftersom naturgas ger en lägre klimatbelastning

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

jämfört med kol får även marginaleden ett något lägre utsläppsvärde jämfört med föregående år. Detta innebär dock inte nödvändigtvis att den sammanlagda klimatpåverkan från kraftsystemet minskade. Det finns även flera andra orsakssamband som påverkar utvecklingen exempelvis den minskade efterfrågan på el.

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

Bodens Energi befinner sig inom prisområde SE 1 och de utsläppsvärden som har använts för beräkningarna i klimatbokslutet är följande.

Utsläppsvärden för elkonsumtion och elproduktion (Totala utsläpp. Skorstensutsläpp plus uppströms utsläpp för bränsleproduktion m.m.)	
Profil för elproduktion/-förbrukning	Emissionsfaktor [kg CO2e/MWh]
Medellast: Genomsnittsprofil för året. Värdet används för elkonsumtion/produktion som inte har en speciell årsvariation	110
Värmelast: Uppvärmningsprofil. Värdet används för tekniker med elkonsumtion under uppvärmningssäsongen.	90
Vindkraft: Anpassad profil för vindkraften. Värdet utnyttjar historiska värden angående när under året som vindkraften generellt ger störst produktion.	80
Solceller: Anpassad profil för solceller. Värdet utnyttjar historiska värden angående när under året som solkraften generellt ger störst produktion	10
Kraftvärme: Anpassad profil för kraftvärmeanläggningar som går som bas- och mellanlast i fjärrvärmesystemet.	80
Fjärrkyla: Anpassad profil för fjärrkylasystem. Används för elkonsumtionen till kylanläggningar och fjärrkylanät.	45

Inom Bodens Energis verksamhet ingår eldistribution, vilket också ger upphov till utsläpp av växthusgaser. Utsläppen beror till stor del på förluster i elnätet men även drift av reservkraftaggregat och reparationer kan ge tydliga bidrag. Förlusterna i elnätet innebär att den totala elproduktionen behöver vara högre än användningen i elnätet. I klimatbokslutet belastas företaget för elnätsförluster. Ett elnät kommer dock att finnas oberoende av företaget och klimatbokslutet krediteras därför även för undvikna elnätsförluster motsvarande ett genomsnittligt värde för svenska förhållanden (3% i elnätsförlust).

Biobränslen

Hur man ska se och räkna på användningen av biobränslen i klimatsynpunkt är en fråga länge debatterats inom forskningen kring miljövärdering och intresset från allmänheten för denna fråga har böljat i vågor. I

internationella klimatsammanhang har dock konsensus varit att generellt räkna biobränslen som förnybara och att utsläppen från dessa är av annan karaktär än utsläpp från fossila bränslen. Vid förbränningen av biobränsle frigörs förvisso CO₂, men motsvarande mängd CO₂ har tidigare tagits upp från luften i samband med att biomassan växte. Det innebär alltså ett kretslopp där CO₂ frigörs vid förbränning och tas upp av växtligheten som genererar biobränslet (t.ex. tar träd upp CO₂ och vid avverkning går t.ex. grenar och toppar till användning som biobränsle). Själva förbränningen av biobränslet betraktas mot denna bakgrund som CO₂-neutral och man inkluderar därför inte CO₂ från biobränslen vid beräkning av bidrag till ökad klimatpåverkan.

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

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

⁹ Källa: Avfallsbränslemarknaden 2022, Profu

Avfall som bränsle

Det finns flera olika möjliga sätt för hur vi kan hantera avfall som uppstår i vårt samhälle. Ur klimatsynpunkt finns det en tydlig rangordning mellan bra och sämre alternativ. Det finns ett alternativ som är klart sämre och som man bör undvika för att minska klimatpåverkan, nämligen deponering. Sverige har nästan helt fasat ut deponeringen av brännbart och övrigt organiskt avfall tack vare stark politisk styrning (deponiskatt och deponiförbud). I Europa är dock deponering en vanlig behandlingsmetod även om mängderna stadigt har minskat. Sverige har en betydande import av avfall. Under 2021 bedöms ca 1,5 miljoner ton avfall importerats till svensk energiåtervinning, vilket motsvarar 21% av Sveriges totala energiåtervinning från avfall⁹. Profus bedömning är att nivån bibehålls under 2022. Det är tydligt att Sveriges energiåtervinning ersätter deponering i Europa och att marginalavfallsbränslet till svensk energiåtervinning är importerat brännbart avfall. För närvarande är det framförallt importen från Storbritannien som utgör marginalimporten. Om ett energiföretag med energiåtervinning skulle upphöra att elda avfall kommer motsvarande avfallsmängd (räknat i energimängd) att deponeras i Storbritannien. Tack vare att deponering ersätts kan metangasläckaget minskas och betydande klimatpåverkan undvikas. Även moderna deponier med effektiv gasinsamling ger upphov till metangasutsläpp. Större delen av det avfall som energiåtervinns består av biogent kol. Mindre delar, framförallt plaster, innehåller fossilt kol och bidrar därigenom till klimatpåverkan när de förbränns.

Enligt konsekvensmetoden ska klimatbokslutet ta hänsyn till den alternativa avfallshanteringen för det avfall som användes som bränsle av Bodens Energi under 2022. Ett rimligt antagande är att deponeringen i Storbritannien hade ökat med motsvarande energimängd. Bodens Energi använder både inhemskt och importerat avfallsbränsle i deras avfallspannor. Det inhemska avfallet skulle ha krävt annan svensk energiåtervinning utan energiåtervinningen hos Bodens Energi vilket i sin tur skulle ha resulterat i att andra svenska avfallspannor hade minskat deras import. Därmed är

alternativet brittisk avfallsdeponering för hela den avfallsmängd (räknat i energimängd) som förbränns hos Bodens Energi. Det brittiska avfallet har gått igenom en försortering innan det skickats till Sverige och har modellerats baserat på de data Profu samlat in om importerat avfall till Sverige inom ramen för Waste Refinery-projektet *”Bränslekvalitet - Sammansättning och egenskaper för avfallsbränsle till energiåtervinning”* och inom Profus kontinuerliga insamling av data efter detta projekt. Energiåtervinning och deponering beskrivs mer ingående i metodrapporten *”Klimatbokslut – Fördjupning”*.

Returträflis som bränsle

Precis som för avfallsbränsle är det av stor vikt att undvika deponering av returträflis. Även om returträflis kan både energiåtervinnas och materialåtervinnas är deponi fortfarande en vanlig behandlingsmetod i Europa. Under 2022 bedöms ca 0,7 miljoner ton returträflis ha importerats till Sverige, vilket är drygt 30 % av Sveriges totala energiåtervinning från returträflis¹⁰. Sedan år 2016 har efterfrågan på returträflis ökat kraftigt, både inom Sverige och på den europeiska marknaden i stort.

Den europeiska marknaden för RT-flis befinner sig till viss del i ett ”uppdelat” och mer osäkert läge. Ser man i Europa i stort så gäller fortfarande bedömningen att det finns mer träavfall än vad som går till energi- och materialåtervinning. Men en hel del av dessa mängder bedömer Profu finnas i deponerade mängder i gamla ”öststatsländer” där det ännu inte finns ekonomiska incitament för att starta utsortering av träavfall. Detta innebär att en del av träavfallet är ”inlåst” och inte en del av den öppna marknaden för RT-flis.

Utvecklingen på returträflismarknaden har accelererats kraftigt sedan början av 2022 på grund av Rysslands invasionskrig mot Ukraina och den efterföljande energikris som blivit allt tydligare under 2022 i takt med ökade sanktioner från EU rörande rysk och vitrysk export av naturgas, olja, trävaror och biobränslen. Detta har fått återverkningar på alla energimarknader i EU.

¹⁰ Källa: Returträflis och utsorterade avfallsbränslen 2022, Profu

När det gäller RT-flis har priset och konkurrensen om RT-flis stigit kraftigt både i Sverige och på importmarknaderna enligt Profus marknadsutredning *Returträflis och utsorterade avfallsbränslen 2022*.

Vår sammanlagda bedömning är att vi nu är inne i en period där alternativet till RT-fliseldning i Sverige gradvis kommer att utgöras av allt bättre alternativ. Denna utveckling gäller så länge betydande mängder träavfall är ”inlåsta” i gamla ”öststatsländer”. Vi bedömer också att denna utveckling tagit ett tydligt steg framåt jämfört med ett år sedan. För beräkningarna för klimatbokslutsåret 2022 har vi därför antagit en mix av att den ersätta behandlingen utgörs av 80 % förbränning med elproduktion och 20 % deponering.

Modellberäkningar

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

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

Jämförelse med tidigare klimatbokslut

I detta kapitel beskrivs hur Bodens Energis klimatpåverkan har utvecklats jämfört med tidigare år. Beskrivningen tar upp utvecklingen från 2016 fram till och med 2022 (Bodens Energi har gjort klimatbokslut vartannat år under denna period, dvs åren 2016, 2018, 2020 och 2022). Först beskrivs viktiga förändringar som har haft stor betydelse för Bodens Energis klimatpåverkan mellan åren 2020 och 2022 (Bodens Energi tog inte fram något klimatbokslut för år 2021). I rapportens bilagor kan ni läsa mer om den historiska utvecklingen tidigare år och även följa hur enskilda poster i klimatbokslutet har utvecklats mellan åren.

2020-2022

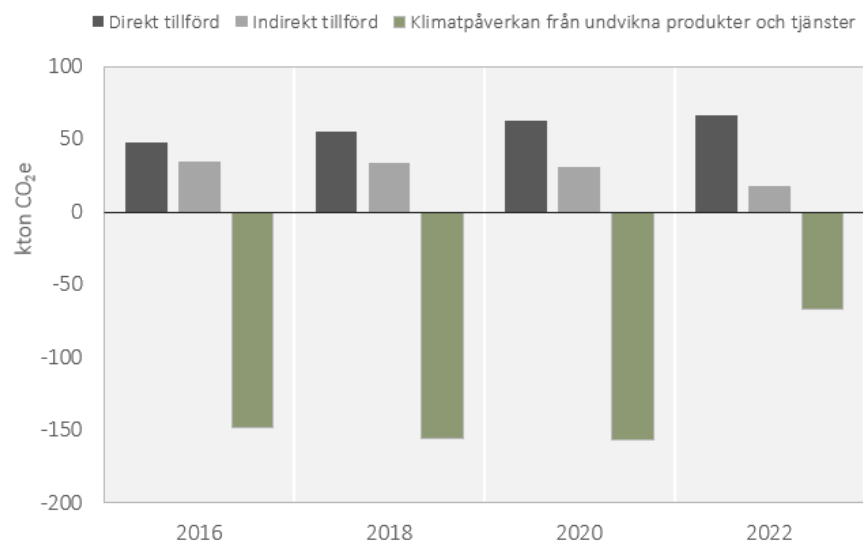
Klimatbokslutet 2022 visar på ett tydligt sämre resultat jämfört med 2020. Skillnaden beror i huvudsak på förändringar som skett i företagets omvärld.

Företagets direkta utsläpp ökade något mellan åren, främst på grund av ökad användning av avfall. Den ökade förbränningen hör samman med de ökade värmeleveranserna till företagets kunder. De indirekt tillförda utsläppen minskade också mellan 2020 och 2022, framför allt på grund av mycket lägre klimatpåverkan kopplad till alternativ elproduktion i det nordeuropeiska elsystemet. De utsläpp som kunde undvikas tack vare Bodens Energis verksamhet minskade drastiskt mellan 2020 och 2022, detta berodde främst på minskade utsläpp från alternativ produktion.

En viktig förändring i omvärlden mellan 2020 och 2022 som påverkar utfallet i klimatbokslutet var att kopplingen mellan elproduktion och konsumtion i norra Sverige och södra Sverige samt kontinentaleuropa försvagades tydligt. Detta beror på utbyggd elproduktionskapacitet i norra Sverige samt begränsningar i överföringskapaciteten i stamnätet. Detta medförde bland annat mycket lägre klimatpåverkan från elkonsumtion, mindre undvikna utsläpp från Bodens Energis egen elproduktion och mycket lägre klimatbelastning från alternativerna individuell uppvärmning (som till stor del består av värmepumpar). För Bodens Energi resulterade detta i en kraftigt ökad nettoklimatpåverkan år 2022 jämfört med tidigare år.

I omvärlden minskade utsläppen från den alternativa avfallsbehandlingen för blandat avfall och för returträ mellan 2020 och 2022. Detta är en fortsatt positiv utveckling för samhället men den medför att klimatnyttan för Bodens Energis behandling av blandat avfall och returträ minskat.

I Figur 9 nedan visas hur företagets klimatpåverkan förändrats för varje år som företaget tagit fram klimatbokslut. Detta visas separat för direkt tillförd, indirekt tillförd samt indirekt undviken klimatpåverkan. Vi kan se att företagets klimatpåverkan förändrats på flera sätt. De direkt tillförda utsläppen, både de som uppstår direkt från företagets verksamhet och de som sker från företagets verksamhet, har ökat sedan 2016 på grund av ökad energiåtervinning av avfall. Samtidigt har de indirekt tillförda utsläppen minskat. Den indirekt undvikna klimatpåverkan har dock minskat betydligt kraftigare. Detta beror på att de alternativ som Bodens Energis produkter och tjänster antas ersätta har blivit bättre ur klimatsynpunkt. I det tidigare avsnittet *”Utvecklingen av företagets klimatpåverkan”* såg vi att de största förändringarna har skett utanför Bodens Energis verksamhet och att det är den alternativa produktionen som blivit tydligt bättre ur klimatpåverkanssynpunkt.



Figur 9 Historisk utveckling av Bodens Energis klimatpåverkan uppdelat på direkt tillförd, indirekt tillförd och undviken klimatpåverkan för samtliga år som Bodens Energi gjort klimatbokslut.

Hela företagens historik med klimatbokslut och hur olika poster förändrats med åren redovisas i Tabell 3 i bilaga.

Bilagor

I denna bilaga redovisas resultat för Bodens Energis klimatbokslut mer i detalj. Bilagan består av tre delar:

- Tabell 3 – Redovisning av samtliga utsläppsposter uppdelat i Direkta, och indirekta utsläpp
- Tabell 4 – Redovisning av samtliga utsläppsposter enligt GHG-protokollets standard uppdelat i Scope 1-3 samt Scope 4.
- Tabell 5 – Direkta utsläpp uppdelat på växthusgaser.
- Tabell 6 - Direkta utsläpp av biogen koldioxid
- Uppdatering av tidigare års klimatbokslut. (Tabell 7)
- Utveckling mellan år (historik).

Totala utsläpp CO ₂ e (ton)	2016	2018	2020	2022	Differens 2022-2020
Direkt klimatpåverkan	48 052	54 785	62 385	66 215	3 830
Förbränning bränslen	47 866	54 586	62 182	66 182	4 000
Dieselanvändning för reservkraft	0	0	0	8	8
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	186	200	203	25	-178
Indirekt tillförd klimatpåverkan	34 900	34 200	31 300	17 600	-13 700
Elanvändning	13 946	13 629	14 679	3 097	-11 582
<i>Hjälpel kraftvärmeverk och värmeverk</i>	<i>3 968</i>	<i>3 911</i>	<i>6 114</i>	<i>1 180</i>	<i>-4 934</i>
<i>Övrig elkonsumention</i>	<i>9 979</i>	<i>9 717</i>	<i>8 565</i>	<i>1 917</i>	<i>-6 647</i>
Bränslen uppströms	3 270	3 630	4 985	4 181	-803
Avfallsbehandling	187	173	355	295	-60
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	2 420	2 111	2 348	3 100	752
Uppströms utsläpp för inköp av material	673	735	781	2 241	1 461
Elnätsförluster	14 074	13 374	7 374	2 211	-5 162
Markutsläpp vid torvutvinning	135	224	0	7	7
Övriga utsläpp	61	64	84	193	108
Minskad extern elproduktion med RT-flis	0	0	668	2 284	1 616
Uttag skogsförråd (pga torvskördning)	141	234	0	7	7
Klimatpåverkan från undvikna produkter och tjänster	-148 580	-156 072	-156 676	-66 986	89 689
Undviken alternativ avfallsbehandling	-38 926	-50 744	-63 700	-45 217	18 483
Undviken jungfrulig produktion	-1 187	-774	-2 947	-2 736	211
Uppbyggnad skogsförråd (pga återställning av torvmark)	-141	-234	0	-7	-7
Undvikna utläpp från beskogad dränerad torvmark	-358	-594	0	-18	-18
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-64 581	-61 782	-37 082	-7 661	29 421
Undviken alternativ elproduktion	-33 454	-29 055	-44 590	-6 678	37 912
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	0	0	0	0	0
Undvikna elnätsförluster	-9 238	-12 121	-6 682	-3 531	3 151
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-694	-769	-1 673	-1 138	535
Summa av tillförda och undvikna utsläpp	-65 600	-67 100	-63 000	16 800	79 800

Tabell 3:
Redovisning av samtliga
utsläppsposter i Bodens Energis
klimatbokslut för åren 2016,
2018, 2020 och 2022.

Tabell 4. Redovisning av Bodens Energis klimatkalkyl för år 2020 och 2022 enligt GHG-protokollets redovisningsmetod.

Totala utsläpp CO ₂ e (ton)	2020	2022
Scope 1	62 385	66 215
Bränsleanvändning	62 385	66 215
Läckage av SF6	0	
Scope 2	19 802	4 296
Köpt energi	13 181	2 486
Elnätsförluster	6 621	1 809
Scope 3	10 803	11 030
1. Inköpta varor och tjänster	2 358	3 136
2. Kapitalvaror	781	2 241
3. Uppströms utsläpp för bränsle- och energirelaterade aktiviteter	7 265	5 296
5. Avfallshantering	355	295
6. Tjänsteresor	44	61
Summa Scope 1-3	93 000	81 500
Scope 4	-156 000	-64 700
Ersatt alternativ energiproduktion	700	2 300
Uttag skogsförråd (pga torvskördning)	0	7
Undviken alternativ jungfrulig produktion	-2 947	-2 736
Undviken alternativ avfallsbehandling	-63 700	-45 217
Undviken alternativ energiproduktion	-44 590	-6 678
Undviken alternativ uppvärmning	-37 082	-7 661
Övriga undvikna utsläpp	-8 356	-4 695
Summa tillförda och undvikna utsläpp	-63 000	16 800

Tabell 5. Bodens Energis direkta utsläpp 2022 uppdelat per växthusgas.

Totala utsläpp CO ₂ e	CH4	CO2	N2O	Totalsumma
Scope 1	243	64 239	1 733	66 215
El- och fjärrvärme	243	64 207	1 733	66 182
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	0	25	0	25
Elnät	0	8	0	8
Totalsumma	243	64 239	1 733	66 215

Tabell 6. Bodens Energis direkta utsläpp av biogen koldioxid år 2022.

Totala biogena utsläpp av koldioxid (ton)	2022
Förbränning av bränslen	101 925
Avfall	86 328
Bioolja	361
Biprodukter	2 561
Returträflis	2 987
Träavfall-tryckimpregnerat	9 688
Drivmedelsanvändning	257
Bensin	1
Diesel	14
HVO	242
Totalsumma	102 182

Uppdatering av tidigare års klimatbokslut

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

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

I tabell 7 presenteras i detalj vilka poster i klimatbokslutet som har justerats samt hur mycket. Tabellen visar detta för 2020 års klimatbokslut men alla åren bakåt i tiden har uppdaterats (se Tabell 3). Den totala klimatpåverkan har försämrades med knappt 24 300 ton CO₂e för år 2020 jämfört med det resultat som presenterades i föregående rapport.

Den absolut viktigaste förändringen är att klimatpåverkansfaktorerna för gaserna metan och lustgas har justerats ned i linje med de senaste forskningsresultaten från FNs klimatpanel, IPCC. Detta får stor påverkan på klimatpåverkan från t.ex. deponering av nedbrytbart avfall som ger upphov till betydande utsläpp av framförallt metangas. Det går att läsa mer om denna förändring i den separata rapporten "**Klimatbokslut-Fördjupning**".

En annan förändring är att vi retroaktivt justerat vår värdering av den alternativa behandlingen av träavfall något, så att denna blivit något bättre även för år 2020. Detta innebär att den nytta som Bodens Energi kan tillgodoräkna sig för att behandla träavfall minskat något jämfört med tidigare resultat för 2020.

En viktig metodförändring som skett rör dock klimatpåverkan från elnätsförluster i elnät som ägs av företaget. Elnätsförluster har tidigare enbart bidragit till ett företags tillförda utsläpp om de överstiger 3 %, då detta har ansetts motsvara ett medelvärde för svenska förhållanden. Om företagets elnätsförluster har varit lägre än 3 % har de istället fått tillgodoräkna sig skillnaden upp till 3 % som en klimatnytta. Numera redovisas hela utsläppen kopplat till elnätsförluster i tillförd klimatpåverkan samt undvikna utsläpp motsvarande elnätsförluster upp till 3 %. Detta sätt att redovisa ligger mer i linje med GHG-protokollets standard och gör det tydligare hur stora tillförda utsläpp som elnätsförlusterna ger upphov till. Det går att läsa mer om detta i den separata rapporten "**Klimatbokslut-Fördjupning**".

De övriga förändringarna är små och beror huvudsakligen på ett förbättrat dataunderlag rörande Bodens Energis verksamhet och omvärldens utveckling.

Tabell 7. Uppdatering av det tidigare klimatbokslutet för verksamhetsåret 2020.

Totala utsläpp CO ₂ e	Tidigare	Uppdaterad	Differens
	2020	2020	2020
Direkt klimatpåverkan	63 792	62 385	-1 407
Förbränning bränslen	63 589	62 182	-1 407
Dieselanvändning för reservkraft	0	0	0
Läckage av SF6	0	0	0
Tjänstefordon och arbetsmaskiner	203	203	0
Indirekt tillförd klimatpåverkan	24 327	31 274	6 947
Elanvändning	14 679	14 679	0
Bränslen uppströms	5 232	4 985	-248
Avfallsbehandling	236	355	119
Kemikalier (utsläpp vid uppströms produktion)	2 497	2 348	-149
Uppströms utsläpp för inköp av material	676	781	104
Elnätsförluster	670	7 374	6 703
Markutsläpp vid torvutvinning	0	0	0
Övriga utsläpp	336	84	-251
Minskad extern elproduktion med RT-flis	0	668	668
Uttag skogsförråd (pga torvskördning)	0	0	0
Klimatpåverkan från undvikna produkter och tjänster	-175 427	-156 676	18 751
Undviken alternativ avfallsbehandling	-88 948	-63 700	25 248
Undviken jungfrulig produktion	-3 089	-2 947	142
Undviken alternativ kylproduktion	0	0	0
Uppbyggnad skogsförråd (pga återställning av torvmark)	0	0	0
Undvikna utläpp från beskogad dränerad torvmark	0	0	0
Undviken alternativ uppvärmning av bostäder och lokaler	-37 126	-37 082	44
Undviken alternativ elproduktion	-44 590	-44 590	0
Undviken alternativ ång- och hetvattenproduktion	0	0	0
Undvikna elnätsförluster	0	-6 682	-6 682
Undvikna utsläpp genom karbonatisering av askor	-1 673	-1 673	0
Grand Total	-87 308	-63 017	24 291

Utveckling mellan åren (historik)

2016-2018

Klimatbokslutet för år 2018 visade på ett förbättrat resultat jämfört med år 2016. Resultatet var en summa av ett antal mindre förändrade utsläpp där de största bidragande orsakerna var ökade utsläpp från förbränning av avfall och torv samt minskad elproduktion. Dock ledde den ökade mängden avfallsförbränning till att mer avfall undvek deponi vilket ledde till ökade undvikna utsläpp, vilket var den största bidragande orsaken till att nettoklimatpåverkan minskade.

I omvärlden förbättrades även alternativa produktionen av el och värme mellan 2016 och 2017 medan utsläppen från elproduktionen år 2018 var likvärdig med utsläppen under 2017. Detta var en positiv utveckling för samhället men den medförde samtidigt att klimatnyttan för Bodens Energis produktion av el och värme minskade något under perioden 2016 till 2018. Samtidigt blev alternativen för värmeproduktion bättre sedan 2016 vilket innebar att nyttan av att leverera fjärrvärme avtog något.

2018-2020

Klimatbokslutet för år 2020 visade på något sämre resultat än 2018. Under denna period driftsattes det nya avfallskraftvärmeverket, vilket ökade mängden avfall som eldats samt mängden elproduktion i kraftvärmedrift. Samtidigt slutade Bodens Energi att elda torv och tjock eldningsolja. Den ökade avfallsförbränningen ledde till ökade direkta utsläpp samt ökade uppströms utsläpp för transporter. Samtidigt undveks mer avfall att deponeras vilket ökade de undvikna utsläppen.

En viktig förändring i omvärlden mellan 2018 och 2020 som tydligt påverkade utfallet i klimatbokslutet var de kraftigt minskade utsläppen i kraftsystemet. Detta medförde bland annat till lägre utsläpp från elkonsumention, mindre undvikna utsläpp från egen elproduktionen och lägre klimatbelastning från alternativen individuell uppvärmning (värmepumpar). För Bodens Energi resulterade detta till att den markant ökade

elproduktionen i kraftvärmedrift inte fått lika framträdande effekt som förväntat.

I omvärlden förbättrades den alternativa avfallsbehandlingen för returträ mellan 2018 och 2020. Orsaken var framförallt den kraftiga utbyggnaden av energiåtervinning i Storbritannien vilket påverkade hela marknaden för returträ. Detta var en fortsatt positiv utveckling för samhället men den medförde att klimatnyttan för Bodens Energis användning av returträ som bränsle minskade.

CO₂

A dramatic sky with a bright sun breaking through dark, heavy clouds. The chemical formula CO₂ is superimposed in the center of the image. The sun is positioned in the lower center, creating a bright glow and casting rays of light through the dark, textured clouds. The overall color palette is dominated by deep blues, greys, and bright whites from the sun.