

Kunnskapsgrunnlag klimaplan Stjørdal kommune

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Stjørdal Kommune
Tittel på rapport:	Kunnskapsgrunnlag klimaplan Stjørdal kommune
Oppdragsnavn:	Kunnskapsgrunnlag klimagassutslipp m.m for Stjørdal kommune
Oppdragsnummer:	641825-01
Utarbeidet av:	Marte Kubban Larsen, Ingveig Holand Wahl
Oppdragsleder:	Ingveig Holand Wahl
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Rapporten inneholder:

- Geografisk klimagassregnskap for Stjørdal kommune
- Klimagassregnskap for virksomheten Stjørdal kommune
- Fotavtrykksbasert klimagassregnskap for Stjørdal kommunes befolkning
- Utslipp og opptak fra skog og arealbruk i Stjørdal kommune
- Målbaner, referansebaner og tiltaksbaner for geografisk klimagassregnskap for Stjørdal kommune
- Målbaner, referansebaner og tiltaksbaner for klimagassregnskap for virksomheten Stjørdal kommune
- Tiltakberegninger for geografiske utslipp og for kommunens egen virksomhet
- Tall fra avfallshåndtering i Stjørdal kommune
- Statistikk for energibruk og energiproduksjon i Stjørdal kommune

Foto forside: Ingrid Holm Andersen

Forord

Dette er sluttrapport for oppdraget Kunnskapsgrunnlag klimagassutslipp, energi, karbonbinding og opptak. Rapporten inneholder tre ulike klimagassregnskap, med ulike systemgrenser. Et klimagassregnskap for geografiske utslipp, et klimaregnskap som viser klimafotavtrykk for kommunens egen virksomhet og et som viser et samlet klimafotavtrykk for kommunens innbyggere. For de to første av disse klimagassregnskapene presenteres også framskrivninger fram i tid, da som referansebaner, tiltaksbaner og en målbaner. Rapporten inneholder også en tiltaksanalyse, med forslag til tiltak og anslått effekt av disse.

Rapporten inneholder også utslipp og opptak fra skog og arealbruk i Stjørdal kommune og tiltaksberegninger for økt opptak i skog.

Vi har også sammenstilt tall for energibruk og energiproduksjon i Stjørdal kommune totalt og sektorvis.

Trondheim, 15.12.2023

Ingveig Holand Wahl

Oppdragsleder

Kjartan Steen-Olsen

Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1.	Introduksjon	5
1.1.	Stjørdals klimamål	5
1.2.	Bakgrunn	5
1.3.	Avgrensninger og rapportens oppbygging	6
2.	Metode	8
2.1.	Geografiske utslipp	8
2.2.	Utslipp fra egen virksomhet	10
2.3.	Metode for utslipp og opptak fra skog og arealbruk	13
3.	Direkte geografiske klimagassutslipp	14
3.1.	Totalnivå	14
3.2.	Direkte utslipp på sektornivå	15
4.	Utslipp og opptak fra skog og arealbruk	21
5.	Klimaregnskap for kommunens egen virksomhet	24
5.1.	Metode	24
5.2.	Bidrag til kommunens avtrykk på hovednivå	25
5.3.	Bidrag til kommunens avtrykk på detaljert nivå	27
6.	Klimafotavtrykk fra kommunens innbyggere	31
6.1.	Bakgrunn	31
6.2.	Klimafotavtrykk for innbyggere i Stjørdal kommune	32
6.3.	Avfall og sirkularitet i Stjørdal kommune	33
7.	Energi	38
7.1.	Intro/bakgrunn	38
7.2.	Energiforbruk i Stjørdal	38
7.3.	Energiforbruk til oppvarming	40

7.4. Infrastruktur, nett og kapasitet	43
7.5. Stjørdal som kraftkommune	44
7.6. Potensiale for utbygging av fornybar energi	45
7.7. Energiforbruk i kommunal eiendomsforvaltning	45
8. Framskrivninger og tiltaksberegninger for geografiske utslipp	48
8.1. Mål- og referansebane 2030	48
8.2. Tiltak og tiltaksbaner for geografiske utslipp	51
9. Tiltak for økt karbonbinding i skog	63
9.1. Ungskogpleie og metodikk for utregning	63
9.2. Resultater for Stjørdal	65
10. Framskrivninger og tiltaksberegninger for kommunens egen virksomhet	68
10.1. Tidsserie - Historiske data	68
10.2. Mål og referansebane for Stjørdal kommunes egen virksomhet	68
10.3. Tiltaksberegninger for kommunens egen virksomhet	70
Vedlegg 1: Kategorisering av innkjøp	81
Vedlegg 2: Kategoriseringer tjenesteområde	82

1. Introduksjon

1.1. Stjørdals klimamål

Stjørdal kommune har satt følgende mål for Stjørdal kommune som samfunn og virksomhet:

- I 2030 er de direkte klimagassutslippene i Stjørdal redusert med 58% sammenlignet med referanseåret 2009.
- I 2030 er klimafotavtrykket til kommunens virksomhet redusert med 40% sammenlignet med referanseåret 2015.

1.2. Bakgrunn

FNs klimapanel (IPCC) kom i 2021 med første del av den sjette hovedrapporten, som enda tydeligere enn de foregående rapportene slår fast at menneskeskapte klimagasser har forårsaket global oppvarming¹. Dette har vært kjent i lang tid, uten at verdens klimagassutslipp har gått ned. Økningen har avtatt noe de siste årene, sett i forhold til årene før.

Målet om å begrense global oppvarming til 2 grader celsius sammenlignet med førindustriell tid, ble i Parisavtalen innskjerpet til 1,5 grader celsius. IPCC har basert på dette laget framskrivninger for globale utslipp som indikerer at klimagassutslipp må kuttes kraftig allerede før 2030. For å sette i gang den reduksjonen som må til, har EU blant annet utarbeidet «fit for 55» som er en pakke med lovforslag som skal sørge for at EU når målet om minst 55% utslipp før 2030, sammenlignet med 1990-nivå. Disse lovene gjelder også Norge i stor grad.

Den samme rapporten legger vekt på å ha større søkelys på det globale forbruket enn det vi har hatt til nå. Det legges i tillegg vekt på at kutt i klimagassutslipp fungerer best når det går på tvers av politiske områder, og når man knytter sammen nasjonale, regionale og lokale myndigheter. For Norge vil dette bety stat, fylke og kommune.

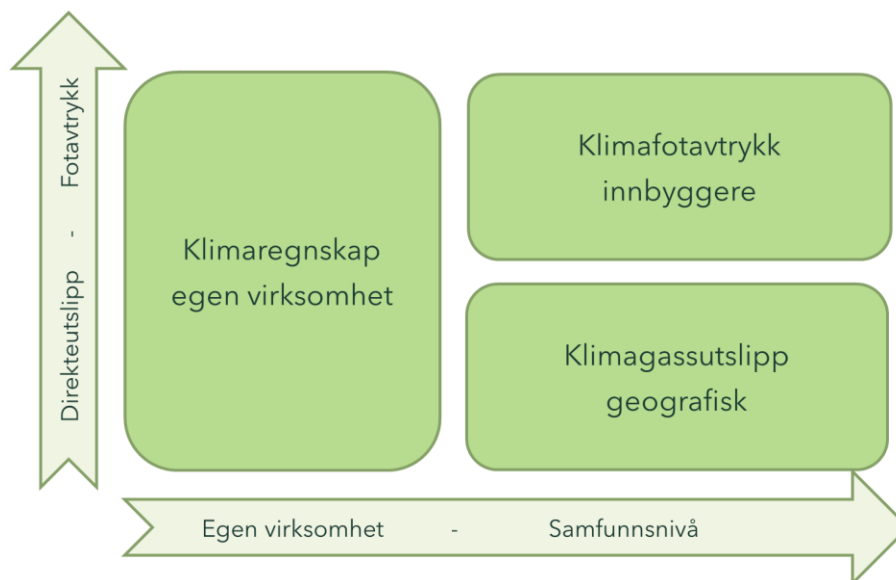
¹ [Summary for Policymakers \(ipcc.ch\)](https://www.ipcc.ch)

1.3. Avgrensninger og rapportens oppbygging

Et godt sted å starte er å sette sammen et klimagassregnskap. Dette for å gjøre det enklere å se hvor man bør sette inn tiltak for å få effektive kutt i klimagassutslippene. Et klimaregnskap kan settes opp med ulike systemgrenser. I dette arbeidet legges det fram klimagassregnskap for tre ulike perspektiver, som illustrert i Figur 1:

- Klimafotavtrykk for kommunens egen virksomhet (Kapittel 5)
- Geografiske utslipp i Stjørdal kommune (Kapittel 3)
- Klimafotavtrykket for innbyggerne i Stjørdal kommune (Kapittel 6)

Videre skal disse klimaregnskapene fungere som grunnlag for en tiltaksanalyse, både for de direkte utslippene innenfor kommunens grenser og for Stjørdal kommunes egen virksomhet.



Figur 1: Klimagassregnskap med tre perspektiver

Metoden som er benyttet i rapporten presenteres i kapittel 2. Status for geografiske klimagassutslipp for Stjørdal kommune presenteres i kapittel 3. Videre følger utslipp og opptak fra skog og arealbruk i Stjørdal kommune i kapittel 4. Kapittel 5 tar for seg klimaregnskap for kommunens egen virksomhet og kapittel 6 omhandler klimafotavtrykk fra kommunens innbyggere. Kapittel 7 sammenstiller en del statistikk og kunnskapsgrunnlag på energibruk og energiproduksjon i Stjørdal kommune totalt og sektorvis.

I kapittel 8-10 vender vi blikket fram i tid. Kapittel 8 inneholder referansebane og forslag til tiltak med tiltaksbane for kommunens geografiske utslipp. Tiltakene som her er beskrevet vil samlet sett kunne bidra til at Stjørdal kommune reduserer sine direkte utslipp i 2030 med 40 prosent, sammenlignet med referanseåret 2009. Dette er fortsatt et stykke unna målsettingen som kommunen har satt seg på 58 prosent kutt. Kapittel 9 beskriver tiltak som kommunen kan gjennomføre for å øke karbonbinding i skog. Tiltakene som her er tatt med omhandler ungskogpleie. I kapittel 10 beskriver vi referansebane, forslag til tiltak og tiltaksbane for kommunens egen virksomhet. Tiltakene som her er beskrevet vil samlet sett kunne bidra til at Stjørdal kommune reduserer utslipp fra sin egen virksomhet i 2030 med 55 prosent, sammenlignet med referanseåret i 2015. Dette er 15 prosent mer enn målsettingen på 40 prosent.

2. Metode

Dette kapitlet beskriver metode for klimaregnskap og framskrivinger av utslipp for både klimafotavtrykk for egen virksomhet og geografiske klimagassutslipp i kommunen, samt tiltaksanalyser. Vi beskriver også kort datagrunnlag for utslipp og opptak fra skog og arealbruk og metode for beregninger av tiltak for økt karbonbinding i skog. Nærmere om kilder er også beskrevet underveis i rapporten.

2.1. Geografiske utslipp

2.1.1. Klimaregnskap for geografiske utslipp

Klimaregnskap for geografiske utslipp er hentet fra Miljødirektoratet sin oversikt over klimagassutslipp i Norges kommuner og fylker.

Miljødirektoratet publiserer utslippstall for alle kommuner og fylker årlig. Tallene blir utregnet i samarbeid mellom Miljødirektoratet, SSB, og ulike andre aktører. Tallene omfatter alle utslipp som fysisk finner sted innenfor regiongrensene, uavhengig av hvilke aktører som står for utslippene og forbruksaktiviteten som driver utslippene. For eksempel vil utslippene fra et avfallsforbrenningsanlegg i kommune A som leverer fjernvarme til både kommune A og B i sin helhet tilskrives kommune A.

Utslippstallene presenteres fordelt på ni ulike utslippskategorier som er videre nedbrutt i 45 utslippskilder. Utslippsstatistikken inkluderer bidrag fra de tre klimagassene CO₂, CH₄ (metan) og N₂O (lystgass), og regner utslippene om til CO₂-ekvivalenter ved hjelp av såkalte GWP100-faktorer²

² Menneskeskapte klimagassutslipp består av bidrag fra ulike klimagasser, der CO₂, CH₄ (metan) og N₂O (lystgass) er de tre viktigste. De ulike gassene har ulikt potensiale for bidrag til global oppvarming tonn for tonn, og dessuten ulik forventet levetid i atmosfæren. For å kunne uttrykke samlede klimagassutslipp som ett tall er det vanlig å gjøre om utslipp av de ulike gassene til tilsvarende mengde CO₂, og uttrykke alle utslippsmengder som tonn CO₂-ekvivalenter. Det finnes imidlertid ulike metoder for å vekte disse gassene i forhold til hverandre, og det er i dag ikke enighet om én metode. I Miljødirektoratets utslippsstatistikk benyttes GWP100-faktorer, som er den klart vanligste metoden, og som også har vært standard i rapportene fra FNs klimapanel. Det er imidlertid flere som er kritiske til denne metoden, og for eksempel mener at utslipp av metan vektet for høyt, noe som får spesielt store konsekvenser for utslipp fra jordbruket som i stor grad består av metan.

2.1.2. Framskrivinger og tiltaksbane av geografiske utslipp

For å utarbeide framskrivinger for geografiske utslipp er det brukt flere ulike kilder. Disse er beskrevet kort under.

Klimakur 2030 er en omfattende rapport som ble utarbeidet av flere norske faginstanser med Miljødirektoratet i spissen, på oppdrag fra regjeringen. Rapporten analyserer potensialet for å redusere klimagassutslipp omfattet av innsatsfordelings-forordningen (Effort Sharing Regulation, ESR), omtalt i Klimakur som ikke-kvotepfiktige utslipp. Rapporten utreder 60 tiltak som til sammen skal kunne oppnå en reduksjon på 50 % sammenliknet med 2005-nivå.

I 2023 publiserte Miljødirektoratet et oppdatert kunnskapsgrunnlag for klimatiltak under innsatsfordelingen. Bakgrunnen for oppdateringen er flere endringer som påvirker analysen fra Klimakur 2030. Endringene omfatter forslag til ny beregningsmetodikk for utslippsbudsjett fra EU, oppdaterte utslippsframskrivinger og endrede regler for rapportering på negative utslipp. Analysen omfatter ikke oppdatering av enkelttiltak fra Klimakur, men noen endringer i innfasing av tiltak.

Landbrukets klimaplan er utgitt av Norges Bondelag (2021), og gir en konkret plan for hvordan landbruket skal kutte sine utslipp fram mot 2030 gjennom åtte satsingsområder. Kuttene skal komme gjennom mer klimavennlig fôr, fossilfri gårdsdrift, og bedre utnyttelse av gjødsel. I tillegg er det tatt med strategier for å øke karbonlagring i jorda, bl.a. gjennom dyrking av ulike fangvekster.

Referansebane

Referansebanen beskriver den forventede utviklingen i utslipp frem mot 2030 ut fra situasjonen slik den ser ut i dag. For å estimere denne referansebanen tar man utgangspunkt i utviklingen i utslipp de siste årene. Ved å forlenge de observerte utslippstrendene kan man danne seg et brukbart bilde av hvordan utslippene ser ut til å ville utvikle seg i de neste årene. I tillegg tar man i referansebanen hensyn til annen relevant informasjon, slik som vedtatte krav og utslippsreguleringer som vil tre i kraft i perioden. For eksempel vet man at det fra 2025 vil bli forbud mot bruk av fossil olje til oppvarming av driftsbygninger i landbruket.

Referansebanen har to hovedformål i framskrivningene. For det første illustrerer den i hvilken grad det er nødvendig med ekstra innsats for å få til utslippsreduksjoner i de ulike sektorene. For det andre gir den et sammenligningsgrunnlag som kan brukes til å tallfeste

forventet utslippsreduksjoner fra ulike klimatiltak utover det som er forventet å skje «av seg selv». For å vurdere om et klimatiltak har stort potensial for utslippsreduksjon er det sentralt at man sammenligner med en referansebane heller enn dagens situasjon.

Utslippsframskrivingene i referansebanen i Klimakur 2030 er basert på framskrivingene utarbeidet av Finansdepartementet til Nasjonalbudsjettet (NB2020), og videre detaljert ved hjelp av supplerende analyser fra Miljødirektoratet. Supplerende analyser inkluderer for eksempel antagelser om hvordan nybilsalget kommer til å utvikle seg fremover og så videre.

I denne analysen er det tatt utgangspunkt i en oppdatert versjon av referansebanen fra Klimakur 2030. Referansebanen er noe justert sammenlignet med den opprinnelige referansebanen i Klimakur 2030, hovedsakelig ved at forventede utslipp fra veitrafikk er nedjustert noe på grunn av den raskt økende andelen elbiler i personbilparken.

Tiltakspakker og tiltaksbaner

Det er her valgt å ta utgangspunkt i Klimakur-tiltakene per sektor, med oppdaterte reduksjonspotensialer, for å også dekke tiltak som skjer utenfor kommunen, men som vil påvirke utslippene i kommunen.

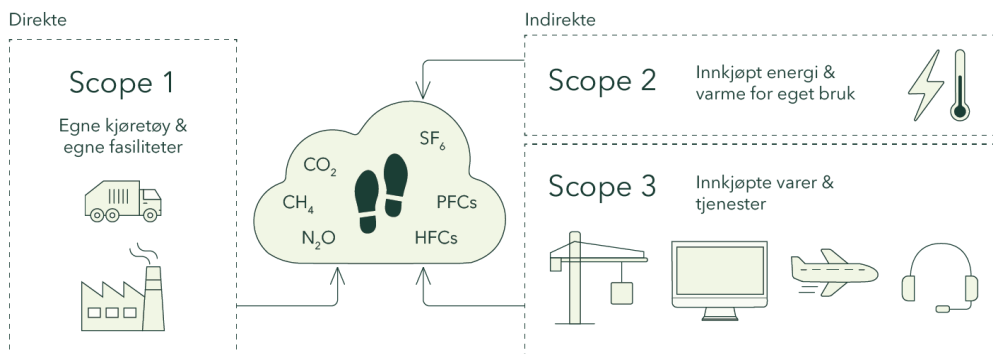
Tiltakene fra Klimakur som er vurdert som relevante for Stjørdal kommune er inkludert, og reduksjonspotensialet er skalert til å gjelde Stjørdal kommune, basert på et nasjonalt snitt.

Reduksjonspotensialene som er beregnet i Klimakur legger opp til en gradvis innfasing av tiltakene, med oppstart i 2024.

2.2. Utslipp fra egen virksomhet

2.2.1. Klimaregnskap for egen virksomhet

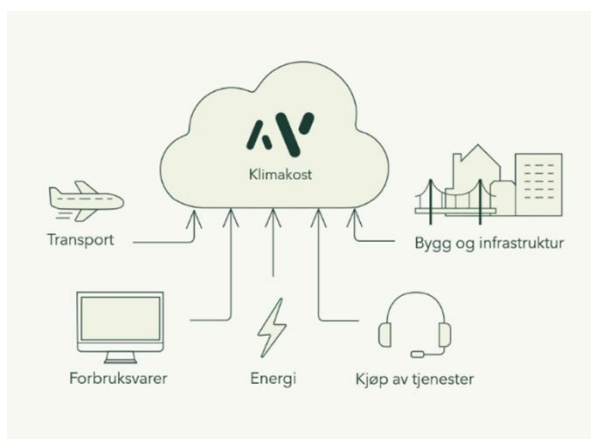
Det internasjonalt mest brukte rammeverket for beregning av klimagassregnskap finner vi i GHG-protokollen. GHG-protokollen deler utslipp opp i tre ulike scope. De ulike inndelingene av scope er illustrert i Figur 2. Scope 1-utslipp er direkte utslipp som skjer lokalt eller fra egen produksjonsvirksomhet, for eksempel forbrenning av drivstoff. Scope 2-utslipp er utslipp som knyttes til kjøp av energi og varme, og scope 3-utslipp er utslipp knyttet til kjøp av varer og tjenester.



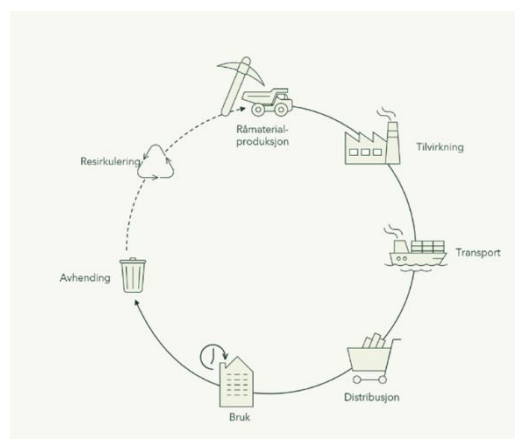
Figur 2: Inndeling i scope ifølge GHG - protokollen

Klimafotavtrykket til kommunen er modellert med Klimakostmodellen. Modellen er skjematisk illustrert i Figur 3. Vanlige metoder som ligger til grunn for utregning av et fotavtryksbasert klimagassregnskap er prosessbasert LCA og/ eller miljøutvidet kryssløpsanalyse (EEIOA).

Klimakost benytter seg av begge disse metodene. I denne analysen er de fysiske innsatsfaktorene knyttet til energibruk. Resten er beregnet ut fra økonomiske aktivitetsdata (regnskapet).



Figur 3: Illustrasjon av klimakostmodellen



Figur 4: Illustrasjon av en LCA av et produkt

En LCA er en miljøanalyse som tar for seg miljø- og ressurspåvirkningen gjennom hele livsløpet til et produkt eller en prosess, og inkluderer råmaterialproduksjon, produksjon/tilvirkning, transport og distribusjon, bruksfase, avhending og resirkulering, se Figur 4.

I en miljøutvidet kryssløpsanalyse benyttes utslipp og aktivitetsdata for et standard utvalg næringslivssektorer (SN2007 /NACE rev2) for å beregne utslippene et gitt innkjøp innen hver sektor forårsaker. De økonomiske (spend-baserte) faktorene utregnes ved hjelp av miljøutvidet kryssløpsanalyse (EEIOA). I 2022 ble Klimakost oppdatert med en ny multiregional input-output database som heter FIGARO, utviklet av EUs statistikkbyrå Eurostat. Denne blir nå brukt på de økonomiske (spend-baserte) faktorene. Der forrige versjon av klimakost antok at all import ble produsert med et snitt av EU-teknologi, gir FIGARO oss mulighet til å se på ulike importteknologier, og forskjellen disse har på klimagassutslipp. Dette har også medført at importbidrag for de fleste kommuner har økt noe for de varegrupper med høye importbidrag. Tallene for tidligere år er i denne rapporten tilbakekalkulert etter ny metodikk.

Økonomiske (spend-baserte) faktorer og fysiske faktorer har ulike fordeler og ulemper. De økonomiske gir et godt oversiktsbilde. Det er stor sannsynlighet for at man får med «alt» siden data er lett tilgjengelig. De fysiske utslippsintensitetene er mer presise, men også her er man avhengig av systemgrenser og gode kilder.

Fysiske tall på energibruk og økonomiske tall på innkjøp er begge innhentet via KOSTRA-systemet til SSB³. Bruk av økonomiske innsatsfaktorer – altså hvor mye kommunene kjøper inn av matvarer, undervisningsmaterieell, byggematerialer, diverse tjenester, osv. – har vist seg som en god og effektiv måte å få et godt oversiktsbilde av klimafotavtrykket. Begrensningen er at man må benytte sektor-snitt av typen «matvareproduksjon». Man er ikke i stand til å skille mellom ulike produkter innen hver kategori. Til dette trengs det mer detaljerte LCA-analyser.

2.2.2. Framskrivninger av referansebane

Referansebanen for kommunevirksomhet er estimert med utgangspunkt i historiske data og utslippstrender for ulike utslippskategorier. Når det var mulig brukte vi i tillegg

³ <https://www.ssb.no/offentlig-sektor/kostra/>

informasjon som befolkningsprognoser for å estimere mer nøyaktig referansebane for en gitt utslippskategori.

2.2.3. Tiltakspakker og tiltaksbane

For egen virksomhet foreslås det tiltakspakker som sammen vil kunne gi en estimert utslippsreduksjon for de ulike utslippskategoriene. Tiltakspakkene er basert på foreslåtte tiltak fra Asplan Viak basert på tilgjengelig overordnet kunnskap.

2.3. Metode for utslipp og opptak fra skog og arealbruk

Datagrunnlaget er hentet fra Miljødirektoratet⁴, hvor selve regnskapet er utviklet av Nibio. Tallene gir oversikt over utslipp og opptak fra sektoren «skog og annen arealbruk» for 2010 og 2015. Utslipp og opptak fra skog og arealbruk bokføres ikke i de geografiske utslippene for kommunen, men Miljødirektoratet rapporterer disse som en del av LULUCF-regnskapet for Norge.

Kapittel 9 omhandler mulige tiltak for økt karbonbinding i skog.

Vi beregninger klimaeffekten av å a) øke ungskogpleie til å tilfredsstille målet om 2 500 dekar, og b) øke ungskogpleie til å tilsvare årlig sluttavvirkning på 2 885 dekar etter forutsetninger gitt i «Klimakur 2030 - beskrivelse av utvalgte klimatiltak knyttet til skog» av Nibio⁵.

⁴ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-arealbruk-kommuner/?area=721§or=-3>

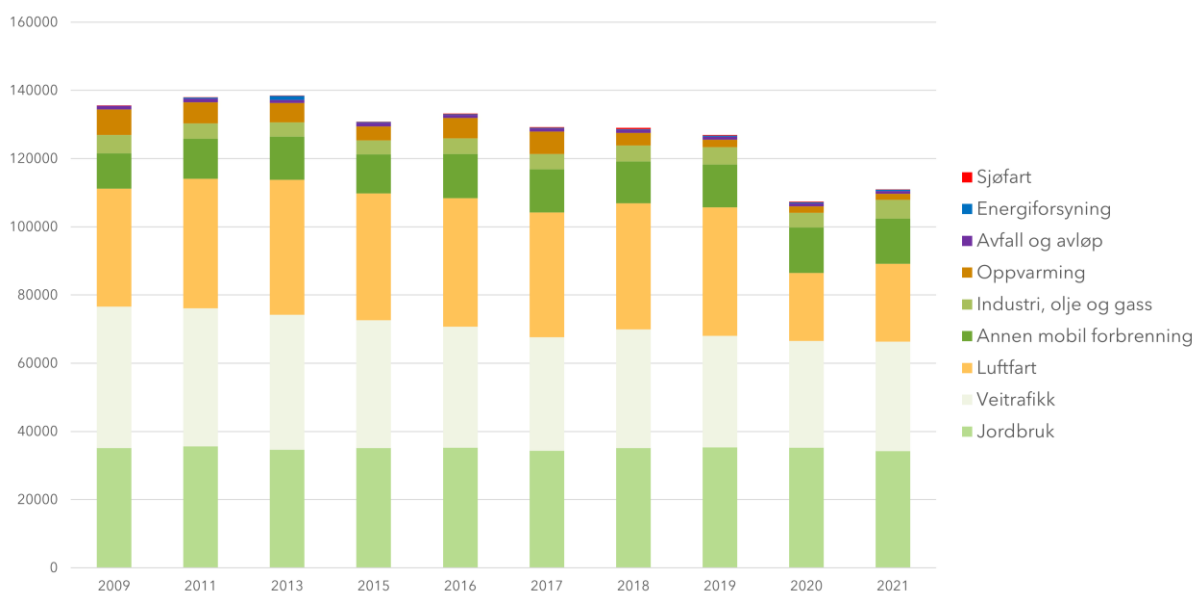
⁵ https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmllui/bitstream/handle/11250/2639345/NIBIO_RAPPORT_2020_6_9_Revidert.pdf?sequence=4

3. Direkte geografiske klimagassutslipp

3.1. Totalnivå

Direkte utslipp er betegnelsen på alle klimagassutslipp innenfor kommunens geografiske grenser. Dette er en av de mest utbredte måtene å beregne klimagassutslipp på samfunnsnivå. Stjørdal kommune har som mål å redusere disse utslippene med 58% innen 2030 sammenlignet med referanseåret 2009. Miljødirektoratet har tilgjengeliggjort statistikk for klimagassutslipp på kommunenivå, som inkluderer alle direkte utslipp i tidsrommet 2009-2021⁶.

Statistikk for direkte utslipp i Stjørdal kommune er fremstilt i Figur 5 og Tabell 1. I 2021 var utslippene 111 020 tonn CO₂e, noe som tilsvarer en reduksjon på 18% sett i forhold til referanseåret 2009. Det må derfor iverksettes kraftfulle tiltak for å nå målet om 58% reduksjon innen 2030.



Figur 5: Geografiske klimagassutslipp (tonn CO₂e) i Stjørdal kommune

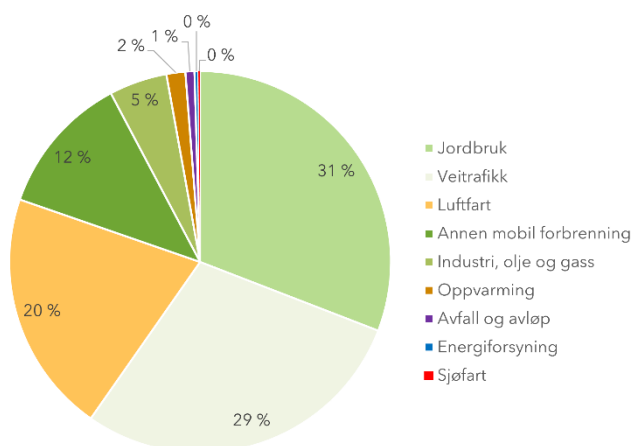
⁶ [Utslipp av klimagasser i Norges kommuner og fylker - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no/utslipp-av-klimagasser-i-norges-kommuner-og-fylker)

Tabell 1: Geografiske klimagassutslipp (tonn CO₂e) i Stjørdal kommune

	2009	2011	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Endring 2009-2021
Jordbruk	35 164	35 583	34 669	35 101	35 213	34 312	35 153	35 311	35 261	34 259	-3 %
Veitrafikk	41 380	40 554	39 541	37 484	35 534	33 264	34 802	32 678	31 312	32 033	-23 %
Luftfart	34 626	37 922	39 559	37 237	37 657	36 599	36 923	37 678	19 894	22 865	-34 %
Annen mobil forbrenning	10 411	11 803	12 683	11 434	12 977	12 691	12 268	12 641	13 322	13 262	27 %
Industri, olje og gass	5 350	4 465	4 210	4 090	4 537	4 476	4 749	5 002	4 299	5 455	2 %
Oppvarming	7 445	6 158	5 616	4 095	5 968	6 628	3 621	2 190	1 947	1 776	-76 %
Avfall og avløp	1 128	1 096	961	1 047	937	852	897	912	844	845	-25 %
Energiforsyning	0	313	1162	211	237	244	240	360	357	367	
Sjøfart	139	139	139	139	132	206	416	183	146	158	14 %
Totalt	135 644	138 033	138 539	130 839	133 190	129 272	129 070	126 955	107 382	111 020	-18 %

3.2. Direkte utslipp på sektornivå

Figur 6 viser fordelingen av utslipp på de ulike sektorene. I Stjørdal kommune er det jordbruk som har det største bidraget, med 31%. Deretter følger veitrafikk med 29% av utslippene, luftfart med 20%, annen mobil forbrenning med 12%, industri, olje og gass med 5%, oppvarming med 2% og avfall og avløp med 1%. Sektorene energiforsyning og sjøfart har veldig små bidrag på henholdsvis 367 tonn CO₂e og 158 tonn CO₂e, og står i figuren som 0%.



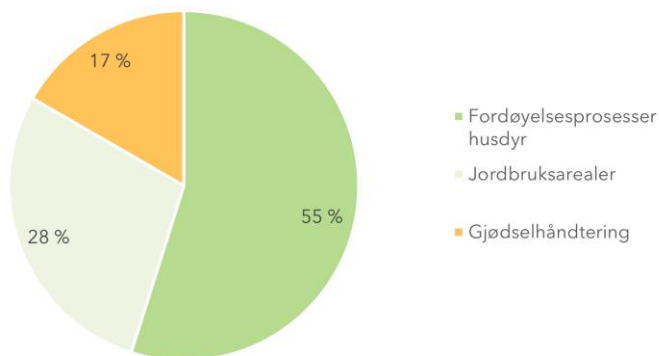
Figur 6: Geografiske klimagassutslipp for Stjørdal kommune i 2021, fordelt etter sektor

Som sett fra fordelingen er det fire kategorier som totalt sett står for mer enn 90% av utslippene. Det vil derfor være effektivt å prioritere å sette inn de mest kraftfulle tiltakene i sektorene jordbruk, veitrafikk, luftfart og annen mobil forbrenning.

3.2.1. Jordbruk

Jordbruk er sektoren med størst klimagassbidrag i Stjørdal kommune, og hadde i 2021 et bidrag på 34 259 tonn CO₂ekvivalenter. Den største utslippskategorien i denne sektoren er fordøyelsesprosesser for husdyr (55%), etterfulgt av jordbruksarealer (28%) og gjødselhåndtering (17%). Denne fordelingen er vist i Figur 7.

Fordøyelsesprosesser husdyr er direkte utslipp fra dyr, her stort sett storfe og sau, og utslippene er hovedsakelig metangass (CH₄). Klimagassutslipp fra jordbruksarealer er utslipp av lystgass fra bruk av dyre- og kunstgjødsel. Gjødselhåndtering er utslipp fra lagring av gjødsel, både metan og lystgass (N₂O). I tillegg kommer utslipp fra traktorer og andre fossildrevne maskiner som blir brukt i jordbruksprosesser, men disse ligger under kategorien annen mobil forbrenning.

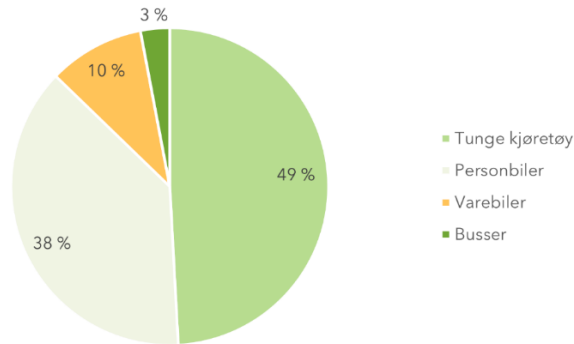


Figur 7: Fordeling av klimagassutslipp fra jordbrukssektoren i Stjørdal kommune i 2021

3.2.2. Veitrafikk

Veitrafikk er den sektoren med nest størst bidrag til de geografiske utslippene i Stjørdal kommune, med sine 29%. Fordelingen i Figur 8 viser at tunge kjøretøy står for nesten halvparten av utslippene i sektoren (49%). Deretter kommer bidraget fra personbiler (38%), varebiler (10%) og busser (3%).

Fra Tabell ser man at det i tidsperioden 2009-2021 har vært en total reduksjon innenfor sektoren på 23%. Denne reduksjonen kommer hovedsakelig fra personbilkategorien, som har kuttet utslippene med 41% over denne perioden. Kategorien varebiler har hatt en reduksjon på 18%, busser på 11% og tunge kjøretøy kun 1%.



Figur 8: Fordeling av klimagassutslipp fra veitrafikk i Stjørdal kommune i 2021

3.2.3. Luftfart

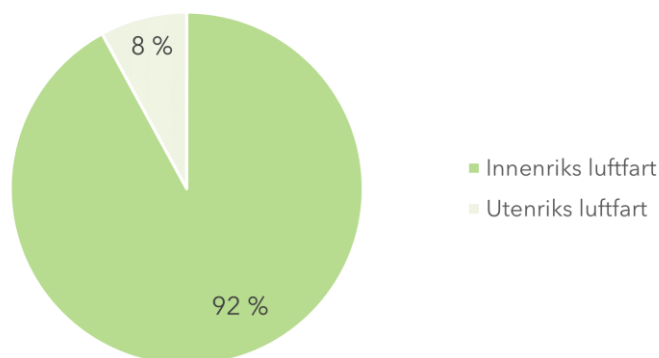
Stjørdal kommune er klimamessig i den noe uheldige posisjonen å ha en av Norges største flyplasser, Værnes lufthavn, innenfor sine kommunegrenser. Utslippsregnskapet for luftfart inkluderer utslipp fra fly og helikoptre som lander eller tar av fra norske landingsplasser. Det beregnes kun utslipp for avgangs- og ankomstfasen av flyvningen, det vil si i luftrommet til 3000 fot (914,4 meter).⁷

En stor del av utslippene fra Trøndelag sine flyvaner faller dermed under de direkte utslippene til Stjørdal kommune. Dette er en av ulempene med å bruke direkte klimagassutslipp som metode for å beregne utslipp på samfunnsnivå.

Innenriks luftfart står for mesteparten av utslippene med 92%, og utenriks luftfart står for de resterende 8%. Dette vises i Figur 9. Totalt sett har utslippene fra sektoren luftfart blitt redusert med 34%, men dette ser ut til å være grunnet koronapandemien, ettersom

⁷ [Utslipp av klimagasser i Norges kommuner og fylker - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no/utslipp-av-klimagasser-i-norges-kommuner-og-fylker)

statistikk over aktivitet på Værnes lufthavn viser at aktiviteten igjen har gått opp til samme nivå som i 2019⁸.



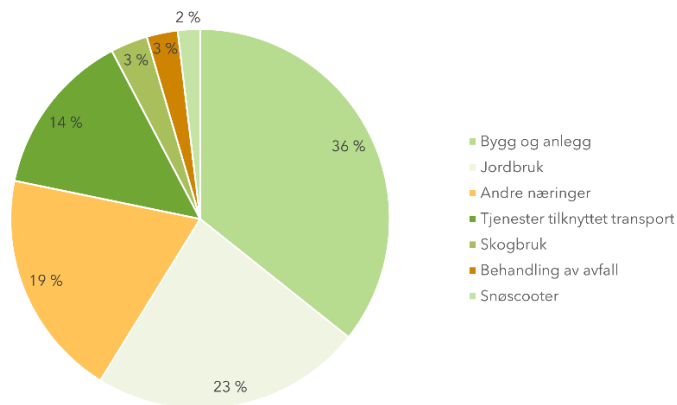
Figur 9: Fordeling av klimagassutslipp fra luftfart i Stjørdal kommune i 2021

3.2.4. Annen mobil forbrenning

Annen mobil forbrenning står for 12% av de totale direkte utslippene i kommunen. Sektoren omfatter klimagassutslipp fra bruk av avgiftsfri diesel og bensin til ikke-veigående motorredskaper som traktorer, anleggsmaskiner og snøscootere.

Bygg og anlegg kan tilskrives de største utslippene i denne sektoren. Videre er det allerede vist at Stjørdal kommune er en kommune med mye jordbruk, noe som også gjenspeiles i Figur 10. Kategorien jordbruk står for 23% av utslippene i sektoren, og er hovedsakelig utslipp fra traktorer. Videre står andre næringer for 19%, Tjenester tilknyttet transport for 14%, skogbruk og behandling av avfall står begge for 3 % hver og snøscootere står for 2% av utslippene.

⁸ <https://www.ssb.no/statbank/table/08503>



Figur 10: Fordeling av klimagassutslipp fra annen mobil forbrenning i Stjørdal kommune i 2021

3.2.5. Industri, olje og gass

Industri, olje og gass sto i 2021 for utslipp av i underkant av 5500 tonn CO₂e. Denne sektoren omfatter olje- og gassutvinning, industri og bergverk. Av det totale utslippet for 2021 tilsvarer dette 2 prosent.

3.2.6. Oppvarming

Oppvarming sto for utslipp av i underkant av 1800tonn CO₂e. Like over halvparten av dette (52%) er utslipp fra vedfyring, 34% kommer fra bruk av flytende petroleumsgass, 4% fra fossil olje, og de resterende 10% fra andre kilder.

Denne sektoren har hatt en total reduksjon på 76% i tidsperioden 2009-2021, hovedsakelig på grunn av en reduksjon på opp mot 100% i kategoriene fossil olje og fyringsparafin (hhv. 98% og 99%). Det har også vært en reduksjon i utslipp fra vedfyring på 58%.

3.2.7. Avfall og avløp

Avfall og avløp sto for utslipp av 845 tonn CO₂e i Stjørdal kommune i 2021. Det er avløp som har det største bidraget med 53% av utslippene. Avfallsdeponigass bidrar med 45% av utslippene og biologisk behandling av avfall bidrar med 2%. Utslipp fra biologisk behandling av avfall består av metanutslipp fra biogassanlegg og kompostering.

I denne sektoren beregnes klimagassutslipp fra organisk avfallsmengde. Det er dermed kun metan- og lystgassutslipp som beregnes. De relativt lave utslippene kan sannsynligvis

forklares ved at det er Innherred renovasjon som samler og behandler avfall i Stjørdal og kommunene rundt⁹. Avfallet håndteres i stor grad utenfor Stjørdals kommunegrenser, og inngår dermed ikke i de direkte utslippene.

3.2.8. Energiforsyning

Energiforsyning sto for 367 tonn CO₂e i Stjørdal kommune i 2021. Her kom alt av utslipp fra fjernvarme unntatt avfallsforbrenning.

3.2.9. Sjøfart

En veldig liten andel av klimagassutslippene i Stjørdal kommune i 2021 kom fra sjøfart. Bidraget var på 158 tonn CO₂e.

⁹ [Renovasjon - Stjørdal kommune \(stjordal.kommune.no\)](https://stjordal.kommune.no)

4. Utslipp og opptak fra skog og arealbruk

Her vises opptak og utslipp av klimagasser fra sektoren «skog og annen arealbruk». Arealbruken er definert i seks kategorier: skog, dyrket mark, beite, vann og myr, annen utmark og utbygd areal. Kategoriene er jfr. det nasjonale utslippsregnskapet Norge rapporterer til FNs klimakonvensjon og under Kyotoprotokollen¹⁰. Sektoren har utslipp og opptak knyttet til arealbruksendringer, for eksempel nydyrking av myr, og bruk av arealer under sin gitte arealbrukskategori.

Hensikten med å kartlegge utslipp og opptak fra skog og arealbruk i kommunen er å kunne ta gode beslutninger og gjennomføre nødvendige tiltak for å redusere utslipp og øke tiltak.

Datagrunnlaget er hentet fra Miljødirektoratet¹¹, hvor selve regnskapet er utviklet av Nibio. Tallene gir oversikt over utslipp og opptak fra sektoren "skog og annen arealbruk", hvor negative tall betyr opptak av klimagasser og positive tall betyr utslipp. 2010 er startåret, og viser utslippet eller opptaket som hver kategori har hatt dette året. 2015 inneholder både utslipp eller opptak hver kategori har dette året, og utslipp og opptak som følge av arealbruksendringer. I metodikken fra Nibio er det antatt at de registrerte arealbruksendringene mellom 2010 og 2015 er jevnt fordelt over tidsperioden. Derfor vil en femtedel av utslipp/opptak fra overganger være inkludert i klimagassregnskapet for 2015. For 2011, -12, -13 og -14 er det derfor best å bruke utslippsdataene for 2015.

Tabell 2 viser arealbruksmatrisen fra 2010 til 2015, som viser arealbruk og arealbruksendringer i hektar. I matrisen er tallene på diagonalen, markert i grønt, arealer hvor det ikke har vært en endring av arealbruk. Diagonalen «dyrket mark-dyrket mark» viser eksempelvis hvor mye av dyrket mark i 2010 som fortsatt er dyrket mark i 2015. Tallene utenfor diagonalen, viser endringene fra eksempelvis «dyrket mark» i 2010 til eksempelvis «utbygd areal» i 2015.

¹⁰ https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmloi/bitstream/handle/11250/2576380/NIBIO_RAPPORT_2018_4_155.pdf?sequence=5&isAllowed=y

¹¹ <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-arealbruk-kommuner/?area=721§or=-3>

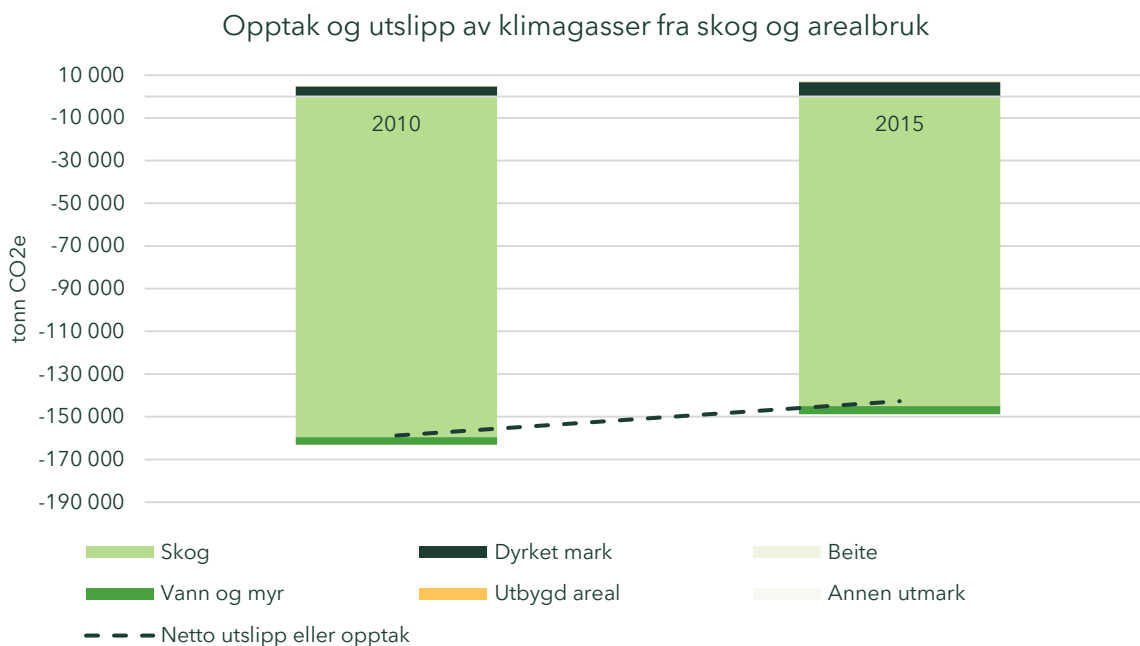
Tabell 2: Arealbruksmatrise 2010-2015, som viser arealbruk og arealbruksendringer (i hektar) fra 2010 til 2015. Tallene utenfor diagonalen angir totalt areal som har hatt arealbruksendring mellom 2010 og 2015, og det er antatt at arealbruksendringene er jevnt fordelt over årene

Fra/til	Skog	Dyrket mark	Beite	Vann og myr	Utbygd areal	Annen utmark	Sum 2010
Skog	55 119	81	121	0	26	0	55 346
Dyrket mark	173	7 843	57	0	21	60	81 53
Beite	127	132	5 97	0	2	16	873
Vann og myr	0	9	4	15 458	0	0	15 471
Utbygd areal	21	2	0	0	2 655	17	2 694
Annen utmark	0	44	0	0	25	11 212	11 282
Sum 2015	55 439	8 110	779	15 458	2 728	11 304	

Det er tallene utenfor diagonalen, altså arealbruksendringer, som medfører klimagassutslipp. Hva som fører til utslipp eller opptak varierer for de ulike arealkategoriene.

Figur 11 viser opptak og utslipp fra skog og arealbruk i Stjørdal, hvor stolpene viser totalen fordelt per arealkategori, og den stiplede linjen viser netto utslipp eller opptak. Negative tall betyr opptak av klimagasser, mens positive tall betyr utslipp. Tallene er gitt i tonn CO₂e, som betyr tonn CO₂-ekvivalenter¹².

¹² Klimagassene karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O) er inkludert i utslippsregnskapet. Alle disse gassene bidrar til klimaendringer, men har ulik oppvarmingseffekt og levetid i atmosfæren. For å kunne sammenligne dem, regnes de om til CO₂-verdier. Mengdene kalles CO₂-ekvivalenter. Alle utslipp kan da sammenlignes direkte fordi de får samme enhet.



Figur 11: Opptak og utslipp fra skog og arealbruk i Stjørdal kommune. Tall i tonn CO₂e.

I 2010 var det et netto opptak på -158 818 tonnCO₂e i Stjørdal kommune. I 2015 var dette redusert til et netto opptak på -142 727 tonnCO₂e.

5. Klimaregnskap for kommunens egen virksomhet

5.1. Metode

Det internasjonalt mest brukte rammeverket for beregning av klimagassregnskap finner vi i GHG-protokollen, som deler utslippene inn i tre ulike scope. Scope 1 er direkte utslipp som skjer lokalt fra egen produksjonsvirksomhet, for eksempel forbrenning av drivstoff. Scope 2-utslipp er utslipp knyttet til kjøp av energi og varme, og scope 3 er andre indirekte utslipp i verdikjeden. Til sammen gir dette et bilde på det totale klimafotavtrykket til kommunens virksomhet.

Klimafotavtrykket til Stjørdal kommune er modellert med klimakostmodellen¹³. Modellen benytter en kombinasjon av livsløpsanalyse (LCA) for fysiske innsatsfaktorer (i dette tilfellet energibruk) og miljøutvidet kryssløpsanalyse (EEIOA) for økonomiske innsatsfaktorer.

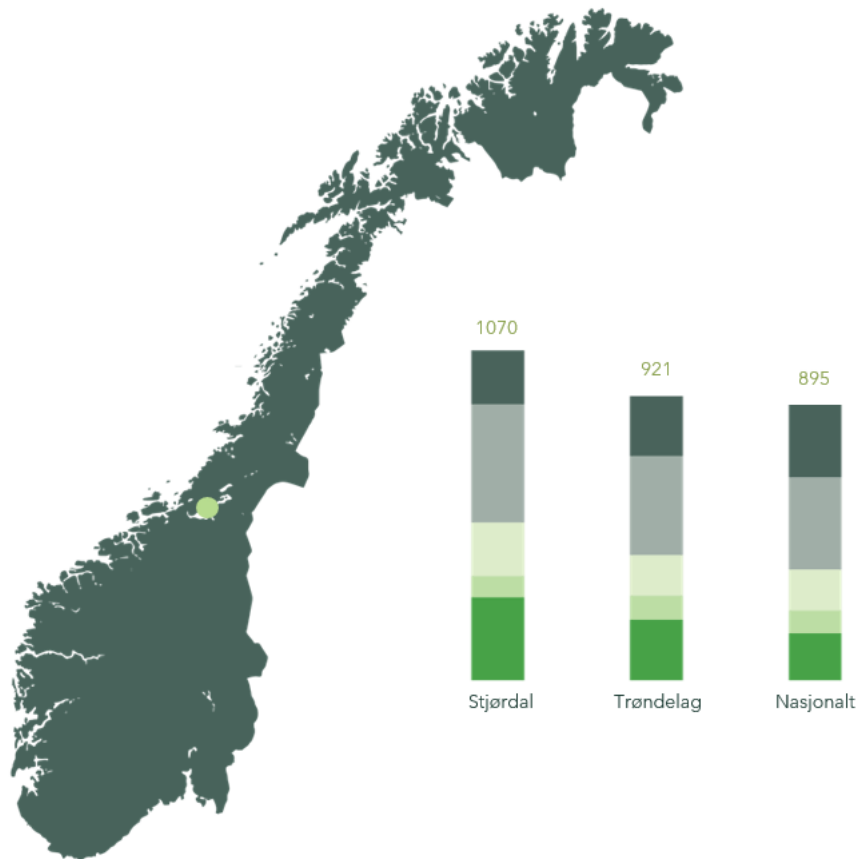
I en miljøutvidet kryssløpsanalyse benyttes utslipp og aktivitetsdata for et standard utvalg næringslivssektorer (SN2007 /NACE rev2) for å beregne utslippet et gitt innkjøp innen hver sektor forårsaker.

Både fysiske og økonomiske innsatsfaktorer er innhentet via KOSTRA-systemet til SSB¹⁴. Analysen er ment som et verktøy for å identifisere fokusområder for klimahandling.

¹³ [Klimakost](#)

¹⁴ <https://www.ssb.no/offentlig-sektor/kostra/>

5.2. Bidrag til kommunens avtrykk på hovednivå



Figur 12: Klimafotavtrykk år 2022, fordelt per innbygger, tall i CO₂e (gjennomsnitt)

Stjørdal kommune hadde som følge av egen virksomhet i 2022 et totalt klimafotavtrykk på 26 327 tonn CO₂e. Fordelt per innbygger utgjør dette et klimafotavtrykk på 1070 kgCO₂e per innbygger i kommunen, noe som er en god del høyere enn både gjennomsnittet i Trøndelag fylke (921 kg CO₂e) og nasjonalt nivå (895 kg CO₂e), som illustrert i Figur 12.

Utslipp fordelt etter innkjøpsart og kommunale funksjoner er vist i Tabell 3. Bygg og infrastruktur har det høyeste bidraget, med 9406 tonn CO₂e. Deretter følger forbruksvarer, med et bidrag på 6641 tonn CO₂e, kjøp av tjenester med 4310 tonn CO₂e, energi med 4294 tonn CO₂e og reise og transport med 1675 tonn CO₂e.

Av kommunale funksjoner er de fem kategoriene med høyest bidrag kommunale boliger (5403 tonn CO₂e), pleie og omsorg (4021 tonn CO₂e), grunnskole (3609 tonn CO₂e),

Interkommunale samarbeid (2170 tonn CO₂e) og vann, avløp og renovasjon (2137 tonn CO₂e).

Tabell 3: Stjørdal kommunes klimafotavtrykk for 2022 fordelt på hovedkategorier av innkjøpsart og kommunale funksjoner. Tall i tonn CO₂e

Innkjøpsart	Administrasjon	Barnehage	Grunnskole	Kommunal helse	Pleie og omsorg	Sosial	Barnevern	VAR	Nærmiljø	Kultur & idrett	Kirke	Samferdsel	Kommunale bolig	Næring	Brann og ulykke	Tjenester	Interkommunale samarbeid	SUM
Forbruksvarer	318	190	874	216	1960	446	481	78	156	197	3	45	543	21	579	0	534	6641
Reise og transport	104	17	617	29	157	14	0	87	18	25	0	124	16	4	29	0	433	1675
Energi	247	88	557	70	901	0	0	600	46	597	0	306	696	87	2	10	87	4294
Bygg og infrastruktur	89	334	1299	65	132	3	0	1214	43	1137	0	754	4083	34	18	0	201	9406
Kjøp av tjenester	214	1336	261	261	872	56	0	158	46	42	0	27	64	58	0	0	916	4310
SUM	973	1965	3609	642	4021	520	481	2137	308	1999	3	1255	5403	204	627	10	2170	26327

Figur 14 er en oppsummeringsfigur, som viser fordelingen av utslipp fra kommunens egen virksomhet fra år 2022. Fordeler vi utslippene fra hovedkategoriene og fordeler investeringer på disse ser vi fra figuren at bygg og infrastruktur står for 36% av utslippene, forbruksvarer står for 25%, innkjøp av tjenester og energi står for 26% hver og at reise og transport står for 6%.

5.3. Bidrag til kommunens avtrykk på detaljert nivå

Tabell 4 viser en mer detaljert oversikt over de ulike innkjøpsartene som bidrar til klimagassutslipp i virksomheten. Her ser man tydeligere hvor det vil lønne seg å sette inn tiltak for å kutte utslippene til kommunen. Hvilke underkategorier som går inn i hovedkategoriene fra kan ses i Vedlegg 1: Kategorisering av innkjøp og Vedlegg 2: Kategoriseringer tjenesteområde. Resultatene fra tabellen er vist i Figur 13.

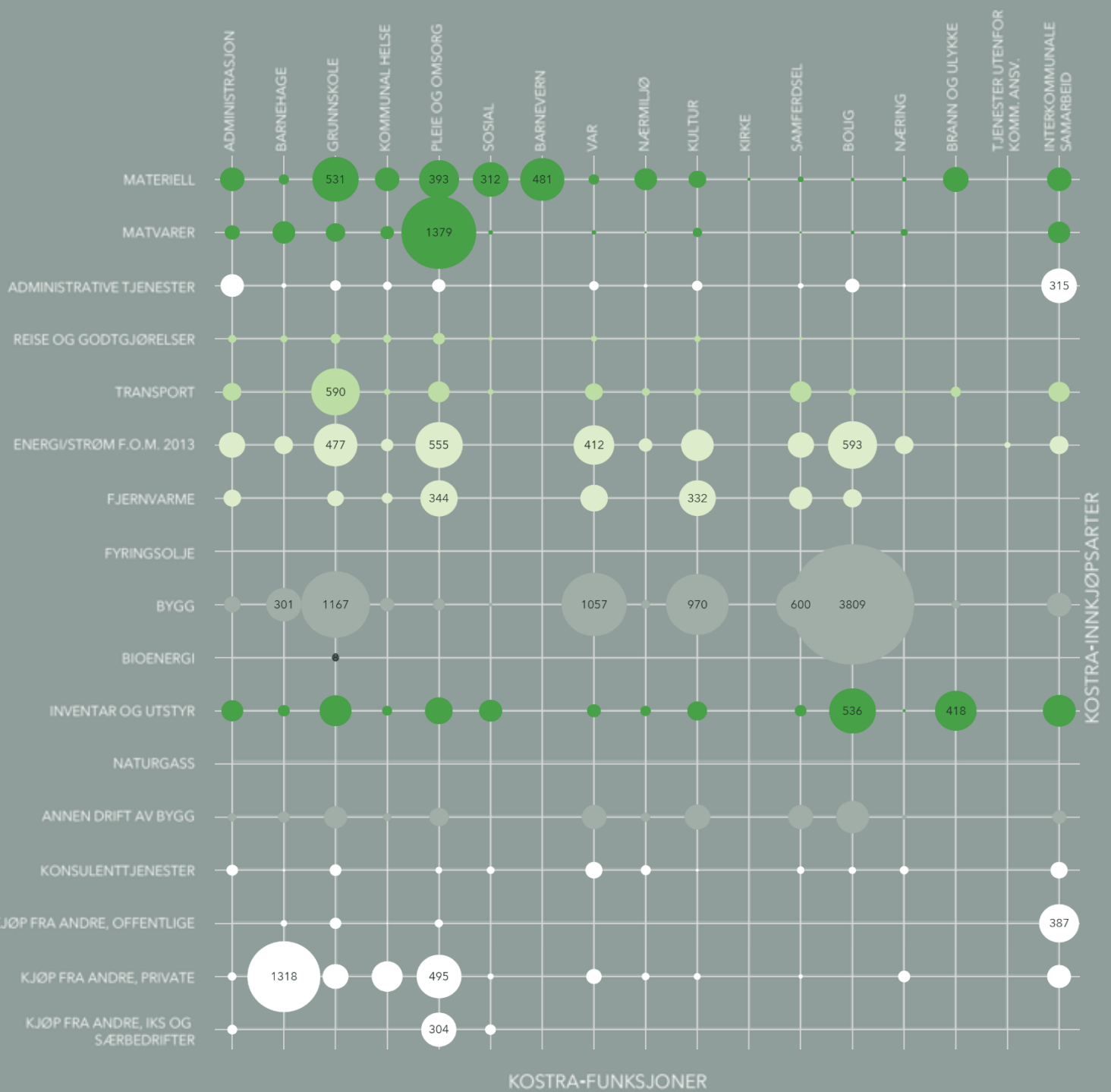
I Tabell 4 og Figur 13 er klimafotavtrykket til Stjørdal kommune for 2022 illustrert i mer detalj. Her er for eksempel hovedkategorien forbruksvarer delt inn i materiell (2 600 tonn CO₂e), matvarer (1 873 tonn CO₂e) og inventar og utstyr (2 169 tonn CO₂e). For energi dominerer strøm, beregnet med nordisk el- miks på 110 g CO₂e /kWh. Hovedkategorien bygg og infrastruktur er dessverre lite videre inndelt i KOSTRA- systemet. Her er derfor kun «annen drift av bygg» skilt ut som et eget bidrag. Dette inkluderer også bidrag fra annen infrastruktur som innen VA og vei. Selv om det er spesielt høye bidrag innen hovedkategorien bygg er det viktig å være klar over at slike investeringer, over et livsløp, i visse tilfeller kan være positivt for både klima og miljø.

Et par eksempler på dette er ved bygging av nye kommunale bygg med lavt energibruk, og investeringer i VA-nett som bedrer kvaliteten på tjenesten. I klimakostanalysen legger man hele klimabidraget til det året investeringen gjøres fremfor å spre det utover levetiden. Bakgrunnen for dette er at det er på dette tidspunktet man bestemmer teknologi og materialvalg og det er da naturlig å velge tilhørende utslippsintensitet. Dette gjør at investeringer slår betydelig ut i klimaregnskapet for det aktuelle året.

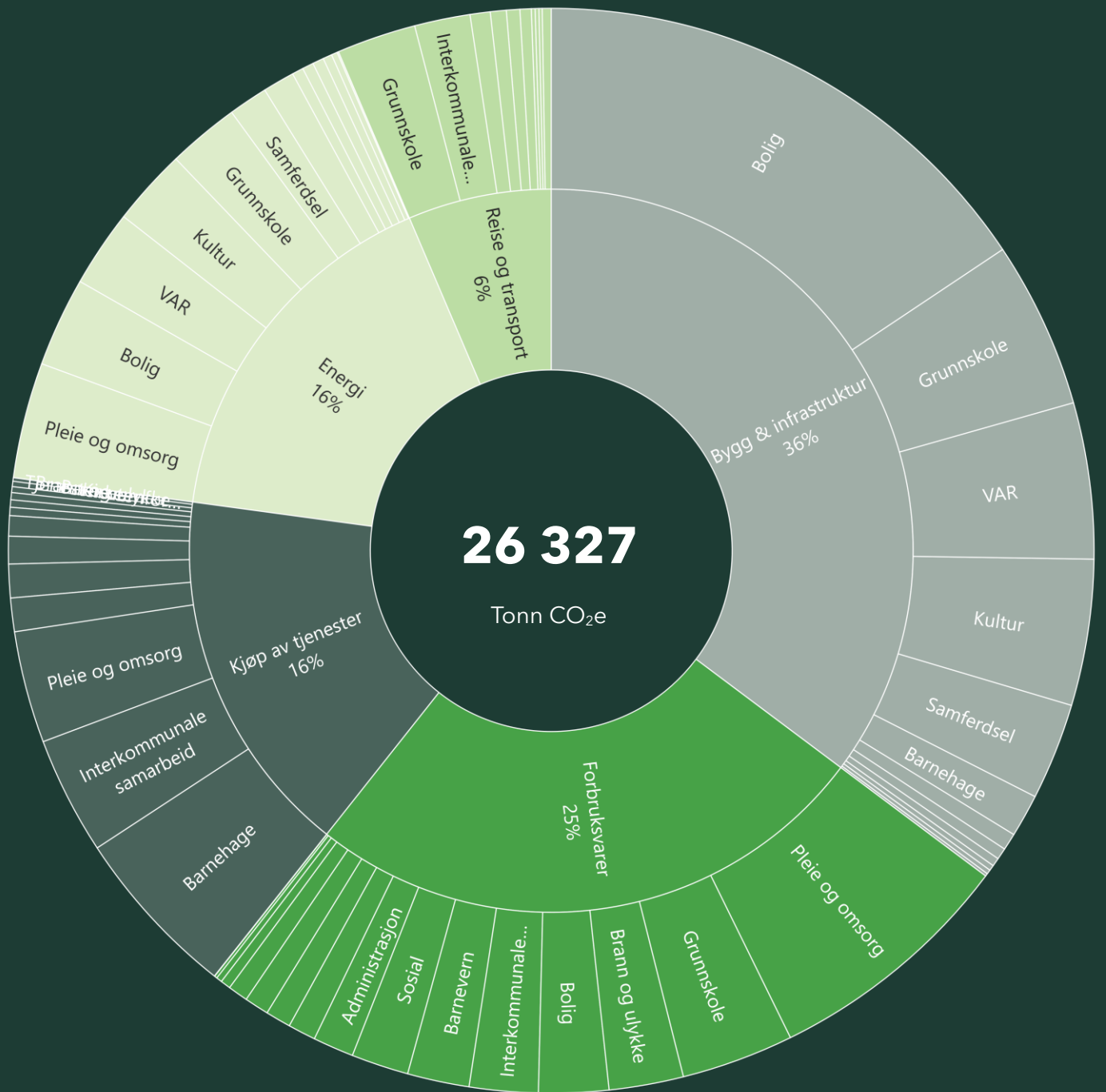
Tjenestekjøp fordeler seg på konsulenttjenester (322 tonn CO₂e), administrative tjenester (667 tonn CO₂e), andre offentlige tjenester (450 tonn CO₂e), private tjenester (2 514 tonn CO₂e) og bidrag fra interkommunale selskap (IKS) og kommunale foretak (357 tonn CO₂e). For sistnevnte kategori er det bidrag fra grunnskole og brann og utrykking. Kommunen bør innarbeide gode rutiner på å stille klima- og miljøkrav i sine anskaffelser for å påvirke klimabidraget til tjenestekjøp.

Tabell 4: Klimafotavtrykk år 2022, detaljert nivå, tall i tonn CO₂e

Funksjon	Administrasjon	Barnehage	Grunnskole	Kommunal helse	Pleie og omsorg	Sosial	Barnevern	VAR	Nærmiljø	Kultur & idrett	Kirke	Samferdsel	Kommunale bolig	Næring	Brann og ulykke	Tjenester	Interkommunale samarbeid	SUM
Materiell	148	26	531	148	393	312	481	27	127	78	3	9	3	6	161	0	146	2 600
Matvarer	55	128	90	45	1 379	6	0	5	1	22	0	1	4	13	0	0	124	1 873
Administrative tjenester	138	6	30	19	44	2	0	23	4	27	0	8	50	2	0	0	315	667
Reise og godtgjør.	18	14	27	19	37	5	0	10	1	12	0	4	2	2	0	0	322	471
Transport	86	2	590	11	120	9	0	78	17	14	0	120	15	3	29	0	111	1 204
Energi/Strøm	171	88	477	40	555	0	0	412	46	265	0	171	593	87	2	10	87	3 005
Fjernvarme	76	0	66	30	344	0	0	188	0	332	0	134	89	0	0	0	0	1 259
Fyringsolje	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	17
Naturgass	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bioenergi	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Inventar og utstyr	115	35	254	24	188	128	0	46	27	97	0	34	536	2	418	0	264	2 169
Bygg og infrastruktur	69	301	1 167	49	38	3	0	1 057	20	970	0	600	3 809	29	18	0	151	8 281
Annen drift av bygg	20	33	132	17	94	0	0	157	23	167	0	154	273	5	0	0	50	1 125
Konsulenttjenester	33	2	35	0	12	15	0	75	26	2	0	15	14	19	0	0	74	322
Kjøp fra andre, off	0	11	34	1	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	387	450
Kjøp fra andre, private	20	1 318	162	241	495	10	0	60	16	13	0	5	0	36	0	0	139	2 514
Kjøp fra andre, IKS, KF	24	0	0	0	304	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	357
SUM	973	1 965	3 609	642	4 021	520	481	2 137	308	1 999	3	1 255	5 403	204	627	10	2 170	26327



Figur 13: Virksomheten Stjørdal kommune sine klimagassutslipp, detaljert nivå. Tall i tonn CO2e



Figur 14: Oppsummering klimagassutslipp fra Stjørdal kommunes egen virksomhet

6. Klimafotavtrykk fra kommunens innbyggere

6.1. Bakgrunn

Fokus i lokalt klimaarbeid har tidligere vært størst på de geografiske klimagassutslippene som ble beskrevet i kapittel 3. Dette vil da ikke inkludere utslipp fra varer eller tjenester man benyttes seg av som er plassert utenfor systemgrensene, som i dette tilfellet er kommunegrensene. De siste årene har det blitt mer vanlig å inkludere de indirekte utslippene i det totale klimafotavtrykket.

Forbruksbaserte utslipp er utelatt fra mange klimaplaner på kommunenivå. Dette til tross for at indirekte utslipp for de fleste kommuner er større enn de direkte, geografiske utslippene.

Stjørdal kommune er en av foregangskommunene i prosjektet Folkets fotavtrykk¹⁵, som beregner klimafotavtrykket fra privat forbruk i Norges kommuner. Resultatene fra dette prosjektet presenteres i 6.2, metoden er beskrevet i boksen under¹⁶.

Metode bak Folkets fotavtrykk

Folkets fotavtrykk benytter data fra offentlige registre til å beregne personlige utslipp. Datakildene er statistiske, og inneholder dermed overordnet informasjon om hvordan folk konsumerer, men ikke data forbundet med enkeltpersoner.

For å finne gjennomsnittsfotavtrykket gjør Folkets fotavtrykk følgende steg:

- Ved hjelp av statistiske data, simuleres alle husholdninger i kommunen. (Basert på bl.a. populasjonsstatistikk, boflate og bileierskap)
- Fotavtrykket til de simulerte husholdningene beregnes i hver av kategoriene (mat, transport, energi, og forbruk av tjenester og varer).
- Fotavtrykket til de simulerte husholdningene summeres opp på kommunenivå og deles på antall innbyggere.

¹⁵ [Folkets Fotavtrykk](#)

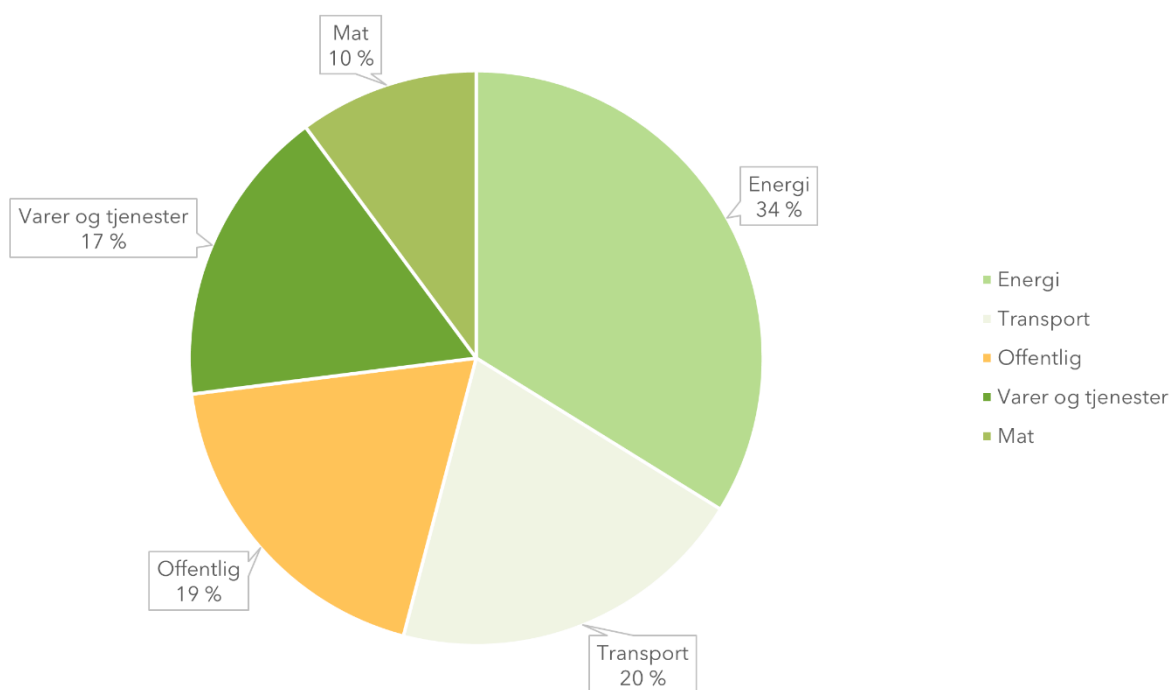
¹⁶ [Introduksjon til metodikk for beregning av fotavtrykk i Ducky](#)

6.2. Klimafotavtrykk for innbyggere i Stjørdal kommune

Det er gjennom folkets fotavtrykk beregnet at det totale klimafotavtrykket til Stjørdal kommunes innbyggere i 2022 var 320 704 tonn CO₂e. Dette tilsvarer et gjennomsnittlig fotavtrykk på totalt 13,2 tonn CO₂e per innbygger.

I 2021 var de geografiske direkte utslippene 111 020 tonn CO₂e, noe som betyr at innbyggerne i Stjørdal kommune kan tilskrives utslipp omtrent tre ganger så store som de geografiske. Dette indikerer at Stjørdal kommune er et forbrukersamfunn, som importerer mer klimagass enn det som slippes ut direkte fra aktivitet innenfor kommunens grenser.

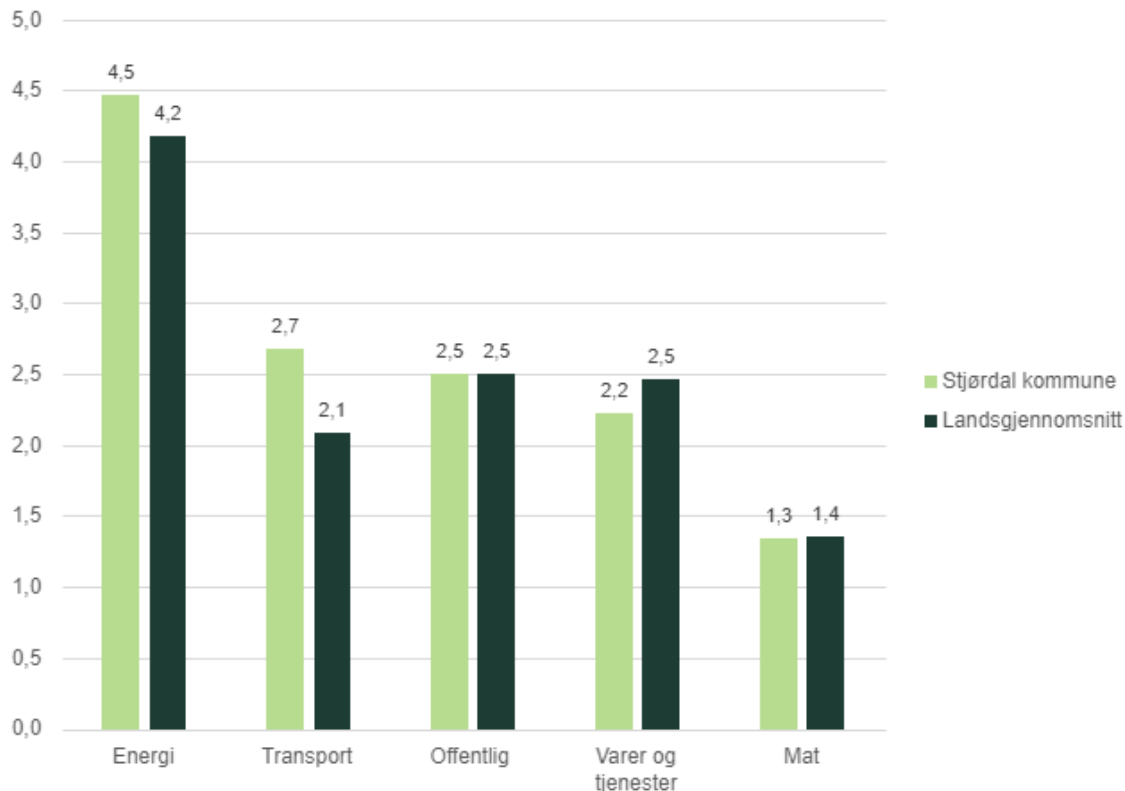
Figur 18 viser fordelingen av klimafotavtrykket til innbyggerne i Stjørdal kommune fordelt etter sektor. Energi har det klart største bidraget, med 34%. Vær her klar over at Folkets fotavtrykk har valgt å bruke europeisk strømmiks i utregningen. Dette for å belyse verdien av å spare strøm. Transport står for 20%, offentlig for 19%, varer og tjenester for 17% og mat for 10%.



Figur 15: Fordeling av klimafotavtrykk etter sektor for Stjørdal kommune sine innbyggere for året 2022

I Figur 16 sammenlignes det gjennomsnittlige fotavtrykket for en innbygger i Stjørdal kommune med landsgjennomsnittet for de ulike sektorene. I sektoren energi ligger innbyggere i Stjørdal kommune over gjennomsnittet på landsbasis. Det samme gjelder for

transport. For offentlige utslipp ligger Stjørdal på samme nivå som nasjonalt. For sektorene varer og tjenester og mat ligger Stjørdal noe under nasjonalt gjennomsnitt.



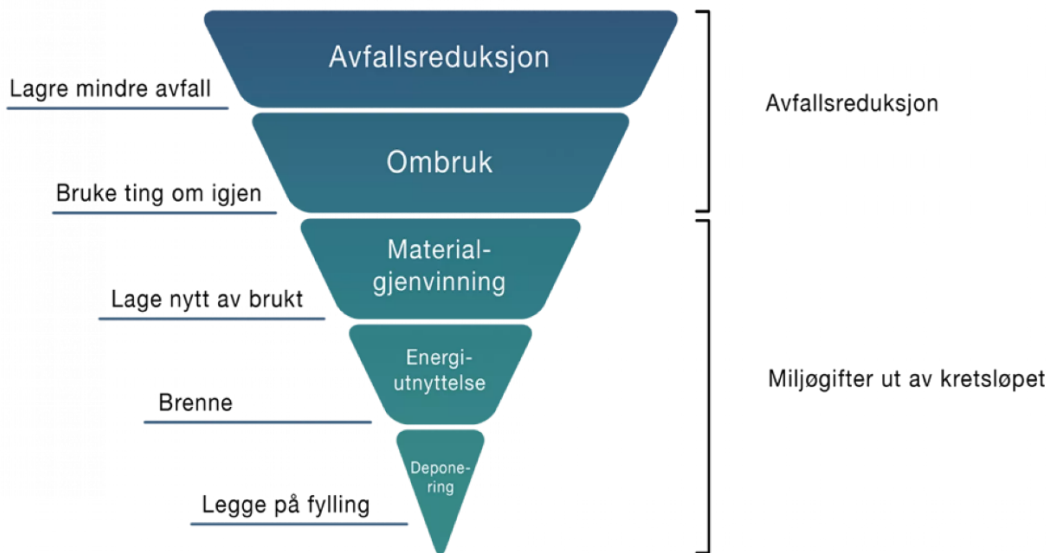
Figur 16: Klimafotavtrykk etter sektor for Stjørdal kommune, sammenlignet med landsgjennomsnittet for 2022

6.3. Avfall og sirkularitet i Stjørdal kommune

Det er laget et avfallshierarki som illustrerer prioriteringer i norsk avfallspolitikk og EUs rammedirektiv for avfall. Det er mest ønskelig å redusere mengde avfall så langt det lar seg gjøre. Dette betyr i praksis at man skal kjøpe mindre nytt, om det gjelder innkjøp av klær, mat, byggematerialer eller andre produkter. Ombruk kan også bli en viktig del av avfallsreduksjonen. I småskala ombruk har det kommet flere populære markedsarenaer. Noen av de mest kjente er Finn, Tise og Facebook Marketplace. De fleste renovasjonsselskaper har også en form for brukttorg.

I større skala, for eksempel for byggeprosjekter, er det foreløpig ikke en fungerende markeds plass for ombruk. Det er likevel mange gode prosjekter på gang på området. Et

generelt råd kan være at man vurderer renovering framfor riving og ved riving ser på gjenbrukspotensialet i materialer.



Figur 17: Avfallshierarkiet (kilde: Avfall Norge)

Videre er det ønskelig å fokusere på materialgjenvinning, for å holde ressurser i kretsløpet lengst mulig. Det som ikke kan ombrukes eller gjenvinnes skal helst brennes, med energigjenvinning. Dersom man brenner og gjenvinner energien fra avfallet vil man begrense arealbruken som kreves for deponi, og kutte utslippene av metangass og miljøgifter til omgivelsene. I tillegg kan man bruke varmen fra forbrenningen til fjernvarme og på den måten frigjøre kraft brukt til oppvarming på nettet til annen bruk. Det som gjenstår av avfall, som verken kan ombrukes, gjenvinnes eller brennes, legges på deponi.

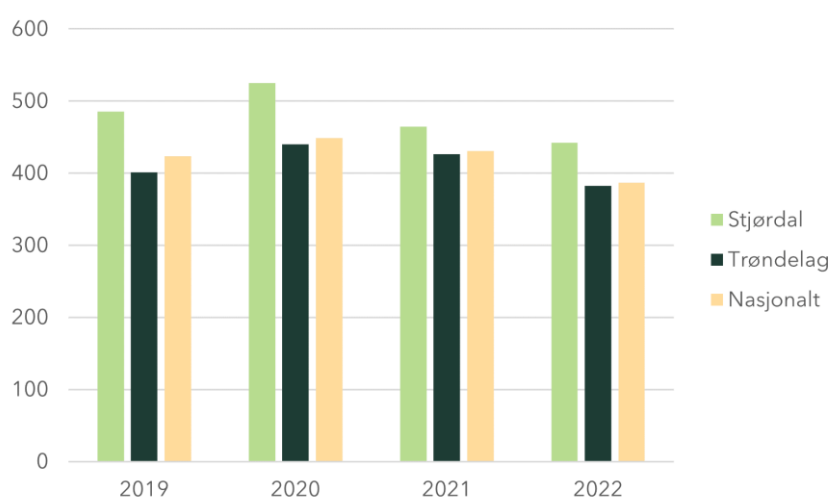
6.3.1. Husholdningsavfall

Statistikk fra SSB¹⁷ er fremstilt i Figur 18 Den viser utviklingen i mengde husholdningsavfall per årsinnbygger i Stjørdal kommune, sammenlignet med mengde husholdningsavfall per innbygger i Trøndelag fylke og nasjonalt. For hele tidsperioden 2019-2022 ligger

¹⁷ [12263: Utvalgte nøkkeltall for avfall og renovasjon \(K\) 2015 - 2022. Statistikkbanken \(ssb.no\)](https://www.ssb.no/statistikkbanken)

innbyggerne i Stjørdal kommune høyere enn på fylkes- og nasjonalt nivå. Trøndelag som fylke ligger noe under nasjonalt nivå.

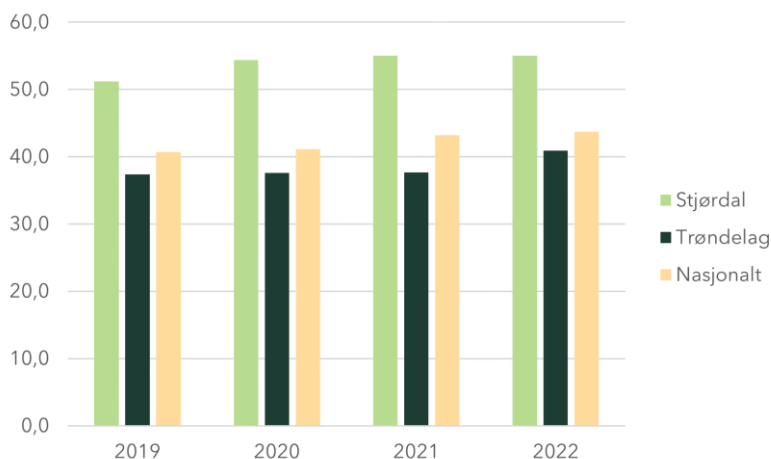
Mye avfall kan tyde på lite bærekraftig livsstil, ettersom det indikerer et høyt forbruk av varer. Vi gjør oppmerksom på at tallene for Stjørdal kommune er gitt per årsinnbygger, noe som inkluderer brukere av hytter og fritidsboliger. Ettersom Stjørdal ikke er en utpreget hyttekommune, er forskjellen fra fylkesnivå og nasjonalt nivå stor nok til at vi ikke tror dette har stor påvirkning.



Figur 18: Mengde husholdningsavfall per årsinnbygger i Stjørdal kommune, sammenlignet med mengde husholdningsavfall per innbygger i Trøndelag fylke og nasjonalt. oppgitt i kg

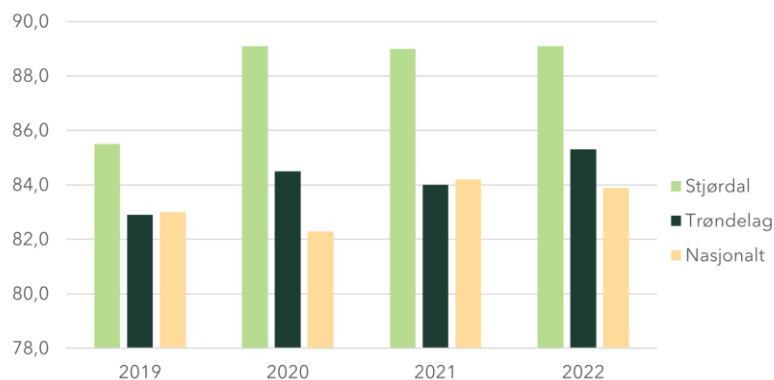
På den andre siden har Stjørdal kommune over gjennomsnittet høy materialgjenvinningsgrad. Den kan ses, gitt i prosent, i Figur 19¹⁸. Her kan man se at Stjørdal kommune i 2022 hadde en materialgjenvinningsgrad på 55%, sammenlignet med 44% nasjonalt og 41% for Trøndelag som helhet. Dette tyder på at Innherred Renovasjon har et godt fungerende gjenvinningssystem og at holdningene rundt materialgjenvinning i Stjørdalssamfunnet er gode. Den stigende trenden fra 2019 til 2022 er også steg i riktig retning.

¹⁸ [12241: Husholdningsavfall og renovasjon \(K\) 2015 - 2022. Statistikkbanken \(ssb.no\)](https://www.ssb.no/statistikkbanken)



Figur 19: Materialgjenvinningsgrad i Stjørdal kommune, sammenlignet med fylkesnivå og nasjonalt nivå. Gitt i prosent

En annen form for gjenvinning er energigjenvinning. Avfall som ikke materialgjenvinnes, og ikke må på deponi ender på avfallsforbrenningsanlegget på Heimdal i Trondheim. Her gjenvinnes varmen fra forbrenning, og brukes som fjernvarme i Trondheim og omegn. I Figur 20 vises andelen avfall som enten materialgjenvinnes eller energigjenvinnes. Her er også andelen gjenvinning høyere enn fylkesnivå og nasjonalt nivå, i tillegg til at det kan ses en stigende trend.



Figur 20: Andel avfall som material- eller energigjenvinnes i Stjørdal kommune, sammenlignet med Trøndelag og landet som helhet. Tall i prosent

I tillegg til å redusere vårt klimafotavtrykk er det også sentralt å redusere vårt materialfotavtrykk. Kunnskap om og tiltak for et større innslag av en sirkulær økonomi har økt både nasjonalt og internasjonalt. Circular Norway har gitt ut "The Circular Gap

Report¹⁹. Her har de gjort en materialstrømsanalyse av ressursene i norsk økonomi og kommet fram til at norsk økonomi er 2.4 prosent sirkulær. Avfallsstatistikk gir et bilde på husholdningenes forbruk, men vil aldri kunne erstatte gode materialstrømanalyser, som er en systematisk vurdering av strømmer og beholdninger av materialer innen et gitt system definert i rom og tid. En materialstrømsanalyse vil kunne gi en bredere analyse, som også omfatter en større del av økonomien.

Resultatene fra Circular Norway viser at vi fortsatt i stor grad er en lineær økonomi og ikke en sirkulær økonomi. For å øke graden av sirkularitet er det viktig å unngå at materialer blir til avfall, for eksempel ved å øke graden av industriell symbiose (at en bedrifts avfallsstrøm blir til en annen bedrifts råvare). Generelle tiltak for å øke sirkulariteten vil være å redusere uttaket av ressurser, øke tiden ressursene er i bruk og gjenbruke ressursene i stedet for at det blir til avfall (på engelsk *narrowing, slowing, closing*).

¹⁹ [8853d3_4878d746a9fc40f0a9aacd113e090abc.pdf \(filesusr.com\)](#)

7. Energi

7.1. Intro/bakgrunn

Stjørdal kommune ønsket en sammenstilling av statistikk og kunnskapsgrunnlag på energibruk og energiproduksjon i Stjørdal kommune totalt og sektorvis i kilowattimer eller tilsvarende. Vi har under sammenstilt data hentet fra SSB.

For å nå Stjørdal kommunes og andre nasjonale og internasjonale mål, må fossile utslipp fases ut, og en elektrifisering er i dag den eneste konvensjonelle måten å gjøre dette på for mange sektorer.

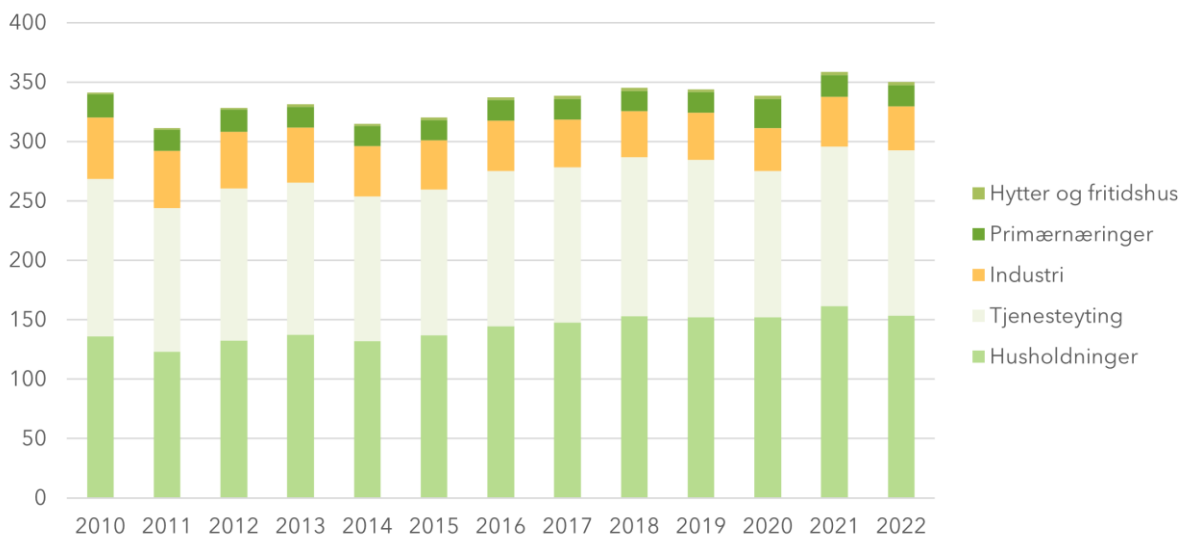
Elektrisitet har lave utslipp, noe som gjør den til et attraktivt alternativ i den grønne omstillingen vi står i, men det er også en begrenset ressurs. Det kreves dermed både økt produksjon av kraft og en energieffektivisering av samfunnet som helhet, dersom vi skal kunne komme i mål. ENØK-tiltak for bygg og bolig, spesielt om man ser på alternativer for oppvarming, har stort potensiale.

Oppsummert, vil det framover være behov for:

- Energieffektivisering
- Utbygging av mer fornybar energi
- Bruk av andre kilder enn elektrisitet og fossilt til oppvarming
- Nettförsterkning

7.2. Energiforbruk i Stjørdal

SSB har statistikk over forbruk av elektrisk kraft på kommunenivå som er framstilt i Figur 21 og Tabell 5. Nettoforbruket av elektrisk kraft var i 2022 350 GWh. Det har i perioden 2010-2022 vært noe økning i totalforbruket. Forbruket har økt i alle forbrukergrupper med unntak av industri og primærnærings, hvor man kan se en liten reduksjon.



Figur 21: Netto forbruk av elektrisk kraft i Stjørdal kommune for perioden 2010-2022

Tabell 5: Nettoforbruk elektrisk kraft i Stjørdal kommune (GWh) fordelt etter forbrukergruppe

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Husholdninger	136,1	123,3	132,3	137,5	132,1	136,7	144,6	147,4	153,1	152,1	152,0	161,3	153,3
Tjenesteyting	132,5	120,7	128,1	127,7	121,8	122,8	130,7	130,7	133,5	132,5	123,1	134,4	139,1
Industri	51,5	48,3	47,6	46,4	42,1	41,4	42,4	40,4	39,0	39,7	36,3	41,7	37,2
Primærnæringer	19,8	17,6	18,7	17,7	17,0	17,1	17,3	17,5	17,0	17,3	24,6	18,4	17,9
Hytter og fritidshus	1,5	1,5	1,5	1,9	1,9	2,0	2,3	2,4	2,6	2,4	2,5	2,9	2,6
Sum (GWh)	341,4	311,4	328,2	331,2	314,9	320	337,3	338,4	345,2	344	338,5	358,7	350,1
kWh per innbygger	13 874	12 654	13 337	13 459	12 797	13 004	13 707	13 752	14 028	13 979	13 756	14 577	14 227

7.2.1. Energiforbruk per forbrukergruppe

I Figur 22 er nettoforbruket av elektrisk kraft fordelt etter forbrukergruppe.

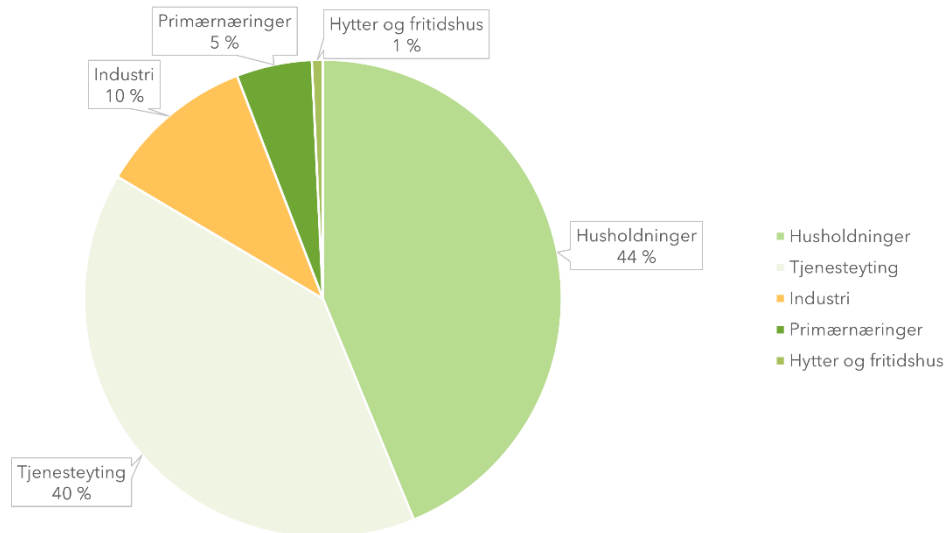
Forbrukergruppen som bruker mest elektrisk kraft i Stjørdal kommune er husholdninger.

Husholdninger brukte til sammen 44% av det totale forbruket i 2022. I

husholdningskategorien inngår typisk elektrisitet til romoppvarming, tappevann, lys og elektriske apparater i boligen. Her inngår også eventuell lading av elbil.

Gruppen som forbruker nest mest elektrisk kraft, er tjenesteyting. Her går også store deler av forbruket til oppvarming. Tjenesteyting omfatter blant annet varehandel, helse- og sosialsektor, offentlig administrasjon, varetransport, hotell- og serveringsvirksomheter, og bygg og anleggsvirksomhet. Tjenesteyting sto i 2021 for 40% av totalt forbruk.

Videre går 10% av kraftforbruket til industri. Under betegnelsen industri ligger industri, bergverksdrift og forsyning. Primærnæringer (jordbruk, fiske og vekst- og drivhus) sto for 5% og hytter og fritidsboliger for 1%.



Figur 22: Nettoforbruk av elektrisk kraft i Stjørdal i 2022 fordelt mellom de ulike forbrukergruppene

7.3. Energiforbruk til oppvarming

7.3.1. Energibruk i Norge

Norge står i en relativt unik posisjon når det kommer til å bruke fornybare kilder til oppvarming, spesielt i husholdninger. Andelen elektrisitet i energimiksen er mye høyere enn i landene rundt oss. Store deler av Europa bruker fossile kilder for oppvarming og matlaging i mye høyere grad enn det vi gjør i Norge, hvor det er så godt som ingenting²⁰.

Statistikk fra 2012 viser hvor stor prosentandel av ulike boligkategorier som hadde hhv. Elektriske ovner, vedfyring, varmepumpe og fjernvarme installert²¹. Data er presentert i Tabell 6.

²⁰ [Varmepumper reduserer utgiftene til strømvhengige nordmenn \(ssb.no\)](https://ssb.no/tema/energi/energibruk-i-norge)

²¹ [10568: Husholdninger \(prosent\), etter oppvarmingsutstyr, statistikkvariabel, år og bygningstype. Statistikkbanken \(ssb.no\)](https://ssb.no/statistikkbanken/10568)

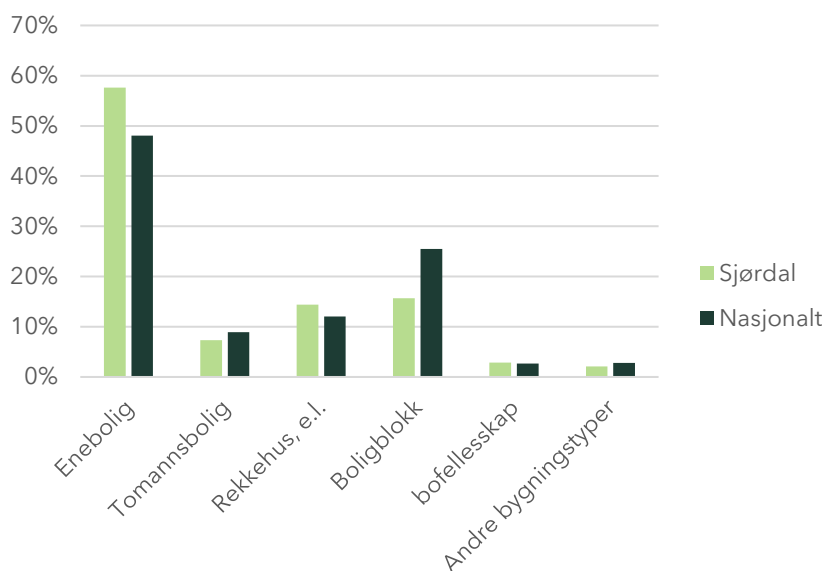
Tabell 6: Prosentandel av eneboliger, rekkehus og leiligheter som benytter ulik form for energi til oppvarming

	Eneboliger	Rekkehus, kjedehus, etc.	boligblokk
Elektriske ovner	96	97	89
Vedfyring	86	65	23
Fjernvarme	1	2	13
Varmepumpe	44	16	6

Denne statistikken er noe utdatert, ettersom det har vært mer fokus på energieffektivitet de siste årene. Man kan blant annet anta at varmpumper er mer utberedt nå enn da. Det samme gjelder for fjernvarme, spesielt i boligblokker.

7.3.2. Energibruk i Stjørdal kommune

Skal man relatere energibruk i husholdninger til Stjørdal kommune, kan man først se på hvordan Stjørdal skiller seg fra resten av Norge. I Figur 23 er boligtypestatistikk fra SSB²² framstilt. Her kan man se at andelen eneboliger, er høyere i Stjørdal kommune enn på nasjonalt nivå. Dette vil også bety at andelen som bruker varmpumpe eller vedfyring til oppvarming av boligen sin sannsynligvis er høyere i Stjørdal enn i resten av landet.



Figur 23: Sammenligning av boligtyper i Stjørdal kommune og nasjonalt, 2023

²² [06265: Boliger, etter bygningstype \(K\) 2006 - 2023. Statistikkbanken \(ssb.no\)](https://ssb.no/06265/Boliger_etter_bygningstype_(K)_2006_-_2023)

På den andre siden har eneboliger ett større energibehov enn eksempelvis leiligheter²³, som det er en mye høyere andel av i resten av landet.

7.3.3. Energikilder til oppvarming

7.3.3.1 Direkte oppvarming ved hjelp av elektrisitet

Oppvarming med direkte elektrisitet er oftest ved hjelp av panelovner eller el-kjel, avhengig av størrelse på og type bygg. Elektrisitet er en veldig høyverdig form for energi, og kan derfor enkelt omgjøres til andre energiformer. Varme er derimot en lavverdig energiform, og er vanskeligere å omgjøre. Derfor bør vi prioritere andre former for oppvarming der dette er mulig. Å bruke andre energikilder til oppvarming vil frigjøre elektrisk energi til andre formål. Dette er spesielt viktig i den omstillingen vi nå står i, hvor karbonintensive sektorer skal elektrifiseres, og behovet for elektrisitet og kapasitet på kraftnettet er økende.

Mange alternative oppvarmingsløsninger er lønnsomme. Dette gjelder i enda høyere grad nå enn tidligere, grunnet økning i strømpriser. Høyere strømpriser gir incentiver til å finne alternativer til elektrisk oppvarming. Energieffektivisering av bygningsmasse, bruk av varmepumpe, ved/biobrensel eller fjernvarme, samt installasjon av anlegg for lokal kraftproduksjon er viktige tiltak som iverksettes hyppigere nå enn tidligere. Dette er en ønsket utvikling.

7.3.3.2 Fjernvarme

Fjernvarme er en nyttig og fleksibel energikilde, som senker det elektriske effektbehovet betraktelig. Stjørdal Fjernvarme AS har en varmesentral som består av to biokjeler, røykgasskondensering og to biooljekjeler. Anlegget har installert effekt på 25MW, og har en årlig produksjon på 27GWh. Anlegget driftes og eies 85% av Statkraft varme, Stjørdal kommune eier resterende 15%.

Statkraft Varme har konsesjon til å produsere og distribuere varme i Stjørdal kommune. Fjernvarmenettet gjennom Stjørdal Sentrum er i dag på 12 km, med mulighet for forlengelse. Kommunen kan pålegge nye bygg å koble seg på fjernvarmenettet, noe de i stor grad gjør.

²³ [Varmepumper reduserer utgiftene til strømvhengige nordmenn \(ssb.no\)](https://www.ssb.no)

7.3.3.3 Varmepumper

Varmepumper er en form for elektrisk oppvarming, men er mye mer effektiv enn den tradisjonelle panelovnen. Det finnes flere typer varmpumper. Luft-til-luftvarmpumper henter luft fra omgivelsene (oftest uteluft), og omgjør denne til varm/kald luft i boligen. Disse varmpumpene kan typisk gi 2-3 ganger den energien som tilføres systemet gjennom et år. Væske-til-vann og luft-til vann varmpumper henter varme fra en kilde (grunnvarme, sjøvarme, luft, etc.) og distribuerer varmen ved hjelp av et rørsystem for vannbåren varme.

7.3.3.4 Vedfyring

Vedfyring benyttes i mindre grad til oppvarming enn tidligere. I dag brukes gjerne også vedfyring som supplement til annen oppvarming. Ved kan være en god energikilde å bruke for å frigjøre elektrisk kraft til andre formål enn oppvarming.

7.4. Infrastruktur, nett og kapasitet

For å ha mulighet til å kutte utslipp, spesielt i transport- og industrisektorene, er tilgang på tilstrekkelig elektrisk effekt avgjørende. I dag henger utbyggingen av kraftnett bak det økende behovet.

I Stjørdal kommune og Trøndelag generelt står bedrifter i kø for å få kapasitet på nettet. Det kan ta mange år.

I april 2023 kom regjeringen med en handlingsplan for raskere utbygging og bedre utnyttelse av strømmettet²⁴. Her har de fokus på at det i dag tar for lang tid fra nettselskapene melder om behov for tiltak til tiltaket er på plass. Det foreslås også at bedrifter som står i kø skal prioriteres annerledes, både med tanke på bedriftens modenhet, og slik at verdiskapende grønn industri som er viktig for samfunnet skal prioriteres høyere enn andre. Det bemerkes også at nettselskapene skal kontrollere at ingen kunder bruker mer enn det faktiske behovet, og på denne måten frigjøre kapasitet.

Statnett har også laget en områdeplan som ble publisert i 2023²⁵. Denne planen beskriver planlagt utbygging av nettet i tre steg fram mot 2040. I steg 1 og 2 som beskriver tiltak

²⁴ [Regjeringen legger fram handlingsplan for raskere nettutbygging og bedre utnyttelse av nettet - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

²⁵ [omradeplan-midt.pdf \(statnett.no\)](https://www.statnett.no)

fram mot 2030, skal transformeringskapasiteten på Eidum i Stjørdal økes, noe som på sikt vil kunne gi økt kapasitet på nettet i kommunen.

7.5. Stjørdal som kraftkommune

Det finnes 11 mindre vannkraftverk i kommunen med en samlet installert effekt på 7MW. De to største er Sagelva (2,8 MW) og Julfoss (2,4MW). De 11 kraftverkene har til sammen en årlig produksjon på omtrent 20,8 GWh²⁶. Installert effekt og årsproduksjon til de ulike vannkraftverkene er oppsummert i Tabell 7.

I tillegg er det installert noe solkraft. Det som totalt er 63 solcelleanlegg, har installert effekt på totalt 1MW og har en estimert årsproduksjon på 1GWh²⁷.

Stjørdal kommune er med andre ord ingen utpreget kraftkommune. Totalt gir tallene over en samlet produksjon på omtrent 22 GWh. Stjørdal kommune hadde i 2022 et samlet kraftforbruk på 350 GWh. Stjørdal er dermed helt avhengig av å importere kraft.

Tabell 7: Vannkraftproduksjon innenfor Stjørdal sine kommunegrenser

Navn	Maks ytelse (MW)	Årsproduksjon (GWh)
Aunbekken	0,0	0,1
Holmbekken	0,0	0,0
Ingstad	0,1	0,5
Julfoss	2,4	7,1
Kvennhusbekken	0,0	0,0
Langsteinelva	0,1	0,1
Mælafoss	0,9	3,0
Rabb-bekken	0,2	0,4
Sagelva	2,8	8,4
Skulbørstadfoss	0,5	1,2
Vollselva	0,0	0,0

²⁶ [Vannkraftdatabase - NVE](#)

²⁷ [Oversikt over solkraft i Norge - NVE](#)

7.6. Potensiale for utbygging av fornybar energi

Det grønne skiftet vil kreve utbygging av fornybar energi. Utbygging må skje med hensyn til behov i forhold til de miljøkonsekvensene en utbygging vil ha.

7.6.1. Utbedring av vannkraft

Ofte kan man øke kraftproduksjonen ved vannkraftverk ved å forbedre allerede eksisterende vannkraft. Dette for å begrense nye naturinngrep. Dette vil ikke være veldig relevant for Stjørdal kommune ettersom det er lite installert kapasitet. Noe bedring kan man muligens få ved å forbedre de to største kraftverkene.

7.6.2. Solkraft

Det er liten sannsynlighet for å kunne bygge store solkraftverk i Stjørdal kommune, da dette krever mye areal. Det som imidlertid har blitt mer populært og kan frigjøre noe kraft, er å bygge mange små anlegg. Dette kan eksempelvis være på boligbygg, forretningsbygg eller ved annen bebyggelse med relativt store flater tilgjengelig.

7.6.3. Vindkraft

Vindkraft er omdiskutert og har blitt møtt med sterk motgang i enkelte områder. Det er ikke planlagt store vindprosjekter i Stjørdal kommune nå, men det kan på sikt kunne bli aktuelt å installere en liten mengde turbiner, gjerne knyttet til privat eiendom på sikt.

7.6.4. Biogass

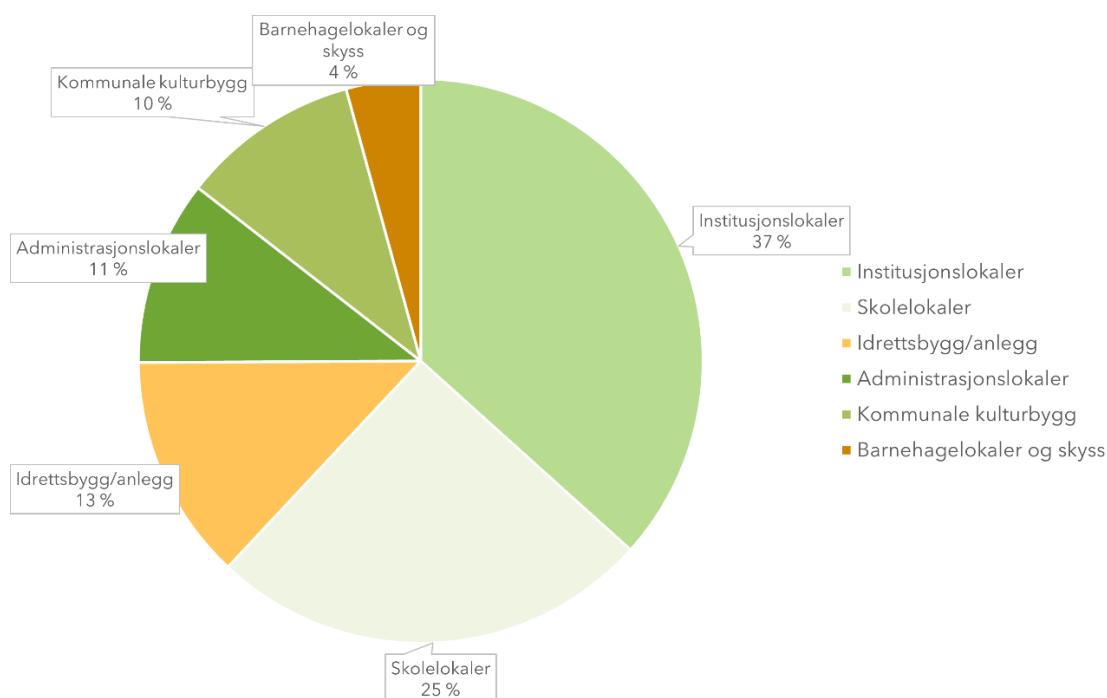
Biogass kan brukes både til kraftproduksjon, drivstoff og til varmeproduksjon. Stjørdal kommune er en jordbrukskommune, som allerede sett fra kapittel 2. Dersom man lar husdyrgjødsel bryte ned naturlig, får man store utslipp av klimagassen metan. Å benytte seg av biogass, vil være god ressursbruk, da husdyrgjødsel vil kunne brukes til energiproduksjon, samtidig som restproduktet fremdeles kan brukes som gjødsel etterpå med lavere klimagassutslipp.

7.7. Energiforbruk i kommunal eiendomsforvaltning

Statistikk for kraftforbruk i kommunal eiendomsforvaltning er tilgjengelig på kommunenivå fra SSB. Tabell 8 viser årlig energibruk i kommunens egen eiendomsforvaltning sortert etter funksjon i tidsrommet 2015-2022. I 2022 lå det totale energiforbruket på 18 693MWh. Fordelingen mellom de ulike funksjonene for år 2022 kan ses i Figur 24.

Tabell 8: Årlig energibruk (MWh) i Stjørdal kommunes eiendomsforvaltning, sortert etter funksjon

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Institusjonslokaler	5 808	4 917	4 125	4 715	5 432	6 011	7 048	6 854
Skolelokaler	5 750	5 960	5 983	5 897	5 685	5 397	5 122	4 730
Kommunale idrettsbygg/anlegg	2 337	2 708	2 568	2 527	1 827	1 799	2 133	2 420
Administrasjonslokaler	2 747	3 628	3 341	1 418	2 323	2 741	2 121	1 983
Kommunale kulturbygg	1 780	1 877	1 651	2 094	2 276	1 532	2 200	1 909
Barnehagelokaler og skyss	919	921	909	907	898	816	845	797
Total (FGK6 Formålsbygg)	19 340	20 010	18 577	17 557	18 441	18 296	19 468	18 692



Figur 24: Energiforbruk i Stjørdal kommunes egne eiendomsforvaltning sortert etter funksjon

Institusjonslokaler sto for 37% av bruken. Deretter, sortert etter bidrag kommer skolelokaler (25%), idrettsbygg og idrettsanlegg (13%), administrasjonslokaler (11%), kommunale kulturbygg (10%) og barnehager og skyss (4%).

I Tabell 9 er årlig kraftbruk per kvadratmeter oppgitt etter funksjon. Også her har institusjonslokaler det høyeste bidraget (226 kWh/m² i 2022). Deretter følger skolelokaler (132 kWh/m²), kommunale idrettsbygg og -anlegg (127 kWh/m²), administrasjonslokaler (116 kWh/m²), kommunale kulturbygg (106 kWh/m²) og barnehagelokaler og skyss (84 kWh/m²).

Tabell 9: Energibruk per kvadratmeter eid areal i Stjørdal kommunes eiendomsforvaltning. Sortert etter funksjon

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Institusjonslokaler	496	420	352	403	354	237	235	226
Skolelokaler	83	88	114	145	117	79	113	132
Kommunale idrettsbygg/anlegg	349	462	300	150	210	248	126	127
Administrasjonslokaler	113	131	122	121	87	86	102	116
Kommunale kulturbygg	131	131	118	129	122	111	115	106
Barnehagelokaler og skyss	109	113	111	109	107	93	89	84
Total (FGK6 Formålsbygg)	159	165	155	149	145	129	128	129

8. Framskrivninger og tiltaksberegninger for geografiske utslipp

Stjørdal kommune har satt seg som mål å redusere de direkte utslippene innenfor kommunegrensene med 58% innen 2030, sammenlignet med 2009-nivå. Her presenteres framskrivninger for hvordan klimagassutslippene i Stjørdal kan utvikle seg fram mot 2030.

Utgangspunktet for framskrivningene som presenteres er Miljødirektoratets utslippsstatistikk for kommuner²⁸ og Klimakur 2030²⁹ med oppdatert kunnskapsgrunnlag som ble publisert i juni 2023³⁰

8.1. Mål- og referansebane 2030

Målbanen er satt inn som en lineær funksjon som viser hvor stor reduksjon i de direkte utslippene som må til dersom Stjørdal kommune skal nå målet om 58% reduksjon.

Referansebanen, i Klimakur 2030 kalt nullalternativet, beskriver forventet utvikling av utslipp dersom ingen nye tiltak innføres utover situasjonen som er i dag. Referansebanen i Klimakur baserer seg hovedsakelig på framskrivninger i nasjonalbudsjettet, i tillegg til trender som med høy sannsynlighet vil påvirke utslipp, eksempel lover og reguleringer som vil ha stor innvirkning på klimagassutslippene. Et eksempel er utfasing av fyringsolje til oppvarming.

I Figur 25 kan man se en forenklet figur, som viser både mål- og referansebane. Det er noe reduksjon med «business as usual», men for å nå målet må det gjøres ekstra tiltak.

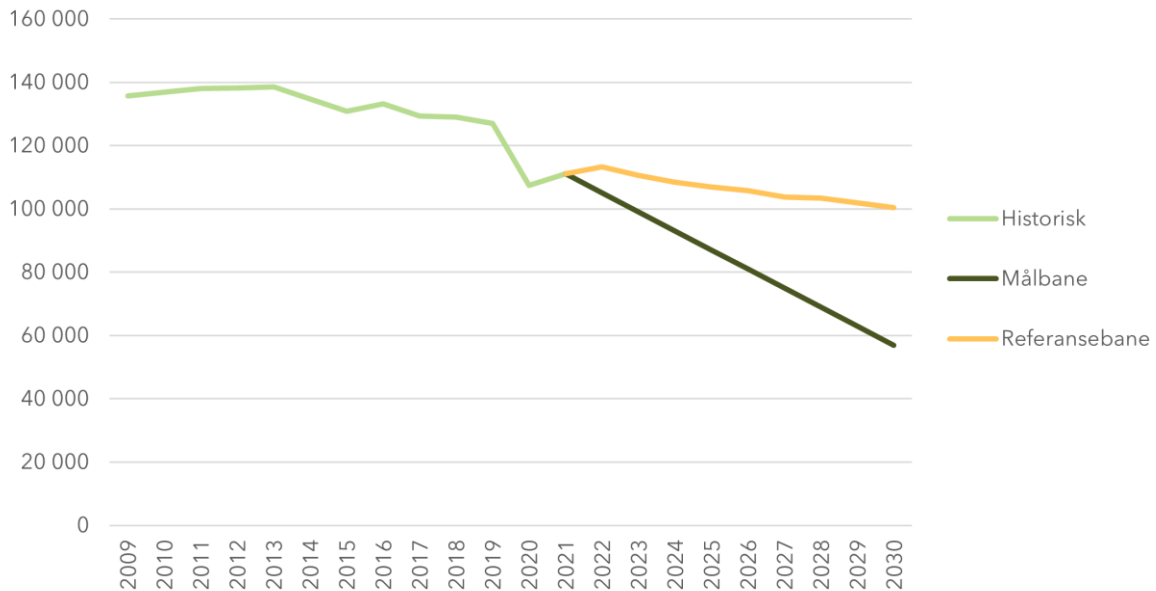
I Figur 26 ser man en mer detaljert versjon av referansebanen. De største utslippskuttene er i sektoren veitrafikk. Reduksjon fra veitrafikk kommer blant annet av en økende andel elbiler i trafikkbildet. I Klimakur 2030 er det lagt til grunn at 75% av nybilsalget i 2030 er elbiler. En økning i elbilsalget skjedde fortere enn antatt, og forutsetningene ble justert i oppdatering av Klimakur i 2023. Det ble også gjort en oppjustering av andelen elektriske

²⁸ [Utslipp av klimagasser i Norges kommuner og fylker - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

²⁹ [Klimakur 2030: Tiltak og virkemidler - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

³⁰ [Klimatiltak i Norge mot 2030: Oppdatert kunnskapsgrunnlag om utslippsreduksjonspotensial, barrierer og mulige virkemidler - 2023 - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](#)

varebiler. Denne tidligere økningen har medført lavere utslipp i referansebanen, men nedjustert tiltakseffekt for tiltak innen veitrafikk. På overordnet nivå utgjør disse endringene derfor liten forskjell.

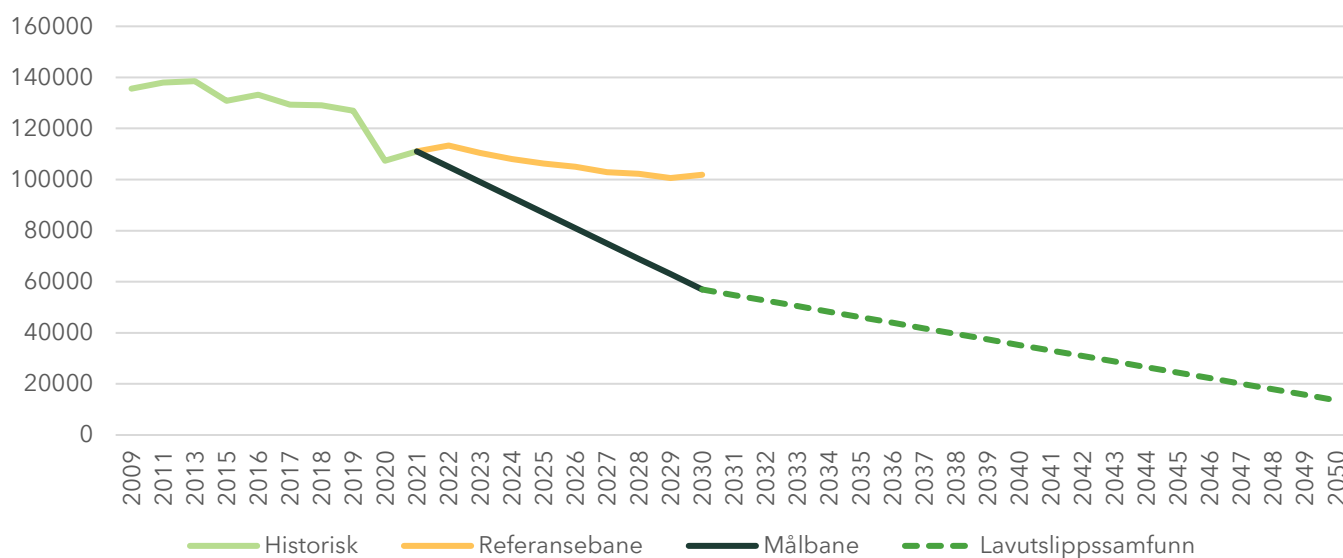


Figur 25: Mål- og referansebane for geografiske utslipp, Stjørdal kommune



Figur 26: Historiske utslipp og referansebane (framskrivinger) fordelt på sektor

Det var også ønskelig fra Stjørdal kommune sin side å få se hvordan Figur 25 vil se ut dersom det legges til grunn at Stjørdal kommune er et lavutslippssamfunn i 2050. Et lavutslippssamfunn er i klimaloven definert som en reduksjon i klimagassutslipp på 90-95%, sammenlignet med 1990-nivå³¹. I mangel på tall fra Stjørdal kommune i 1990, er det i Figur 27 lagt til grunn at utslippene er kuttet med 90% sammenlignet med 2009.



Figur 27: Målbanen inkl. mål om lavutslippssamfunn innen 2050

Fra figuren gjøres det tydelig at de mest effektive tiltakene må iverksettes så fort som mulig, ettersom flere av tiltakene kan ta tid å gjennomføre. Det er store kutt som må gjøres i løpet av en veldig begrenset tidsperiode fram mot 2030.

Oppgangen i utslipp for 2022 i de tre ovenstående figurene kommer hovedsakelig fra en normalisering i flytrafikk etter koronapandemien. Utslippene fra luftfart er ett av de største problemene Stjørdal Kommune har når det kommer til direkte utslipp, ettersom Stjørdal kommune her har få virkemidler til utslippsreduksjon.

³¹ [Klimaendringer og norsk klimapolitikk - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

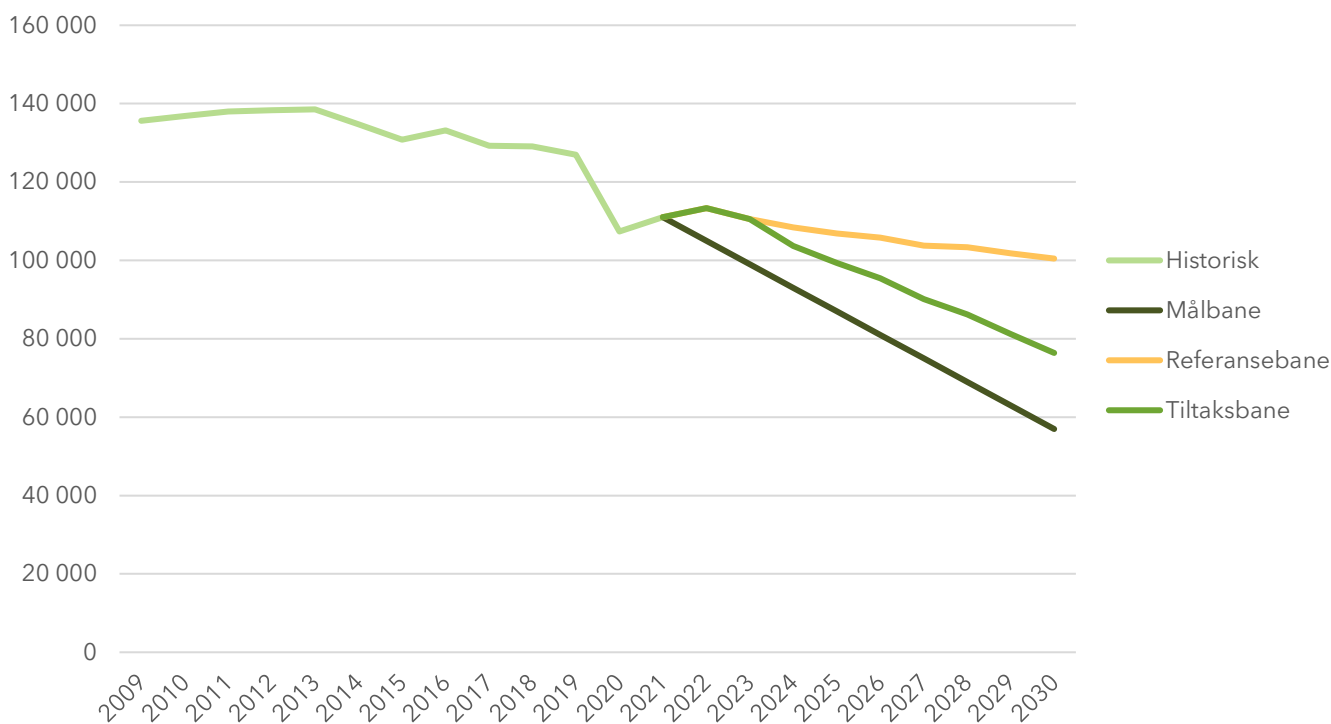
8.2. Tiltak og tiltaksbaner for geografiske utslipp

Tiltakene som følger i dette kapittelet er fra Klimakur 2030, med oppdatert kunnskapsgrunnlag publisert i juni 2023³². Dette var en ganske omfattende oppdatering, med endret referansebane og tiltak som er delvis nye i forhold til originalversjonen av Klimakur publisert i 2020.

Det er kun gjort kostnadsberegninger for de tiltak som var med i første rapport av «Klimakur». For de tiltak dette gjelder har vi oppgitt kostnadskategori i tabellene.

8.2.1. Totalnivå

Med basis i datagrunnlag fra Klimakur og oppdateringer har vi beregnet følgende tiltaksbane for Stjørdal kommune, gitt at alle skisserte tiltak blir iverksatt. Beregnede utslippstall for Stjørdal kommune er gjort med grunnlag i Klimakur og oppdateringer fra Miljødirektoratet, koblet sammen med den enkelte sektors utslipp i Stjørdal kommune.



Figur 28: Historiske utslipp, referansebane, målbane og tiltaksbane for Stjørdal kommune geografiske utslipp.

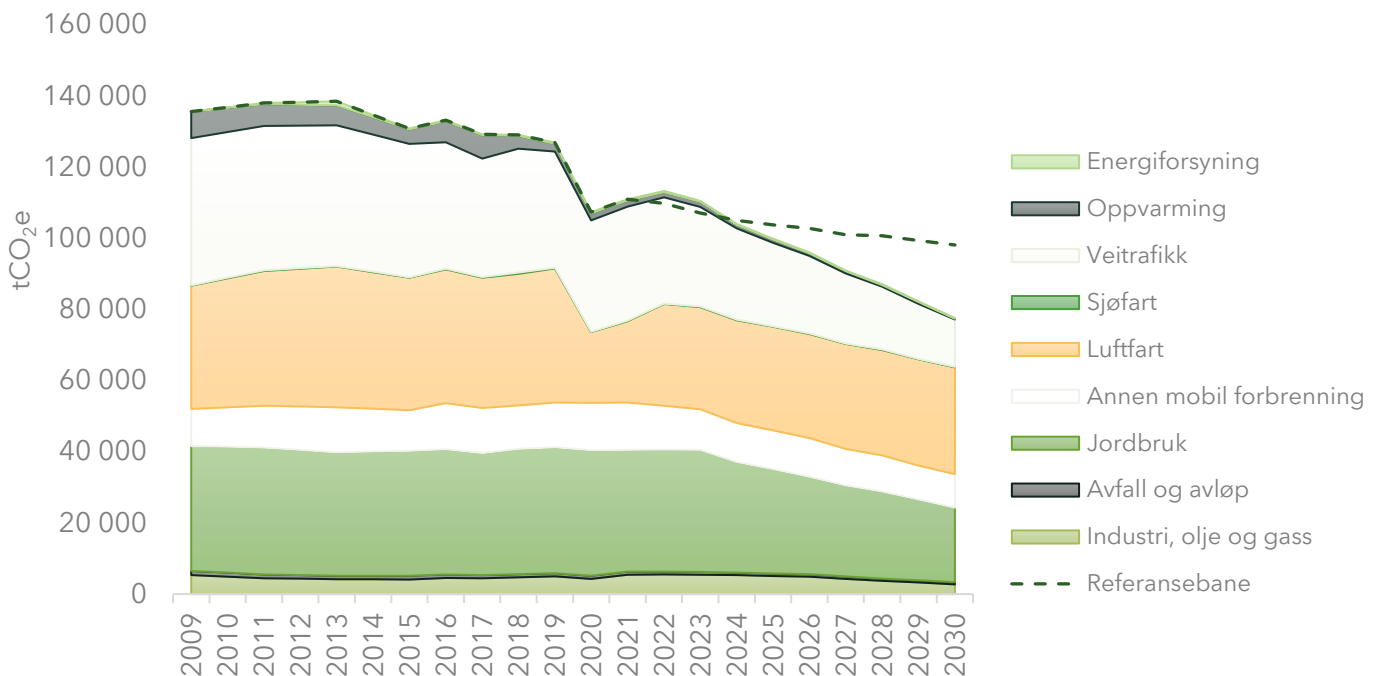
³² [Klimatiltak i Norge mot 2030: Oppdatert kunnskapsgrunnlag om utslippsreduksjonspotensial, barrierer og mulige virkemidler - 2023 - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/tema/klimatiltak-i-norge-mot-2030-oppdatert-kunnskapsgrunnlag-om-utslippsreduksjonspotensial-barrierer-og-mulige-virkemidler-2023)

Tabellen under viser antatte utslipp fra de ulike sektorene gitt at alle skisserte tiltak iverksettes:

Sektorer	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Energiforsyning	346	259	259	281	281	194	194	194	194
Oppvarming	1 480	1 480	1 027	897	743	637	536	521	207
Veitrafikk	29 824	27 983	25 612	23 425	21 779	19 632	17 585	15 477	13 318
Sjøfart	154	150	145	145	145	145	145	141	141
Luftfart	28 581	28 759	28 938	29 116	29 295	29 474	29 652	29 831	30 010
Annen mobil forbrenning	12 348	11 433	10 938	10 906	10 847	10 314	10 190	9 596	9 412
Jordbruk	34 259	34 259	32 196	30 848	29 302	27 837	27 130	25 738	19 747
Avfall og avløp	845	789	761	700	693	688	635	635	636
Industri, olje og gass	5 501	5 432	5 322	5 105	4 895	4 256	3 697	3 225	2 721
SUM	113 337	110 544	105 199	101 423	97 981	93 178	89 766	85 358	81 007

Tabell 9: Antatt utslipp fra de ulike sektorene gitt at alle skisserte tiltak iverksettes.

Tiltaksbane



Figur 29: Tiltaksbane for geografiske klimagassutslipp i Stjørdal kommune fordelt på ulike sektorer. Med alle de foreslåtte tiltakene fra Klimakur, er det estimert et reduksjonspotensiale i årlige utslipp på 40 % sammenlignet med 2009.

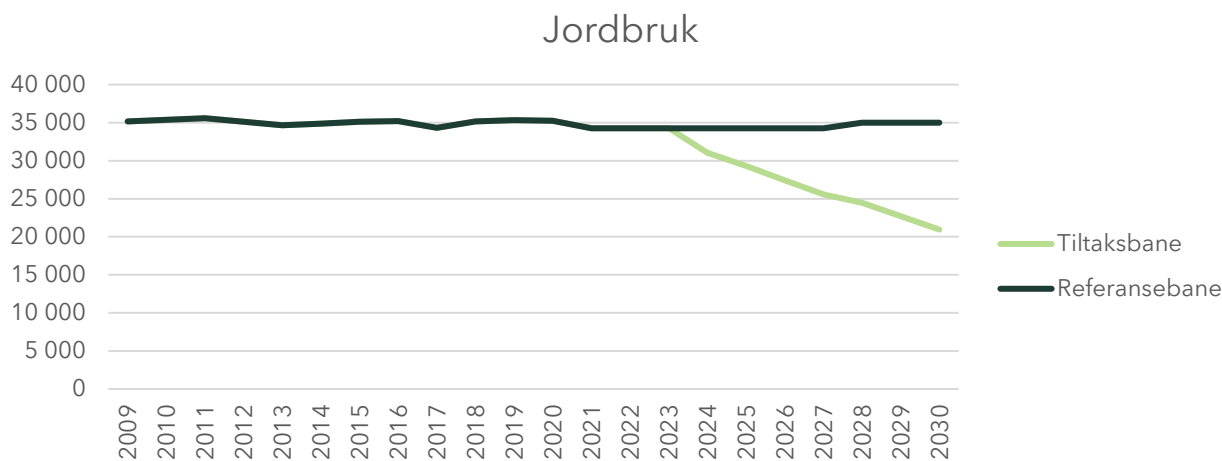
Tiltakene som her er beskrevet vil samlet sett kunne bidra til at Stjørdal kommune reduserer sine direkte utslipp i 2030 med 40 prosent, sammenlignet med referanseåret 2009. Dette er fortsatt et stykke unna målsettingen som kommunen har satt seg på 58 prosent kutt.

En gjennomgang av tiltak og reduksjonspotensialer per sektor er vist i de følgende delkapitlene.

8.2.2. Jordbruk

Jordbruk er den sektoren som har størst utslipp innenfor Stjørdal sine kommunegrenser. Det totale utslippet fra sektoren i 2021 var 34 259 tonnCO₂e, med utslipp fra fordøyelsesprosesser husdyr som største kategori (55%).

Utslipp fra jordbruk i Stjørdal kommune har holdt seg relativt stabilt siden 2009 og den samme stabile tendensen ser vi i referansebanen for sektoren.



Figur 30: Viser referansebane og tiltaksbane for jordbruk i Stjørdal kommune.

Det er imidlertid flere tiltak som kan ha betydelig potensiale til å redusere utslippene fra sektoren. I Klimakur 2030 er det inkludert 12 tiltak rettet mot denne sektoren. For 5 av disse er det i rapporten utarbeidet kvantifiserte reduksjonspotensialer. I rapporten

«Landbrukets klimaplan» har sektoren selv utarbeidet estimater for 6 av de resterende tiltakene.

Tiltakene som er kvantifisert i «Klimakur» og i «Landbrukets klimaplan» er vist i tabellen under. Klimakurkode J01-J05 er kvantifisert i «Klimakur» og klimakurkode J06-J11 er kvantifisert i «Landbrukets klimaplan».

Klimakur- kode	Tiltak	Samlet potensiale utslippskutt 2024- 2030 (tonn CO ₂ e)	Kan bokføres	Kostnads- kategori
J01	Forbruk i tråd med gjeldende nasjonale kostråd ³³	33 020	Ja	-3000 - 0*
J02	Redusert matsvinn ³⁴	9 308	Ja	-12500*
J03	Husdyrgjødsel til biogass ³⁵	1 494	Ja	1000
J04	Diverse gjødseltiltak ³⁶	620	Ja	1000-3000
J05	Stans i nydyrking av myr	138	Ja	<500
J06	Fangvekster	1629	Nei	1400
J07	Fôrtiltak, tilsetningsstoff	6 963	Ja	<500
J08	Fôrtiltak, grovfôrtiltak	4 350	Ja	Ikke beregnet
J09	Dyrehelse, fruktbarhet og avl	3 604	Ja	Ikke beregnet
J10	Drenering	1 807	Ja	Ikke beregnet
J11	Karbonlagring i biokull	4 234	Nei	Ikke beregnet

Tabell 10: Samlet potensiale for utslippskutt 2024-2030 for tiltak innen landbruket for Stjørdal kommune.

Figur 30 viser at i referansebanen antas utslippene å holde seg mer eller mindre stabile mot 2030. I tiltaksbanen estimerer vi at innføring av de tiltakene som kan bokføres kan redusere utslippene i årene fram mot 2030 med 61 304 tonn CO₂e.

De to viktigste tiltakene er forbruk i tråd med gjeldende nasjonale kostråd og reduksjon av matsvinn. Spesielt er det tiltak J01 som viser effekten av en generell overgang til et kosthold med mindre andeler rødt kjøtt og tilsvarende mer fisk og plantebasert mat, som

³³ Tiltaket involverer at den delen av befolkningen som spiser mer rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt enn kostholdsanbefalingene fra Helsedirektoratet tilrår, reduserer sitt konsum til maksimalt anbefalt mengde og erstatter den reduserte mengden rødt kjøtt med plantebaert kost og fisk.

³⁴ Halvere det kartlagte matsvinnet målt i kilo per innbygger innen 2030, sammenlignet med 2015.

³⁵ 25% av all husdyrgjødsel blir brukt til biogass i 2030.

³⁶ Samletiltak som omfatter metoder for lagring og spredning, samt bedre tids- og arealmessig fordeling.

*Negative kostnader grunnet høye priser på rødt kjøtt og redusert matsvinn

gir store potensielle utslippsreduksjoner, vurdert til 33 020 tonn CO₂e for perioden 2024-2030. Å redusere matsvinnet er også vurdert å ha et svært høyt potensial for utslippsreduksjon.

For de tiltakene som er hentet fra Landbruket klimaplan er usikkerheten til dels stor. Estimatenes er et beste anslag.

Enkelte av tiltakene som er tatt med i Landbrukets klimaplan kan ikke bokføres i utslippsregnskapet i dag. I oversikten over gjelder dette for tiltakene «Fangvekster» og «karbonlagring i biokull». De to tiltakene er formelt i samme kategori som tiltak for økt karbonbinding i skog og kunne også ha vært omtalt der. Vi omtaler de likevel her, siden de omfatter jordbruk, men de er ikke tatt med i tiltaksbanen.

8.2.3. Veitrafikk

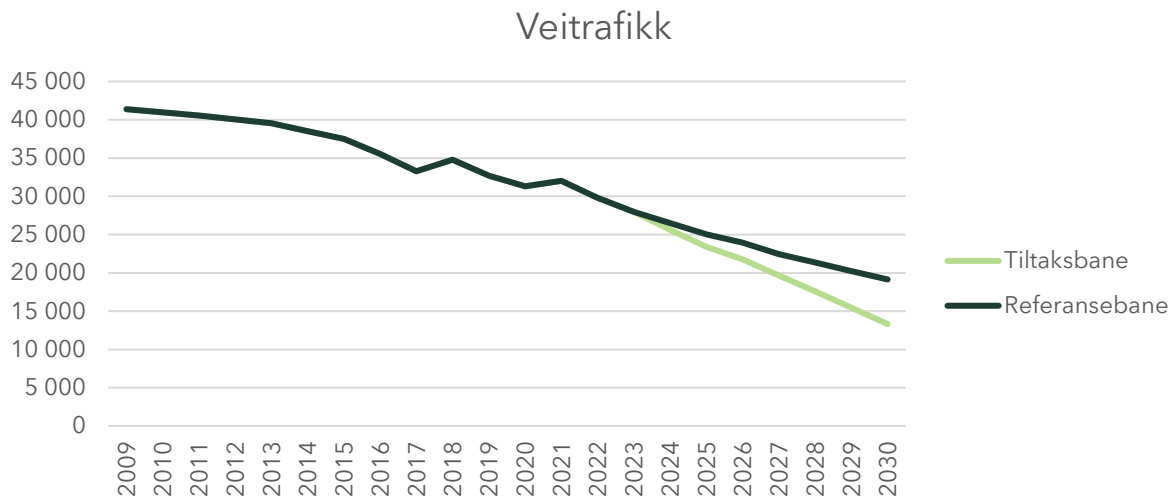
Veitrafikk er sektoren med nest størst utslipp i Stjørdal kommune. Det største bidraget i denne sektoren kommer fra tunge kjøretøy, etterfulgt av personbiler. Kommunen har en god del gjennomgangstrafikk, forbundet med E6.

Utslippene i sektoren har hatt en jevn nedgang de siste årene. Dette skyldes i hovedsak elektrifisering av personbiltrafikken, i tillegg til strengere innblandingskrav for biodrivstoff. Disse trendene er forventet å fortsette fram mot 2030.

I referansebanen forventes utslippene i Stjørdal å synke fra dagens nivå på rundt 32 000 tonn CO₂e til i overkant av 21 500 tonn CO₂e, noe som tilsvarer en reduksjon på 32%.

Klimakur har 15 tiltak som går på reduksjon av utslipp fra veitrafikk. Alle disse er vurdert relevante for Stjørdal kommune.

I tiltaksbanen er alle tiltakene i tiltakspakken inkludert. Til sammen er det estimert at disse tiltakene skal kunne gi en samlet utslippsreduksjon på oppunder 22 000 tonn CO₂e i perioden 2023-2030, sammenlignet med referansebanen. Utslippene forventes å reduseres fra 2021-nivå på 32 033 tonnCO₂e til 13 318 tonnCO₂e som tilsvarer en reduksjon på 58%.



Figur 31: Viser referansebane og tiltaksbane for veitrafikk i Stjørdal kommune.

Tiltakene som er kvantifisert i «Klimakur» og i «Klimatiltak i Norge mot 2030» for veitrafikk er fordelt på kategoriene persontransport og godstransport (TP og TG). Tabellen under viser potensiale for utslippskutt for 2024-2030 for Stjørdal kommune knyttet til de ulike tiltakene. Tiltakene går ut på å unngå reiser/ forflytning, flytte reiser til andre transportformer og utvikling og bruk av nullutslippsteknologi.

Klimakur-kode	Tiltak veitrafikk	Samlet potensiale utslippskutt 2024-2030 (tonn CO2e)	Kostnads-kategori (kr/tonn)
TP01	Redusere reisebehov gjennom transporteffektiv arealplanlegging	203	Ikke beregnet
TP02	Redusere behovet for reiser til og fra jobb gjennom økt bruk av hjemmekontor	604	Ikke beregnet
TP03	Redusere behovet for tjenestereiser gjennom økt bruk av digitale møter (ESR)	394	Ikke beregnet
TP04	Transportmiddelskifte fra bil til gange og sykkel	677	Ikke beregnet
TP05	Transportmiddelskifte fra bil til kollektivtransport	3 299	Ikke beregnet
TP07	100 % av nye personbiler er elektriske i 2025	110	1500
TP08	100 % av nye bybusser er elektriske i 2025	203	500
TP09	75 % av nye langdistansebusser er elektriske i 2030	604	2000
TP11	Nullutslippsløsninger for jernbane	44	Ikke beregnet
TG01	Forbedret logistikk for varebiltransport	725	<500
TG02	Forbedret logistikk og økt effektivisering av lastebiler	2 165	<500

TG03	Overføring av gods fra vei til sjø og bane	149	>1500
TG04	100 % av nye lette varebiler er elektriske i 2025	725	1000-1500
TG05	100 % av nye tyngre varebiler er elektriske i 2027	1 734	1000-1500
TG06	100 % av nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030	8 380	2000
	Sum potensiale tiltak veitrafikk 2021-2030	35542	

Tabell 11: Samlet potensiale for utslippskutt 2024-2030 for tiltak innen veitrafikk for Stjørdal kommune.

For persontransport er tiltaket med mest potensiale for Stjørdal kommune et transportmiddelskifte fra bil til kollektivtrafikk. For godstransport er tiltakene med størst potensiale knyttet til teknologiutvikling for lastebiler og varebiler.

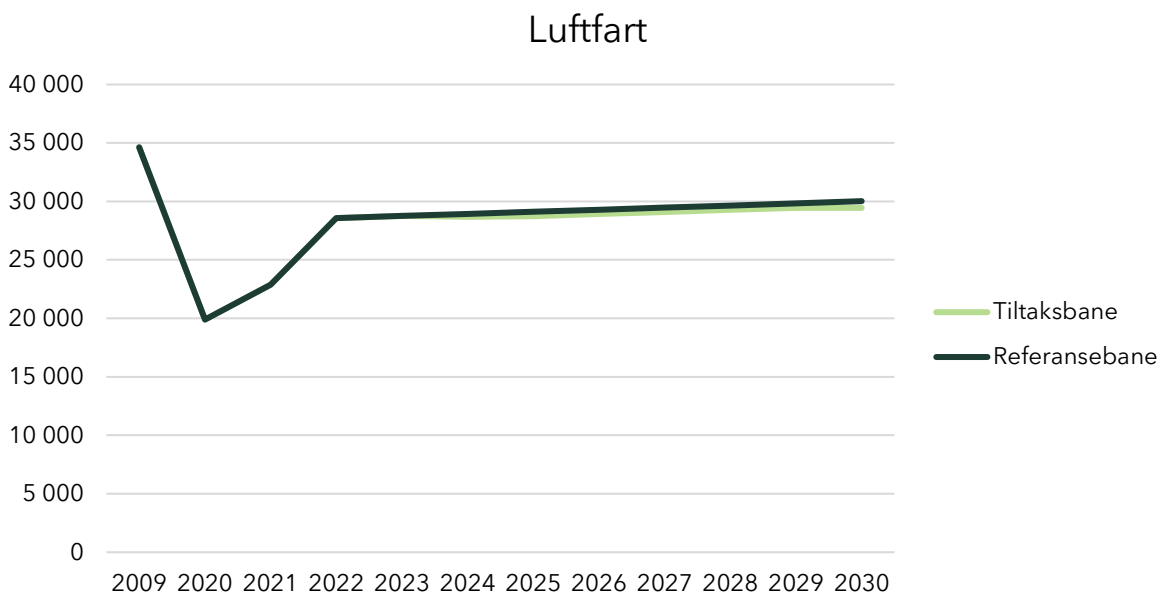
8.2.4. Luftfart

Luftfart står for 20% av de totale geografiske utslippene i Stjørdal kommune. Det er tre tiltak i Klimakur som tar for seg disse utslippene. Alle tiltak er rettet mot kvotepliktige utslipp (ETS) i sektoren. Tiltakene og samlet potensiale for utslippskutt for 2024-2030 for Stjørdal kommune er presentert i tabellen under.

Klimakur-kode	Tiltak	Samlet potensiale utslippskutt 2024-2030 (tonn CO ₂ e)	Kostnads-kategori
TP03	Redusere behovet for tjenestereiser gjennom økt bruk av digitale møter (ETS)	511	Ikke beregnet
TP06	Transportmiddelskifte fra fly til jernbane	1 577	Ikke beregnet
TP12	Avansert biodrivstoff og syntetisk drivstoff i luftfart	601	Ikke beregnet

Tabell 12: Samlet potensiale for utslippskutt 2024-2030 for tiltak innen luftfart for Stjørdal kommune.

Disse tre tiltakene gir et samlet utslippskutt på 2656 tonnCO₂e i tidsperioden 2024-2030, sammenlignet med referansebanen.



Figur 32: Viser referansebane og tiltaksbane for luftfart i Stjørdal kommune.

8.2.5. Annen mobil forbrenning

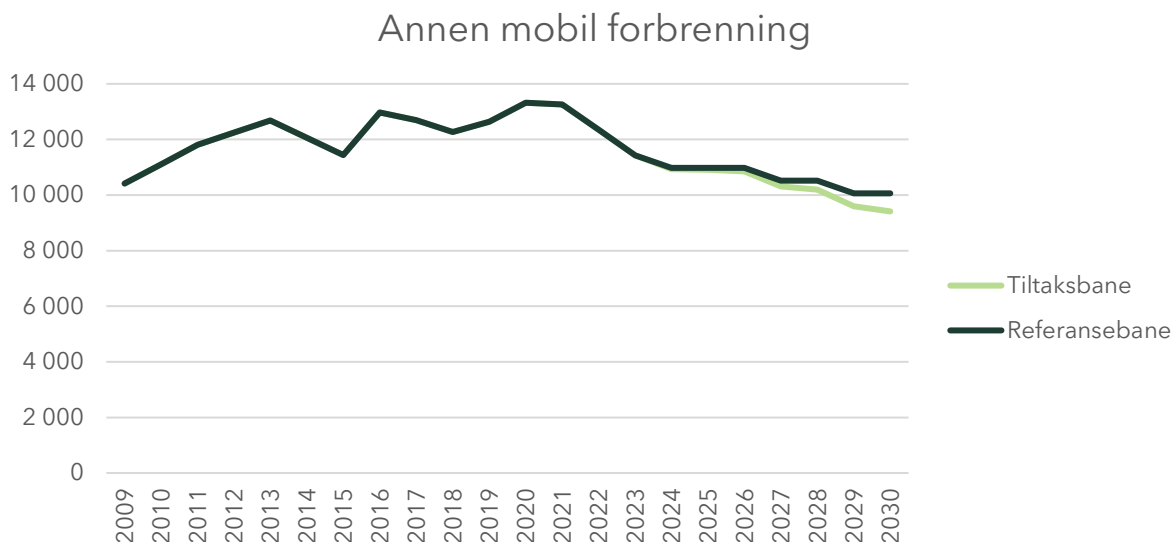
Annen mobil forbrenning omfatter bruk av avgiftsfri diesel og bensin i flere ulike næringer. I tiltakspakken inngår tiltak for bygge- og anleggsplasser og ikke-veigående maskiner.

Klimakur-kode	Tiltak	Samlet potensiale utslippskutt 2024-2030 (tonn CO2e)	Kostnads-kategori
TM01	Logistikk- og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter, inkludert forbedret håndtering av ikke-forurensede masser	305	Ikke beregnet
TM02	Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030	969	1000-2500
TM03	Overgang til elektriske maskiner i jordbruket	129	Ikke beregnet
TM04	70 % av nye ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030	478	Ikke beregnet

Tabell 13: Samlet potensiale for utslippskutt 2024-2030 for tiltak for annen mobil forbrenning for Stjørdal kommune.

Figuren under viser referansebane og tiltaksbane for annen mobil forbrenning i Stjørdal fram mot 2030. I tiltaksbanen er alle tiltakene i tiltakspakken inkludert. Det er estimert at disse tiltakene samlet vil kunne gi en utslippsreduksjon på 1882 tonnCO₂e i perioden 2023-2030, sammenlignet med referansebanen. Utslippene forventes å reduseres fra

2021-nivå på 13 262 tonnCO₂e til 9 412 tonnCO₂e i 2030. Dette tilsvarer en reduksjon på 29%.



Figur 33: Samlet potensiale for utslippskutt 2024-2030 for tiltak for annen mobil forbrenning for Stjørdal kommune.

8.2.6. Industri, olje og gass

En stor andel av Stjørdal kommunes utslipp i sektoren Industri, olje og gass kommer fra kvotepliktig industri. I boksen under vil det presenteres tiltak som retter seg mot både ikke-kvotepliktige utslipp (ESR) og kvotepliktige utslipp (ETS). Det er totalt 6 tiltak som er vurdert aktuelle for Stjørdal. Tiltakene som er inkludert i tiltakspakken for industri, olje og gass er:

Ikke-kvotepliktige tiltak

Klimakur-kode	Tiltak	Samlet potensiale utslippskutt 2024-2030 (tonn CO ₂ e)	Kostnads-kategori
I07	Konvertering fra fossil fyring i industrien (ESR)	265	<500
I08	Reduksjon av andre klimagasser fra eksisterende industriprosesser (ESR)	125	<500

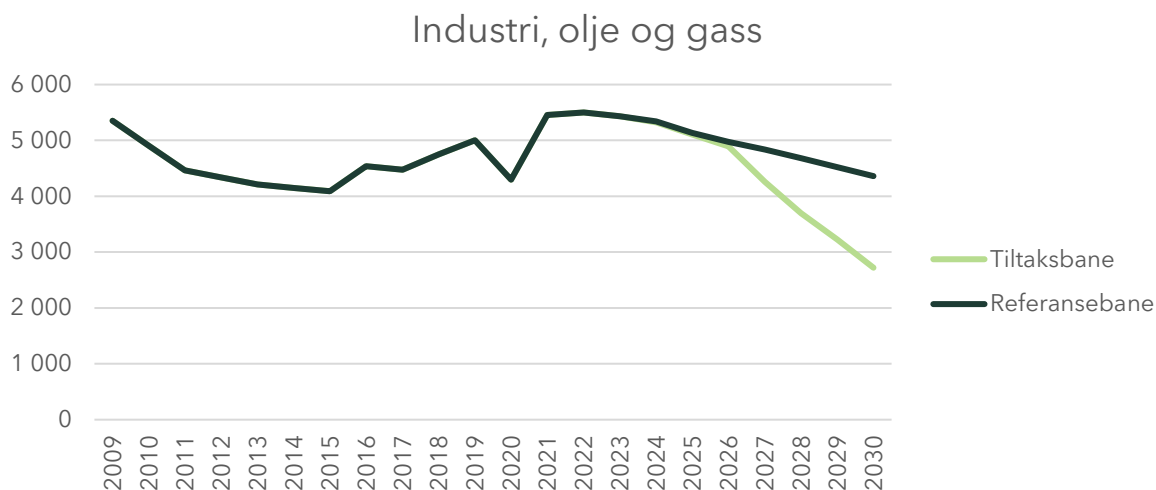
Tabell 14: Samlet potensiale for utslippskutt 2024-2030 for ikke-kvotepliktige tiltak for industri, olje og gass i Stjørdal kommune.

Kvotepliktige tiltak:

Klimakur- kode	Tiltak	Samlet potensiale utslippskutt 2024-2030 (tonn CO ₂ e)	Kostnads- kategori
I02	Karbonfangst og lagring (CCS) på industrianlegg (ETS)	860	100-1500
I04	Økt bruk av biomasse i industriprosesser	1 066	<500
I05	Overgang til bruk av hydrogen i industriprosesser	1 647	0-2500
I06	Direkte og indirekte elektrifisering av industriprosesser	398	Ikke beregnet

Tabell 15: Samlet potensiale for utslippskutt 2024-2030 for kvotepliktige tiltak for industri, olje og gass i Stjørdal kommune.

Figuren under viser referansebane og tiltaksbane for sektoren industri, olje og gass i Stjørdal fram mot 2030. I tiltaksbanen er alle tiltakene i tiltakspakken inkludert. Til sammen er det estimert at tiltakene vil gi en reduksjon på 4626 tonnCO₂e i tidsperioden 2023-2030, sammenlignet med referansebanen. Utslippene forventes å reduseres fra 2021-nivå på 5455 tonnCO₂e til 2 721 tonnCO₂e i 2030. Dette tilsvarer en reduksjon på 50%.



Figur 34: Samlet potensiale for utslippskutt 2024-2030 for tiltak for industri, olje og gass i Stjørdal kommune.

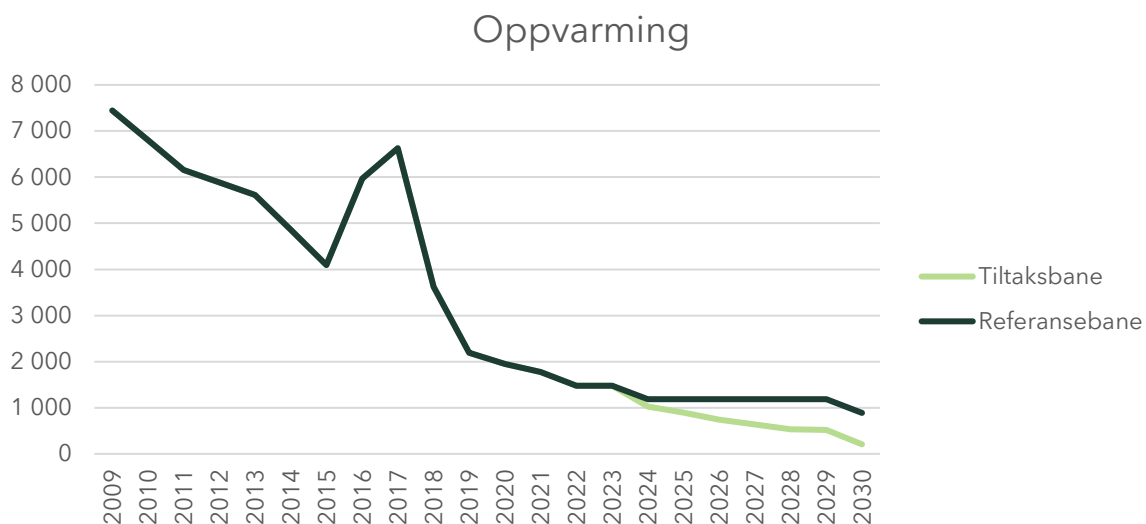
8.2.7. Oppvarming

Oppvarming sto i 2021 for 1 776 tonnCO₂e. Det er i Klimakur med oppdatert kunnskapsgrunnlag utarbeidet to tiltak som retter seg mot utslippskutt i sektoren oppvarming. Begge er vurdert aktuelle for Stjørdal. De to tiltakene som er inkludert i tiltakspakken for oppvarming er presentert i boksen under.

Klimakur- kode	Tiltak	Samlet potensiale utslippskutt 2024-2030 (tonn CO ₂ e)	Kostnads- kategori
O01	Utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger	2585	Ikke bergenet
O02	Forsert utskifting av vedovner	841	Ikke beregnet

Tabell 16: Samlet potensiale for utslippskutt 2024-2030 for oppvarming i Stjørdal kommune.

I figuren under er referansebane og tiltaksbane for oppvarming i Stjørdal fram mot 2030 vist. I tiltaksbanen er begge tiltakene inkludert. Samlet er det estimert at de to tiltakene vil kutte utslippene med 3 425 tonnCO₂e i tidsperioden 2023-2030, sammenlignet med referansebanen. Utslippene forventes å reduseres fra 2021-nivå på 1 776 tonnCO₂e til 207 tonnCO₂e i 2030. Dette tilsvarer en reduksjon på 88%.

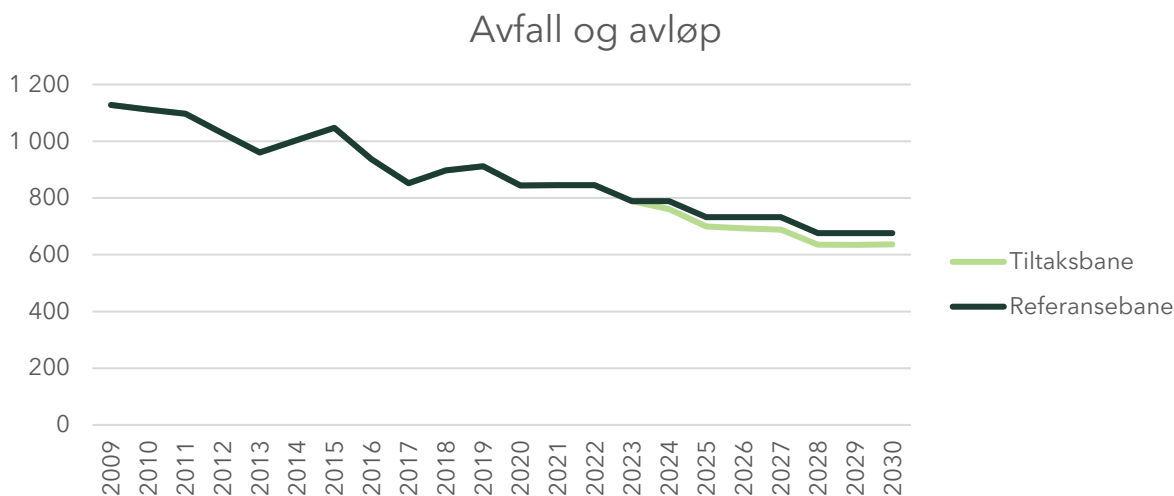


Figur 35: Samlet potensiale for utslippskutt 2024-2030 for tiltak for annen mobil forbrenning for Stjørdal kommune.

8.2.8. Avfall og avløp

Det er kun ett tiltak som i Klimakur 2030 med oppdatert kunnskapsgrunnlag tar for seg kutt i sektoren avfall og avløp. Dette er tiltak A01, Økt uttak av metan fra avfallsdeponi. Dette er et tiltak som er estimert å kutte utslippene i sektoren med til sammen 266 tonnCO₂e i tidsperioden 2023-2030, sammenlignet med referansebanen.

I figuren under kan referansebane og tiltaksbane for avfall og avløp i Stjørdal ses. Det er forventet at utslippene reduseres fra 2021-nivå på 845 tonnCO₂e til 636 tonnCO₂e i 2030. Dette tilsvarer en reduksjon på 25%.



Figur 36: Samlet potensiale for utslippskutt 2024-2030 for tiltak for avfall og avløp i Stjørdal kommune.

8.2.9. Energiforsyning

Det er tre tiltak for sektoren energiforsyning. Ingen av disse er vurdert aktuelle for Stjørdal kommune, ettersom de omhandler avfallsforbrenningsanlegg. Avfall som skal brennes kjøres ut av kommunen, til avfallsforbrenningsanlegget på Heimdal i Trondheim, og inngår dermed ikke i de geografiske utslippene i kommunen. Ett av tiltakene går på CCS på avfallsforbrenningsanlegg, de to andre tiltakene går på økt grad av materialgjenvinning, med følgende utslippskutt fra mindre produksjon av råmaterialer og forbrenning av en redusert mengde avfall.

8.2.10. Sjøfart

Grunnet lave utslipp fra sektoren Sjøfart i Stjørdal, er det ikke inkludert tiltak for denne sektoren, da de estimeres til å ha veldig liten effekt på det totale klimaregnskapet.

9. Tiltak for økt karbonbinding i skog

For å øke karbonbinding i skog finnes det flere mulige tiltak. I denne rapporten ser vi nærmere på økt ungskogpleie.

Merk at tiltak for økt opptak av karbon i skog- og arealbrukssektoren vanligvis ikke bokføres direkte i klimaregnskapet.

9.1. Ungskogpleie og metodikk for utregning

Ungskogpleie er en fellesbetegnelse for tiltak som gjøres i etablert skog før trærne har vokst seg store nok til å gi nyttbart trevirke. Hovedmålet med ungskogpleie er å styre utviklingen av skogbestanden i ønsket retning, vanligvis med tanke på optimal verdiproduksjon. Hensikten er lavere driftskostnader ved etterfølgende tynning(er) og sluttavvirkning, ettersom trærnes størrelse påvirker produktiviteten til hogstmaskinene. Driftskostnadene per m³ hogstvolum blir altså lavere når volumet som skal hogges er fordelt på færre, større trær. Økt ungskogpleie vil også øke karbonbindingen i skogen.

Det er generelt et etterslep av ungskogpleie på nasjonalt og kommunalt nivå i Norge. Ungskogpleie gjøres gjerne når trærne er mellom 3-6 meter høye, og skogen er i hogstklasse 2. I Stjørdal kommune er det gjort flere tiltak for at skogeiere skal øke innsatsen av ungskogpleie. Gjennom samarbeidsforumet Nidaros skogforum jobbes det sammen med nabokommuner, hvor det bl.a. har blitt ansatt tre lokale skogpådrivere som jobber aktivt mot skogeiere, blitt etablert finansieringsordninger og tilbudt konsulenttenester for å kartlegge behovet for ungskogpleie.

Stjørdal kommune har mål om at det skal utføres ungskogpleie på minimum 2 500 dekar. Snittet de siste fem årene ligger derimot på 1 561 dekar. Årlig sluttavvirkning er cirka 2 885 dekar. Årlig ungskogpleie bør tilsvare årlig avvirkningsareal, ettersom disse vokser inn i behandlingsklar tilstand.

Tabell 17 viser hvordan de forskjellige bonitetene fordeler seg på areal og boniteringstreslag. For totalt barskogareal gir dette en fordeling på høy, middels og lav bonitet på hhv. 24 %, 27 % og 49 %.

Tabell 17: Tabellen viser hvordan de forskjellige bonitetene fordeler seg på areal og boniteringstreslag.

Bonitet	Gran		Furu		Lauv	
	Dekar	%	Dekar	%	Dekar	%
23	4 109	2 %	0	0 %	0	0 %
20	18 675	7 %	77	0 %	1 659	18 %
17	49 744	19 %	469	1 %	3 855	42 %
14	79 160	31 %	4 572	9 %	2 493	27 %
11	72 410	28 %	12 623	25 %	1 143	12 %
8	34 769	13 %	31 939	64 %	113	1 %
6	0	0 %	0	0 %	0	0 %
Sum	258 868	100 %	49 679	100 %	9 263	100 %

Vi beregninger klimaeffekten av å a) øke ungskogpleie til å tilfredstille målet om 2 500 dekar, og b) øke ungskogpleie til å tilsvare årlig sluttavvirkning på 2 885 dekar, gitt følgende forutsetninger fra Nibio³⁷:

- Dagens nivå av ungskogpleie på gjennomsnittlig 1 561 dekar opprettholdes, og tilsvare referansetilstand.
- Årlig areal som vokser inn i behandlingsklar tilstand tilsvare årlig sluttavvirkning på 2 885 dekar.
- Skogen i Stjørdal har en gjennomsnittlig tilvekst per dekar på 0,39 kubikkmeter per dekar. Den gjennomsnittlige tilveksten er en naturlig følge av fordelingen av bonitetsklassene.
- Det legges til grunn to ulike mulighetsrom når det gjelder hvor mye tilveksten reduseres over et omløp når det ikke gjennomføres ungskogpleie: 10 og 30 prosent.
- Ved omregning av meropptaket per produsert m³ stammevirke til CO₂e er det forutsatt tørrvekt (densitet) på 380 kg per m³, og et karboninnhold i biomassen på 50 %.

³⁷ https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2639345/NIBIO_RAPPORT_2020_6_9_Revidert.pdf?sequence=4

- Ved omregning fra tonn karbon til tonn til CO₂ er det benyttet en multiplikasjonsfaktor lik 44/12.

Merk at estimert meropptak er begrenset til opptak i stammevirke.

Referansebanen er at dagens nivå av ungskogpleie opprettholdes årlig fra 2024 til 2030, dvs. effekten av dagens ungskogpleie på 1 561, og at resterende areal på 1 324 dekar har redusert tilvekst som følge av manglende ungskogpleie. Beregningene omfatter altså opptaket til hele arealet på 2 885 dekar som årlig vokser inn i behandlingsklar tilstand, hvor forskjellen mellom referanse og tiltak er hvor mye av dette som det gjennomføres ungskogpleie på.

9.2. Resultater for Stjørdal

Vi har sett på følgende tiltak for økt karbonbinding i skog for Stjørdal:

Nummer	Beskrivelse
T I	Øke innsats av ungskogpleie til å nå målet om 2 500 dekar
T II	Øke innsats av ungskogpleie til å nå behovet på 2 885 dekar

9.2.1. Øke innsats av ungskogpleie til å nå målet om 2500 dekar

Ved å øke ungskogpleien til å dekke målet på 2 500 dekar vil man oppnå et årlig meropptak på 32 - 96 tonn CO₂e per år, avhengig av hvor mye tilveksten reduseres uten tiltak³⁸. Dette gir en akkumulert tiltakseffekt på 224 - 671 tonn CO₂e fra 2024 til 2030.

Tabell 18: Opptak fra areal som årlig vokser inn i behandlingsklar tilstand. I referansenivået er det forutsatt at dagens nivå opprettholdes. I tiltaket er det forutsatt at man øker innsatsen til å dekke målet på 2 500 dekar. Resultatene er gitt for to antakelser for hvor mye tilveksten reduseres uten at ungskogpleie gjennomføres: 10 %-30 %. Tall gitt i tonnCO₂e.

TI	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Referanseopptak, med dagens omfang av ungskogpleie, gitt 10 % redusert tilvekst for arealet uten ungskogpleie.	741	741	741	741	741	741	741
Opptak med tiltak for økt ungskogpleie til 2 500 dekar, gitt 10 % redusert tilvekst for arealet uten ungskogpleie.	773	773	773	773	773	773	773
Referanseopptak, dagens omfang av ungskogpleie, gitt 30 % redusert tilvekst for arealet uten ungskogpleie.	657	657	657	657	657	657	657
Opptak med tiltak for økt ungskogpleie til 2 500 dekar, gitt 30 % redusert tilvekst for arealet uten ungskogpleie.	752	752	752	752	752	752	752

³⁸ Spennet er gitt for redusert tilvekst på 10 % - 30 %.

9.2.2. Øke innsats av ungskogpleie til å nå behovet på 2 885 dekar

Ved å øke ungskogpleien til å dekke behovet på 2 885 dekar vil man oppnå et årlig meropptak på 42 - 127 tonn CO₂e per år, avhengig av hvor mye tilveksten reduseres uten tiltak³⁹. Dette gir en akkumulert tiltakseffekt på 297 - 891 tonn CO₂e fra 2024 til 2030.

Tabell 19: Opptak fra areal som årlig vokser inn i behandlingsklar tilstand. I referansenivået er det forutsatt at dagens nivå opprettholdes. I tiltaket er det forutsatt at man øker innsatsen til å dekke behovet på 2 885 dekar. Resultatene er gitt for to antakelser for hvor mye tilveksten reduseres uten at ungskogpleie gjennomføres: 10 %-30 %. Tall gitt i tonnCO₂e.

T II	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Referanseopptak, med dagens omfang av ungskogpleie, gitt 10 % redusert tilvekst for arealet uten ungskogpleie.	741	741	741	741	741	741	741
Opptak med tiltak for økt ungskogpleie til 2 855 dekar, gitt 10 % redusert tilvekst for arealet uten ungskogpleie.	784	784	784	784	784	784	784
Referanseopptak, dagens omfang av ungskogpleie, gitt 30 % redusert tilvekst for arealet uten ungskogpleie.	657	657	657	657	657	657	657
Opptak med tiltak for økt ungskogpleie til 2 855 dekar, gitt 30 % redusert tilvekst for arealet uten ungskogpleie.	784	784	784	784	784	784	784

Merk at den tallfestede effekten av tiltaket er sensitivt for antakelsen for hvor mye tilveksten av trevirke reduseres dersom det ikke gjennomføres ungskogpleie.

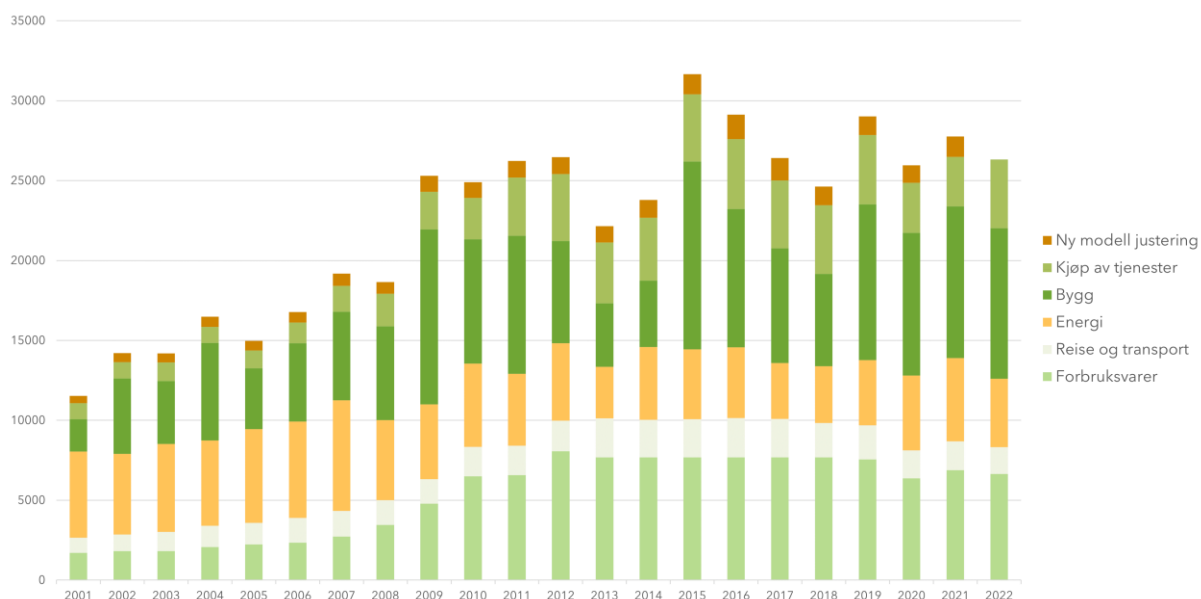
³⁹ Spennet er gitt for redusert tilvekst på 10 % - 30 %.

10. Framskrivninger og tiltaksberegninger for kommunens egen virksomhet

10.1. Tidsserie – Historiske data

Ved hjelp av klimakostmodellen er det hentet historiske data fra perioden 2001-2022. Utslipp fra kommunens egen virksomhet er presentert fordelt etter hovedkategoriene forbruksvarer, reise og transport, energi, bygg og kjøp av tjenester. Det er i tillegg lagt til en post for justering for ny modell som har blitt tatt i bruk fra år 2022. Den nye modellen bruker en multi-regional database som i større grad enn tidligere modell tar hensyn til utslippsteknologi i hele verden, i motsetning til tidligere modell som baserte seg på EU-teknologi.

Tidsserien kan ses i Figur 37.



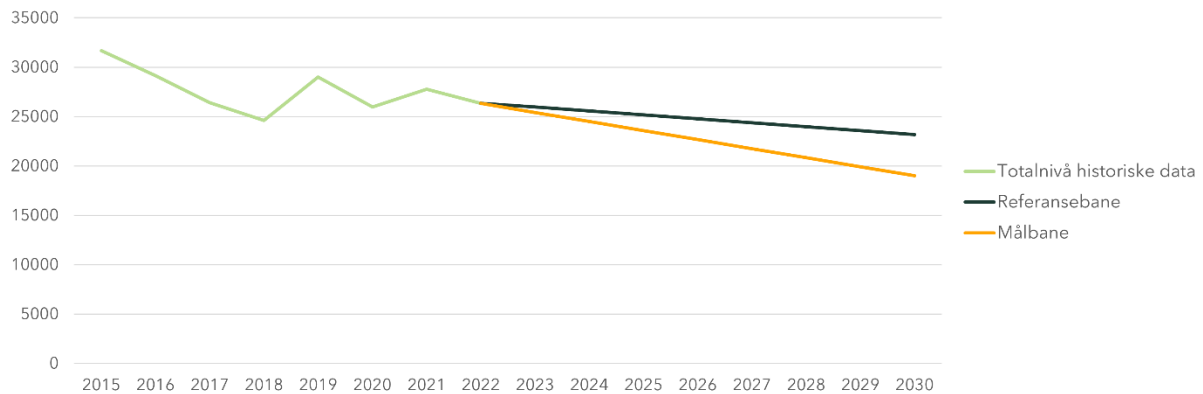
Figur 37: Historiske utslippsdata for kommunens egen virksomhet i perioden 2001-2022. Tall i tonn CO₂e

10.2. Mål og referansebane for Stjørdal kommunes egen virksomhet

Stjørdal kommune har som mål å kutte utslippene fra egen virksomhet med 40% sett i forhold til referanseåret 2015. Dette tilsvarer en reduksjon på 12 664 tonn CO₂e. Mål- og referansebane er vist i enkel versjon i Figur 38. Her er det kun inkludert data fra og med

2015, ettersom det er det som er referanseåret for målet som er satt av Stjørdal kommune og for å få en noe mer oversiktlig figur.

Referansebanen er laget basert på lineære trender for de ulike kategoriene. Trendene tar utgangspunkt i data fra tidsperioden 2015-2022.

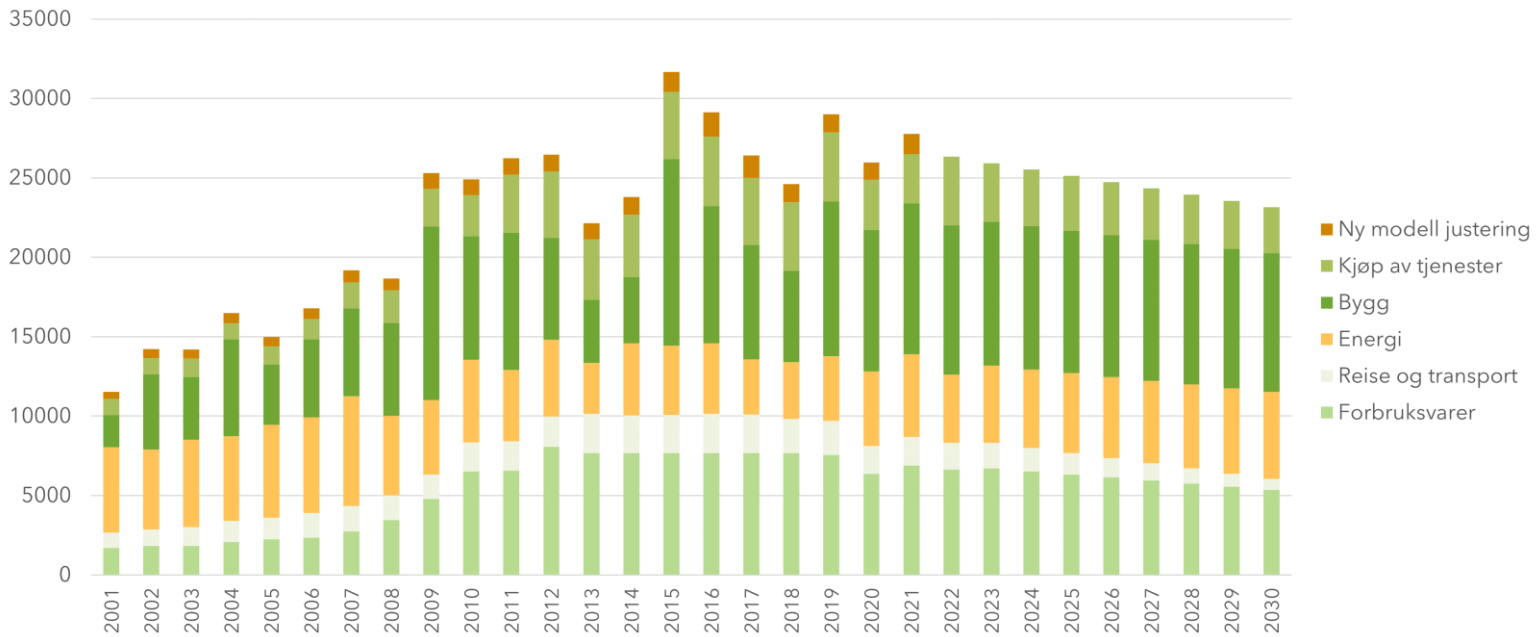


Figur 38: Mål og referansebane for tidsperioden 2015-2030. tall i tonn CO₂e

Sammenligner man referansebanen i år 2030 med utslipp fra kommunens virksomhet i 2015 tilsvarer det et utslippskutt på 29%. Det er et steg i riktig retning i forhold til målsetting om 40% kutt.

I Figur 39 er referansebanen fremstilt på mer detaljert nivå. Utslipp i tidsperioden 2001-2022 er historiske utslipp, 2023-2030 er framskrivning av hvordan det forventes at situasjonen ser ut dersom man ikke iverksetter videre tiltak.

Ifølge referansebanen vil de største kuttene forekomme i kategoriene forbruksvarer og reise og transport. Utslipp fra kategorien energi har de siste årene hatt en svak oppadgående trend, og er dermed den eneste kategorien med økning i referansebanen.



Figur 39: Referansebane for kommunens egen virksomhet, fordelt på hovedkategorier. Tall i tonn CO₂e

10.3. Tiltaksberegninger for kommunens egen virksomhet

10.3.1. Totalnivå

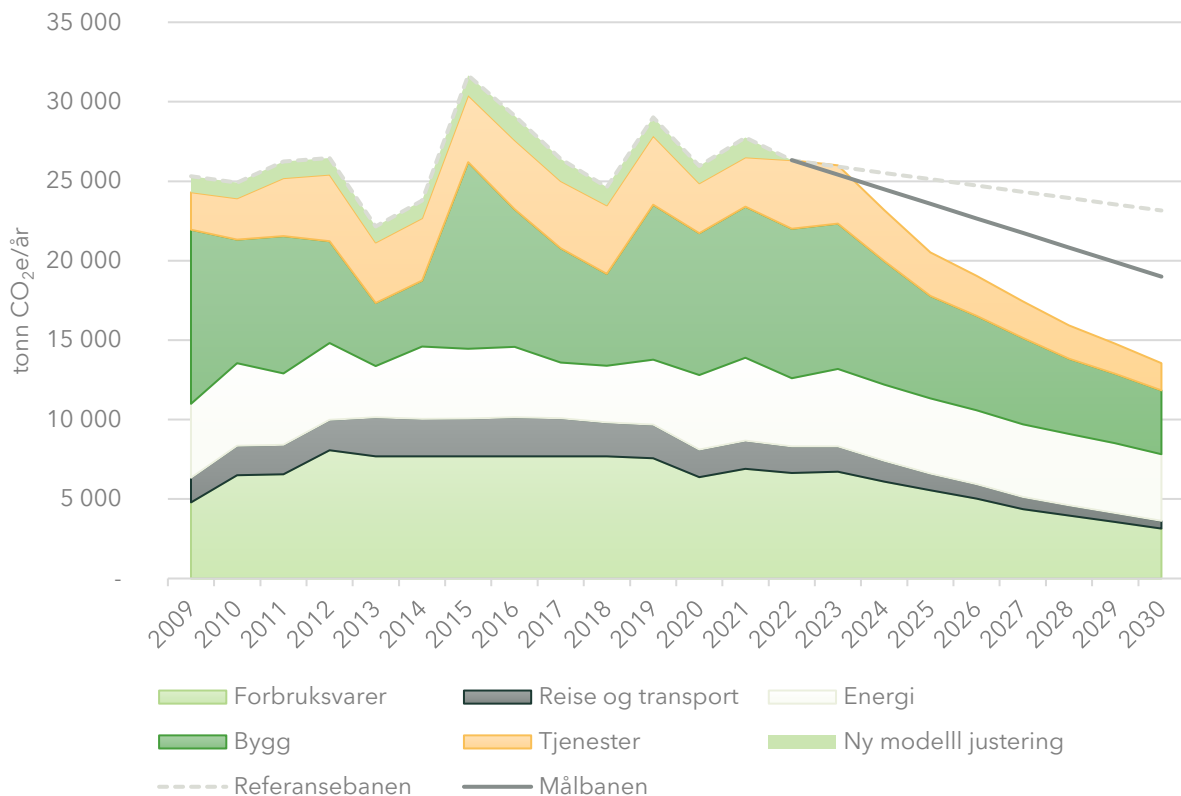
For å synliggjøre potensialet for utslippsreduksjon knyttet til kommunens egen virksomhet beskriver vi under noen forslag til tiltakspakker. Tiltakspakkene er organisert slik at de samsvarer med utslippskategoriene i kommunens klimagassregnskap.

Alle effektberegninger tar utgangspunkt i framskrivninger gjort i referansebanen.

For alle tiltakspakkene er det sentralt å ha tilstrekkelig med tid og ressurser til å utføre de ulike tiltakene. For de aller fleste tiltak vil det være forsinkelse fra når man starter å jobbe med tiltaket til man ser effektene av det i form av utslippsreduksjoner.

Tiltakene som her er beskrevet vil samlet sett kunne bidra til at Stjørdal kommune reduserer utslipp fra sin egen virksomhet i 2030 med 55 prosent, sammenlignet med referanseåret i 2015. Dette er 15 prosent mer enn målsettingen på 40 prosent.

Figuren under viser referansebane og målbane, i tillegg til hvordan situasjonen forventes å se ut fram mot 2030 dersom alle foreslåtte tiltak gjennomføres.



Figur 40: Tiltaksbane Stjørdal kommunes egen virksomhet.

10.3.2. Forbruksvarer

Klimafotavtrykket fra forbruksvarer sto i 2022 for 6641 tCO₂e og utgjorde 25 prosent av kommunens totale klimafotavtrykk. Av dette var 2600 tCO₂e fra innkjøp av materiell, 2169 tCO₂e fra innkjøp av inventar og utstyr og 1873 tCO₂e fra innkjøp av matvarer.

Vi har utarbeidet følgende tiltakspakker for forbruksvarer:

Tiltak	Samlet potensiale utslippskutt 2024-2030 (tonn CO ₂ e)
Klimavennlig matinnkjøp	2817
Halvere matsvinn	1211
Økt levetid inventar og utstyr	1734
Klimavennlige varekjøp	4770

Tabell 20: Tiltakspakke for forbruksvarer

10.3.2.1 F - 02 Klimavennlig matinnkjøp

Vi har i tiltaksbanen lagt inn to tiltak knyttet til matvarer. Disse er klimavennlige matinnkjøp og reduksjon av matsvinn. Klimavennlige matinnkjøp går ut på å redusere utslipp fra innkjøpt mat til kommunens virksomhet. I dagens forsyningskjeder er det rødt kjøtt og matvarer med lang transportvei som er de mest utslippsintensive. Relevante tiltak for å få ned klimafotavtrykket knyttet til innkjøp av mat er dermed å se på type innkjøpt mat, hvordan matvaren er produsert (eksempel areal - og ressursbruk) og hvordan den er blitt transportert. Kommunen kan kjøpe inn en høyere andel plantebaserte matvarer ved skoler, sykehjem og andre kommunale institusjoner og velge kortreiste matvarer der det er mulig.

De kommende kostholdsradene anbefaler å ha et høyt inntak av frukt, korn, fisk, meieri med lavt fettinnhold, grønnsaker og belgfrukter. Videre anbefales det å ha et lavt inntak av rødt og prosessert kjøtt, samt lavt inntak av sukkerholdige drikker. Maksimalt anbefalt inntak av rødt kjøtt pr person er satt til 350 gram per uke⁴⁰. Ifølge [denne artikkelen](#) spiste nordmenn i 2019 i snitt nesten 800 gram rødt kjøtt i uka. I tiltakspakken for klimavennlige matinnkjøp har vi regnet med et kutt i forbruk av rødt kjøtt på 55 prosent.

Tiltak - Klimavennlig matinnkjøp

- 55% kutt i forbruk av rødt kjøtt
- Mer fisk, frukt og grønt og belgfrukter
- Kjøp lokale råvarer når mulig
- Engasjement i programmer som grønt flagg for skoler og barnehager

Med denne tiltakspakken for klimavennlig matinnkjøp forventes en samlet reduksjon på 2817 tonnCO₂e i perioden 2024-2030.

10.3.2.2 F01 - Halvere matsvinn

Vi estimerer at en femtedel av klimagassutslippene knyttet til innkjøp av matvarer for 2022 kommer fra matsvinn. I tiltakspakken beskrevet under har vi lagt inn en halvering av matsvinnet innen 2030. Tiltaket inkluderer økt kompostering, smartere planlegging av porsjoner og ukesmenyer, og opplysning og bevisstgjøring rundt temaet matsvinn.

⁴⁰ pub.norden.org/nord2023-003/nord2023-003.pdf

Tiltak - Halvert matsvinn

- Bedre/smartere planlegging av innkjøp, merking av mat og kunnskap rundt holdbarhet
- Bruke overskuddsvarer i nye retter
- Optimalisere porsjonsstørrelse
- Økt kommunikasjon rundt matsvinn og konsekvenser av dette
- Økt kompostering

Disse tiltakene forventes å gi et samlet utslippskutt på 1211 tonnCO₂e i perioden 2024-2030.

10.3.2.3 F03 - Økt levetid for inventar og utstyr

Utslipp fra inventar og utstyr var i 2022 på 2169 tonn CO₂e., noe som tilsvarer 8% av de totale utslippene til kommunens virksomhet. Det meste av inventar og utstyr kommer fra boliger disponert av kommunen, brann og ulykke og grunnskole. Tiltakene går ut på å forlenge levetiden for inventar og utstyr.

Tiltak - Økt levetid på inventar og utstyr

- Forlenge levetiden på brukt inventar
- Lagerplass for inventar og utstyr for midlertidig oppbevaring
- Kartlegging av hva som kan brukes videre, og om tiltak kan gjøres for å forlenge levetid
- Krav om reparasjonsordning i innkjøpsavtaler
- Forhandle bedre garantitid

For inventar er den største utfordringen knyttet til logistikk dersom man skal flytte eller renovere lokaler. Det kan være utfordringer knyttet til å finne midlertidig lagerplass for det brukte inventaret.

Videre er det ønsket å forlenge levetiden til utstyr for å redusere behovet for innkjøp av nytt utstyr. Et forslag er å reforhandle garantitid med leverandør, og å få på plass prosesser for å gjenbruke gammelt utstyr ved hjelp av en bedre vedlikeholdsstruktur.

Disse tiltakene forventes å gi et samlet utslippskutt på 1734 tonnCO₂e i perioden 2024-2030.

10.3.2.4 F - 04 Klimavennlig varekjøp

Innkjøpsartene «Materiell» og «inventar og utstyr» utgjorde til sammen 18% av de totale utslippene i 2022 (se tabell 4). For å redusere utslippene fra varekjøp kreves det god kompetanse på miljøkrav og påvirkningsmulighetene som ligger i innkjøp. Dette kan for eksempel oppnås med kursing i grønne innkjøp og miljøkrav. God ressursplanlegging og behovsvurderinger ligger også naturlig i en strategi for klimavennlige varekjøp. Å unngå innkjøp av produkter er den enkleste måten å kutte utslipp fra vareinnkjøp på.

Tiltak - Klimavennlig varekjøp

- Øke kompetanse på miljøkrav i anskaffelser
- Øke kapasiteten til å jobbe med miljøkrav i anskaffelser
- Dialog med markedet og oppfølging av miljøkrav
- Vurderinger rundt nødvendighet av kjøp

Med denne tiltakspakken forventes det en samlet utslippsreduksjon på 4770 tonnCO₂e i perioden 2024-2030.

10.3.3. Reise og transport

Klimafotavtrykket fra reise og transport sto i 2022 for 1675 tCO₂e og utgjorde 6,4 prosent av kommunens totale klimafotavtrykk.

Vi har utarbeidet følgende tiltakspakker for reise og transport:

Tiltak	Samlet potensiale utslippskutt 2024-2030 (tonn CO ₂ e)
Lavutslipps skoleskyss	566
Redusere reise-/transportutslipp	1008

Tabell 21: Tiltakspakke for reiser og transport

10.3.3.1 R02 - Lavutslipp skoleskyss

For tiltakspakken «lavutslipp skoleskyss» foreslår vi følgende:

Tiltak - Lavutslipp skoleskyss

- Bedre planlegging av bussruter, rutetider og tidspunkt for start/slutt på skoledagen.
- Øke andelen utslippsfrie busser i skolebussflåten

Dersom disse tiltakene gjennomføres, forventer vi en samlet utslippsreduksjon på 566 tonnCO₂e i perioden 2024-2030. I forhold til referansebanen er dette et utslippskutt på 48 prosent.

En ekstraeffekt som ikke er regnet inn her er at en økt mulighet til å ta buss til skole trolig vil kunne gi foreldre en større frihet på eget transportmønster.

10.3.3.2

10.3.3.3 R - 03 Redusere utslipp fra tjenestereiser

Under denne tiltakspakken ligger å velge digitale møter framfor fysiske møter, samt valg av klimavennlig transport i de tilfeller man har fysiske møter.

Det er estimert at tiltakene kan gi en samlet reduksjon på om lag 1008 tonn CO₂e i forhold til referansebanen i perioden 2024-2030.

Tiltak - Redusere utslipp fra tjenestereiser

- Digitale møter
- Benytte gange, sykkel eller kollektivt i stedet for bil på korte reiser
- Benytte tog i stedet for fly på lengre reiser

10.3.4. Energi

For Stjørdal kommune består utslippene i denne kategorien hovedsakelig av strøm, i tillegg til en del fjernvarme. I 2022 var utslippene knyttet til strøm 3005 tonnCO₂e. Følgende tiltak vurderer derfor i hovedsak hvordan man kan redusere energibruken i bygninger.

Tiltak	Samlet potensiale utslippskutt 2024-2030 (tonn CO ₂ e)
Energieffektive disponerte boliger	288
Energieffektive formålsbygg	2754
Fornybar energiproduksjon egne bygg	1643

Tabell 22: Tiltakspakke for energi

10.3.4.1 E01 - Energieffektive disponerte boliger

Energieffektivisering av bygg krever investeringer, men besparelsene kan være store. Den enkleste besparingen er at kommunen i alle boligbygg som disponeres skifter til LED-belysning. Dette i seg selv kan gi en anslått energibesparelse på 10-25%. Dersom dette

kombineres med sentralt driftsanlegg, med styringssystem og sensorer kan denne reduksjonen bli enda større.

Tiltak - Energieffektive disponerte boliger

- Benytte LED-belysning i alle boliger
- Installere sensorer
- Sentralt driftsanlegg med styringssystem

Dette tiltaket forventes å gi en samlet utslippsreduksjon på 288 tonnCO₂e i perioden 2024-2030.

10.3.4.2 E02 Energieffektivisering av formålsbygg

Disse energieffektiviseringstiltakene gjelder energibruk i formålsbygg som administrasjonslokaler, skoler, institusjoner og kommunale idretts- og kulturbygg.

Tiltak - Energieffektivisering av formålsbygg

- Overgang til LED-lys og bruk av sensorer
- Temperaturstyring
- Sentralt driftstyringssystem
- Etterisolering
- Optimalisere kjøling, oppvarming, ventilasjonsanlegg etc.

Vi anslår at utslippsreduksjoner knyttet til energieffektivisering vil kunne kutte utlipp i perioden 2024 til 2030 med totalt 2754 tonnCO₂e.

10.3.4.3 E03 Fornybar energiproduksjon egne bygg

Dette tiltaket inkluderer hovedsakelig å bygge solcelleanlegg på egne bygg. Vi estimerer at utlipp fra egenprodusert energi er 75% lavere enn for strømmiksen fra nettet. Vi legger til i dette tiltaket at alle nye kommunale bygg skal produsere egen energi og at 25% av de eksisterende byggene skal ha kapasitet til det.

Tiltak - Fornybar energiproduksjon

- Installere solceller på alle nye bygg
- Ha mål om at 25% av eksisterende bygg også skal ha solceller

Dette tiltaket er estimert å gi en reduksjon i utslipp fra energibruk på 1643 tonnCO_{2e}.

10.3.5. Bygg og infrastruktur

Bygg og infrastruktur bidrar med de største utslippene i Stjørdal kommunes egen virksomhet (36%). Vi presenterer i dette kapittelet tiltak som vil redusere utslippene fra denne kategorien med 66 %, sammenlignet med referanseåret 2015.

Tiltak	Samlet potensiale utslippskutt 2024-2030 (tonn CO _{2e})
Utslippsfrie byggeplasser	6880
Klimavennlige byggematerialer	5529
Klimavennlige byggetjenester	3505
Rehabilitering i stedet for nybygg	8986
Klimavennlige driftstjenester	1225

Tabell 23: Tiltakspakke for bygg og infrastruktur

10.3.5.1 B01 Utslippsfrie byggeplasser

Å stille krav til entreprenører om utslippsfrie løsninger er på vei opp og fram, spesielt innenfor store byggeprosjekter bestilt av offentlig virksomhet. Dette er noe det vises forståelse for i bransjen, og som de er nødt til å forholde seg til om de skal fortsette å få oppdrag framover. De største utfordringene ligger i transport til og fra byggeplassen, ettersom utslippsfrie lastebiler fremdeles er sjeldne.

Det er viktig å planlegge for fossilfritt anleggsarbeid tidlig i prosessen. Bruk av miljøsertifisering, som for eksempel BREEAM både ved utvikling av områder og enkeltbygg kan bidra til å nå målet om lavutslipps byggeprosjekter.

Tiltak - Utslippsfrie anleggsplasser

- Elektriske maskiner
- Elektriske lastebiler, evt. Lastebiler som bruker biogass eller hydrogen som drivstoff der el ikke er mulig
- Planlegging av ladelogistikk
- Fossilfri/utslippsfri oppvarming av byggeplass
- CO₂-budsjett for prosjektet
- Miljøsertifiseringer for bygg, områder og infrastrukturprosjekter, for eksempel BREEAM

Dette tiltaket forventes å gi en samlet utslippsreduksjon på 6880 tonnCO₂e i perioden 2024-2030.0

10.3.5.2 B02 Klimavennlige byggematerialer

Det er stort potensiale for utslippsreduksjoner innenfor byggematerialer, men det krever kunnskap rundt hvordan man kan ta gode, klimavennlige beslutninger rundt valg av materialer. Det er et økende utvalg av lavutslippsprodukter for bygg, og vi antar på bakgrunn av dette at en utslippsreduksjon fra byggematerialer på omtrent 30% bør være mulig innen 2030.

Tiltak - Klimavennlige byggematerialer

- Sertifiseringsordninger for offentlige anskaffelser fra DFØ for økt kunnskap om miljøvennlige byggematerialer
- Inkludere byggematerialer i CO₂-budsjett for prosjektet

Dette tiltaket forventes å gi en samlet utslippsreduksjon på 5529 tonnCO₂e i perioden 2024-2030.

10.3.5.3 B03 Klimavennlige byggetjenester

I likhet med for byggematerialer, fokuserer tiltakene innenfor byggetjenester på sertifiseringer som hjelper med grønne innkjøp av tjenester. Ved å velge riktig kan kjøp av byggetjenester fra bedrifter som fokuserer på bærekraft redusere utslipp fra bygge- og vedlikeholdsprosesser. Det antas 40% reduksjon i 2030 for utslipp knyttet til byggetjenester ved å innføre tiltak som BREEAM-sertifisering og kursing i grønne innkjøp for alle relevante enheter i Stjørdal kommune.

Tiltak - Klimavennlige byggetjenester

- BREEAM sertifisering
- Kursing i grønne innkjøp

Dette tiltaket forventes å gi en samlet utslippsreduksjon på 3505 tonnCO₂e i perioden 2024-2030.

10.3.5.4 B04 Rehabilitering fremfor nybygg

Forskning viser at rehabilitering har lavere utslipp enn nybygg⁴¹. Ut fra samme antagelser som benyttes i Sintefs rapport «Grønt er ikke bare en farge: Bærekraftige bygninger eksisterer allerede», vil det være mulig for Stjørdal kommune å kutte om lag 23 prosent av utslippene i kategorien bygg ved å velge rehabilitering fremfor nybygg. Anslag i denne rapporten er derfor 23 % utslippsreduksjon i 2030 knyttet til økt andel bygg som blir rehabilitert fram for nybygg.

Tiltak - Rehabilitering framfor nybygg

- Se på potensiale for rehabilitering dersom kommunen ønsker/trenger mer areal eller skal flytte noe av sin drift

Dette tiltaket forventes å gi en samlet utslippsreduksjon på 8986 tonnCO₂e i perioden 2024-2030. Det er med andre ord det mest effektive tiltaket i denne kategorien

10.3.5.5 B05 Klimavennlig drift og vedlikehold

Det er trolig også potensiale for utslippsreduksjon innenfor daglig drift og vedlikehold av bygninger som disponeres av kommunen. Tiltak vi foreslår innenfor denne pakken inkluderer optimal bruk av oppvarming, kjøling, ventilasjon og riktig avfallshåndtering. Grønne innkjøp av renholdsmateriell, og tiltak rettet mot egne parkeringsplasser for å stimulere redusert bruk av fossil bil er også inkludert i dette tiltaket. Det er estimert 40% reduksjon i 2030, sammenlignet med 2022-nivå. Samlet estimert utslippspotensiale i tidsperioden 2023-2030 er estimert til 1225 tonnCO₂e.

⁴¹ [SINTEF Open: Grønt er ikke bare en farge: Bærekraftige bygninger eksisterer allerede \(unit.no\)](https://www.unit.no/sintef-open-gront-er-ikke-bare-en-farge-baerekraftige-bygninger-eksisterer-allerede)

Tiltak - Klimavennlig drift og vedlikehold

- Optimalisert bruk av varme og kjøling, ventilasjon etc.
- Riktig avfallshåndtering
- Grønne innkjøp av renholdsmateriell
- Redusere bruk av fossile biler ved reduksjon i antall parkeringsplasser eller økt parkeringsgebyr

Dette tiltaket forventes å gi en samlet utslippsreduksjon på 1225 tonnCO₂e i perioden 2024-2030.

10.3.6. Tjenester

10.3.6.1 T01 Grønne tjenestekjøp

I 2022 bidro tjenester med 4310 tonnCO₂e av utslippene i Stjørdal kommunes virksomhet. Dette tilsvarer 16% av de totale utslippene. Utslippene kan være utfordrende å kutte, da de avhenger av en tredjeparts drift og handlinger. Tiltak som kan gjøres er å kreve/etterspørre miljøsertifisering fra leverandører. Dette kan igjen få positive følger, ved at det blir en nødvendighet i markedet å gjøre en innsats for å drifte miljøvennlig.

Også i denne kategorien kan tiltak som inkluderer opplæring i grønne innkjøp ha stor betydning. Det anslås i denne kategorien et potensiale til utslippsreduksjon på 40%.

Tiltak - Grønne tjenestekjøp

- Krav om miljøsertifiseringer for tjenesteleverandør
- Kompetanseheving på miljøkrav i tjenestekjøp

Dette tiltaket forventes å gi en samlet utslippsreduksjon på 6114 tonnCO₂e i perioden 2024-2030.

Vedlegg 1: Kategorisering av innkjøp

HOVEDKATEGORIER	UNDERKATEGORIER	DETALJERT KATEGORI
Forbruksmateriell og utstyr	Materiell Matvarer Inventar og utstyr	100 Kontormateriell 105 Undervisningsmateriell 110 Medisinsk forbruksmateriell 114 Medikamenter 115 Matvarer 120 Samlepost for annet forbruksmateriell, varer og tjenester 130 Post, banktjenester, telefon, internett/bredbånd 140 Annonse, reklame, informasjon 150 Opplæring og kurs 195 Avgifter, gebyrer, lisenser o.l. 185 Forsikringer, vakthold og sikring 200 Kjøp og finansiell leasing av driftsmidler 209 Medisinsk utstyr 210 Kjøp og leie av transportmidler 220 Leie (operasjonell leasing) av driftsmidler
Reise og transport	Reiser og godtgjørelser Transport	160 Utgifter og godtgjørelser for reiser, diett, bil m.v. som er opplysningspliktige 165 Andre opplysningspliktige godtgjørelser 170 Transport og reise
Energi	Strøm Fjernvarme Fyringsolje Naturgass Bioenergi	180 Strøm 181 Fjernvarme og fjernkjøling 182 Fyringsolje og fyringsparafin 183 Naturgass og andre fossile gasser 184 Bioenergi
Bygg og infrastruktur	Bygg og infrastruktur Annen drift av bygg	190 Leie av lokaler og grunn 230 Vedlikehold, påkostning, nybygg og nyanlegg 240 Driftsavtaler, reparasjoner og vaktmestertjenester 250 Materialer til vedlikehold, påkostning og nybygg/nyanlegg 260 Renholds- og vaskeritjenester
Kjøp av tjenester	Kjøp av andre tjenester Kjøp av private tjenester	370 Kjøp fra andre 270 Andre tjenester 280 Grunnervær 285 Kjøp av eksisterende bygninger og anlegg 300 Kjøp fra staten 330 Kjøp fra fylkeskommuner 350 Kjøp fra kommuner 480 Overføring til andre regnskapsenheter som inngår i KOSTRA konsern

Vedlegg 2: Kategoriseringer tjenesteområde

HOVEDKATEGORI	UNDERKATEGORI	DETALJERT KATEGORI
ADMINISTRASJON		100 Politisk styring
		110 Kontroll og revisjon
		120 Administrasjon
		121 Forvaltningsutgifter i eiendomsforvalt.
		130 Administrasjonslokaler
		170 Årets premieavvik
		171 Amortisering av tidligere års premieavvik
		172 Pensjon
		173 Premiefond
		180 Diverse fellesutgifter
	190 Interne serviceenheter	
BARNEHAGE		201 Førskole
		211 Styrket tilbud til førskolebarn
		221 Førskolelokaler og skyss
GRUNNSKOLE		202 Grunnskole
		213 Voksenopplæring
		214 Spesialskoler
		215 Skolefritidstilbud
		222 Skolelokaler
		223 Skoleskyss
HELSE & SOSIAL	Kommunal helse	232 Forebygging, helsestasjons og skolehelsetjenester
		233 Annet forebyggende helsearbeid
		241 Diagnose, behandling, rehabilitering
	Pleie og omsorg	234 Aktivisering og servicetj., eldre, funksjonsh.
		253 Pleie, omsorg, hjelp, rehabilitering i institusjon
		254 Kjernetjenester, pleie, omsorg, hjemmeh.
		255 Medfinansiering somatiske tjenester
		256 Akutthjelp helse- og omsorgstjenesten
		261 Institusjonslokaler

	Sosial	242 Råd, veiledning og sosialt forebyggende arbeid
		243 Tilbud til personer med rusproblemer
		265 Kommunalt disponerte boliger
		273 Kommunale sysselsettingstiltak
		275 Introduksjonsordningen
		276 Kvalifiseringsordningen
		281 Økonomisk sosialhjelp
	Barnevern	244 Barneverntjeneste
		251 Barneverntiltak i familien
		252 Barneverntiltak utenfor familien
VAR		340 Produksjon av vann
		345 Distribusjon av vann
		350 Avløpsrensing
		353 Avløpsnett/innsamling av avløpsvann
		354 Tømming av slamavskillere, septiktanker o.l.
		355 Innsamling av husholdningsavfall
ANNET	Nærmiljø	357 Gjenvinning og sluttbeh. av husholdningsavfall
		300 Fysisk tilrettelegging og planlegging
		301 Plansaksbehandling
		302 Bygge- og delesaksbehandling og seksjonering
		303 Kart og oppmåling
		304 Bygge og delesaksbeh., ansvarsrett, utslippstil.
		305 Eierseksjonering
		335 Rekreasjon i tettsted
		360 Naturforvaltning og friluftsliv
		365 Kulturminnevern
	Kultur	370 Bibliotek
		373 Kino
		375 Muséer
		377 Kunstformidling
		380 Idrett og tilskudd til andres idrettsanlegg
		381 Kommunale idrettsbygg og idrettsanlegg

	383 Musikk- og kulturskoler
	385 Andre kulturaktiv., tilskudd kultur/idrettsbygg
	386 Kommunale kulturbygg
Kirke	390 Den norske kirke
	392 Andre religiøse formål
	393 Kirkegårder, gravlunder og krematorier
Samferdsel	330 Samferdselsbedrifter/transporttiltak
	332 Kommunale veier, miljø/trafiksikkerhet, parkering
	333 Kommunale veier, nyanlegg, drift og vedlikehold'
	334 Kommunale veier, miljø og trafiksikkerhetstiltak'
Bolig	265 Kommunalt disponerte boliger
	283 Bistand etablering og opprettholdelse egen bolig
	315 Boligbygging og fysiske bomiljøtiltak
Næring	320 Kommunal næringsvirksomhet
	321 Konesjonskraft, kraftrettigheter og annen kraft for videresalg
	325 Tilrettelegging og bistand for næringslivet
	329 Landbruksforvaltning og landbasert næringsutvikling
Brann og ulykke	338 Forebygging av branner og andre ulykker
	339 Beredskap mot branner og andre ulykker
Tjenester utenfor komm. ansv.	285 Tjenester utenfor ord. kom. Ansvarsområde
Interkommunale samarbeid	290 Interkommunale samarbeid (§27-samarbeid)

Vedlegg 3: Tiltak geografiske utslipp

Tiltak	Beskrivelse	Påvirker sektor	Samlet potensiale utslippsreduksjon 2024-2030 i tonn CO2e
TP01 Redusere reisebehov gjennom transporteffektiv arealplanlegging	Planlegge slik at distansen mellom der folk bor og daglige gjøremål blir kortere	Veitrafikk	203
TP02 Redusere behovet for reise ved økt bruk av hjemmekontor	Økt bruk av hjemmekontor kutter reisedistanse og reduserer pågang på vei og kollektivtransport	Veitrafikk	604
TP03 Redusere behovet for tjenestereiser ved bruk av digitale møter	Reduserer utslipp fra reise ved økt bruk av hjemmekontor	Veitrafikk og luftfart	394 og 511
TP04 Transportmiddelskifte fra bil til gange og sykkel	Utslippsreduksjon grunnet mindre kjøring av fossile biler	Veitrafikk	677
TP05 Transportmiddelskifte fra bil til kollektivtransport	Utslippsreduksjon grunnet mindre kjøring av fossile biler	Veitrafikk	3299
TP06 Transportmiddelskifte fra fly til jernbane	De mye reiste strekningene får redusert antall personkilometer grunnet transportmiddelskifte til jernbane	Luftfart	1577
TP07 100% av nye personbiler er elektriske i 2025	Øke salget av nye elektriske personbiler i tråd med politiske føringer	Veitrafikk	110
TP08 100% av nye bybusser er elektriske i 2025	Øke andelen elbusser i lokaltransportsegmentet	Veitrafikk	203
TP09 75% av nye langdistansebusser er elektriske i 2030	Øke andelen elbusser i langtransportsegmentet	Veitrafikk	604
TP11 Nullutslippsløsninger for jernbane	Elektrifisering av jernbanestrekninger	Veitrafikk	44
TP12 Avansert biodrivstoff og syntetisk drivstoff i luftfart	Øke bruken av avansert biodrivstoff og syntetisk drivstoff i luftfart	Luftfart	601
TG01 Forbedret logistikk for varebiltransport	Varebiltransporten effektiviseres ved økt fokus på logistikk	Veitrafikk	725
TG02 Forbedret logistikk og økt effektivisering av lastebiltransport	Logistikkoptimalisering og mer effektiv transport	Veitrafikk	2165
TG03 Overføring av gods fra vei til sjø og bane	Flytte innenriks godstransport på avstander over 300km fra lastebil til sjø eller jernbane	Veitrafikk	149
TG04 100% av lette varebiler er elektriske i 2025	Øke salget av nye elektriske varebiler i tråd med politiske føringer	Veitrafikk	725

Tiltak	Beskrivelse	Påvirker sektor	Samlet potensiale utslippsreduksjon 2024-2030 i tonn CO ₂ e
TG05 100% av nye tyngre varebiler er elektriske i 2027	Øke salget av nye elektriske varebiler i tråd med politiske føringer	Veitrafikk	1734
TG06 100% av nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030	Øke salget av nye lastebiler med nullutslippsteknologi eller biogass i tråd med politiske føringer	Veitrafikk	8380
TM01 Forbedret logistikk og effektivisering i bygge- og anleggsprosjekter, inkludert forbedret håndtering av ikke-forurensede masser	Samletiltak for reduksjon av utslipp på bygge- og anleggsplasser; forbedret planlegging og logistikk, redusert tomgangskjøring, korrekt bruk og vedlikehold av maskiner.	Annen mobil Forbrenning	305
TM02 Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030	Øke andelen nullutslippsmaskiner i bygg og anleggssektor	Annen mobil Forbrenning	969
TM03 Overgang til elektriske maskiner i jordbruket	Øke andelen nullutslippsmaskiner i jordbrukssektoren	Annen mobil Forbrenning	129
TM04 70% av ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030	70% av nysalget av ikke-veigående maskiner er elektriske i 2030. Kategorien er sammensatt, og består av ulike maskintyper (anleggsmaskiner, gaffeltrucker, aggregater og mindre motorredskaper) som brukes i ulike næringer til ulike formål.	Annen mobil Forbrenning	478
J01 Forbruk i tråd med gjeldende nasjonale kostråd	De delene av befolkningen som spiser mer rødt kjøtt og bearbeidet kjøtt enn kostholdsanbefalingene fra Helsedirektoratet, reduserer konsumet til maksimalt anbefalt mengde og erstatter den reduserte mengden rødt kjøtt med plantebasert kost og fisk.	Jordbruk	33020
J02 Redusert matsvinn	Halvere det kartlagte matsvinnet målt i kilo per innbygger innen 2030, sammenliknet med 2015.	Jordbruk	9308
J03 Husdyrgjødsel til biogass	25% av all husdyrgjødsel blir brukt til biogass i 2030	Jordbruk	1494
J04 Diverse gjødseltiltak	Samletiltak som omfatter metoder for lagring og spredning, samt bedre tids- og arealmessig fordeling.	Jordbruk	620
J05 Stans i nydyrking av myr	Forbud mot nydyrking av myr	Jordbruk	138

Tiltak	Beskrivelse	Påvirker sektor	Samlet potensiale utslippsreduksjon 2024-2030 i tonn CO2e
I02 Karbonfangst og lagring (CCS) på industrianlegg (ETS)	Karbonfangst og lagring på industrianlegg	Industri	860
I04 Økt bruk av biomasse i industriprosesser (ETS)	Konvertering fra fossile brensler	Industri	1066
I05 Overgang til bruk av hydrogen i industriprosesser (ETS)	Konvertering fra fossile brensler	Industri	1647
I06 Direkte og indirekte elektrifisering av industriprosesser (ETS)	Konvertering fra fossile brensler	Industri	398
I07 Konvertering fra fossil fyring i industrien	Konvertering fra fossile brensler	Industri	265
I08 Reduksjon av andre klimagasser fra industriprosesser	Redusere utslipp av PFK-gasser fra produksjon av aluminium og lystgass fra gjødselproduksjon	Industri	125
A01 Økt uttak av metan fra avfallsdeponi	Øke metanuttak fra deponi gjennom vedlikehold på store anlegg hvor uttaket har blitt redusert, samt installere metanuttak på anlegg som ikke har uttak i dag.	Avfall og avløp	266
O01 Utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger	Utfasing av fossil gass til byggvarme	Oppvarming	2585
O02 Forsert utskifting av vedovner	Forsert utskifting av eldre ovner	Oppvarming	841

Vedlegg 4: Tiltak Stjørdal kommunes egen virksomhet

Tiltak	Påvirker sektor	Forventet utslippsreduksjon 2024-2030
Halvere matsvinn	Forbruksvarer	1 211
Klimavennlig matinnkjøp	Forbruksvarer	2 817
Økt levetid, inv. og utstyr	Forbruksvarer	1 734
Klimavennlig varekjøp	Forbruksvarer	4 770
Lavutslipps skoleskys	Reise og transport	566
Redusere reiseutslipp	Reise og transport	1008
Energieffektive disponerte boliger	Energi	288
Energieffektivisering av formålsbygg	Energi	2 754
Fornybar energiproduksjon egne bygg	Energi	1 643
Utslippsfrie byggeplasser	Bygg og infrastruktur	6 880
Klimavennlige byggematerialer	Bygg og infrastruktur	5 529
Klimavennlige byggetjenester	Bygg og infrastruktur	3 505
Rehabilitering i stedet for nybygg	Bygg og infrastruktur	8 986
Klimavennlige driftstjenester	Bygg og infrastruktur	1 225
Grønne tjenestekjøp	Tjenester	6 114