

RAPPORT

KLIMAREGNSKAP OG TILTAKSANALYSER FOR Å NÅ NORDLANDS KLIMAMÅL I 2030



MENON-PUBLIKASJON NR. 147/2023

Av Nina Bruvik Westberg, Maja Olderskog Albertsen, Kaja Haug, Ada Lunde, Elise Grieg og Annegrete Bruvoll



Forord

Menon Economics har på oppdrag fra Nordland Fylkeskommune utarbeidet et klimaregnskap og tiltaksanalyser knyttet til klimagassutslipp og energibruk og -produksjon.

Rapporten er skrevet av Nina Bruvik Westberg, Maja Olderskog Albertsen, Kaja Haug, Ada Lunde, Elise Grieg og Annegrete Bruvoll. Arbeidet er kvalitetssikret av Øyvind Nystad Handberg. Deler av arbeidet er også kvalitetssikret av Even Winje, Jonas Erraia og Maren Basso.

Våre kontaktpersoner i Nordland Fylkeskommune har vært Steven Roy Charlesworth og Mia Marthinus Husdal. Arbeidet er gjennomført i perioden mai 2023 til november 2023. Vi takker Nordland Fylkeskommune for alle gode innspill og et godt samarbeid. Vi takker også informantene som har delt informasjon, deriblant gjennom intervjuer.

17. november 2023

Nina Bruvik Westberg
Prosjektleder
Menon Economics

Annegrete Bruvoll
Prosjektansvarlig
Menon Economics

Innhold

SAMMENDRAG OG DRØFTING	4
1. INTRODUKSJON	15
1.1. Problemstillinger	15
1.2. Begrepsavklaringer	16
1.3. Avgrensninger	17
1.4. Metode og datagrunnlag	17
1.5. Usikkerhet og målefeil	18
1.6. Leseveiledning	19
2. UTSLIPPSMÅL OG FORVENTET UTVIKLING UTEN NYE TILTAK	20
2.1. Mål- og referansebaner for klimagassutslipp i Nordland fylke	20
2.2. Industri	22
2.3. Sjøfart	26
2.4. Jordbruk	30
2.5. Veitrafikk	32
2.6. Annen mobil forbrenning	35
2.7. Avfall og avløp	38
2.8. Oppvarming	41
2.9. Luftfart	44
2.10. Energiforsyning (Fjernvarme)	47
3. TILTAK FOR Å REDUSERE UTSLIPP FRAM MOT 2030	49
3.1. Om tiltakene og tiltakspakkene	49
3.2. Utslippseffekt av tiltakspakker etter sektor	52
3.3. Tiltakspakker etter utfordringsgrad	53
3.4. Tilleggseffekter ved tiltakene	55
3.5. Industri	58
3.6. Sjøfart	64
3.7. Jordbruk	71
3.8. Veitrafikk	80
3.9. Annen mobil forbrenning	88
3.10. Avfall og avløp	92
3.11. Oppvarming	95
3.12. Luftfart	98
3.13. Energiforsyning (Fjernvarme)	99
3.14. Eksempler på tiltak som bidrar til reduserte utslipp utenom Nordlands mål	99
4. ENERGIPRODUKSJON OG -BRUK FRAM MOT 2030 (2050)	101
4.1. Tilstrekkelig ikke-fossil energi er avgjørende for å redusere utslipp	101
4.2. Energiproduksjon og -forbruk i 2022/2023	103
4.3. Framskrivninger av energibalansen	107
5. TILTAK KNYTTET TIL ENERGIPRODUKSJON OG – BRUK	113
5.1. Om tiltakene knyttet til energiproduksjon og -bruk	113
5.2. Samlet effekt på energiproduksjon og -bruk	114
5.3. Øke fornybar energiproduksjon	115
5.4. Tiltak for å redusere bruk av fornybar energi	121
6. INDIREKTE UTSLIPP, SIRKULARITET OG MULIGE GREP	124

6.1.	Indirekte utslipp	124
6.2.	Sirkularitet	129
6.3.	Aktuelle tiltak, virkemidler og tiltaksområder	130
7.	REFERANSER	133
	VEDLEGG A. METODER FOR Å ANSLÅ HISTORISKE UTSLIPP	142
	VEDLEGG B FORUTSETNINGER FOR MÅL- OG REFERANSEBANER	147
	B.1 Forutsetninger for målbanene for utslipp i Nordland	147
	B.2 Forutsetninger for og referansebanene for utslipp i Nordland	149
	VEDLEGG C VURDERINGER AV SIRKULARITET	153

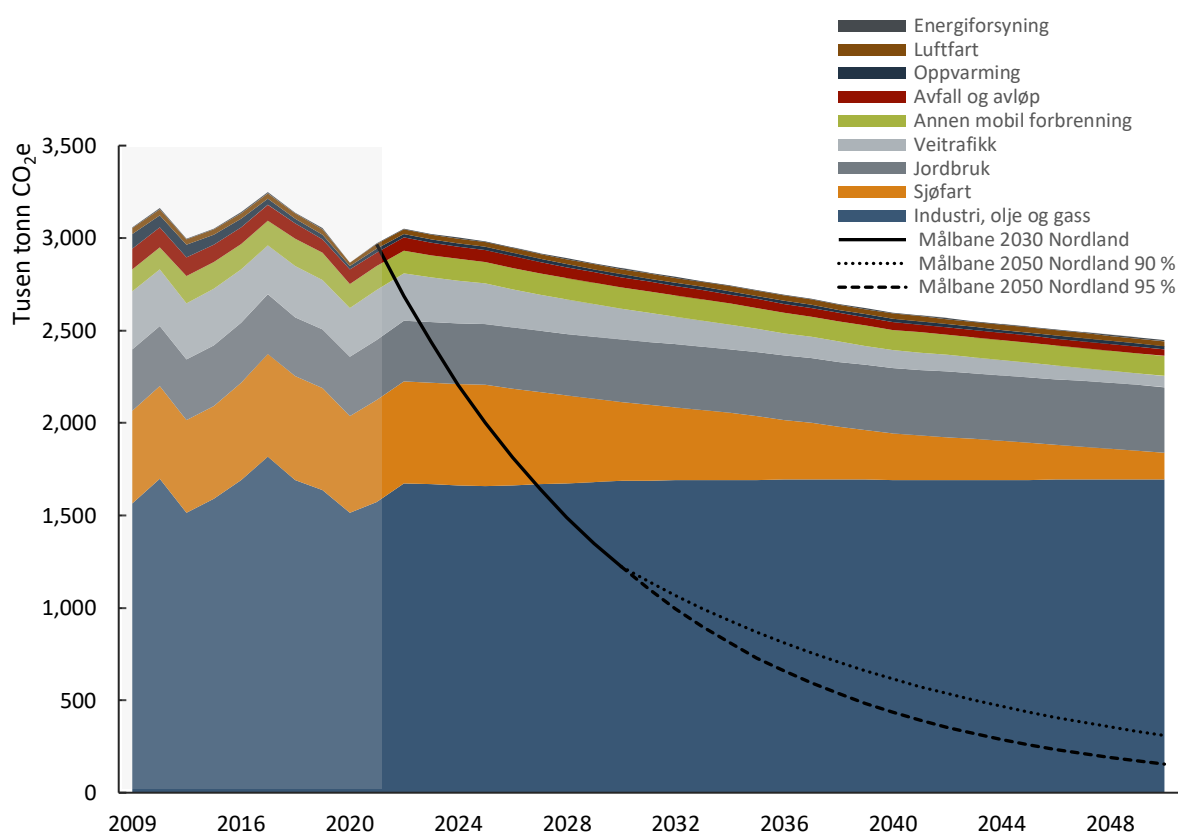
Sammendrag og drøfting

På oppdrag for Nordland fylkeskommune (NFK) har Menon Economics utarbeidet tiltakspakker for hvordan og i hvilke sektorer klimagassutslipp kan kuttes, energiproduksjon økes og energibruk reduseres for å oppnå fylkets klimamål for 2030. Tiltakspakkene er utarbeidet med bakgrunn i framskrivinger av forventet utslippsutvikling i Nordland mot 2050 og forventet utvikling i kraftproduksjon og -forbruk mot 2030.

Utslippsmålet for Nordland fylke i 2030 nås ikke uten ytterligere tiltak

Nordland fylkeskommune har mål om å redusere utslippene med 60 prosent fram mot 2030, sammenlignet med 2009. Regjeringen har i tillegg et mål om å omstille Norge til et lavutslippssamfunn innen 2050, med 90-95 utslippsreduksjon sammenlignet med 1990. Våre framskrivinger, se Figur S-1, tilsier at målene ikke vil nås uten ytterligere tiltak enn de som allerede er vedtatt (referansebanen). Vi anslår et gap på rundt 1600 tusen tonn CO₂e mellom mål og framskrivinger av utslippene i 2030, om ikke ytterligere tiltak iverksettes. Gapet, og usikkerheten i omfanget av utslipp, øker fram mot 2050.

Figur S-1 Utslipp i Nordland etter sektor. Historiske utslipp 2009-2021, målbaner og referansebaner for 2022-2050, tusen tonn CO₂e. Framtidig utvikling i utslipp uten nye tiltak vil ikke sikre at utslippsmålene til fylket nås. Vi anslår et gap på rundt 1600 tusen tonn CO₂e mellom mål og framskrivinger av utslipp i 2030, dersom ikke ytterligere tiltak iverksettes.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivinger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

Utslippene fra industri, jordbruk og luftfart forventes å øke noe framover, mens utslippene knyttet til veitrafikk, sjøfart og øvrige sektorer vil i all hovedsak reduseres. Uten nye tiltak forventes industri, jordbruk, sjøfart og veitrafikk å

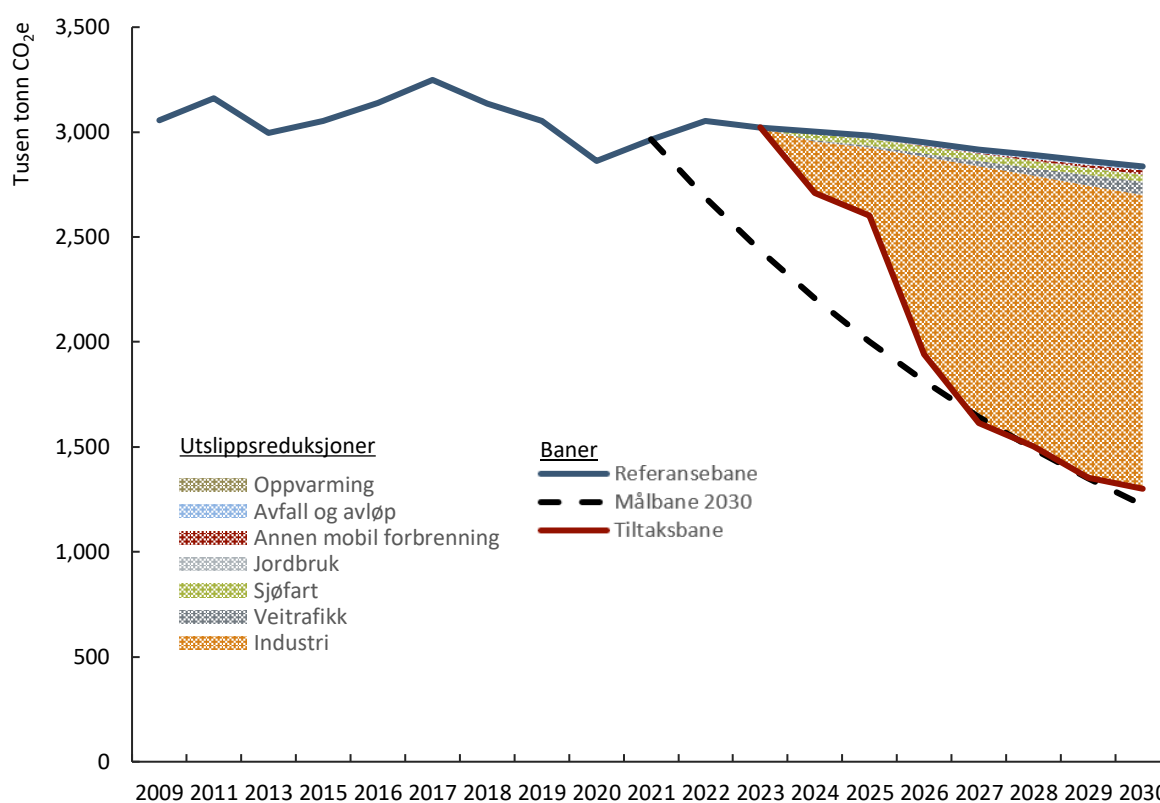
fortsatt stå for i overkant av 90 prosent av de samlede utslippene i 2030, i likhet med i 2021. Jordbruket vil øke i betydning og utgjøre den nest største utslippssektoren i 2050.

18 tiltak som kan bidra til at utslippsmålet for 2030 nås

Vi har identifisert og anslått utslippseffekter av 18 tiltak som kan bidra til å nå Nordlands utslippsmål. Dersom alle beregnede tiltak gjennomføres, vil Nordlands utslippsmål nås med en liten margin i 2030, se Figur S-2.

Tiltakene rettet mot *industri* anslås til å gi størst utslippskutt, både målt i antall tonn CO₂e og som andel av sektorens utslipp i referansebanen i 2030. Disse tiltakene kan redusere sektorens utslipp i Nordland med opptil 80 prosent i 2030 sammenliknet med referansebanen. Tiltak innen *veitrafikk* anslås å kunne redusere utslippene med 36 prosent, og innen *sjøfart* med rundt åtte prosent. Ettersom *sjøfart* utgjør den nest største utslippssektoren, er dette et betydelig utslippskutt. Tiltakene i øvrige utslippssektorer vil bidra til mindre utslippsreduksjoner.

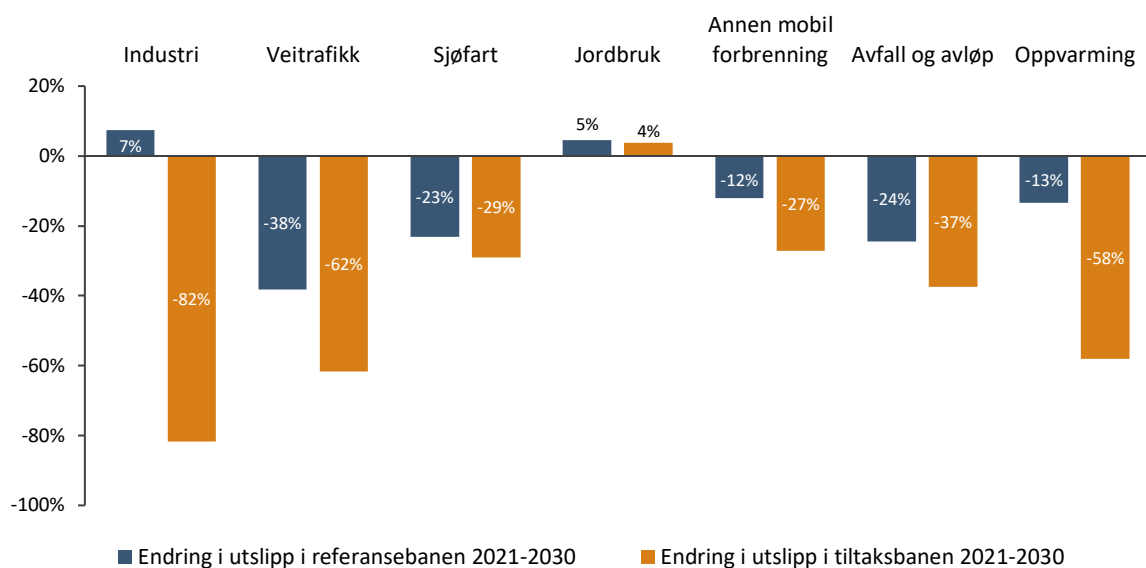
Figur S-2 Utslippsframskrivninger i referansebanen fram til 2030, målbanen og tiltaksbanen for Nordland fylke, og sektorfordelte utslippskutt ved tiltak. Tusen tonn CO₂e. Tiltakene anslås samlet sett å redusere utslippene i 2030 med 54 prosent, sammenliknet med referansebanen samme år.



Kilde: Menon Economics. Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics. Utslippene i tiltaksbanen viser referansebanen justert for innføring av tiltak.

Figur S-3 viser anslåtte utslippsendringer uten nye tiltak, og utslippsendringer dersom tiltakene vi har identifisert blir gjennomført. Tiltakene vil særlig ha betydning for utslippene i industri, veitrafikk og oppvarming, mens tiltakene vi har funnet som er rettet mot jordbrukssektoren vil ha svært begrenset effekt. En liten vekst i utslippene i industrien snus til stor reduksjon i tiltaksbanen, mens utslippene i jordbrukssektoren forventes å øke både uten og med tiltak.

Figur S-3 Endring fra faktiske utslipp i 2021 til 2030, i referansebanen (blå søyler) og tiltaksbanen (oransje søyler), i prosent. Tiltakene vil gi størst prosentvis utslippsreduksjon fra industri, veitrafikk og oppvarming.



Kilde: Menon Economics. Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics. Utslippene i tiltaksbanen viser referansebanen justert for innføring av tiltak. Det er knyttet usikkerhet til både referansebanen og tiltaksbanen. Vi anslår ikke utslippseffekten av tiltak rettet mot fjernvarme og luftfart.

I tillegg til tiltakene beskrevet ovenfor kommer tiltak der vi ikke har grunnlag for å anslå utslippsreduksjonene. For eksempel kan energieffektivisering, erstatning av fossile brenslere i industriprosesser og til produksjon av fjernvarme, og innfasing av lav- og nullutslippsfly på kortbanenettet også bidra til reduserte utslipp. Videre kan aktører i Nordland bidra til å redusere utslipp som ikke framkommer i fylkets utslippsregnskap. Redusert nydyrking av myr, økt drenering av jorder og tilførsel av biokull i jorda kan redusere utslippene som registreres under skog- og arealbrukssektoren (LULUCF). Elektrifisering av Nordlandsbanen vil også redusere utslipp utenfor det fylkesvise utslippsregnskapet.

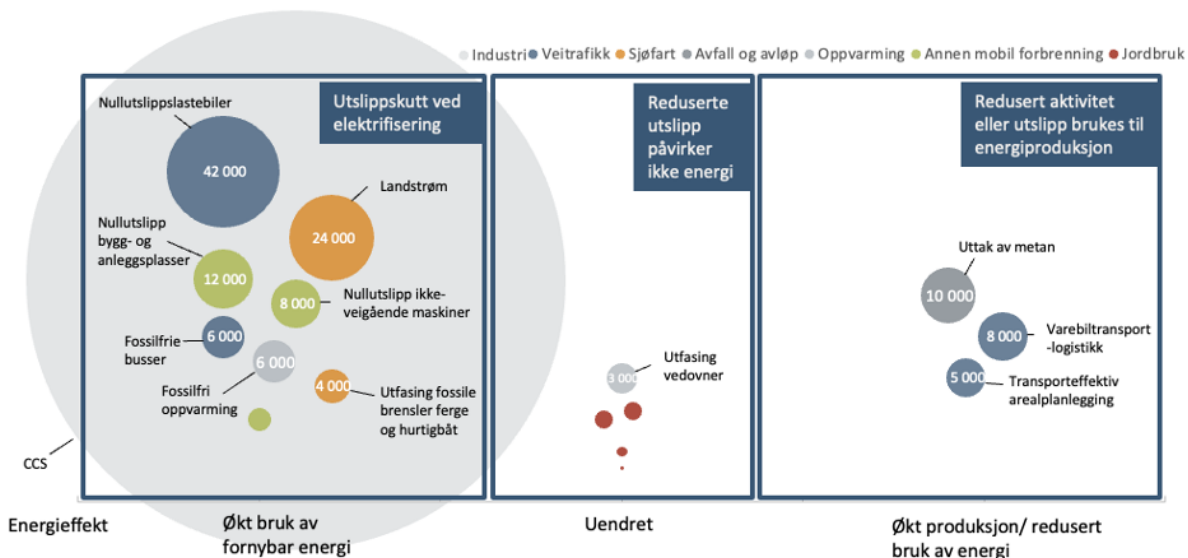
Merk at måloppnåelsen i stor grad hviler på at industriaktører - som fylkeskommunen i begrenset grad kan påvirke - gjennomfører tiltakene. Det er også usikkerhet knyttet til gjennomføring av tiltak i andre sektorer, blant annet fordi flere tiltak ikke er lønnsomme i dag.

Flesteparten av tiltakene er hentet fra *Klimatiltak i Norge mot 2030* (Miljødirektoratet, 2023) og *Klimakur 2030* (Miljødirektoratet, 2020). Disse tiltakene omfatter ikke omlegging eller nedlegging av produksjon innenfor enkelt næringer. Denne type tiltak bør også vurderes ut fra samfunnsøkonomisk lønnsomhet, samt eventuelle andre målkonflikter knyttet til selvforsyning og miljø- og fordelingsvirkninger.

Flesteparten av de utslippsreducerende tiltakene krever mer energi

Mange av de utslippsreducerende tiltakene innebærer økt elektrifisering, som isolert sett vil øke etterspørselen etter fornybar energi i fylket.¹ Dette er illustrert i Figur S-4, som viser tiltak sortert etter betydningen for energitilgangen (horisontal akse), der størrelsen på boblene indikerer utslippskuttet. Vi ser at tiltakene som gir store utslippskutt også innebærer økt forbruk av ikke-fossil energi, som for eksempel landstrøm for skip, og nullutslippslastebiler. Tiltakene i midtre boks antas ikke å påvirke energibruken. Tiltakene til høyre vil enten redusere bruken av energi eller bidra til økt produksjon av energi (for eksempel uttak av metan fra avfallsdeponi).

Figur S-4 Utslippskutt sortert etter påvirkning på energi. Boblene illustrerer utslippskutt per tiltak i antall tonn CO₂e. Flesteparten av tiltakene krever økt bruk av fornybar energi, herunder CCS og tiltak som krever elektrifisering. Tiltak som bidrar til reduserte utslipp fra biologiske prosesser påvirker ikke energibruk/-produksjon. Uttak av metan, bedre logistikk knyttet til varebiltransport og transporteffektiv arealplanlegging bidrar enten til økt energiproduksjon eller redusert energibruk.



Kilde: Menon Economics. Utslippseffekter og energieffekter av tiltak bygger på en rekke kilder. Vi bruker begrepet fornybar energi og vurderer dermed ikke kjernekraft. Det er sannsynlig at det må utvikles et detaljert regelverk, bygges forvaltnings- og tilsynskompetanse og systemer for avfallshåndtering dersom det skal bygges kjernekraft i Norge (Energikommisjonen, 2023). Dette er tidkrevende prosesser. I tillegg har et stortingsflertall nylig sagt nei til å utrede kjernekraft i Norge (Stortinget, 2023).

Nordlands kraftoverskudd krymper

I august 2023 var gjennomsnittlig årlig produksjonsevne i Nordland 20 TWh, i hovedsak fra vannkraft,² tilsvarende 13 prosent av Norges kraftproduksjon.

¹ Vi bruker begrepet fornybar energi og vurderer dermed ikke kjernekraft. Det er sannsynlig at det må utvikles et detaljert regelverk, bygges forvaltnings- og tilsynskompetanse og systemer for avfallshåndtering dersom det skal bygges kjernekraft i Norge (Energikommisjonen, 2023). Dette er tidkrevende prosesser. I tillegg har et stortingsflertall nylig sagt nei til å utrede kjernekraft i Norge (Stortinget, 2023).

² Produksjonsevne vil si et årlig historisk gjennomsnitt gitt installert kapasitet. Realisert produksjon varierer fra år til år, gitt nedbørsmengde, vindforhold og andre variasjoner i sesong- og værforhold.

Nordland har hatt positiv kraftbalanse de siste 10 årene. Framover er det planlagt begrenset ny kraftproduksjon, samtidig har industrien omfattende planer som innebærer økt etterspørsel, blant annet ved elektrifisering. I et scenario basert på det som blir ansett som mest sannsynlig i kraftsystemutredningene vil Nordland ha et overskudd i kraftbalansen i 2030, mens Nordland være netto importør innen 2028 om en legger høy-scenarioene i kraftsystemutredningene til grunn.

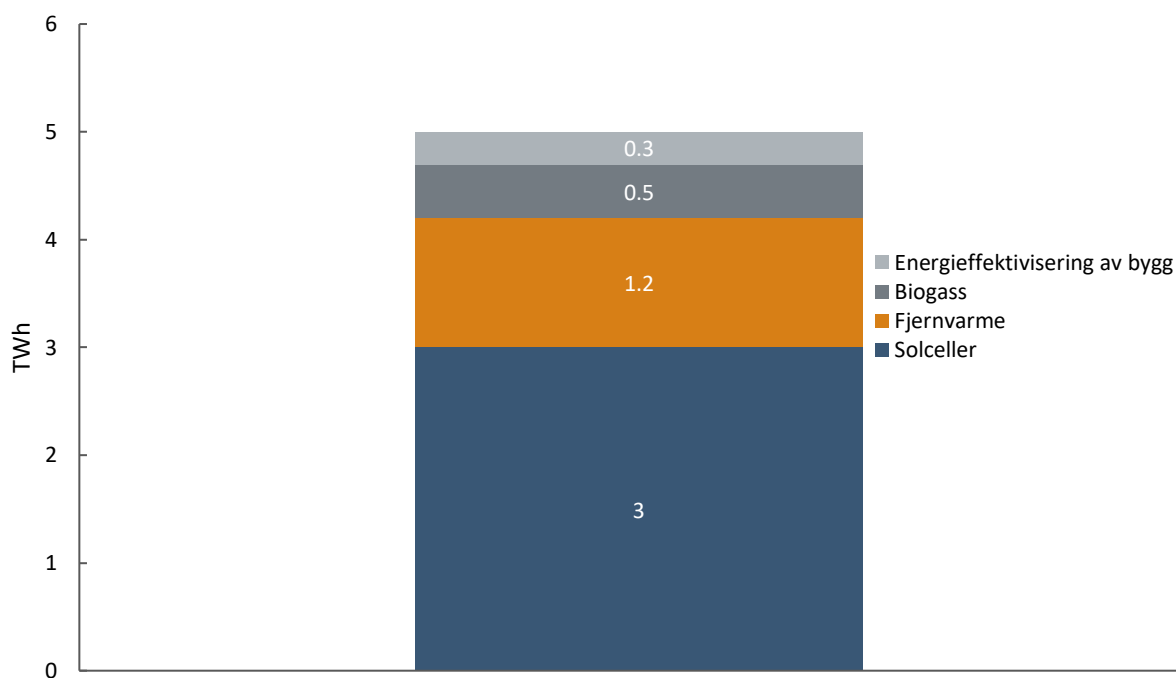
Andre energikilder står for omtrent én prosent av total energiproduksjon i Nordland, primært fra fjernvarme og termisk kraft, samt noe biogass og solkraft. Anlegg som enten forsyner eksterne forbrukere eller har en ytelse på over 10 MW må søke konsesjon til Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE). Det var ingen søknader for fjernvarme (med for eksempel bioenergi eller avfallsforbrenning), termiske kraftverk eller solkraft inne til behandling hos NVE per august 2023.

Muligheter for å øke produksjon og redusere bruk av fornybar energi

Vi har identifisert fire relevante tiltak knyttet til energiproduksjon og -bruk for Nordland, se Figur S-5. Tre er knyttet til økt produksjon; installering av *solceller på bygg*, økt *varmeproduksjon fra spillvarme* og økt *biogassproduksjon*, som samlet anslås å øke tilgangen på fornybar energi i Nordland med rundt 4,5 TWh. *Energieffektivisering av bygg* anslås å kunne redusere energiforbruket med 0,5 TWh. Vi peker også på andre tiltaksområder for økt energiproduksjon, herunder effektivisering av eksisterende vannkraftanlegg og utbygging av mer utbygging av vind- og vannkraft, og energieffektivisering i industrien.

Tiltakene hensyntar energisituasjonen i Nordland og regjeringens og Stortingets mål om å øke produksjon av fjernvarme og solkraft, og å redusere energibruk i bygg.

Figur S-5 Effekt av tiltak for å øke energiproduksjon og å redusere energibruk i Nordland, TWh. Økt energiproduksjon fra fjernvarme, solceller og biogass produserer 4,5 TWh, mens effektivisering av bygg reduserer energibruken med 0,5 TWh. Tilgjengelig energi øker samlet sett med 5 TWh.

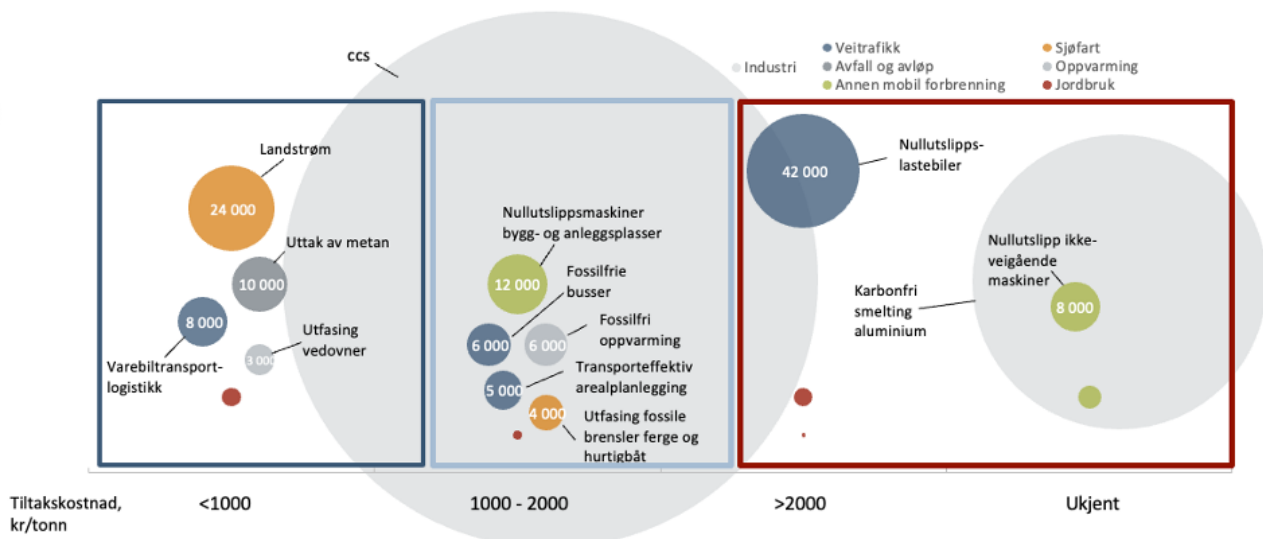


Kilde: Menon Economics, bearbejdet datagrunnlag fra Multiconsult (solceller), intervjuobjekter fra kraftintensiv industri (fjernvarme), NORSUS, SINTEF og Fiskeridirektoratet (biogass) og SINTEF, NVE, Energikommisjonen og Olje- og Energidepartementet (energieffektivisering).

Prioritering av kostnadseffektive og realistiske tiltak

Som overordnet prinsipp anbefaler vi å prioritere de billigste tiltakene først. Da vil de samlede utslippsreduksjonene bli høyest mulig, i forhold til tiltakskostnadene. De billigste tiltakene er omfattet av mørkeblå boks i Figur S-6. Utslippseffektene av de enkelte tiltakene framgår av størrelsen på boblene. Desto lenger til høyre, desto høyere er tiltakskostnaden per tonn redusert utslipp.

Figur S-6 Tiltak sortert etter tiltakskostnad. Tiltak med lavest tiltakskostnad (under 1000 kr/tonn CO₂e) omfatter blant annet utbygging og bruk av landstrøm og økt uttak av metan fra avfallsdeponi. Tiltak med middels tiltakskostnad (1000-2000 kr/tonn CO₂e) omfatter blant annet karbonfangst og -lagring og nullutslippsløsninger på bygge- og anleggsplasser. Tiltakene med høyest tiltakskostnad (over 2000 kr/tonn CO₂e) omfatter blant annet bruk av nullutslippsteknologi eller biogass for alle nye lastebiler.



Kilde: Utslippskutt i tiltak etter sektor og tiltakskostnad. Tiltak med lavest tiltakskostnad er markert med mørkeblå boks, tiltak med middels tiltakskostnader er markert med lyseblå boks, og tiltak med høyest eller ukjent tiltakskostnad er markert med rød boks. Samtlige tiltakskostnader er hentet fra Klimatiltak i Norge mot 2030, med unntak av for tiltakene som inngår i samletiltaket «Redusert reisebehov for personbiler». Sistnevnte tiltakskostnader er hentet fra Klimatiltak mot 2030. Vi har ikke tiltakskostnadene for tiltakene karbonfri smelting av aluminium, utfasing av bruk av fossile brenslere til nye ikke-veigående maskiner i andre næringer (annen mobil forbrenning) og innføring av elektriske maskiner i jordbruket.

Tiltakene som anslås å ha høyest anslått effekt per krone tiltakskostnad er økt utbygging og bruk av landstrøm, uttak av metan fra avfallsdeponi, forbedret logistikk av varetransport, utfasing av vedovner og stans i nydyrking av myr. Disse tiltakene har også liten betydning for energibruk, med unntak av økt utbygging og bruk av landstrøm, som krever økt bruk av fornybar energi.

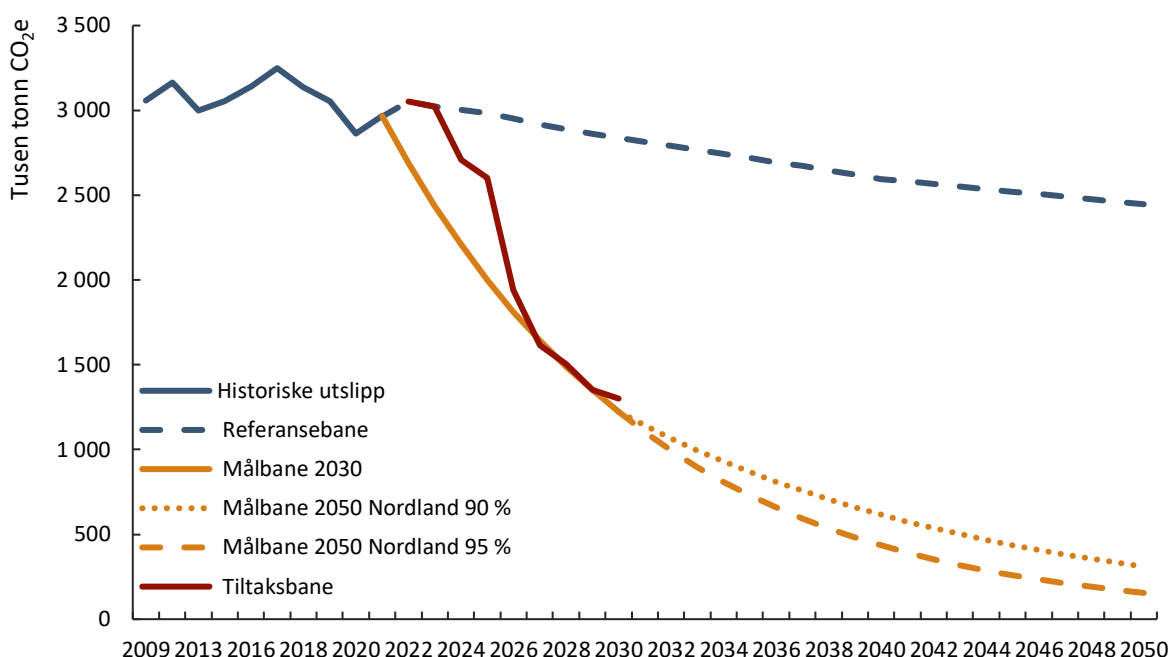
De billigste tiltakene (under 1000 kr/tonn CO₂e) har samlet sett begrenset utslippseffekt. Tiltakene med middels tiltakskostnad (1000-2000 kr/tonn CO₂e) har klart høyest potensiale, særlig karbonfangst og -lagring, markert i lyseblå boks. Den siste gruppen har tiltakskostnad over 2000 kr/tonn CO₂e eller ukjent tiltakskostnad, markert i rød boks.

Merk at tiltakskostnadene ikke omfatter de samlede samfunnsøkonomiske kostnadene, og at flere virkninger, for eksempel for natur og miljø, vil ha betydning for fylkets prioriteringer. Prioriteringene kan også endres over tid, blant annet som følge av teknologisk utvikling og endringer i markedspriser.

Behov for flere tiltak for å nå målet om lavutslippssamfunn i 2050

Lønnsomheten i tiltakene, og i hvilken grad industriaktører og andre aktører vil gjennomføre dem, innebærer at det er usikkert om Nordlands utslippsmål for 2030 kan nås. Det er også behov for flere tiltak for at målet om et lavutslippssamfunn innen 2050 skal nås. Gitt gjennomføring av alle beregnede tiltak, er det gjenværende utslipp i samtlige utslippssektorer i 2030, se Figur S-7.

Figur S-7 Utslipp i referansebanen fram til 2050, målbaner og tiltaksbanen for Nordland fylke, tusen tonn CO₂e. Referansebanen og tiltaksbanen fram mot 2030 viser at det er behov for ytterligere tiltak for å nå utslippsmål for 2050.



Kilde: Economics, historiske utslippsdata fra Miljødirektoratet, referansebanen er utarbeidet av Menon Economics. Målbaner er Menon basert på Klimaloven og Nordland fylkeskommunes uttalte klimamål, bearbeidet av Menon Economics.

Forventet utvikling i ulike utslippsreducerende teknologier tilsier at det vil bli større utslippskutt innenfor sjøfart og veitrafikk fram mot 2050 (referansebanen). I andre sektorer er det mindre opplagt at utslippene går ytterligere ned uten ytterligere tiltak.

Sirkulære og forbruksrelaterte tiltak bidrar mest til reduserte utslipp utenfor fylket

Fylkeskommunens og andre aktørers virkemidler for å øke sirkularitet er i første rekke å stille krav til nullutslipp i verdikjeden gjennom egne innkjøp. Fylkeskommunen kan også påvirke indirekte utslipp gjennom informasjonsinnsamling og deling for å stimulere næringsutvikling og nettverksbygging og tilrettelegge for sirkulære tiltak. Vi peker også på fem tiltaksområder for å redusere forbruksbaserte utslipp. Tiltakene i Nordland mot indirekte utslipp og økt sirkularitet vil først og fremst redusere utslippene utenfor fylket. Grunnen er at det er lite overlapp mellom det som produseres og det som forbrukes i en økonomi av Nordlands størrelse. Dette betyr ikke at sirkularitet er uvesentlig for Nordland. Vår gjennomgang peker snarere på at beregningene av utslippseffektene må ha et nasjonalt eller globalt fokus, og nødvendigheten av nasjonale virkemidler for økt sirkularitet.

Tre komplementerende strategier for å nå Nordlands klimamål

Vi foreslår tre strategier³ med utgangspunkt i NFKs virkemidler og handlingsrom for å utløse utslippsreducerende tiltak:

1. Fylkeskommunen gjennomfører tiltak som påvirker egne utslipp
2. Fylkeskommunen tilrettelegger for at andre gjennomfører utslippsreducerende tiltak
3. Fylkeskommunen er en pådriver nasjonalt for økte kunnskaper og mer effektiv klimapolitikk

Behovet for flere kostnadseffektive og realistiske tiltak utgjør bakteppe for våre anbefalinger om strategier for hvordan Nordland kan nå klimamålene. Strategiene kan utvides til å omfatte utslippsreduksjoner som ikke omfattes av dagens klimamål, herunder utslipp og opptak i skog- og arealbrukssektoren og forbruksbaserte utslipp.⁴

Tilstrekkelig tilgang på ikke-fossil energi er avgjørende for å redusere klimagassutslippene. Energi en begrenset ressurs, og all energiproduksjon har negative konsekvenser for natur og ressursbruk. Strategiene bør derfor også omfatte energieffektivisering, herunder hvordan fylkeskommunen kan følge opp Regjeringens handlingsplan for energieffektivisering (Olje- og energidepartementet, 2023), og bistand til kommunene i deres arbeid. Videre kan strategiene omfatte muligheter for å øke energiproduksjon i fylket – dersom det er samfunnsøkonomisk lønnsomt inkludert hensyn til miljøkostnader. Selv om fylket har hatt netto eksport av kraft de siste ti årene, er det ikke gitt at fylket *skal* ha det i årene som kommer.

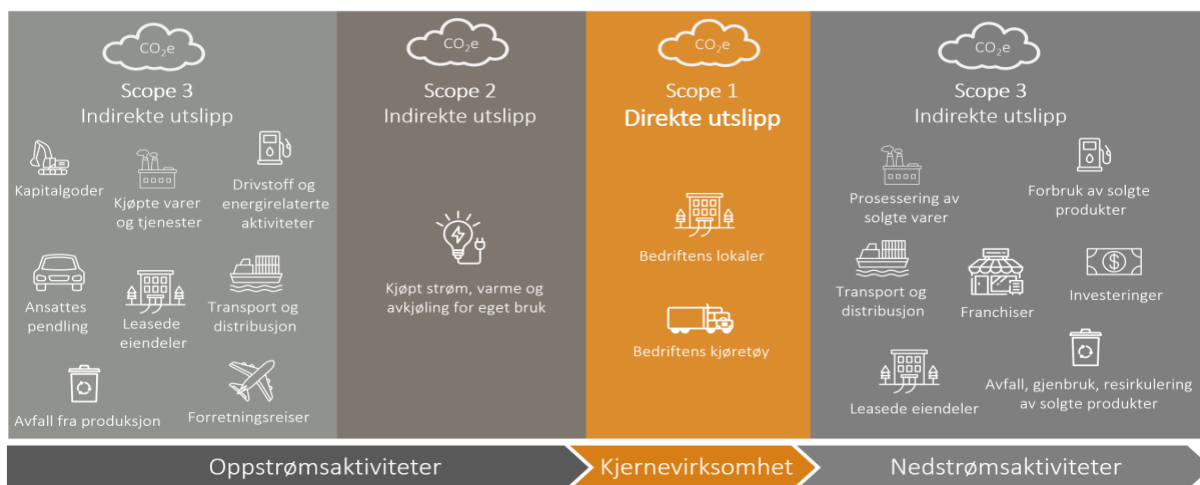
Strategi 1. Fylkeskommunen gjennomfører tiltak som påvirker egne utslipp

Fylkeskommunen kan påvirke egne utslipp knyttet til fylkeskommunale tjenester, herunder direkte og indirekte utslipp. Sammenhengen mellom direkte og indirekte utslipp for en aktør eller næring er illustrert i Figur S-8. Krav i offentlige anskaffelser er et sentralt virkemiddel, og brukes allerede innenfor kollektivtrafikken til sjøs og på land. Et nasjonalt krav om at klima og miljø skal telles 30 prosent i offentlige anskaffelser fra 2024 vil understøtte dette. Fylkeskommunen kan også påvirke utslipp gjennom ansattes valg av transportformer til pendling og jobbreiser og reiseomfang, og utslipp fra arealbruk gjennom rollen som veimyndighet. Videre kan fylkeskommunen bidra indirekte til gjennomføring av utslippsreducerende tiltak, blant annet gjennom energieffektivisering av fylkeskommunale bygg og utbygging av solkraft på egne bygg.

³ Strategiene er i tråd med Miljødirektoratets nylige presisering om kommunene og fylkeskommunens avgjørende betydning for å nå nasjonale klimamål (Miljødirektoratet, 2023d).

⁴ Klimautvalget anbefaler at det nasjonalt utformes mål om å redusere forbruksbaserte utslipp og egne klimamål for sektoren for skog- og arealbruk, som sees i sammenheng med nasjonale mål for naturmangfold og internasjonale forpliktelser for natur, samt at utslipp og opptak fra skog- og arealbrukssektoren fortsatt holdes utenom dagens utslippsmål.

Figur S-8 Illustrasjon av sammenhengen mellom direkte og indirekte utslipp for en aktør eller næring. En aktørs utslipp kan deles opp i direkte utslipp, og indirekte utslipp oppstrøms og nedstrøms. Utslippene knyttes til ulike aktiviteter, eksempelvis transport og avfall.



Kilde: Revisjon og regnskap (2022), bearbejdet av Menon.

Strategi 2. Tilrettelegge for at andre gjennomfører utslippsreducerende tiltak

Fylkeskommunen kan påvirke andres utslipp gjennom fylkets ansvarsområder og tilgjengelige virkemidler.

Fylkeskommunen er **regional planmyndighet** med ansvar for blant annet utarbeidelse av regional plan for arealforvaltning. Arealplanlegging påvirker særlig utslipp i transportsektoren og utslipp ved arealbruksendringer, knyttet til blant annet næringsutvikling, bosetting og utbygging av infrastruktur. Planprosesser er også sentralt ved utbygging av fornybar energi og tiltak for energieffektivisering. Fylkeskommunen kan påvirke gjennom tilrettelegging for transporteffektiv arealplanlegging, utvikling av regionale planer for samfunnsutvikling og arealbruk, høringsuttalelser til kommunale planer, og veiledning og kompetanseheving av kommuneansatte. Kompetanseheving kan rettes mot utslippseffekter av arealbruk og betydning av arealplaner for energitiltak, som å stille krav i planer om bruk av spillvarme i områder der det er relevant.

Fylkeskommunen kan også **veilede kommuner** om relevante temaer, herunder potensialer for økt metanuttak fra kommunale deponi, energieffektivisering og utbygging av fornybar energi. Eksempelvis gir Viken fylkeskommune bistand og veiledning i klimavennlige innkjøp (Klimautvalget, 2023). Tilsvarende kan fylkeskommunen veilede om hvordan kommuner kan bidra til at husholdninger erstatter vedovner.

Fylkeskommunen har en rekke **økonomiske virkemidler**, deriblant Klimamidler-ordningen som gir tilskudd til kommuner, næringslivet og husholdninger til kompetanseheving og gjennomføring av utslippsreducerende tiltak. Videre kan fylkeskommunen bidra med informasjon om andre nasjonale og internasjonale støtteordninger, som Klimasats, gjennom blant annet webinarer.

Fylkeskommunen er et **regionalpolitisk organ** som jobber med politikk og politikkutforming for å understøtte næringslivet og andre aktører i fylket. Fylkeskommunen kan i kraft av denne rollen bidra til nettverksbygging mellom ulike aktører i fylke for å tilrettelegge for gjennomføring av tiltak. Overgangen til et lavutslippssamfunn medfører ulik grad av omstillingsrisiko for næringslivsaktører. Både aktørenes egne (direkte) utslipp og øvrige utslipp i verdikjeden (såkalte indirekte utslipp) er relevant for grad av omstillingsrisiko. Fylkeskommunen kan bidra med økt kunnskap og bevisstgjøring om ulike næringers omstillingsrisiko bakover og forover i verdikjeden. Eksempelvis har Rogaland

fylkeskommune kartlagt ulike næringers omstillingsrisiko og hvorvidt aktører har fastsatt mål og tiltak for å redusere egne og øvrige utslipp i verdikjeden (Menon Economics, 2023a).

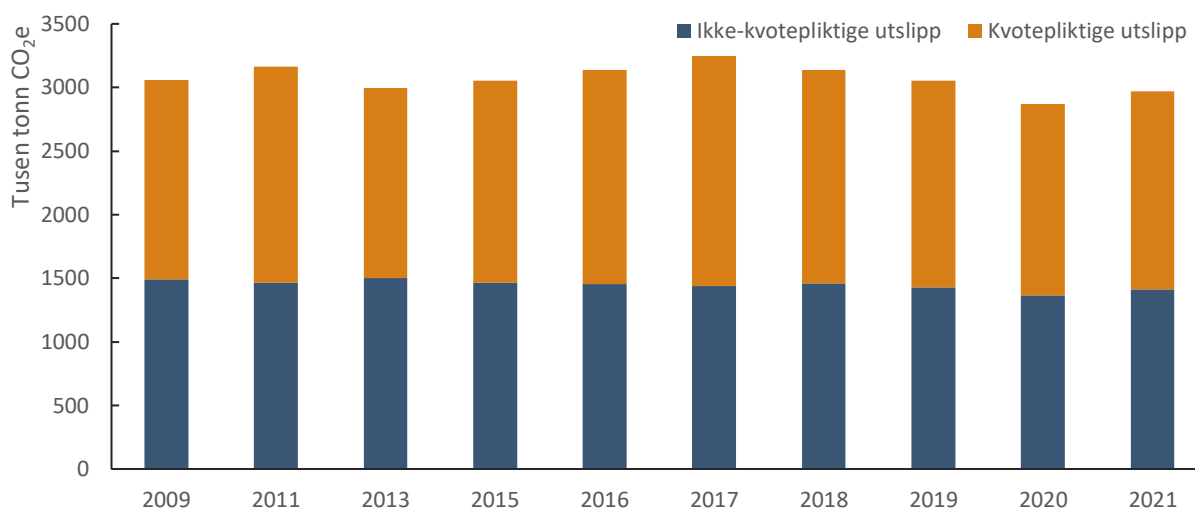
Fylkeskommunen kan også spille en aktiv rolle opp mot andre regionale offentlige aktører.

Strategi 3. Pådriver nasjonalt for økte kunnskaper og mer effektiv klimapolitikk

Nordland fylkeskommune kan være en pådriver for å øke **kunnskapene om sammenhengen mellom virkemidler, tiltak og utslippskonsekvenser**. Utslippseffekten av flesteparten av tiltakene er anslått med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030* samt antakelser om hvordan utslippseffekten kan skaleres til Nordland. Bedre anslag og dokumentasjon om tiltakseffektene andeler av utslippskilden eller utslippssektoren vil gjøre tiltaksanalysene mer anvendbare for andre aktører, deriblant fylkeskommuner. Kvaliteten på det fylkes- og kommunevise utslippsregnskapet må heves slik at statistikken kan brukes til å vurdere effekten av tiltak. Eksempelvis vil tiltakseffekten av miljøvennlig spredning av gjødsel ikke fanges opp i Miljødirektoratets utslippsregnskap.

Videre er det **behov for mer effektive virkemidler for å utløse tiltak**. Rundt halvparten av utslippene i Nordland omfattes av kvotepliktig sektor, se Figur S-9. Det betyr at hvorvidt det lønner seg for næringslivet å redusere disse utslippene bestemmes av kvoteprisen. EUs kvotesystem utvides til å omfatte skipsfart fra 2024, mens bygg og anlegg og transportsektoren vil omfattes av et eget kvotesystem fra 2027 (Energi og Klima, 2023).

Figur S-9 Kvotepliktige⁵ og ikke-kvotepliktige⁶ utslipp i Nordland, tusen tonn CO₂e. Rundt halvparten av utslippene i Nordland i 2021 var kvotepliktige.



Kilde: Menon Economics, historiske utslippsdata fra Miljødirektoratet, kvotepliktige utslipp fra norskeutslipp.no

⁵ For industri er nesten alle utslipp kvotepliktige. Kvotepliktige industriutslipp er hentet fra norskeutslipp.no. For 2021 er det flere selskaper som ikke har rapportert kvotepliktige utslipp. Dette gjør kvotepliktige utslipp kunstig lavt i 2021. Derfor har Menon estimert de kvotepliktige utslippene for industrien i 2021, ved å ta utgangspunkt i lik andel kvotepliktige utslipp for industriutslippene i 2021 som i 2020.

⁶ Ikke-kvotepliktige utslipp inkluderer alle utslipp fra; sjøfart, jordbruk, veitrafikk, annen mobil forbrenning, avfall og avløp, oppvarming, luftfart og energiforsyning. Luftfart antas å være 100 prosent kvotepliktig, da data ikke foreligger for å skille ut den antatt lave andelen av mindre utslipp. Energiforsyning antas også å være kvotepliktig, da vi ikke har grunnlag for å fordele utslipp til kvotepliktige i Nordland. Noe av utslipp fra industri er også ikke-kvotepliktig.

Deler av ikke-kvotepliktige utslipp er omfattet av den nasjonalt fastsatte CO₂-avgiften, som varierer sterkt mellom sektorer. Ifølge Klimaplan for 2021-2030, Meld. St. 13 (2020-2021), skal den generelle CO₂-avgiften økes fra 952 kr i dag til 2000 kroner per tonn CO₂ i 2030 (Klima- og miljødepartementet, 2021). Resterende utslipp, i hovedsak metan og lystgass fra blant annet jordbruket, er ikke omfattet av en kvoteplikt eller CO₂-avgift.

Noen sektorer er underlagt både kvoteplikt og avgift. Dette betyr at prisen per tonn CO₂e i dag varierer fra 0-3000 kroner per tonn CO₂e (Finansdepartementet, 2023). En høyere CO₂-avgift for de sektorene som i dag har lavere avgift enn den generelle avgiften vil åpne for at flere tiltak blir lønnsomme å gjennomføre.

1. Introduksjon

Menon har oppdrag for Nordland fylkeskommune utarbeidet et kunnskapsgrunnlag om utslipp og energi, samt tiltaksanalyser for å redusere utslipp og energibruk, og øke energiproduksjon. I dette kapitlet avklarer vi sentrale begreper, redegjør for metode og datagrunnlag samt beskriver sentrale forutsetninger for de ulike banene og tiltaksanalysene.

Nordland fylkeskommune har spesifisert klimamål for egen virksomhet og for Nordland fylke generelt. Klimagassutslippene i fylket skal reduseres med 60 prosent fram mot 2030, sammenlignet med 2009,⁷ og fylkeskommunens egne klimagassutslipp skal reduseres med 60 prosent innen 2030, sammenlignet med 2016. Fylkeskommunen har allerede satt i gang et omfattende arbeid med å redusere utslipp, der Regional plan for klima og miljø utgjør et viktig styringsverktøy.

Samtidig er det behov for økt kunnskap om hvordan dagens utslipp fordeler seg (klimaregnskap) og om hvilke tiltak som vil kunne bidra til måloppnåelse. Kunnskapen vil være viktig grunnlag for fylkeskommunens videre arbeid med utforming av et klimabudsjett, som styringsverktøy for å nå fastsatte mål, og for utformingen av et nytt handlingsprogram som bidrar til gjennomføring.

Overgangen til fornybar energi og energieffektivisering er sentralt for å redusere utslipp. Denne overgangen fordrer tilstrekkelig tilgang på fornybar energi. I lys av dette har fylkeskommunen behov for økt kunnskap om faktisk energibruk og -produksjon, og om muligheter for å redusere energibruk og øke fornybar energiproduksjon. Disse kunnskapene vil være viktige politikkutformingene for å nå både målene om utslippskutt, og målet om Nordlands industri og næringsliv som en global aktør innen grønn omstilling før 2030. Økt sirkularitet i husholdninger og næringer vil redusere behovet for utslippsintensiv utvinning av råvarer og avfallsbehandling. Tilrettelegging for økt sirkularitet i næringene kan i noen tilfeller også redusere kostnader, og øke fortrinnet til Nordlands næringsliv i den grønne omstillingen. Nordlands arealbruk kan også bidra til økt karbonbinding og -opptak, og derigjennom bidra til nevnte mål.⁸

På denne bakgrunn har Nordland fylkeskommune behov for kunnskap til å vurdere følgende:

- Hvordan og i hvilke sektorer klimagassutslipp bør kuttes, energiproduksjon økes og energibruk reduseres/optimaliseres for å oppnå klimamålet i Nordland fylket.
- Strategier for å oppnå klimamålene til Nordland fylkeskommune.
- Prioritering av realistiske og kostnadseffektive tiltak som kan gjøres i Nordland.

1.1. Problemstillinger

Prosjektet deles inn i to delleveranser:

⁷ Regional plan for klima og miljø, https://www.nfk.no/_f/p1/i0f2472c2-a95a-40a8-bcbb-5b2a8f0628cc/regional-plan-klima-og-miljo.pdf.

⁸ Økt karbonbinding og -opptak bidrar ikke nødvendigvis til redusert netto utslipp i landbruket. Opptaket kan også føres i skog- og arealbruksregnskapet (LULUCF). <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimatiltak/skog-og-arealbruk/>.

Delleveranse 1: Klimaregnskap. Delleveranse gir oppdatert statistikk og kunnskap om følgende tre temaer: (1) klimagassutslipp, (2) energi bruk og -produksjon og (3) forbruk og sirkulær økonomi. Det første temaet utgjør størsteparten av delleveransen.

Delleveranse 2: Tiltaksanalyse. Vi har vurdert potensiale for og effekt av tiltak og tiltakspakker for klimagassreduksjon, redusert energibruk og økt energiproduksjon i Nordland, samt økt karbonbinding og -opptak. I tillegg beskriver vi relevante tiltaksområder knyttet til forbruksbaserte utslipp og drøfter betydningen av sirkulære tiltak for utslipp i fylke.

1.2. Begrepsavklaringer

Tiltak er fysiske handlinger for å redusere utslipp av klimagasser og et resultat av en beslutning tatt av en samfunnsaktør; en bedrift, husholdning eller offentlig virksomhet (Miljødirektoratet, 2020a).

Virkemidler er et styringsverktøy for å oppnå en ønsket effekt, eksempelvis for å utløse utslippsreducerende tiltak. IPCC skiller mellom følgende virkemidler for å utløse utslippsreducerende tiltak:

- økonomiske virkemidler (karbonskatt, kvotemarkeder, subsidier til fornybare energikilder osv.)
- direkte reguleringer (utslippsstandarder, restriksjoner osv.)
- andre virkemidler

Andre virkemidler kan omfatte pedagogiske (eksempelvis veiledning) og organisatoriske virkemidler (eksempelvis organisering av virksomheter eller ansvarsområder).

Målbanen viser hvordan når et mål skal nås, ofte illustrert med en lineær utvikling fra siste historiske tall fram mot målet.

Referansebanen er et anslag på forventet utslippsutvikling ved en videreføring av vedtatte miljø- og klimavirkemidler (KS, 2021b).

Tiltaksbanen viser forventet utslippsutvikling i referansebanen justert for den samlede reduksjonen i utslipp ved tiltak (KS, 2021b)

CO₂-ekvivalenter brukes til å sammenligne oppvarmingseffekten til ulike klimagasser. Dette gjøres ved å omregne mengden av hver gass til mengde CO₂ med samme klimapåvirkning. CO₂-ekvivalenter omtales med forkortelsen **CO₂e**. Som omregningsfaktor benyttes gassenes globale oppvarmingspotensial, på engelsk Global Warming Potential (GWP). Enheten tilsvare den effekten en gitt mengde (som regel et tonn) karbondioksid (CO₂) har på den globale oppvarmingen over en gitt periode (som regel 100 år). Utslipp av metan (CH₄) og lystgass (N₂O) regnes om med verdier fra IPCCs fjerde hovedrapport (2007), det vil si 25 for CH₄ og 298 for N₂O (Miljødirektoratet, 2022a). Metan, lystgass og fluorholdige gasser er alle mer potente klimagasser enn CO₂, noe som betyr at de har en sterkere effekt på global oppvarming. Eksempelvis har 1 kg metanutslipp (CH₄) en oppvarmingseffekt som er lik 25 kg CO₂

Utslppsregnskapet for kommuner/fylker omfatter klimagassene karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O). Utslipp av fluorholdige gasser (HFK, PFK og SF₆) inkluderes ikke, kun i det nasjonale utslippsregnskapet.

TWh, terrawattime, er en måleenhet for energi. 1 TWh tilsvare 1 mrd. kilowattimer (kWh). 1 kWh er den energien som en effekt på 1 kW utvikler i løpet av en time.

1.3. Avgrensninger

De utslippsreducerende tiltakene er hovedsakelig hentet fra *Klimatiltak i Norge mot 2030* (Miljødirektoratet, 2023a) eller *Klimakur 2030* (Miljødirektoratet, 2020a). Tiltaksporteføljene derfra omfatter i begrenset grad tiltak som innebærer en direkte reduksjon i aktivitetsnivået, eller en omlegging til mindre utslippsintensiv produksjon. Med dette som bakteppe har vi heller ikke inkludert denne type tiltak i våre tiltakspakker.

Delleveranse 1 omfatter en kartlegging og drøfting av sirkularitet og indirekte og forbrukerrelatert utslipp i Nordland. I delleveranse 2 vurderer vi utelukkende tiltaksområder knyttet til sirkularitet som antas å bidra til reduserte utslipp i fylket, samt tiltaksområder knyttet til forbruksbaserte utslipp.

Denne rapporten innebærer ikke en fullstendig kartlegging av tiltak for å redusere utslipp og effektivisere energibruk i Nordland, hverken blant aktører som er intervjuet eller øvrige aktører i fylket. Rapporten omfatter heller ikke en fullstendig oversikt over eksisterende og relevante virkemidler for å utløse tiltak.

Vi vurderer ikke indirekte effekter av tiltakene. Det vil si at virkninger på økte klimagassutslipp og miljøbelastninger ved produksjon av utslippsreducerende teknologier (som for eksempel solceller) ikke vurderes, eller virkninger på reduserte utslipp ved mindre produksjon av eksisterende teknologier.

1.4. Metode og datagrunnlag

Som del av informasjonsinnhenting og til analysene har vi benyttet både kvalitative og kvantitative metoder. De kvalitative metodene omfatter dokumentstudier og intervju, mens de kvantitative metodene omfatter analyse av statistikk, deriblant fra en nasjonal makroøkonomisk modell med regional oppdeling.

Vi har gjennomgått **dokumenter** som beskriver vedtatte og aktuelle tiltak for å redusere klimagassutslipp i Nordland, deriblant *Klimatiltak i Norge mot 2030* (Miljødirektoratet, 2023a) eller *Klimakur 2030* (Miljødirektoratet, 2020a). Videre har vi innhentet informasjon om vedtatte og aktuelle tiltak fra en rekke sektorspesifikke kilder. Miljødirektoratets dokumentasjonsrapport av det kommune- og fylkesfordelte utslippsregnskapet utgjør en viktig kilde til analysen av historiske utslipp samt utarbeidelsen av framskrivninger. Kartleggingen av hva som eventuelt kan komme av ny energiproduksjon er basert på konsesjonssaker og tilhørende dokumenter registret hos NVE. I tillegg utgjør kraftsystemutredninger en viktig kilde for utformingen av referansebanen for energiproduksjon og -bruk. Kraftsystemutredninger er rapporter som gir oversikt over utviklingen av kraftsystemet i Norge, med hensyn på produksjon, forbruk og nettets tilstand.

Vi har gjennomført **intervjuer** med enkelte aktører for å innhente informasjon til utforming av referansebanene og tiltaksanalysene. Tabell 1-1 gir en oversikt over aktørene som er intervjuet eller innhentet informasjon fra, og hvilke utslippssektorer de i hovedsak knyttes til. Vi fikk innsikt i endringer i deres produksjon eller aktivitet som ventes å påvirke utslipp, iverksatte tiltak som vil påvirke utslipp, og refleksjoner rundt tiltak som ikke enda er gjennomført.

Tabell 1-1 Oversikt over aktører som er intervjuet eller vi har innhentet informasjon fra.

Aktør	Relevant(e) utslippssektorer
Alcoa Norway Mosjøen	Industri
Elkem Salten	Industri
Norcem Kjøpsvik	Industri
Celsa	Industri
Ferroglobe Mangan	Industri
CO ₂ Hub Nord	Industri
Reis Nordland	Veitrafikk, Sjøfart
Statsforvalteren i Nordland	Jordbruk

Vi har innhentet **statistikk** fra et bredt spekter av kilder. Historiske utslipp tilsvarer utslipp i Miljødirektoratets kommunefordelte utslipp for Nordland fylke. Vi viser til Vedlegg A for en beskrivelse av hvordan utslippene i hver utslippssektor i utslippsregnskapet beregnes. Se kapittel 2 for en oversikt over øvrige sektorspesifikke kilder som er brukt. For å kartlegge energiproduksjon har vi brukt data fra NVEs databaser med registrerte kraftverk og produsert kraftmengde. Vi har også brukt SSB sine data for energiproduksjon- og forbruk. Omtalen av sirkularitet og husholdningers fotavtrykk bygger også på en rekke kilder omtalt under kapittel 6. For å anslå indirekte utslipp knyttet til verdikjedene til næringer i Nordland, har vi brukt Menons miljøutvidede kryssløpsmodell, ITEM (se delkapittel 0).

Til framskrivningene av referansebanen for enkelte utslippssektorer har vi tatt utgangspunkt i framskrivninger innenfor [NOREG 2](#). Dette er en **nasjonal makroøkonomisk modell** med regional oppdeling utviklet for Kommunal- og distriktsdepartementet. Modellen bygger på de samme grunnforutsetningene (om økonomisk vekst, befolkningsvekst, teknologi, internasjonale trender osv.) som Perspektivmeldingen. Hovedforskjellen mellom modellen som benyttes der, og vår modell er at NOREG 2 har en regional oppdeling som muliggjør framskrivninger av økonomisk utvikling på kommune- og fylkesnivå.

1.5. Usikkerhet og målefeil

Det er knyttet stor usikkerhet til både forventet utslippsutvikling, gitt dagens klimavirkemidler og utviklingen i ulike aktiviteter som resulterer i utslipp, samt effekten av hvert tiltak. Framtidige utslipp påvirkes deriblant av teknologisk utvikling, politikk og økonomisk utvikling, som det er knyttet usikkerhet til. Usikkerheten knyttet til nevnte forhold øker med tidshorisonten. Det er dermed særlig utfordrende å framskrive utslipp fram mot 2050.

Usikkerhetsfaktorene vil påvirke ulike utslippskilder på forskjellig måte. Utslippskildene kan grovt sorteres etter:

- bruk av fossile energikilder, herunder til transport og oppvarming
- industriprosesser (eksempelvis utslipp ved produksjon av aluminium)
- biologiske utslipp
- avfallsbehandling
- arealbruk, herunder skog

Samspillet mellom kilder og enkeltaktører bidrar videre til ytterligere usikkerhet. Endringer i én sektor eller kilde kan ha uventede konsekvenser i andre, og handlingene til individuelle aktører og nasjoner kan forsterke eller dempe utslippsveksten.

Gitt usikkerheten i framtidig utvikling og antatt utslippseffekt er det også målefeil i anslagene våre. For hvert anslag vi gir, både om antatt utvikling i referansebanen og tiltakseffekter, drøfter vi usikkerheten samt i hvilken grad vi eventuelt tror vi over- eller undervurderer.

Det er også usikkerhet knyttet til tiltakskostnadene til de utslippsreducerende tiltakene. Samtlige tiltakskostnader (kroner per tonn CO₂e) er hentet fra *Klimatiltak i Norge mot 2030* (Miljødirektoratet, 2023a) eller *Klimakur 2030* (Miljødirektoratet, 2020a). Bruk av disse sikrer at tiltakskostnadene er anslått med utgangspunkt i samme metodikk, samt at tiltakskostnadene er sammenlignbare med tidligere analyser. Det er viktig å presisere at tiltakskostnadene er generelle. De fanger ikke nødvendigvis opp totale kostnader ved gjennomføring av et tiltak og reflekterer ikke kostnader ved bruk av virkemidler. Tiltakskostnadene reflekterer heller ikke hvem tiltakskostnaden tilfaller. For enkelte tiltak foreligger det ikke anslag på tiltakskostnad fra *Klimatiltak i Norge mot 2030*. I de tilfellene drøfter vi kostnadene overordnet, i den grad vi har grunnlag for det.

Tilsvarende er det usikkerhet knyttet til energibehovet som kreves av de utslippsreducerende tiltakene, samt utviklingen i energiproduksjon- og bruk, og effekten av energirelaterte tiltak.

1.6. Leseveiledning

I kapittel 2 vurderer vi forventet utvikling i klimagassutslipp fram mot 2030 og 2050 gitt ingen nye tiltak (referansebanen) opp mot målbane. Den forventede utviklingen beskrives med utgangspunkt i historiske utslipp og kunnskap om vedtatte tiltak. I kapittel 3 vurderer vi tiltak for å redusere utslipp i Nordland i tråd med utslippsmålet for 2030.

I kapittel 4 beskriver vi energiproduksjon- og bruk i Nordland fylke samt drøfter forventet utvikling i produksjon og bruk fram mot 2030 og 2050. I kapittel 5 vurderer vi tiltak og muligheter for å øke fornybar energi produksjon, samt effektivisere dagens bruk av fornybar energi.

I kapittel 6 anslår vi omfanget av indirekte utslipp tilknyttet næringslivsaktører, beskriver fotavtrykket til husholdninger i Nordland og peker på tiltaksområder for å redusere fotavtrykket. Vi drøfter også sirkulære tiltak og i hvilken grad disse kan knyttes til direkte utslipp i fylket.

2. Utslippsmål og forventet utvikling uten nye tiltak

Nordland fylkeskommune har satt mål om at klimagassutslippene i fylket skal reduseres med 60 prosent fram mot 2030, sammenlignet med 2009.⁹ Norge har i tillegg et mål om å omstilles til et lavutslippssamfunn innen 2050, tilsvarende 90-95 utslippsreduksjon sammenlignet med 1990. Forutsatt at en proporsjonal andel av kuttene finner sted i Nordland, fordrer dette ytterligere årlige utslippskutt i perioden 2031-2050. Våre framskrivninger av forventet utslippsutvikling uten ny politikk (referansebanen), tilsier at målene ikke vil nås uten ytterligere tiltak. Selv om vi forventer en nedgang i utslipp som følge av vedtatt politikk og iverksatte tiltak, anslår vi et gap på rundt regnet 1600 tusen tonn CO₂e mellom mål og utslipp i 2030 i referansebanen. Industri, jordbruk, sjøfart og veitrafikk forventes å stå for størsteparten av utslippene framover, som i 2021. Gapet mellom forventede utslipp og utslippsmålet øker fra 2030 til 2050. Samtidig er det knyttet betydelig større usikkerhet så langt fram i tid.

2.1. Mål- og referansebaner for klimagassutslipp i Nordland fylke

Utslippene i 2021 var på om lag 3 mill. tonn CO₂e, tilsvarende tre prosent reduksjon fra 2009. For å nå fastsatt klimamål i 2030, må utslippene i gjennomsnitt reduseres med 9,4 prosent årlig i perioden 2022-2030. Norge har i tillegg et mål om å omstilles til et lavutslippssamfunn innen 2050, tilsvarende 90-95 utslippsreduksjon sammenlignet med 1990. Målet omfatter alle utslipp fra norsk territorium, utenom utslipp og opptak fra skog- og arealbrukssektoren. Forutsatt at en proporsjonal andel av kuttene finner sted i Nordland, fordrer dette ytterligere årlige utslippskutt i perioden 2031-2050.

Vi har utarbeidet tre ulike baner for utslippsreduksjoner framover gitt måloppnåelse (målbaner) for Nordland: én målbane fram mot 2030 og to fram mot 2050. Målbanene er beskrevet i Vedlegg B.

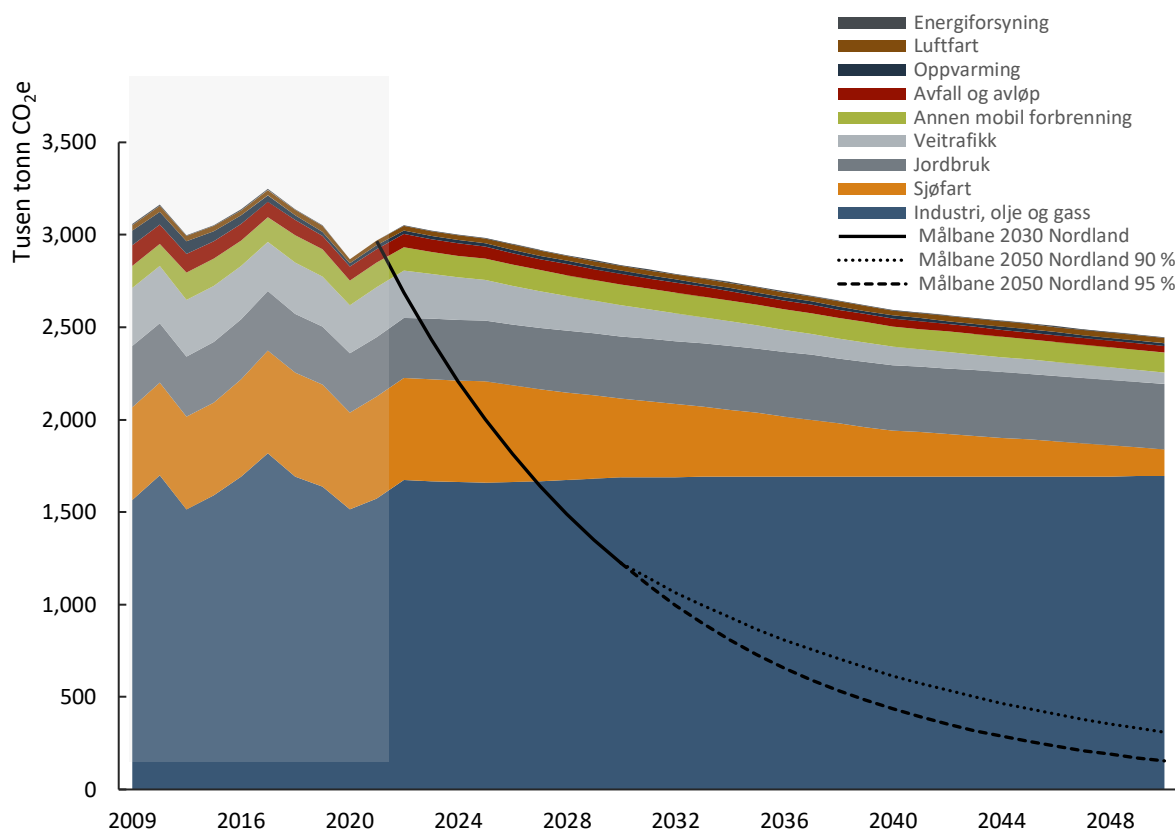
Målbanene sammenlignes med en referansebane for Nordland, som er en framskrivning uten at det legges inn endringer i klimapolitikken eller nye særskilte tiltak i fylket eller kommunene. Referansebane kan deles opp i sektorspesifikke referansebaner. Referansebanene er basert på best tilgjengelig informasjon om forventet utvikling. I noen tilfeller foreligger det detaljert informasjon om forhold vi forventer vil påvirke utviklingen, som for eksempel kunnskap om vedtatte investeringer i industrien som vil medføre økte utslipp eller prognoser for utskiftning av energibærere. Der vi kan knytte utviklingen i en utslippssektor eller utslippskilde til forventet utvikling i næringer i nasjonalregnskapet, benytter vi framskrivninger av den regionale veksten i bruttoprodukt i NOREG 2 for de relevante næringene som grunnlag. I framskrivninger basert på NOREG 2 antar vi en produktivitetsvekst på én prosent årlig, det vi si at utslippsveksten er mindre enn produksjonsveksten som følge av effektivisering og for eksempel bruk av mindre utslippsintensive teknologier. I andre tilfeller har vi mer begrenset med informasjon, der framskrivningene av utslipp i større grad bygger på historisk utvikling og framskrivninger av befolkningsutviklingen.

Målbanene og referansebanene følger definisjonene i Miljødirektoratets fylkesfordelte utslippsregnskap. Det betyr at utslippene bare omfatter utslipp innenfor Nordlands grenser, og at utslipp og opptak av CO₂e knyttet til arealbruk ikke inngår i anslagene.

⁹ Målet omfatter utslipp i Nordland, utenom utslipp og opptak fra skog- og arealbrukssektoren (Nordland Fylkeskommune, n.d.)

Utslippene forventes å gå ned som følge av vedtatt politikk og tiltak. Likevel forventer vi et gap på rundt 1600 tonn CO₂e mellom mål- og referansebanen i 2030, se Figur 2-1. Målbane-linjene i figuren er lagt inn som illustrasjoner av hvordan utslippene utvikler seg for å nå målene for 2030 og 2050 (med konstant endringstakt). Avstanden mellom målbane og referansebanen i 2050, gitt målet om 90-95 prosent utslippsreduksjon (sett opp mot 1990), ligger på rundt 2100-2300 tonn CO₂e.

Figur 2-1 Utslipp i Nordland etter sektor. Historiske utslipp 2009-2021, målbaner og referansebaner for 2022-2050, tusen tonn CO₂e. Framtidig utvikling i utslipp uten nye tiltak vil ikke sikre at utslippsmålene til fylket nås. Vi anslår et gap på rundt 1600 tusen tonn CO₂e mellom mål og framskrivninger av utslipp i 2030, dersom ikke ytterligere tiltak iverksettes.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

Tabell 2-1 viser årlige utslipp i Nordland i perioden 2009 til 2021, samt anslag for utslipp i 2030 og i 2050, fordelt på utslippssektorer.

Utslippene til de ulike sektorene forventes å utvikle seg ulikt, gitt gjeldende krav og gjennomførte og planlagte tiltak. Utslippene fra industri-, jordbruks- og luftfartssektorene forventes å øke noe fram mot 2030 og 2050, mens utslippene i øvrige sektorer forventes i all hovedsak å reduseres.

Tabell 2-1 Årlige utslipp i Nordland i perioden 2009-2021, og anslag for utslipp i 2030 og 2050, etter utslippssektor og totalt. I tusen tonn CO₂e. Samlet sett anslås utslippene å reduseres til rundt 2800 tusen tonn CO₂e i 2030 og 2500 tusen tonn CO₂e i 2050. Utslippsutviklingen fram mot 2030 og 2050 forventes å variere på tvers av sektorer.

År	Industri	Sjøfart	Jordbruk	Vei- trafikk	Annen mobil for-brenning	Avfall og avløp	Opp- varming	Luft- fart	Energi- forsyning	Totalt
2009	1 565	502	332	313	118	113	80	30	5	3 058
2011	1 699	502	322	308	118	107	68	30	8	3 162
2013	1 514	502	327	305	149	101	68	30	3	2 997
2015	1 591	502	327	305	145	94	54	29	5	3 052
2016	1 691	527	326	288	137	90	47	29	6	3 139
2017	1 818	556	322	265	133	85	33	28	8	3 249
2018	1 690	565	317	277	146	83	27	28	3	3 137
2019	1 637	552	316	268	147	74	23	31	4	3 053
2020	1 515	524	320	261	132	77	18	20	1	2 868
2021	1 571	554	323	271	130	74	20	26	3	2 971
2030	1 688	425	337	167	114	56	18	27	4	2 837
2050	1 695	144	355	61	109	35	16	28	4	2 447

Det er til dels stor usikkerhet knyttet til anslagene på nivå og tidspunkt for utslippsendringer. Usikkerheten knyttes blant annet til teknologisk utvikling, kostnader ved innføring av ny teknologi, endringer i avgifter og krav fra offentlige og private aktører, og dermed tidspunkt for skifte av energibærere. Gitt stor oppmerksomhet om utslippsmålene, vil utviklingen endre seg relativt raskt gitt ny politikk og nye tiltak. Referansebanen må med andre ord forstås som et tenkt scenario for hvordan utslippene kan utvikle seg, gitt ingen ny klimapolitikk og klimatiltak, snarere enn prognoser for hvordan utslippene faktisk vil utvikle seg fram mot 2030 og 2050.

I følgende delkapitler tar vi for oss hver av utslippssektorene, slik definert av Miljødirektoratet. Delkapitlene er sortert etter sektorene som genererer mest utslipp i Nordland.

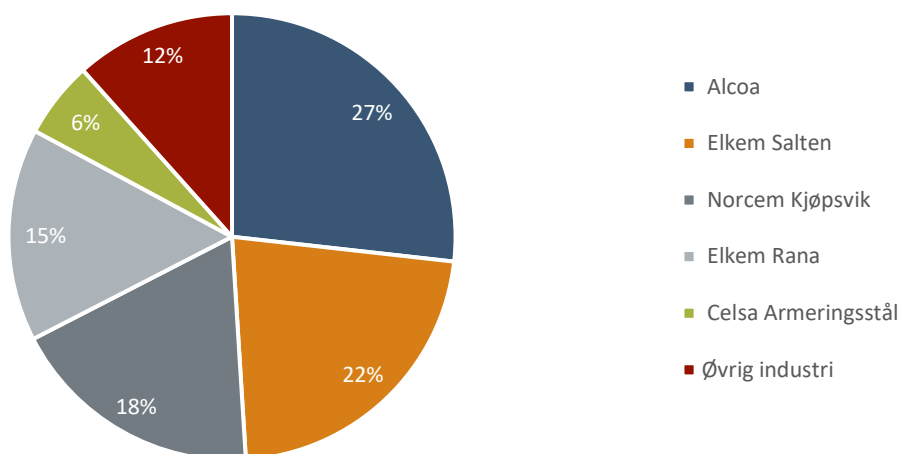
2.2. Industri

2.2.1. Historiske utslipp

Industri er den største utslippssektoren i Nordland. Industrien stod for over halvparten av Nordlands utslipp i 2021, med nesten 1,6 mill. tonn CO₂e. I utslippsregnskapet inngår industrien i sektoren «Industri, olje og gass». Olje- og gassaktiviteter på kontinentalsokkelen er ikke inkludert i kommunestatistikken og omfattes dermed ikke av utslippssektoren.

Norskeutslipp.no gir informasjon om hvordan utslippene fordeler seg per industriaktør. Fem selskaper alene stod for 88 prosent av utslippene fra industrisektoren i Nordland i 2021, som vist i Figur 2-2. Øvrig industri består av 11 aktører, knyttet til metallindustrien, kalk-, gjødsels- og næringsmiddelindustrien (herunder sjømat).

Figur 2-2 Utslipp fra industri i Nordland 2021, fordelt på industriktør. Fem industriktører stod for 88 prosent av utslippene dette året, mens resterende 12 prosent kom fra øvrige industriktører.

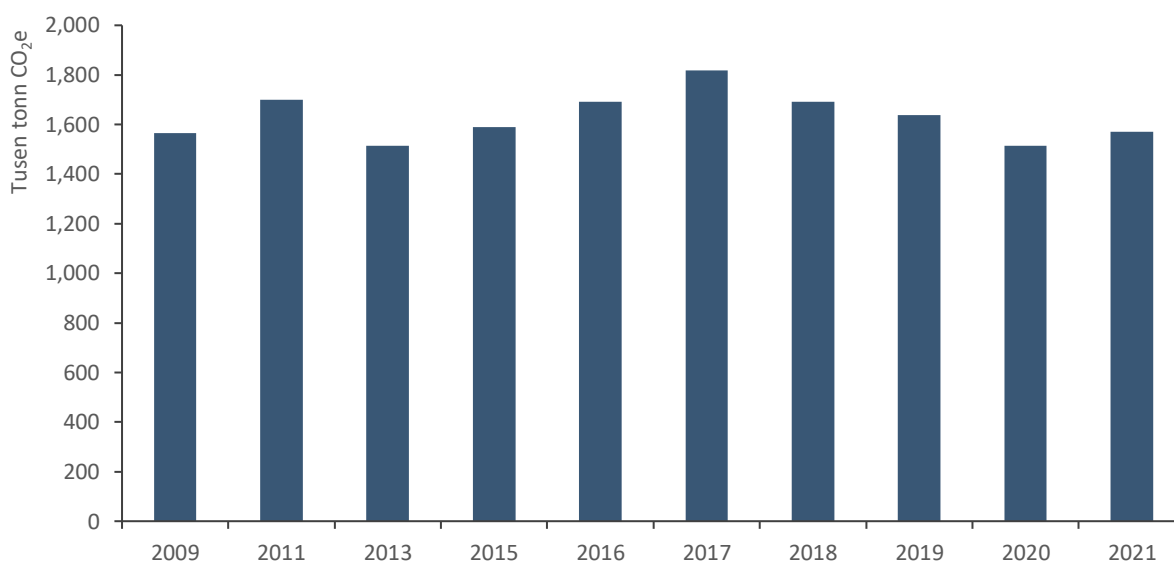


Kilde: Miljødirektoratet (2022) og norskeutslipp.no.

Aluminiumsprodusenten Alcoa stod for 27 prosent av industriens utslipp i 2021, tilsvarende over 420 000 tonn CO₂e. Silisiumprodusenten Elkem Salten stod for 22 prosent av industriutslippene, mens henholdsvis 18 og 15 prosent av utslippene tilskrives sementprodusenten Norcem og ferrolisiumprodusenten Elkem Rana. Celsa, produsent av armeringsstål, stod for 6 prosent av industriutslippene i fylket i 2021.

Figur 2-3 viser hvordan utslippene varierer mellom årene. De årlige utslippene har økt med nærmere fire prosent dersom vi ser perioden 2009-2021 under ett. Utslippene var høyest i 2017, over 1,8 mill. tonn CO₂e, og har siden falt med 13,5 prosent til 2021.

Figur 2-3 Utvikling i årlig utslipp fra industri i Nordland i perioden 2009-2021. Utslippene har variert noe i perioden, med et toppår i 2017. Utslippene i 2021 var likevel noe høyere enn i 2009.



Kilde: Miljødirektoratet (2022)

2.2.2. Framskrivinger

Vi har intervjuet representanter for Alcoa, Norcem og Elkem (Salten og Rana) om nylig gjennomførte og vedtatte tiltak for perioden framover. Disse fire aktørene stod for til sammen 82 prosent av industriutslippene i Nordland i 2021. Ved tre av bedriftene gjennomføres det foreløpig ikke nye tiltak som ventes å redusere eller øke utslippene fra 2022 og framover. Det er i nyere tid innført tiltak som har en effektiviserende eller utslippsreducerende effekt, men disse tiltakene reflekteres allerede i bedriftenes utslipp i 2022 fra norskeutslipp.no. For disse aktørene antar vi at utslippene er uendret fram mot 2050.¹⁰



Aluminiumsprodusenten Alcoa planlegger å øke produksjonen fra 2022 til 2025/26 med syv prosent.¹¹ De utforsker en rekke tiltak som vil kunne bidra til reduserte utslipp i samme periode, men har foreløpig ikke iverksatt eller vedtatt tiltak for å redusere utslipp. Vi legger derfor til grunn at utslippene øker proporsjonalt med produksjon. Utslippene for Alcoa framskrives med en økning på syv prosent fra 2026 fram mot 2050.



Enkelte fôrfabrikker knyttet til sjømatnæringen bidrar til industriktorens utslipp. **Sjømatnæringen** i Nord-Norge forventes å vokse framover, en vekst som ikke gjenspeiles i NOREG-framskrivningene. Ifølge Menons (2022b) analyse av behov for transportinfrastruktur i Nord-Norge fram mot 2025, ventes produksjonen i næringen å vokse med over 32 prosent målt i tonn i middelsscenarioet.¹² Det er kun utslipp fra fôrfabrikker i utslippssektoren industri som kan knyttes til sjømatnæringen. Fôr produseres i utgangspunktet lokalt. En økning i produserte tonn i næringen vil dermed også kunne bidra til økt produksjon av fôr, og derigjennom utslipp. Vi framskriver utslippene fra disse industriaktørene med forventet vekst i sjømatnæringens produksjon fram mot 2035, med antatt samme årlige vekst. For perioden 2036 til 2050 har vi ikke tilsvarende holdepunkter, og antar konstante utslipp.¹³ Utslippene justeres iht. NOREG-framskrivningene med én prosent årlig som følge av generell teknologisk framgang. Effekter av eventuelle utslippsreducerende tiltak etter 2021 er ikke hensyntatt utover dette.

Utslipp fra **øvrige industriaktører** framskrives med forventet utvikling i bruttoprodukt til industri-sektorer i Nordland fra siste framskrivninger i NOREG 2, se Vedlegg B for en oversikt over koblingen mellom industriaktør og NOREG-sektor. Brutttoproduktet i de fleste industrisektorene forventes å øke, med unntak av for næringsgruppen *oljeraffinering og kjemisk og farmasøytisk industri*. Justeringen av utslippenes vekstrate med én prosent årlig gir imidlertid en svak reduksjon i utslippene fram mot 2030 og 2050.

¹⁰ Vi legger implisitt til grunn at en eventuell økning i produksjon i sektoren motvirkes av mindre utslippsintensive produksjonsmetoder.

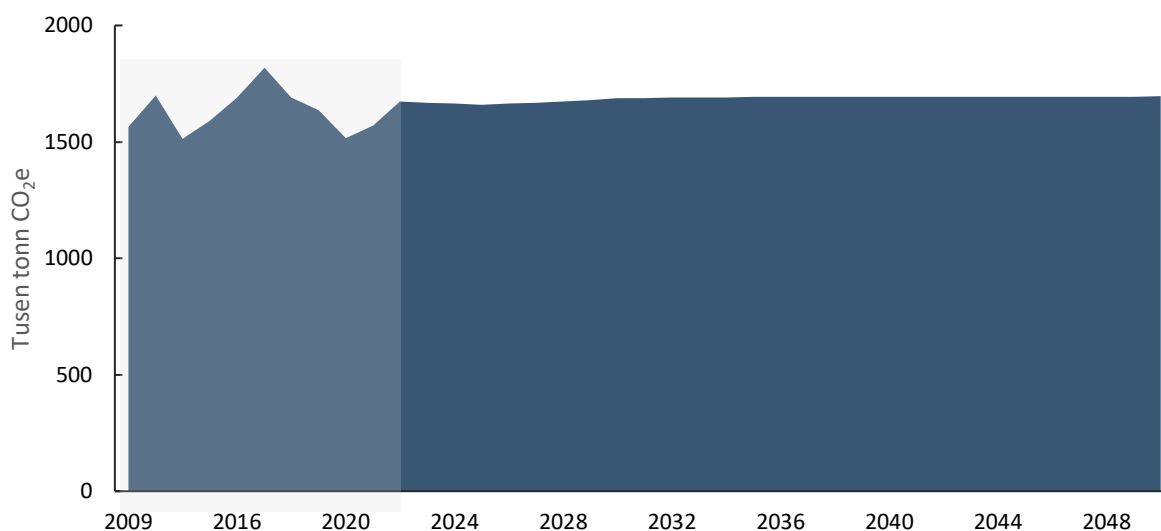
¹¹ Informanten fra Alcoa oppgir at det er mulig at de har overrapportert utslippene de siste årene, som følge av metoden som er brukt. En endring i bruk av metode framover vil kun gi lavere utslipp, men der nedgangen ikke er reell. Gitt at dette er tilfellet, betyr det at utslippsnivået og dermed også framskrivningene er noe overvurdert.

¹² Scenarioet legger til grunn en videreføring av historisk utvikling på tildeling av konsesjoner til konvensjonelt oppdrett i Nord-Norge. I tillegg forventes det økning i produksjon knyttet til havbruk til havs, mens veksten i villfanget fisk som bearbeides i Nord-Norge holdes konstant.

¹³ Vi velger å ikke framskrive aktørenes utslipp med NOREG-sektoren MAT, da den viser en annen utvikling (fallende bruttoprodukt) enn sjømatnæringen.

Historiske utslipp og framskrivingen av utslipp for industrien i Nordland er vist i Figur 2-4. Etter en økning i 2022, forventes utslippene i referansebanen å holde seg relativt stabile fram mot 2050. Utslippsomfanget tilsier at det er behov for tiltak som kutter utslipp betydelig, dersom fylket skal nå målene om reduserte utslipp.

Figur 2-4 Utslipp fra industri i Nordland i referansebanen. Utslippene er forventet å holde seg på tilnærmet samme nivå som i 2021 frem mot 2050 dersom det ikke gjennomføres tiltak.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

Det er knyttet usikkerhet til anslaget på framtidig utvikling i industriens utslipp. Ifølge kraftsystemutredningen for Helgeland har flere industriaktører søkt om økt forbruk av elektrisitet til elektrifisering av ulike prosesser (Linea, 2022), som vil kunne bidra til reduserte utslipp. Flere aktører utforsker også muligheten for å ta i bruk ulike teknologier, herunder CO₂-fangst. Det er imidlertid ikke gjort vedtak om investeringer eller vedtak. Vi har dermed ikke har grunnlag å inkludere tiltak i framskrivningene i referansebanen. Referansebanen for utslipp justeres heller ikke for (mulige) framtidige etableringer av industriaktører i Nordland, se omtale i Tekstboks 2-1.

Tekstboks 2-1 Betydningen av framtidige mulige etableringer av ny industri i Nordland for industriutslipp

I nærmeste framtid foreligger det planer for nyetableringer innen kraftintensiv industri som vil tilsi en etableringsboom i Nord-Norge, dersom de realiseres. Planene omfatter blant annet produksjon av battericeller, hydrogen og ammoniakk. De planlagte etableringene er lokalisert på Helgeland, i Salten og i Ofoten. Industrietableringene vil baseres på fornybar kraft.



Freyrs **battericelleproduksjon** i Rana har ingen rapporterte utslipp p.t., og i egne pressemeldinger uttaler de at deres mål er å levere battericeller med tilnærmet null utslipp i egen produksjonsprosess. Vi tar utgangspunkt i at de nye produksjonsanleggene som bygges i Rana derfor vil ha null utslipp i forbindelse med egen drift. Dersom en leverandørkjede for battericelleproduksjon vokser fram i Nordland, vil disse produksjonsprosessene kunne ha utslipp tilknyttet produksjon, men det foreligger per nå ingen vedtatte planer som gir grunnlag for å justere referansebanen for utslipp.

H₂

Hydrogenproduksjon. Det er mange planer om produksjon av hydrogen og ammoniakk i Nord-Norge. 18 av 50 nyetableringer i Norge forventes å komme i Nord-Norge (Menon Economics, 2022b). Produksjon av hydrogen deles ofte inn i grått, blått og grønt hydrogen. Grønt hydrogen produseres ved hjelp av elektrolyse fra fornybare og utslippsfrie energikilder som vann-, vind- og solkraft. Blått hydrogen produseres med naturgass der utslippene fra prosessen fanges opp og lagres. Grått hydrogen produseres med naturgass (der utslippene ikke fanges opp). Flere steder i landsdelen foreligger det planer om å etablere produksjonsanlegg for hydrogen. Det er stor usikkerhet knyttet til planene, men alt hydrogen som planlegges i Nordland er *grønt hydrogen*. Etersom det ikke all hovedsak foreligger vedtatte planer, og heller ikke konkret informasjon om mulig endringer i utslipp, justerer vi ikke referansebanen for eventuelt kommende hydrogenproduksjon.¹⁴ Nylig vedtatt hydrogenproduksjon i Bodø av grønt hydrogen vil ikke gi økte utslipp fra industrien.¹⁵

2.3. Sjøfart

2.3.1. Historiske utslipp

Sjøfart er den nest største utslippssektoren i Nordland, med 19 prosent av de totale utslippene i fylket i 2021. Utslippskildene omfatter all sjøfart i Nordland, med en ytre avgrensning på tolv nautiske mil utenfor grunnlinjen. Dette betyr at innenriks-, utenriks- og gjennomfartstrafikk i området er inkludert (Miljødirektoratet, 2022a). Utslippene i sektoren knyttes til anslått drivstofforbruk for hovedmotor og hjelpemotor under seilas og under havneopphold (for hjelpemotor og kjel).¹⁶ Det er kun marint drivstoff og andre oljebaserte drivstoff som er hensyntatt i utslippsberegningene. I tilfeller hvor havner har rapportert landstrømstrømbruk til Miljødirektoratet, er dette også hensyntatt.¹⁷

Miljødirektoratets utslippsregnskap deler sjøfart inn i 15 ulike utslippskilder, som hver svarer til én skipstype. Passasjerskip¹⁸ stod for 35 prosent av utslippene i sektoren i 2021, se Figur 2-5. Videre står stykkgodsskip og «Andre aktiviteter sjøfart» for henholdsvis 16 og 13 prosent av utslippene. «Andre aktiviteter sjøfart» inkluderer fartøy som benyttes til mudring, kabellegging eller redningsarbeid, samt taubåter, forskningsfartøy og havbruksfartøy. Fiskefartøy og bulkskip står for 10 prosent hver. Utslipp fra resterende fartøytyper er relativt mindre, og står hver for mindre enn 5 prosent av de totale utslippene fra sjøfart. Dette inkluderer offshore supplyskip og andre offshorefartøy, kjemikalietankere, kjøle-/fryseskip, containerskip, ro/ro-lasteskip, oljeprodukttankere, cruiseskip og gasstankere. Utslipp fra fritidsbåter er ikke inkludert i utslippsregnskapet.

¹⁴ Eksempelvis påvirker den amerikanske investeringssubsidieringen i IRA (Inflation reduction act) investeringsviljen i USA versus i andre land som Norge.

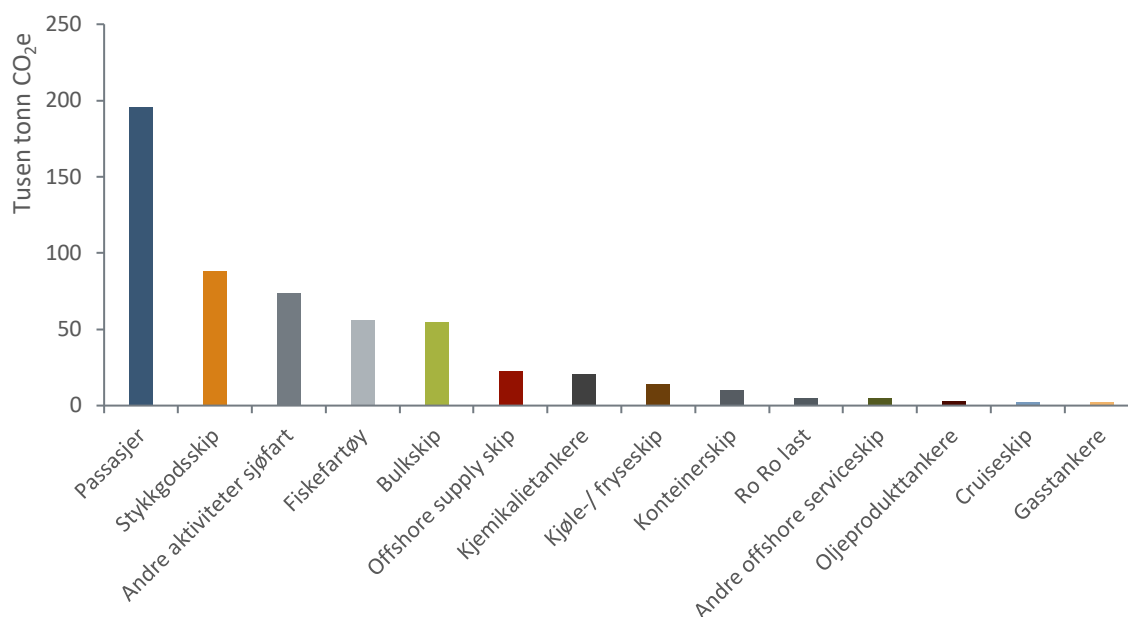
¹⁵ Bygg- og anleggsfasen vil kunne resultere i utslipp knyttet til sektoren annen mobil forbrenning. Vi har ikke grunnlag for å anslå omfanget av dette.

¹⁶ Miljødirektoratet (2022). Klimagassregnskap for kommuner og fylker: Dokumentasjon av metode – versjon 6

¹⁷ Ifølge Miljødirektoratet er det ingen av kommunene i Nordland som har rapportert elektrisitetsforbruk for havneopphold (landstrøm) per august 2023.

¹⁸ Omfatter passasjerskip og ferger.

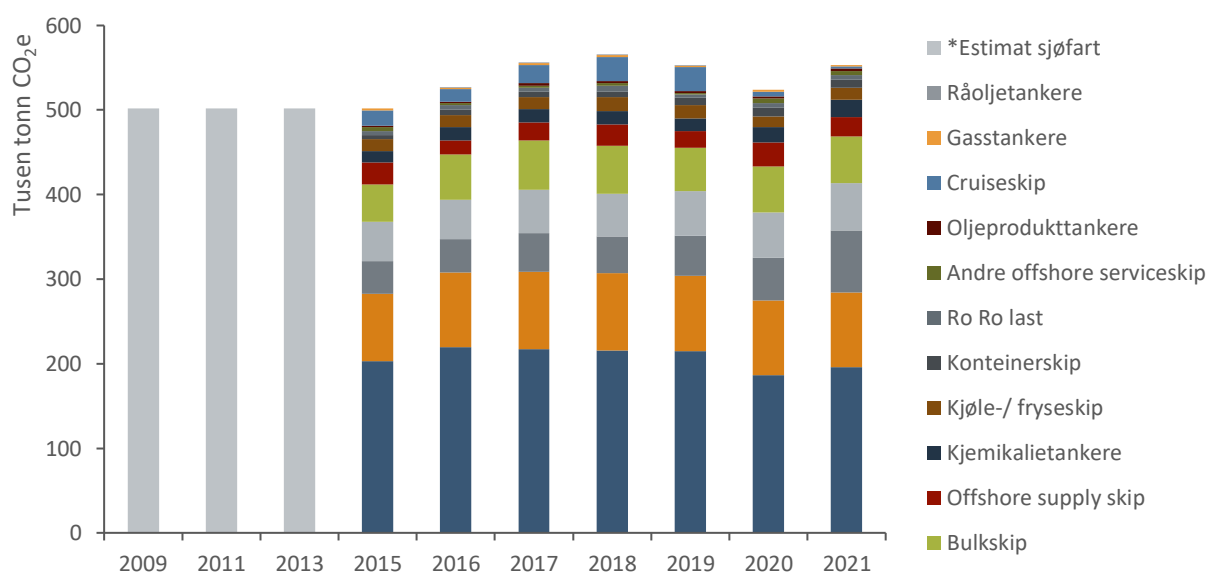
Figur 2-5 Utslipp fra sjøfart i Nordland i 2021, fordelt på utslippskilde. Den største utslippskilden er passasjer, etterfulgt av følgende fire utslippskilder: stykkgodsskip, andre aktiviteter sjøfart, fiskefartøy og bulkskip.



Kilde: Miljødirektoratet (2022)

Utviklingen i utslipp fra sjøfart viser ingen klar trend i perioden 2015 til 2021, se Figur 2-6. Utslippstall for 2009, 2011 og 2013 er i utslippsregnskapet satt lik utslippene i 2015 grunnet manglende data. Tall for disse årene kan derfor ikke direkte sammenliknes med tall fra 2015 og utover. Utslippene er relativt stabile i perioden 2017-2021, med unntak av en større nedgang i 2020, spesielt drevet av lavere aktivitet/færre seilaser under Covid-19 pandemien.

Figur 2-6 Utvikling i årlig utslipp fra sjøfart i Nordland i perioden 2009-2021, fordelt på utslippskilde. Utslippene i perioden viser ingen klar trend, men utslipp i 2021 er på et høyere nivå sammenliknet med 2009.



Kilde: Miljødirektoratet (2022)

2.3.2. Framskrivinger

Utslipp fra sjøfart i Nordland er framskrevet med årlige prognoser for *skipstrafikk* for hver skipstype i Nordland for perioden 2022-2050 (Kystverket, 2023), og prognoser for utvikling i *drivstoffopptak*¹⁹ for ulike skipstyper i perioden 2026 til 2050 (DNV, 2022).²⁰ Se Tekstboks 2-2 for en omtale av prognosene og bruk av disse.

Tekstboks 2-2 Bruk av Kystverket og Det Norske Veritas' (DNVs) prognoser til framskrivinger av utslipp.

Kystverkets prognoser for *skipstrafikk* er angitt som årlige vekstrater for lengdegrupper per skipstype, der lengdegrupper angir lengden på skip. Vi benytter et uvektet gjennomsnitt av lengdegrupper per skipstype i framskrivningene. Prognosene er i all hovedsak like på tvers av lengdegrupper. Unntaket er for cruiseskip, offshore-fartøy, bulkskip og fiskefartøy hvor prognosene varierer noe etter lengde.

Prognosene for skipstrafikk for Nordland viser overordnet en svak reduksjon i aktiviteten for fiskebåter og passasjerbåter²¹, og noe økt aktivitet for øvrige skipstyper. Unntaket er for passasjerskip²², hvor det forventes en flat utvikling i aktiviteten (Kystverket, 2023).

DNVs prognoser for *drivstoffopptak* er angitt for årene 2026, 2030, 2040 og 2050. Til utviklingen av referansebanen antar vi en lineær utvikling for årene imellom. Prognosene omfatter utviklingen i følgende alternative drivstoff/energibærere: batteri/strøm, hydrogen, LNG og LBG (flytende biogass). Utslppsreduksjonen for LNG kan variere mellom 0 og 25 prosent. Vi antar en utslppsreduksjon på 10 prosent ved bruk av LNG, i tråd med hva DNV legger til grunn. Bruk av de resterende drivstofftypene antas å være karbonnøytrale, det vil si at bruk av energibærerne ikke innebærer utslipp. Prognosene for drivstoffopptak skiller mellom andel nybygg som har alternativ teknologi, og andel av gjenstående konvensjonelle skip som har alternativ teknologi. For å finne den totale andelen skip med alternativ teknologi vektet andelen med antatt andel skip som er nybygg²³ de gitte årene.

DNV anslår en gradvis reduksjon i bruk av marin gassolje (MGO) fram mot 2040. 25 prosent av skipene i prognosen anslås å bruke karbonnøytrale drivstoff i 2040. Reduksjonen i bruk av MGO forventes å akselerere fram mot 2045, grunnet strengere krav til utslppsreduksjoner. I 2045 anslås 40 prosent av flåten å bruke karbonnøytrale drivstoff. Hydrogenbaserte drivstoff er fra 2045 ventet å utgjøre den største andelen av karbonnøytrale drivstoff (DNV, 2022).

¹⁹ Med drivstoffopptak menes overgang fra bruk av konvensjonelle til alternative/karbonnøytrale drivstoff.

²⁰ Utgangspunktet for prognosene er flåten som opererte i norsk farvann i 2019, og er ment å gi et sannsynlig scenario av opptak av ulike drivstoff for norsk økonomisk sone (NØS) og i norsk territorialfarvann (12 nautiske mil fra norsk grunnlinje).

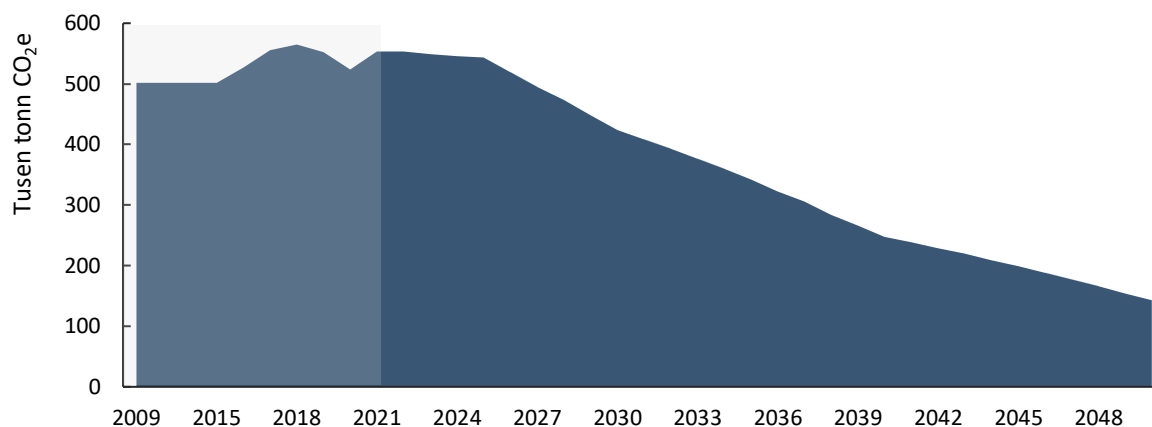
²¹ Inkluderer hurtigbåter og mindre passasjerskip.

²² Inkluderer ferger og store passasjerskip.

²³ Nybyggstakt (også kalt utskiftningstakt) er definert som årlig antall nybygg som kommer til flåten. Nybyggstakten – altså andel nybygg som kommer til – er angitt relativt til 2019.

Historiske utslipp og framskrivningen av utslipp fra sjøfart i Nordland er vist i Figur 2-7. Utslippene forventes å falle med rundt 24 prosent i 2030 og 74 prosent i 2050, sammenliknet med 2021. Utviklingen er i stor grad drevet av reduserte utslipp fra passasjerskip, som er den største utslippskilden i sjøfart. For øvrige skipstyper forventes en begrenset nedgang i utslipp fram mot 2030, og større utslippsreduksjoner etter dette.

Figur 2-7 Utslipp fra sjøfart i Nordland i referansebanen. Utslippene er forventet å falle noe fram mot 2030, og ytterligere fram mot 2050.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

Framskrivningene legger til grunn at utslipp per skip som anløper havner i Nordland er lik innenfor samme skipstype, mens seilt distanse, drivstofforbruk osv. vil variere i praksis. Det er ikke gitt om dette bidrar til over- eller undervurdering av utslippene. Metoden bygger på en antakelse om at andel skip med nullutslipp tilsvarer utslippsreduksjonen for det gitte skipssegmentet. Vi har dermed ikke hensyntatt om det eksempelvis er noen spesifikke hurtigbåtsamband som er vanskeligere å omstille enn andre grunnet spesifikke egenskaper ved ruten (eksempelvis skipets utseilte distanse). Dersom dette tar lengre (kortere) tid i Nordland sammenliknet med resten av landet, over(under)vurderer vi utslippsreduksjonen fra dette segmentet.

Fra 1. januar 2024 innføres hybriddrift på et hurtigbåtsambandene Bodø-Væran og Bodø-Gildeskål (Teknisk Ukeblad, 2022). Videre planlegges det for en hydrogenferge på Statens Vegvesens (SSV) strekning Bodø og Moskenes/Værøy/røst fra 2025. Ettersom utslippene for årene 2022-2025 kun er framskrevet med Kystverkets prognoser for skipstrafikk i Nordland, undervurderer vi derfor trolig nedgangen i utslipp i denne perioden.

DNVs prognoser for drivstoffopptak baserer seg på allerede vedtatte krav og virkemidler, men også konkrete foreslåtte krav og virkemidler de anser med høy sannsynlighet at vil bli innført.²⁴ Prognosene hensyntar også markedsdrivere for de ulike skipssegmentene, eksempelvis krav fra oppdragsgivere. At DNVs prognoser også hensyntar ikke-vedtatt politikk og markedskrefter, innebærer en mulig overvurdering av utslippsreduksjon i referansebanen for Nordland for perioden 2026-2050.

²⁴ Dette inkluderer blant annet virkninger av FuelEU Maritime, CO₂-avgiften, EU ETS, støtte fra virkemiddelaktører (eksempelvis Enova), nullutslippskrav for ferger og hurtigbåter, samt forventet utvikling i drivstoffpriser.

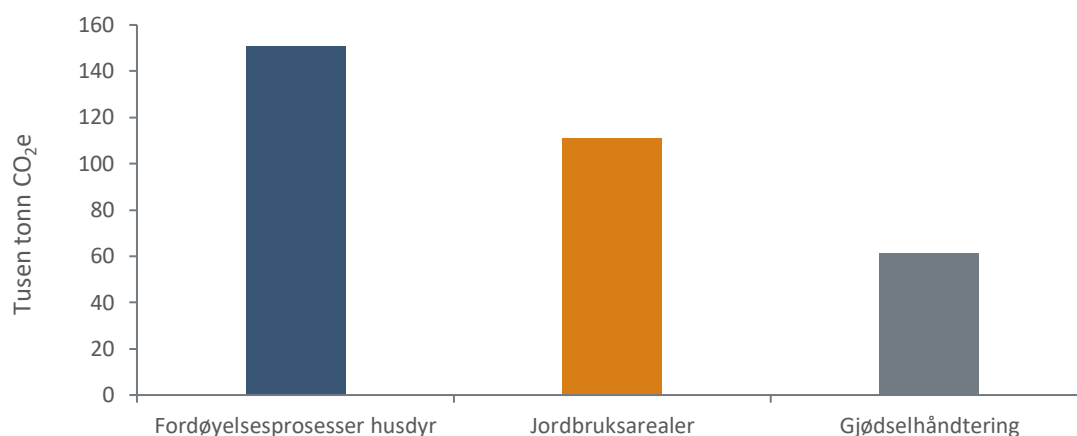
2.4. Jordbruk

2.4.1. Historiske utslipp

Utslipp fra jordbruk utgjorde 11 prosent av de totale utslippene i Nordland i 2021, og er dermed den tredje største utslippssektoren.

Sektoren inkluderer utslipp fra utslippskildene fordøyelsesprosesser hos husdyr, jordbruksarealer og gjødselhåndtering, som vist i Figur 2-8. Utslipp fra fordøyelsesprosesser husdyr utgjorde rett under halvparten av utslippene fra sektoren i 2021. Jordbruksarealer utgjorde 34 prosent, mens de resterende 19 prosent kom fra gjødselhåndtering.

Figur 2-8 Utslipp fra jordbruk i Nordland i 2021, fordelt på utslippskilde. Den største utslippskilden er fordøyelsesprosesser husdyr, etterfulgt av jordbruksarealer og gjødselhåndtering.



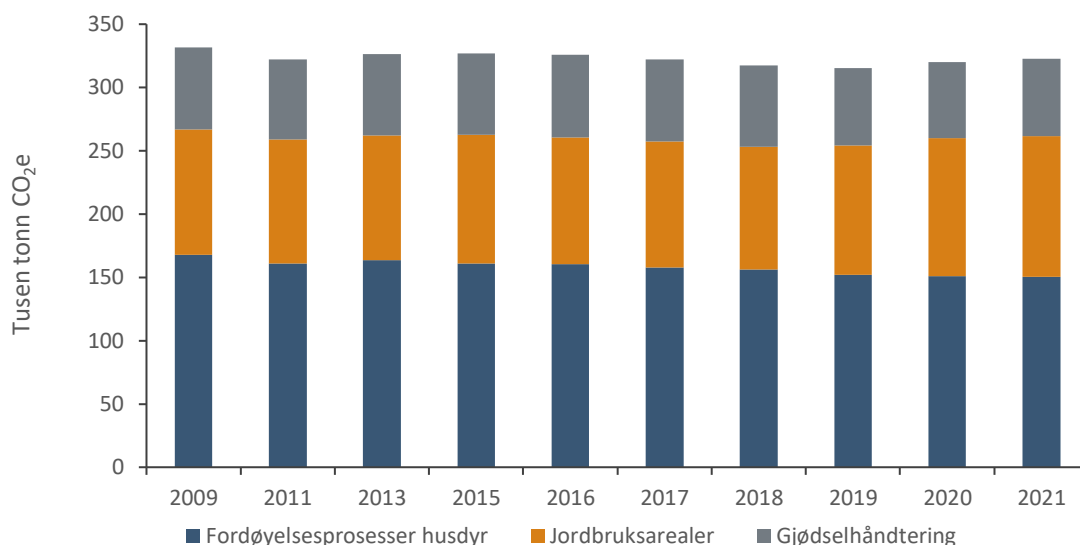
Kilde: Miljødirektoratet (2022)

Utslipp fra fordøyelsesprosesser omfatter metan (CH₄) mens utslippskilden gjødselhåndtering omfatter utslipp av metan og lystgass (N₂O) fra gjødsellager. Jordbruksarealer omfatter utslipp fra lystgass fra ulike kilder, deriblant spredning av husdyrgjødsel og husdyrgjødsel sluppet under beite, bruk av kunstgjødsel, planterester, bruk av slam og annen organisk gjødsling og kalking, samt lystgassutslipp fra nedfall av ammoniakk og avrenning.²⁵

Utslippene fra jordbrukssektoren i Nordland er relativt uendret i perioden 2009 til 2021, som vist i Figur 2-9. Utslippskildene har imidlertid utviklet seg noe ulikt. Utslipp fra jordbruksarealer har økt med 12 prosent fra 2009 til 2021, mens utslipp fra fordøyelsesprosesser hos husdyr og gjødselhåndtering er redusert med henholdsvis 10 og 6 prosent.

²⁵ I 2018 utgjorde utslipp av lystgass fra bruk av kunstgjødsel og utslipp fra dyrking av myrjord de største kildene til utslipp innen jordbruksarealer. Vi har ikke tilsvarende og mer oppdaterte tall for Nordland.

Figur 2-9 Utvikling i årlig utslipp fra jordbruk i Nordland i perioden 2009-2021, fordelt på utslippkilde. Utslippene har holdt seg på tilnærmet samme nivå over hele perioden.



Kilde: Miljødirektoratet (2022)

2.4.2. Framskrivninger

Referansebanen for utslippene fra jordbruk i Nordland er framskrevet på to måter:

1. Proporsjonalt med forventet utvikling i nasjonale utslipp for jordbruket, som beregnet av Miljødirektoratet (2022d).
2. Forventet utvikling i NOREG-sektoren «LANDBRUK» justert for antatt årlig produktivitetsvekst på 1 prosent.

Se Tekstboks 2-3 for en omtale av framskrivningene.

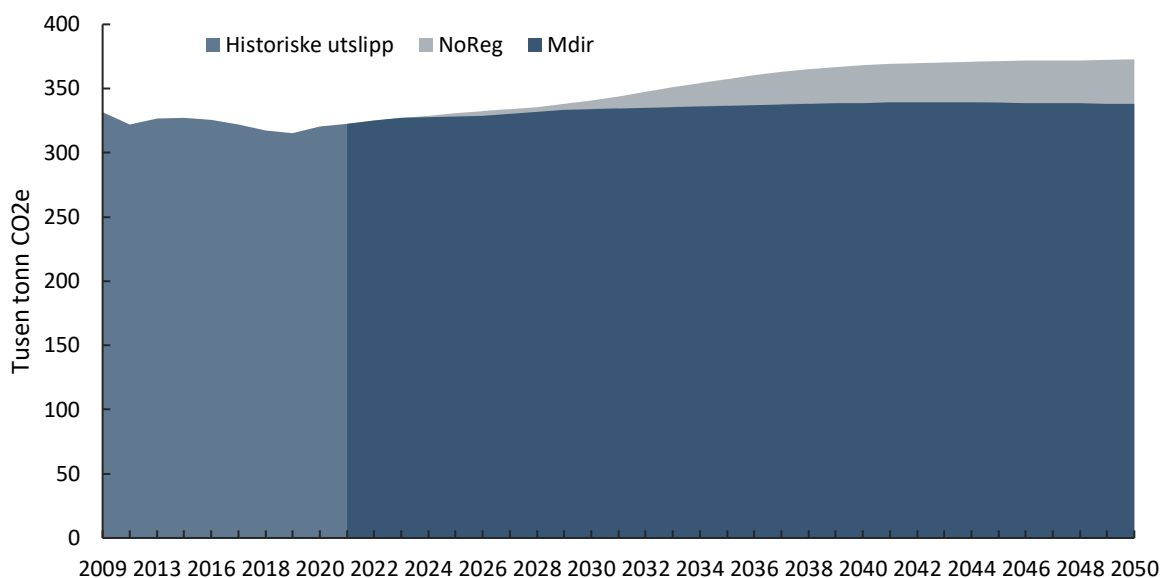
Tekstboks 2-3 Nærmere om metodene for å framskrive utslipp i jordbrukssektoren.

Miljødirektoratets (2022d) framskrivninger av nasjonale utslipp fra jordbrukssektoren tar høyde for forventet endring i flere aspekter av jordbruket, for eksempel volum produsert av ulike typer husdyr, endringer i bruk av kraftfor og i gjødseltyper, og forventet befolkningsutvikling nasjonalt (SSBs middelalternativ). Utslippene skiller mellom utslipp fra tarmgass, typer gjødsel og jordbrukstyper. Metodikken er detaljert beskrevet i metodenotatet (Miljødirektoratet, 2022d). En ulempe med denne metoden er at man antar at Nordlands jordbruk vil utvikle seg likt som landet for øvrig. Til forskjell fra landet for øvrig, anslår SSB en befolkningsnedgang i Nordland (og Troms og Finnmark) fram mot 2030 og 2050. Det er imidlertid ikke gitt at den forventede befolkningsnedgangen i Nordland vil gjenspeiles i redusert produksjon i jordbrukssektoren. I tillegg vil forventet økning i gjennomsnittlig årstemperatur potensielt kunne bedre produksjonsforholdene i fylke.

Framskrivningen av utslippene basert på NOREG-modellen hensyntar blant annet forventet endring i befolkningen samt framtidig produktivitetsvekst i næringen. Samtidig fanger ikke framskrivningene opp endringer i sammensetningen av produksjonen, for eksempel overgang til andre typer dyr eller andre typer fôr og gjødsel, som kan påvirke utslipp, utover en generell årlig justering for endring i utslippsutviklingen.

Framskrivningene basert på disse to metodene gir oss et usikkerhetsintervall for utslippene fra Nordlands jordbrukssektor, vist i Figur 2-10. Uavhengig av metode, anslås utslippene fra jordbruket å øke fram mot 2050. En framskrivning basert på forventet utvikling i nasjonale utslipp, som anslått av Miljødirektoratet, øker utslippene fram mot 2050 med fem prosent. Utslippene framskrevet basert på NOREG øker med 16 prosent i samme periode.

Figur 2-10 Utslipp fra jordbruk i Nordland i referansebanen. Utslippene er forventet å øke noe fram mot 2030 og 2050, dersom det ikke gjennomføres tiltak.



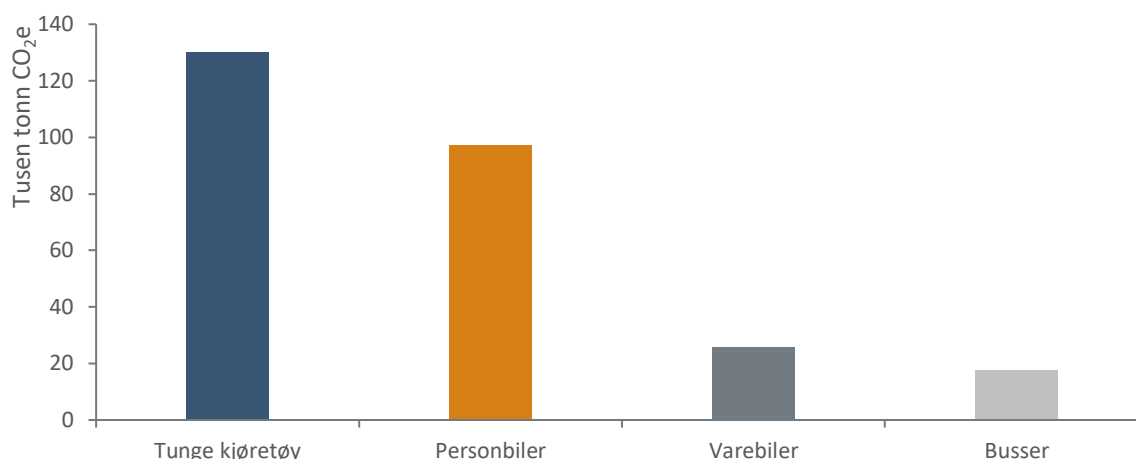
Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics. Referansebanen baserer seg på framskrivninger fra NOREG-modellen, mens referansebanen «Mdir» baserer på seg Miljødirektoratets antakelser for framskrivninger av nasjonale jordbruksutslipp.

2.5. Veitrafikk

2.5.1. Historiske utslipp

Veitrafikk stod for ni prosent av de totale utslippene i Nordland 2021, og er dermed den fjerde største utslippssektoren. Utslippene deles inn i fire kilder: busser, personbiler, tunge kjøretøy og varebiler, som vist i Figur 2-11. Tunge kjøretøy og personbiler utgjør størst andel av utslippene, henholdsvis 48 og 36 prosent. Varebiler og busser stod for henholdsvis 10 og 6 prosent av utslippene i 2021.

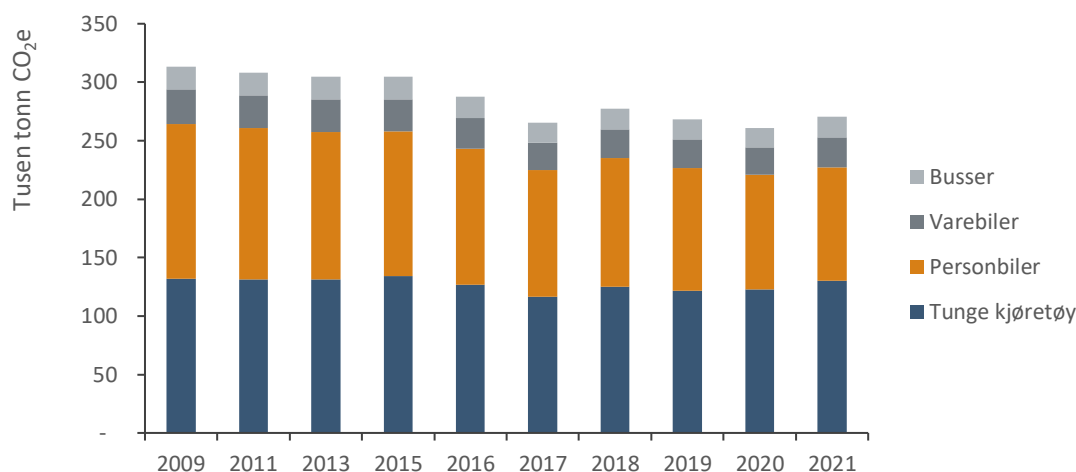
Figur 2-11 Utslipp fra veitrafikk i Nordland i 2021, fordelt på utslippskilde. Den største utslippskilden er tunge kjøretøy, etterfulgt av personbiler. Varebiler og busser står for en mindre andel av utslippene.



Kilde: Miljødirektoratet (2022)

Det har vært en nedadgående trend i utslipp fra veitrafikk i perioden 2009 til 2020, se Figur 2-12. Nedgangen er særlig drevet av elektrifisering av personbilparken. Mindre utslipp fra nyere fossilbiler sammenlignet med eldre fossilbiler kan også hatt betydning. Utslippene i 2021 var noe høyere enn i 2020, men fortsatt lavere enn i 2019.

Figur 2-12 Utvikling i årlig utslipp fra veitrafikk i Nordland i perioden 2009-2021, fordelt på utslippskilde. Utslipp fra veitrafikk har i perioden 2009 til 2021 vist en nedadgående trend, og er i 2021 på et lavere nivå enn i 2009.



Kilde: Miljødirektoratet (2022)

2.5.2. Framskrivinger

Referansebanen for veitrafikk i Nordland er basert på framskrivingene av nasjonale utslipp fra veitrafikk i Nasjonal transportplan (NTP) 2025-2036, og Nasjonalbudsjettet 2023. Beregningene for NTP 2025-2036 er gjort av TØI (TØI m.fl., 2023). I nasjonalbudsjettet 2023 (Finansdepartementet, 2022) framskrives utslipp fra veitrafikk til 2035, mens utslipp fra veitrafikk til 2030 og 2050 framskrives i forarbeidet til NTP. Framskrivingene av utslipp fra begge kilder er vist i Tabell 2-2.

Tabell 2-2 Framskrivning av klimagassutslipp fra veitrafikk i Norge. Utslippene anslås til 5,17 mill. tonn CO₂e i 2030, 3,9 tonn CO₂e i 2035 og 1,8 tonn CO₂e i 2050.

Utslippsår	Mill. tonn CO ₂ e	Kilde
2030	5,17	Forarbeid NTP 2025-2036
2035	3,9	Nasjonalbudsjettet 2023
2050	1,8	Forarbeid NTP 2025-2036

Kilder: TØIs forarbeid Nasjonal transportplan (NTP) 2025-2036 og Nasjonalbudsjettet 2023

Nordlands veitrafikkutslipp framskrives basert på konstante vekstrater mellom årene det foreligger utslippsanslag for. Referansebanen for Nordland faller dermed i samme takt som de nasjonale referansebanene for utslipp fra veitrafikk. De nasjonale referansebanene baserer seg på vedtatt politikk. Se Tekstboks 2-4 for en nærmere omtale av de nasjonale referansebanene.

Tekstboks 2-4 Antakelser og effekter av virkemidler inkludert i nasjonale referansebaner for veitrafikkutslipp.

I framskrivningene for utslipp fra veitrafikk i Nasjonalbudsjettet 2023 legges det til grunn at alle nye personbiler vil være elektriske fra 2025, og at andelen elektriske varebiler øker med fem prosent per år fram til 2025. I 2035 er nybilsalget av elektriske varebiler ventet å utgjøre 90 prosent av totalsalget. Videre legges det til grunn at trafikkomfanget (trafikkarbeidet) følger befolkningsutviklingen, og at utslipp per kjørte kilometer med forbrenningsmotor avtar med én prosent i året (Finansdepartementet, 2022). Det er lagt til grunn en innblanding av biodrivstoff i veitrafikken på 13 volumprosent i hele perioden. Fra 1. januar 2023 er omsetningskravet for biodrivstoff i veitrafikk på 17 prosent, jf. produktforskriften §3-3 (Produktforskriften, 2023). I tillegg kommer et delkrav om at 12,5 prosent skal være avansert biodrivstoff, hvor avansert biodrivstoff utover delkravet på 12,5 prosent teller dobbelt i omsetningskravet for veitrafikk. Prosentandelen på 13 volumprosent som legges til grunn i beregningene er lavere enn omsetningskravet grunnet nevnte dobbelttelling. Framskrivningene i Nasjonalbudsjettet 2023 hensyntar også forskrift om utslippskrav²⁶ til kjøretøy ved offentlig anskaffelse til veitransport (Lovdata, 2022). Forskriften trådte i kraft for personbiler 1. januar 2022, og for lette varebiler 1. januar 2023. Bybusser omfattes av forskriften fra 1. januar 2025. Sistnevnte kan oppfylle kravet gjennom bruk av biogass.

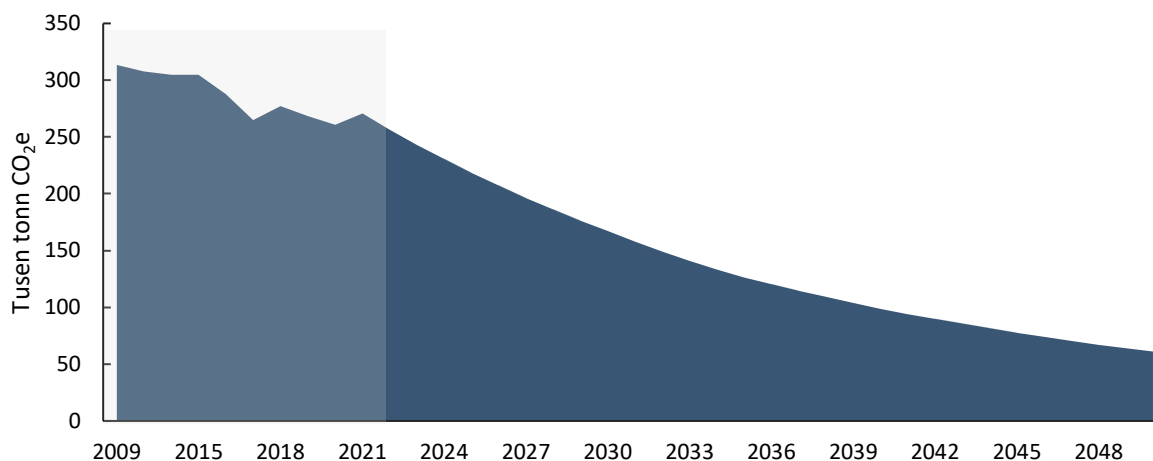
TØI sine beregninger til NTP 2025-2036 følger samme innfasing av nullutslippskjøretøy som Nasjonalbudsjettet 2023 (TØI m.fl., 2023).²⁷

Utslippene i referansebanen for Nordland illustreres i Figur 2-13. Utslippene fra sektoren ventes å reduseres med anslagsvis 38 og 77 prosent innen henholdsvis 2030 og 2050, sammenlignet med utslippene i 2021.

²⁶ Forskriften omfatter alle anskaffelser av kjøretøy til veitransport. Dette inkluderer både kjøp, avbetalingskjøp, leasing og leie både ved inngåelse og fornyelse av rammeavtale, og ved avrop på eksisterende. For personbiler, varebiler og bybusser (Klasse 1, Klasse 2 og minibuss med ståplass (M2)) stilles det krav om 0 g CO₂/km. For buss (M2 og M3) og lastebil (N2 og N3) stilles det krav om Euro VI.

²⁷ Fordi beregningene til Nasjonalbudsjettet kun går til 2035, bruker TØI andeler fra transportmodellberegninger etter dette, med en forlengelse av utviklingen.

Figur 2-13 Utslipp fra veitrafikk i Nordland i referansebanen. Utslippene er ventet å reduseres betydelig fram til 2030, og ytterligere fram mot 2050.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

Flere av framskrivningsfaktorene bygger på nasjonale forutsetninger. Forventet trafikkutvikling i Nordland vil kunne være ulikt resten av landet. SSBs befolkningsprognoser tilsier en liten reduksjon i befolkningen i Nordland fram mot 2030, til forskjell for hva som ligger til grunn i prognosene for landet som helhet. Samtidig vil trafikkomfanget kunne øke som følge av transportbehovet knyttet til økt industri- og annen næringsaktivitet i fylket (se delkapittel 2.2). Grad av teknologisk tilpasning vil også kunne være ulikt. Eksempelvis kan det ta lenger tid å øke elbilandelen i Nordland grunnet lange avstander og kaldere klima. På den andre siden gir en lav elbilandel i dag større potensial for elektrifisering fram mot 2050 enn i andre deler av landet. Tilsvarende vil nullutslippsandelen innenfor andre kjøretøy være ulik i Nordland sammenlignet med landet som helhet. Ifølge tjenesteleverandøren av kollektivtransport i fylke, Reis Nordland, har de stilt krav om nullutslipp siden 2021 i flere av deres utlyste busskontrakter. Referansebanen over reflekterer dermed ikke nødvendigvis det nøyaktige tidspunkt for nedgang i utslipp.

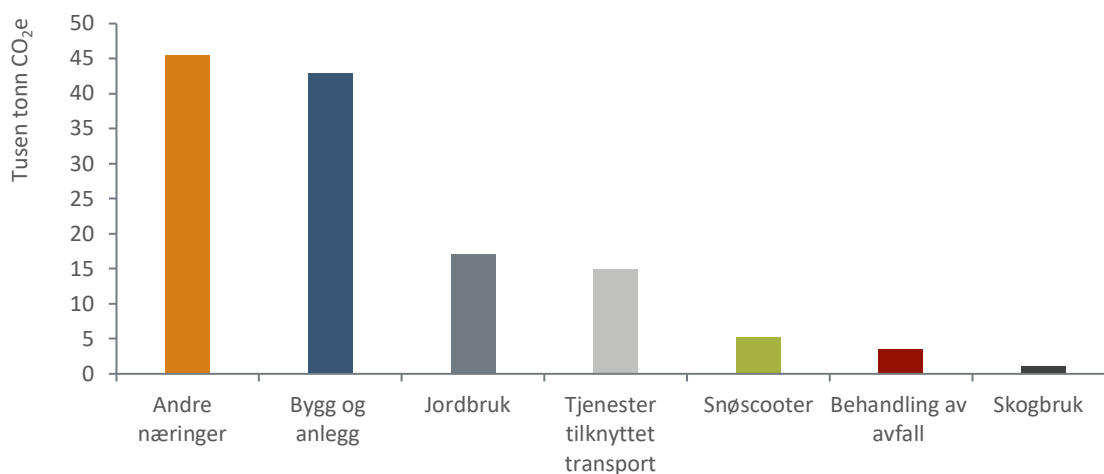
2.6. Annen mobil forbrenning

2.6.1. Historiske utslipp

Annen mobil forbrenning stod for 4,4 prosent av Nordlands totale utslipp i 2021, og utgjorde den femte største utslippssektoren. Sektoren inkluderer utslipp fra bruk av avgiftsfri diesel og bensin til ikke-veigående motorredskaper, deriblant traktorer, anleggsmaskiner og snøscootere.

Sektoren deles opp i utslippskildene bygg og anlegg, jordbruk, tjenester tilknyttet transport, snøscooter, behandling av avfall, skogbruk og andre næringer, som vist i Figur 2-14. Andre næringer inkluderer alle næringene som bruker avgiftsfri diesel som ikke er nevnt over. Næringene industri, detaljhandel og agentur og engros stod for 87 prosent utslippene i andre næringer i 2019, men kan ikke vises hver for seg av hensyn til konfidensialitet (Miljødirektoratet, 2022a). Utslippskildene andre næringer og bygg og anlegg utgjorde til sammen nærmere 70 prosent av utslippene fra sektoren i 2021, mens jordbruk og tjenester tilknyttet transport utgjorde henholdsvis 13 og 12 prosent. Utslipp fra snøscootere, behandling av avfall og skogbruk utgjorde de resterende utslipp fra annen mobil forbrenning, til sammen 8 prosent.

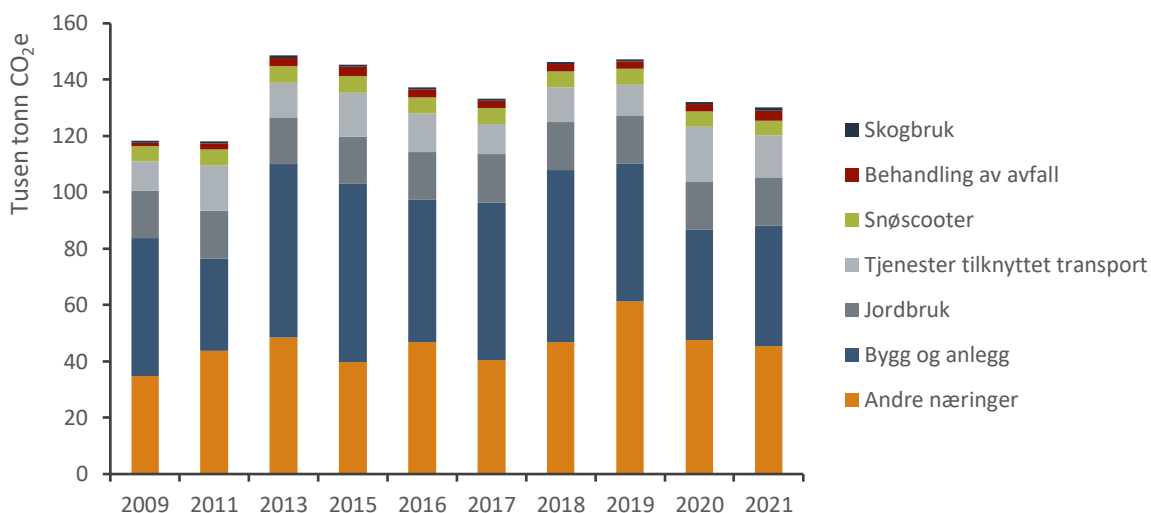
Figur 2-14 Utslipp fra annen mobil forbrening i Nordland i 2021, fordelt på utslippsskilde. Den største utslippsskilden er andre næringer, etterfulgt av følgende tre utslippsskilder: bygg og anlegg, jordbruk og tjenester tilknyttet transport. Resterende utslipp knyttes til snøscooter, behandling av avfall og skogbruk.



Kilde: Miljødirektoratet (2022). Utslippsskilden Andre næringer omfatter utslipp fra øvrige næringer som bruker avgiftsfri diesel.

Det er ingen klar trend i utviklingen i årlige utslipp i perioden 2013 til 2021. Det er særlig utslipp fra bygg og anlegg som har variert over årene, som vist i Figur 2-15.

Figur 2-15 Utvikling i årlig utslipp fra annen mobil forbrening i Nordland i perioden 2009-2021, fordelt på utslippsskilde. Utviklingen i utslipp i perioden viser ingen klar trend, men utslippene er noe høyere i 2021 sammenliknet med i 2009.



Kilde: Miljødirektoratet (2022)

2.6.2. Framskrivinger

Vi framskriver framtidig utvikling i utslippene fra utslippssektoren med en rekke kilder. Se nærmere omtale i Tekstboks 2-5.

Tekstboks 2-5 Nærmere om metode til framskriving av utslipp i annen mobil forbrenning.

For utslippsskildene «andre næringer», «bygg og anlegg», «jordbruk», «tjenester tilknyttet transport» og «skobruk» framskrives vi veksten basert på forventet utvikling i ulike sektorer i NOREG. Se Vedlegg B for en oversikt over hvilke NOREG-sektorer, og tilhørende NACE-næringer, som brukes.²⁸

Utslippsskilden «behandling av avfall» framskrives med befolkningsutviklingen. For utslippsskilden «snøscooter» legger vi til grunn en videreføring av historiske utslipp, der årlige utslipp framskrives som gjennomsnittet av utslipp i årene 2015-2021. Utslippene fra snøscooterkjøring knyttes til bruk av beltemotorsykler. All ferdsel med snøskuter er regulert gjennom motorferdselsloven (Lovdata, 2021). Kommunene kan etablere løyper til fornøyelseskjøring. Per i dag er det et begrenset antall av disse i Nordland. Vi har heller ikke grunnlag for å forvente en særlig økning i antallet framover.

Vi har identifisert ett tiltak som vil påvirke framtidig utslipp fra «annen mobil forbrenning», som hensyntas i referansebanen. Fra 1. januar 2023 ble det innført omsetningskrav for avansert biodrivstoff for ikke-veigående maskiner, jf. produktforskriften §3-3b (Lovdata, 2004). Se Tekstboks 2-6 for mer detaljer om omsetningskravet og hvordan det er tatt inn i referansebanen for utslipp i Nordland.

Tekstboks 2-6 Nærmere om omsetningskrav for avansert biodrivstoff for ikke-veigående maskiner.

Omsetningskravet på 10 volumprosent innebærer et krav til reduksjon av klimagassutslipp. Bruk av biodrivstoff og flytende biobrensel som er omfattet av omsetningskravet skal «medføre en reduksjon i klimagasser på minst 35 prosent i forhold til standardverdier for fossilt drivstoff og brensel», jf. produktforskriften (Lovdata, 2004).

Ifølge Miljødirektoratets konsekvensutredning, er omsetningskravet på 10 volumprosent ventet å redusere norske klimagassutslipp fra ikke-veigående maskiner med 220 000 tonn CO₂e i 2023. Dersom kravet videreføres til 2030 forventes det å gi en total reduksjon i nasjonale CO₂e-utslipp på 1,8 mill. tonn i perioden 2022-2030 (Miljødirektoratet, 2022c). Det er usikkerhet knyttet til anslaget om forventet utslippseffekt, og Miljødirektoratet omtaler anslagene som grove estimater. Økte drivstoffkostnader fra et omsetningskrav vil eksempelvis kunne bidra til at effektiviseringstiltak og nullutslippsløsninger blir mer lønnsomme og derigjennom bidrar til en raskere nedgang i utslipp. I tillegg vil økte priser kunne gi redusert total omsetning av drivstoff, noe som vil kunne føre til høyere utslippsreduksjoner enn anslått.

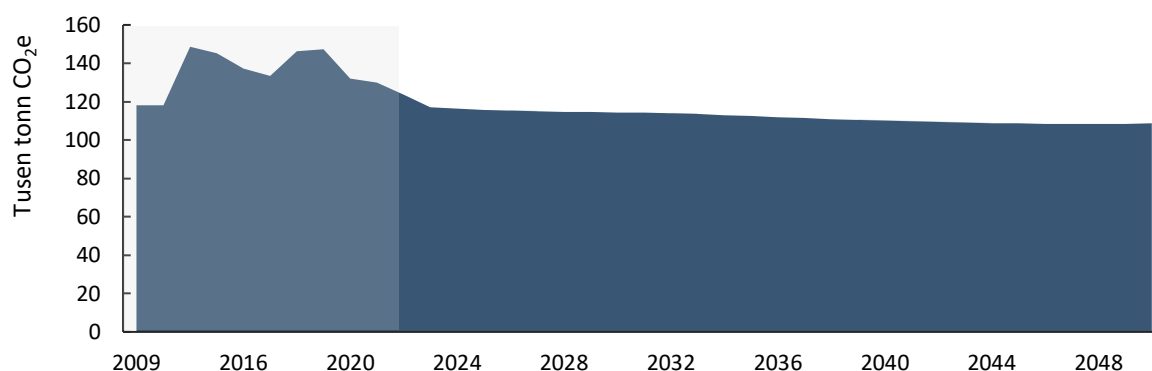
Vi gjør flere antakelser for å justere framtidig utslipp fra annen mobil forbrenning for omsetningskravet. For å hensynta omsetningskravet i framskrivingen tar vi utgangspunkt i Miljødirektoratets anslag på nasjonal utslippsreduksjon i 2023 som følge av kravet (tilsvarende 220 000 tonn CO₂e). Siste anslag på nasjonale utslipp fra annen mobil forbrenning er fra 2021. Vi framskrives nasjonale utslipp fram til 2022 og 2023, med utgangspunkt i Miljødirektoratets framskrivninger av forventet endring i salg av anleggsdiesel

²⁸ I NoReg er framskrivingen i flere næringer relevante, men koblingen fra sektorene i utslippsregnskapet til NACE-næringer, og dermed NoReg-sektorer, er ikke åpenbar. Miljødirektoratets sektor «Annen mobil forbrenning» knyttes av Miljødirektoratet til SSB sektoren «Traktorer, anleggsmaskiner og andre motorredskaper: diesel» - men ikke direkte til en næring i standard næringsfordeling (NACE). Dette gjør koblingen mellom NoReg næringer og utslippssektoren krevende. Koblingen opp mot relevante framskrivninger i NoReg er dermed gjort basert på skjønn.

(Miljødirektoratet, 2022c).²⁹ Basert på framskrevne nasjonale utslippstall for sektoren i 2023, anslås omsetningskravet til å medføre en reduksjon i nasjonale utslipp på rundt ni prosent i 2023. Vi legger til grunn en proporsjonal reduksjon i utslipp fra sektoren i Nordland. Antatt utvikling i sektoren ellers er beskrevet over. Omsetningskravet stiller ikke krav til hvor i landet biodrivstoffet skal omsettes. Følgelig vil det kunne være regionale forskjeller i hvor biodrivstoffet omsettes i praksis. Det er videre utfordrende å beregne utslippseffekter av omsetningskravet på kommune- og fylkesnivå. I Miljødirektoratets kommunefordelte klimaregnskap antas det derfor en jevn innblanding av biodrivstoff i alle kommuner. Vi legger til grunn det samme i vår referansebane.

Utslippene i referansebanen for annen mobil forbrenning er illustrert i Figur 2-16. Utslippene fra sektoren ventes å falle med rundt 3 og 8 prosent innen henholdsvis 2030 og 2050, sammenlignet med utslippsnivået i 2021.

Figur 2-16 Utslipp fra annen mobil forbrenning i Nordland i referansebanen fram mot 2030 og 2050. Utslippene er forventet å falle noe i perioden fram 2030 og 2050.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

2.7. Avfall og avløp

2.7.1. Historiske utslipp

Utslipp fra avfall- og avløpssektoren utgjorde 2,5 prosent av Nordlands totale utslipp av klimagasser i 2021. Avfallsdeponigass er den største utslippskilden, med 72 prosent av utslippene i 2021, se Figur 2-17. 25 prosent av utslippene kan tilskrives avløp, mens 3 prosent kom fra biologisk behandling av avfall.

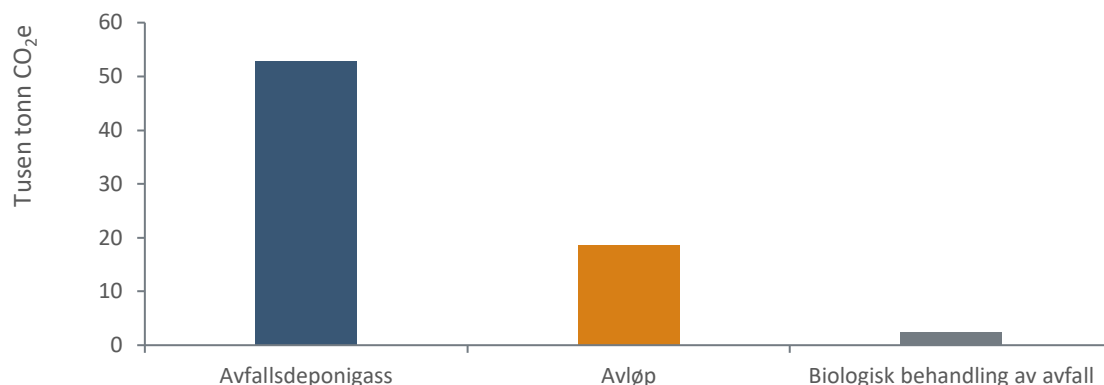
Utslippene i sektoren omfatter kun metan og lystgass. Utslipp tilknyttet avfallsdeponigass oppstår når nedbrytbart organisk materiale ikke får tilgang til oksygen. Utslipp fra avløp omfatter metanutslipp fra husholdnings- og industriavløpsvann. Lystgassutslipp stammer fra denitrifikasjonsprosesser³⁰ i avløpsrensaneanlegg og fra nitrogen

²⁹ Miljødirektoratet anslår en årlig reduksjon på 1,3 prosent i salg av anleggsgas. Faktisk salg falt med nærmere fem prosent fra 2021 til 2022 (SSB, 2023e).

³⁰ Avløpsvann inneholder nitrogen som i en prosess kalt nitrifikasjon omdannes til nitrat. Nitraten går deretter gjennom en annen prosess, hvor det omdannes til nitrogen som slipper ut i atmosfæren. Denne prosessen kalles denitrifikasjon.

sluppet ut fra husholdnings- og industriavløpsvann. Biologisk behandling av avfall omfatter metan- og lystgassutslipp fra hjemmekompostering og komposteringsanlegg, og metanutslipp fra biogassanlegg (Miljødirektoratet, 2022a).

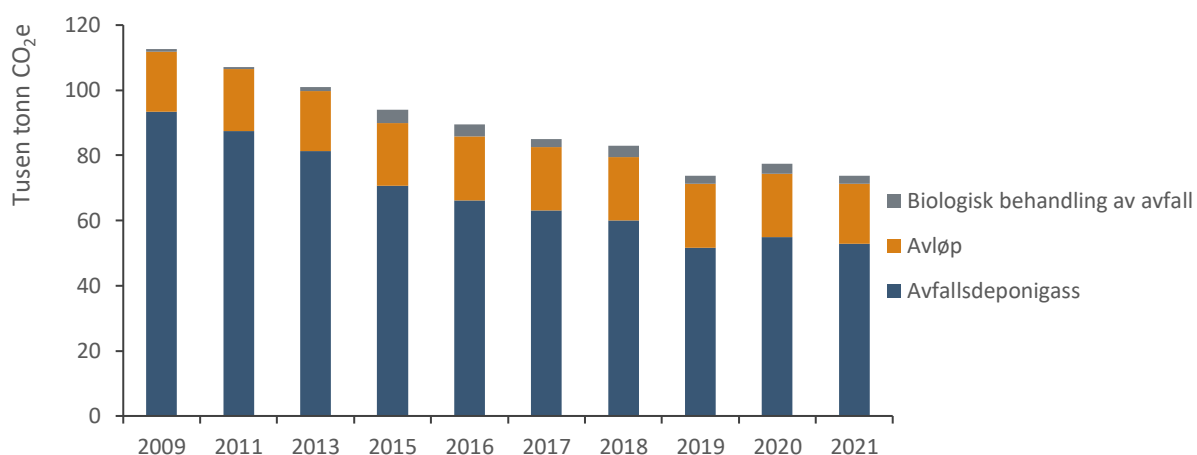
Figur 2-17 Utslipp fra avfall og avløp i Nordland i 2021, fordelt på utslippskilde. Den største utslippskilden er avfallsdeponigass, etterfulgt av avløp.



Kilde: Miljødirektoratet (2022).

Utslipp fra avfall og avløp har vært nedadgående i perioden 2009 til 2021, som vist i Figur 2-18. Dette skyldes i stor grad reduserte utslipp fra avfallsdeponigass, som må sees i sammenheng med et utvidet forbud fra 2009. Deponering av biologisk nedbrytbart avfall (restavfall, papir/papp, treavfall og tekstiler) ble forbudt fra 2009, jf. avfallsforskriften (Lovdata, 2004). Deponering av slam og matavfall var forbudt også før dette. Deponigassen stammer dermed kun fra eldre kommunale deponier med restutslipp som i varierende grad blir samlet opp.³¹

Figur 2-18 Utvikling i årlig utslipp fra avfall og avløp i Nordland i perioden 2009-2021, fordelt på utslippskilde. Utslipp fra sektoren har vært nedadgående i perioden.



Kilde: Miljødirektoratet (2022).

³¹ Aktive kommunale deponi tar ikke mot biologisk nedbrytbart materiale.

2.7.2. Framskrivinger

Vi framskriver framtidig utvikling i utslippene fra utslippssektoren med en rekke kilder, omtalt i Tekstboks 2-7. Ettersom det ikke er vedtatt ny politikk som påvirker framtidig utslipp, justerer vi ikke for dette i referansebanen.

Tekstboks 2-7 Nærmere om metoden for å framskrive utslipp fra utslippssektoren avfall og avløp.

Avfallsdeponigass skyldes utelukkende utslipp fra nedlagte deponi. Ettersom det ikke tilføres nytt biologisk avfall, forventer vi ingen økning. En eventuell reduksjon utover gradvis nedgang av nedbrytning, kan skyldes metanuttak. Ifølge Miljødirektoratet er det ikke registrert og justert for metanuttak ved nedlagte deponi eller faking³². Vi framskriver framtidig metanutslipp basert på den historiske utviklingen.

Utslipp fra **avløp** knyttes til husholdnings- og industriavløpsvann. Ettersom vi ikke vet hvordan utslippene fordeler seg på disse to kildene, har vi valgt å framskrive framtidige utslipp med forventet utvikling i Nordlands bruttoprodukt. Utviklingen i bruttoproduktet gjenspeiler både utviklingen i næringer (herunder industri) og befolkningsutviklingen.

Utslipp knyttet til **biologisk behandling av avfall** omfatter utslipp fra hjemmekompostering, komposteringsanlegg og metanutslipp fra biogassanlegg.³³ Ifølge Miljødirektoratet knyttes de anslåtte utslippene i Nordland utelukkende til hjemmekompostering og komposteringsanlegg.³⁴ I mangel på andre holdepunkter om framtidig utvikling i disse størrelsene, samt at det ikke er en klar trend i utviklingen (relativt store variasjoner fra år til år), har vi valgt å legge til grunn konstante utslipp framover. Vi bruker gjennomsnittet av utslipp for årene det foreligger sammenhengende statistikk for (2015-2021).³⁵

Utslippene i referansebanen for avfall og avløp vises i Figur 2-19. Utslippene fra sektoren anslås å falle med rundt 24 og 53 prosent innen henholdsvis 2030 og 2050, sammenlignet med utslipp i 2021.

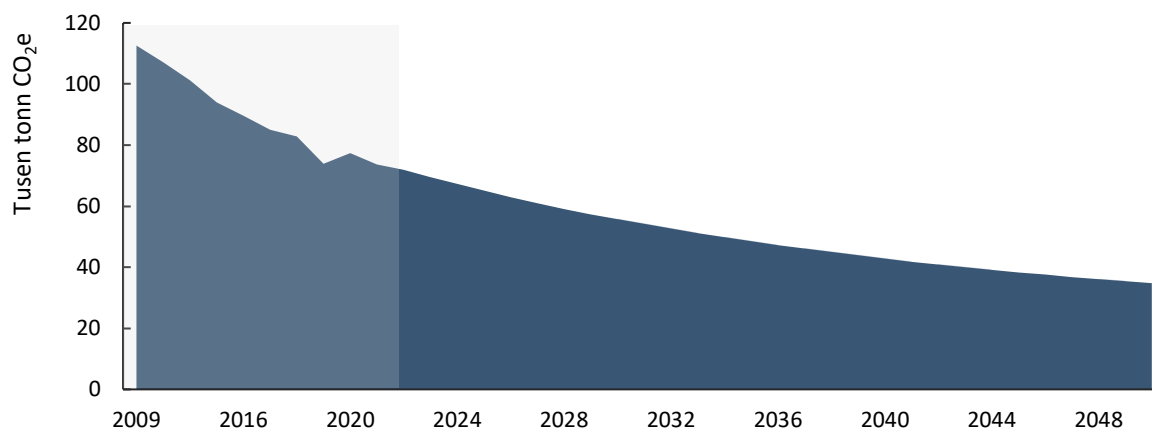
³² Faking innebærer å forbrenne overskudd av deponigass (deponigass som ikke benyttes til energi).

³³ Det er knyttet usikkerhet til de historiske tallene. Miljødirektoratet har eksempelvis ingen oversikt over antall komposteringsanlegg. De har oversikt over antall biogassanlegg, men ikke omfanget av produsert biogass, og derigjennom metan (Miljødirektoratet, 2022a).

³⁴ Eventuell utslipp fra biogassanlegget tilknyttet Cermaq omfattes dermed ikke. Sømna Biogass Eiendom har fått tilskudd til etablering av et biogassanlegg og planlegger for oppstart i 2025. Biogassproduksjonen skal foregå i et lukket system, og det forventes ingen utslipp (Sømna kommune, 2022).

³⁵ I framskrivningene av utslipp fra kompostering og biogassanlegg i de nasjonale framskrivningene, antas det til forskjell at metanutslipp øker med samme faktor som befolkningsveksten, mens lystgass øker med det dobbelte av befolkningsveksten.

Figur 2-19 Utslipp fra avfall og avløp i Nordland i referansebanen fram mot 2030 og 2050. Utslippene er forventet å falle betydelig i perioden fram mot 2030 og 2050.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

2.8. Oppvarming

2.8.1. Historisk utvikling

Oppvarming av hus og næringsbygg er en liten utslippssektor i Nordland, og utgjorde kun 0,7 prosent av de totale utslippene i fylket i 2021.³⁶

Kilder til utslipp fra oppvarming inkluderer bioenergi³⁷, fossil olje, fyringsparafin, LPG³⁸ (flytende petroleumsgass), naturgass, vedfyring og annet. Kategorien «annet» omfatter deponigass og parafinvoks. Utslipp fra vedfyring og bioenergi omfatter utslipp av metan (CH₄) og lystgass (N₂O). Utslipet av CO₂ regnes som nullutslipp, da utslippene fra tremateriale allerede er bokført i arealbrukssektoren (Miljødirektoratet, 2022a).

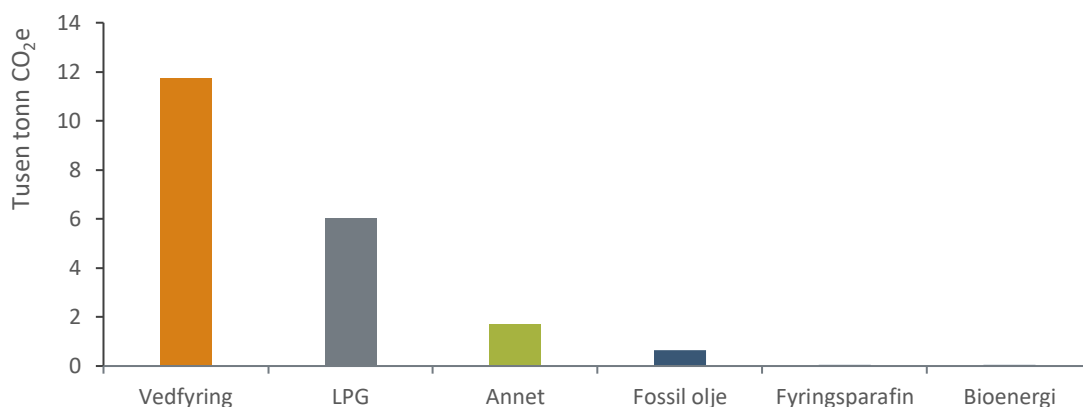
Vedfyring og LPG er de største utslippskildene, som vist i Figur 2-20, og utgjorde henholdsvis 58 og 30 prosent av utslippene i 2021. Utslipp fra fyringsparafin og bioenergi utgjorde hver kun 0,3 prosent av utslippene fra oppvarming samme år.

³⁶ Utslipp knyttet til oppvarmingen i industri og bergverk inngår i utslippssektoren «Industri og olje- og gassutvinning», mens utslipp ved bruk av energikilder til elektrisitet, gass-, damp- og varmtvannsforsyning inngår i utslippssektoren "Energiforsyning".

³⁷ Bioenergi omfatter biogass, pellets, treavfall, briketter og trekull som brukes til oppvarmingsformål.

³⁸ På engelsk «liquified petroleum gas»

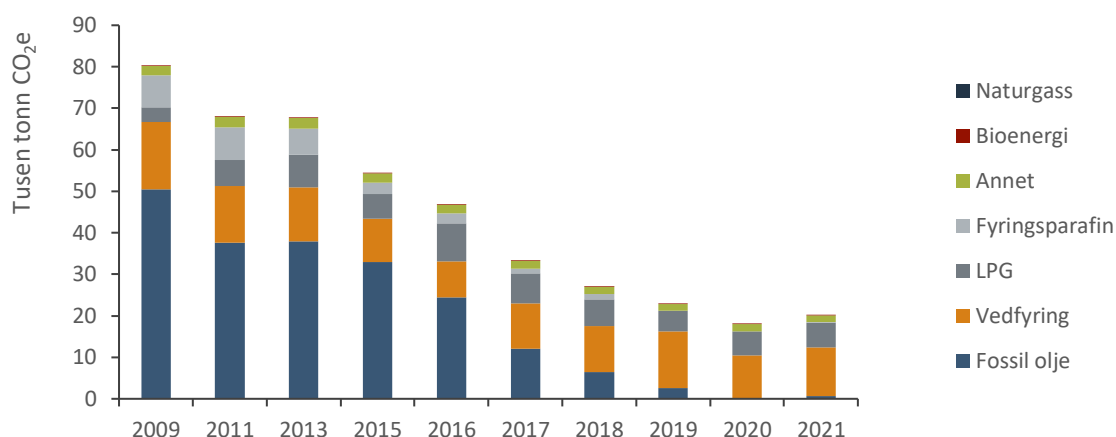
Figur 2-20 Utslipp fra oppvarming i Nordland i 2021, fordelt på utslippsskilde. Den største utslippsskilden er vedfyring, etterfulgt av LPG.



Kilde: Miljødirektoratet (2022). Utslippsskilden «annet» omfatter deponigass og parafinvoks.

Utslipp fra oppvarming falt med 75 prosent mellom 2009 og 2021, som vist i Figur 2-21. Den store utslippsreduksjonen skyldes reduksjon i utslipp fra fossil olje, som i 2020 og 2021 hadde svært lave utslipp.

Figur 2-21 Utvikling i årlig utslipp fra oppvarming i Nordland i perioden 2009-2021, fordelt på utslippsskilde. Utslippene har i perioden falt betraktelig, særlig utslipp knyttet til bruk av fossil olje.



Kilde: Miljødirektoratet (2022). Utslippsskilden «annet» omfatter deponigass og parafinvoks.

Nedgangen i utslipp fra fossil olje kan blant annet forklares med innføringen av nasjonalt forbud mot mineralolje til permanent byggvarme fra 2020 (FOR-2018-06-28-1060). I tillegg ble det fra 2022 innført nasjonalt forbud mot bruk av mineralolje til midlertidig oppvarming og tørking av bygninger og bygningsdeler (byggvarme).³⁹ Sistnevnte forbud utvides til å omfatte driftsbygninger i landbruket og sykehusbygninger fra 2025. Fossil gass er ikke omfattet av forbudet (Miljødirektoratet, 2023a). Resterende utslipp fra fyringsolje og fyringsparafin kan blant annet knyttes til

³⁹ Nasjonalt forbod mot bruk av mineralolje til mellombels byggvarme og byggørk frå 2022 (FOR-2021-01-07-49)

kommunale formålsbygg. Ifølge SSB brukte enkelte kommuner i Nordland (Herøy, Hattfjelldal, Vestvågøy) fyringsolje og fyringsparafin (begge eksempler på mineraloljer) til kommunale formålsbygg i 2022.⁴⁰

2.8.2. Framskrivinger

Utslipp i oppvarmingssektoren i 2021 er hovedsakelig knyttet til vedfyring og LPG, i tillegg til bioenergi og annet (deponigass og parafinoks). Vi har framskrevet utviklingen i utslippssektoren med flere kilder, se omtale i Tekstboks 2-8.

Tekstboks 2-8 Nærmere om metode for å framskrive utslipp fra oppvarming.

Ettersom vedfyring utelukkende brukes til oppvarming av boliger og fritidsboliger, knyttes utviklingen i utslipp fra vedfyring til forventet befolkningsutvikling i fylke samt antakelser om utslippsfaktor ved vedfyring. Se Vedlegg B for mer detaljer. Det foreligger begrenset med informasjon om hvilke aktører som bruker LPG til oppvarming. Miljødirektoratets utredning (Miljødirektoratet, 2020b) knyttes bruk av LPG i hovedsak til oppvarming av driftsbygninger i landbruket og permanent oppvarming av næringsbygg.⁴¹ Basert på dette har vi framskrevet utviklingen i utslipp knyttet til LPG med forventet utvikling i bruttoproduktet i Nordland. I mangel på andre holdepunkter, legger vi til grunn at utslipp fra bioenergi og annet utvikler seg i tråd med den historiske utviklingen.⁴² Gitt forbud om bruk av mineralolje til bruk for oppvarming av permanente og midlertidig bygg, antar vi null utslipp fra fossil olje fra 2022.

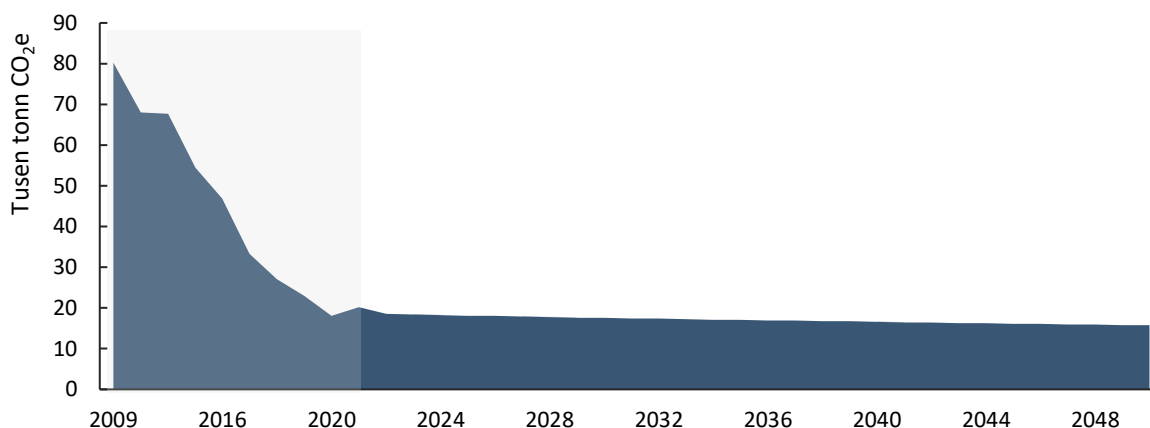
Utslippene i referansebanen for Nordland er illustrert i Figur 2-22. Utslippene fra sektoren anslås å reduseres med anslagsvis 13 og 22 prosent innen henholdsvis 2030 og 2050, sammenlignet med utslippene i 2021.

⁴⁰ <https://www.ssb.no/statbank/table/12150/>. Vi kjenner ikke til bruksområdet.

⁴¹ Oppvarming av husholdninger virker i hovedsak å skje i Rogaland.

⁴² Det foreligger ikke statistikk som viser bruk av bioenergi til oppvarmingsformål for husholdninger og næringsbygg generelt. KOSTRA inkluderer kun statistikk over bruk av bioenergi til oppvarming av kommunale bygg. Ettersom vi heller ikke har kunnskap om hvilke næringer utslippene i hovedsak knyttes til, og velger vi heller ikke å knytte framskrivningene til forventet utvikling i næringer i Nordland.

Figur 2-22 Utslipp fra oppvarming i Nordland historisk og i referansebanen fram mot 2030 og 2050. Utslippene er forventet å holde seg på tilnærmet samme nivå som i 2021 i perioden fram mot 2050.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

2.9. Luftfart

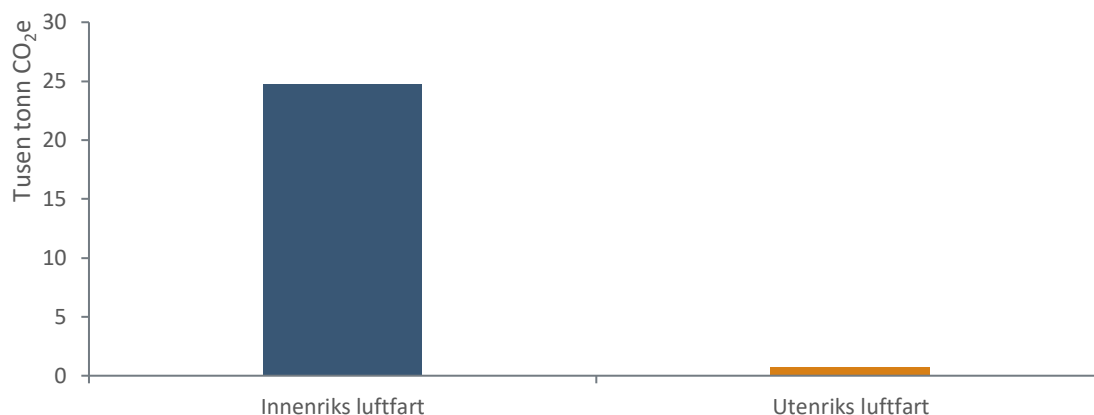
2.9.1. Historiske utslipp

Luftfart stod for kun 0,9 prosent av de totale utslippene i Nordland i 2021. Sektoren deles opp i utslippskildene innenriks og utenriks luftfart, og omfatter utslipp fra fly og helikoptre som lander eller tar av fra flyplasser i Nordland. I 2021 kom 98 prosent av utslippene fra innenriks luftfart, og de resterende 2 prosent fra utenriks luftfart, se Figur 2-23. Bodø og Harstad/Narvik (Evenes) lufthavn er de mest trafikkerte flyplassene i Nordland. Samlet utgjør passasjerantallet på de to lufthavnene i gjennomsnitt 75 prosent av det totale passasjerantallet i fylket et gitt år⁴³. Utslipssektoren omfatter ikke utslipp fra militære flyvninger⁴⁴, eksempelvis fra Evenes.

⁴³ SSB (2023). Kildetabell 08507.

⁴⁴ Omsetningskravet på biodrivstoff omfatter heller ikke militære flyvninger.

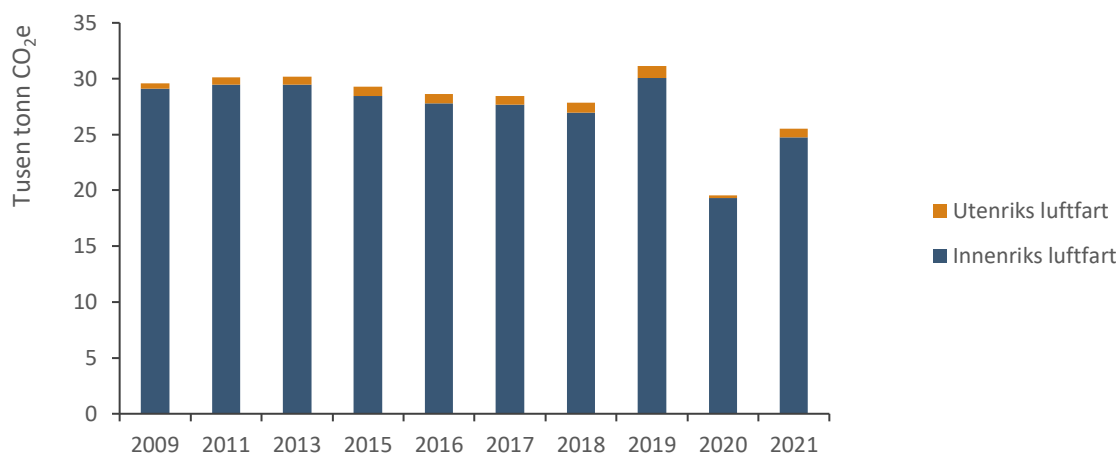
Figur 2-23 Utslipp fra luftfart i Nordland i 2021, fordelt på utslippskilde. Den største utslippskilden er innenriks luftfart.



Kilde: Miljødirektoratet (2022)

Utslipp fra luftfart falt gradvis i perioden 2013 til 2018, men økte med 12 prosent fra 2018 til 2019. De lave utslippene i 2020, og dels i 2021, skyldes redusert flytrafikk grunnet Covid-19 pandemien. De totale utslippene fra luftfart i 2021 var 14 prosent lavere enn utslippene i 2009, se Figur 2-24.

Figur 2-24 Utvikling i årlig utslipp fra luftfart i Nordland i perioden 2009-2021. Utslippene har fra 2013 til 2018 falt gradvis, og utslipp i 2021 var 14 prosent lavere enn i 2009.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

2.9.2. Framskrivninger

Vi framskriver utslipp fra luftfart med utgangspunkt i forventet utvikling i passasjertrafikk samt antakelser om utslipp per passasjer, se omtale i Tekstboks 2-9. Utslipp per passasjer justeres for omsetningskrav for biodrivstoff i luftfarten.

Tekstboks 2-9 Nærmere om metode for å framskrive utslipp fra luftfart.

For å anslå utslipp framover beregner vi først historisk energibruk per passasjer, fordelt på innenlandsreiser og utenlandsreiser.⁴⁵ Vi omgjør historiske utslipp til energiforbruk ved å bruke utslippsfaktoren for jetparafin (kg CO₂/ kWh energivare). Energiforbruken per passasjer har i gjennomsnitt falt med 0,1 og 0,7 prosent årlig i henholdsvis innenriks- og utenrikstrafikken.⁴⁶ Vi forutsetter at denne utviklingen fortsetter i samme tempo fram mot 2050.

Kravet fra 1.1.2020 innebærer at de som selger flytende drivstoff til luftfart «skal sørge for at minst 0,5 volumprosent av totalt omsatt mengde flytende drivstoff per år består av avansert biodrivstoff» (Produktforskriften, 2023). Omsetningskravet innebærer et krav til reduksjon av klimagassutslipp, og utslippsfaktoren per GWh blir nedjustert med omsetningskravet på 0,5 prosent. Bruk av biodrivstoff og flytende biobrensel som er omfattet av omsetningskravet skal «medføre en reduksjon i klimagasser på minst 35 prosent i forhold til standardverdier for fossilt drivstoff og brensel» (Produktforskriften, 2023).⁴⁷

Framtidig energibruk framskrives basert på nevnte antakelser om utviklingen i energibruk per passasjer, og prognoser for passasjerer i Nordland, både innland og utland. Prognosene er gjennomført av Transportøkonomisk institutt (TØI) for Avinor (TØI, 2022). Prognosen er et basisscenario, og baserer seg på ulike forutsetninger og vurderinger knyttet til makroøkonomiske størrelser, drivstoffkostnader, turisme og økonomi. Passasjerprognosene viser en økning i antall passasjerer innenlands og utenlands fram mot 2050.

Energiforbruken omregnes til utslipp ved bruk av nevnte utslippsfaktor for jetparafin.

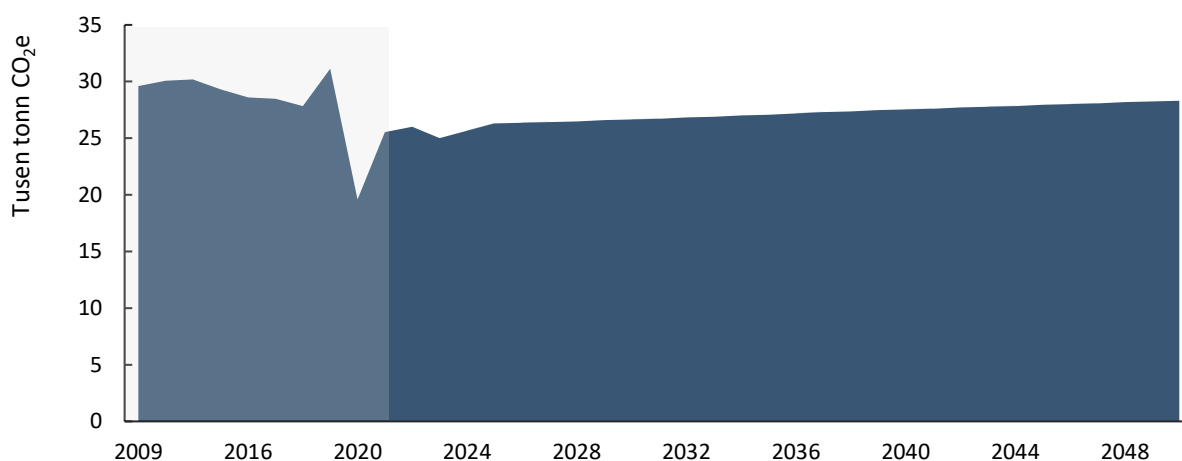
Utslippene i referansebanen for luftfart vises i Figur 2-25. Utslippene antas å øke i tråd med forventet økning i passasjertrafikk. Innfasing av bærekraftig flydrivstoff (SAF), mer energieffektive fly og elektrifisering av passasjerfly, vil kunne bidra til reduserte utslipp. Blant annet har Widerøe ambisjoner om å fly fossilfritt fra 2026 (Grøndahl, 2023). Ettersom det ikke er vedtatt regelendringer eller innkjøp, har vi ikke grunnlag for å inkludere dette i framskrivningene.

⁴⁵ Basert på SSB tabell 08507

⁴⁶ Utviklingen omfatter årene 2009-2019. Vi ser bort ifra årene 2020 og 2021 da dette var år med uvanlig få passasjerer per fly, noe som drev energibruk per passasjer oppover utover normalen.

⁴⁷ I 2022 ble det foreslått å øke omsetningskravet til 2 prosent, med en foreslått ikrafttredelse 1. juli 2023. I den sammenheng gjennomførte Miljødirektoratet en konsekvensutredning av forslaget. I juni 2023 ble det imidlertid klart at den foreslåtte økningen i omsetningskravet ikke foreløpig blir fulgt opp av regjeringen. [NRK-artikkel fra 8. juni 2023: «Regjeringa droppa flykrav i det stille.»](#)

Figur 2-25 Utslipp fra luftfart i Nordland i referansebanen. Utslippene anslås å øke fram mot 2030 og 2050.



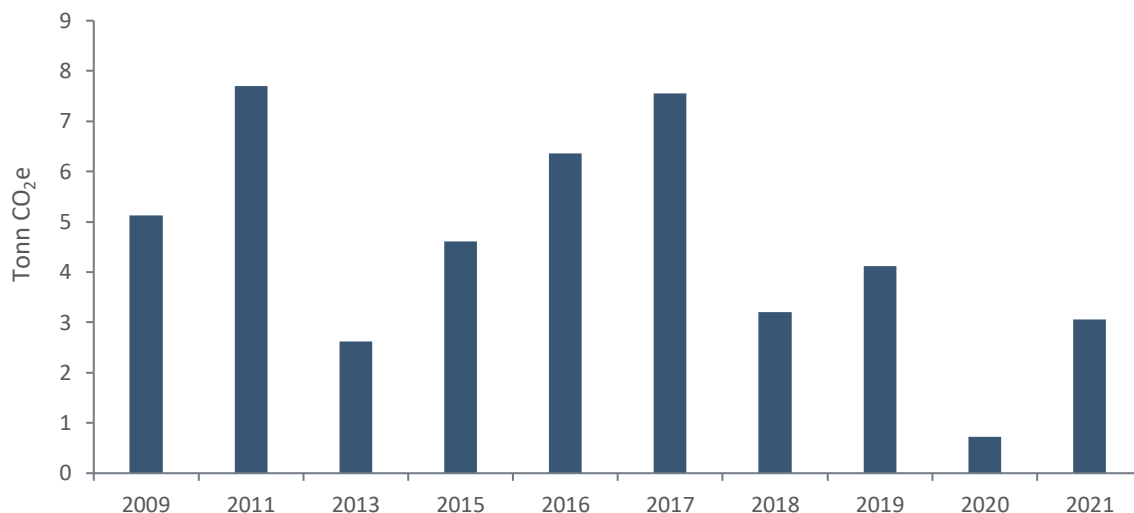
Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

2.10. Energiforsyning (Fjernvarme)

2.10.1. Historiske utslipp

I 2021 stod fjernvarme for 0,1 prosent av de totale utslippene i Nordland.⁴⁸ Figur 2-26 viser utviklingen i utslipp fra fjernvarme fra 2009 til 2021.

Figur 2-26 Utvikling i årlig utslipp fra energiforsyning (fjernvarme unntatt avfallsforbrenning) i Nordland for perioden 2009-2021. Det er stor variasjon i årlige utslipp, men utslippene i 2021 var lavere enn i 2009.



Kilde: Miljødirektoratet (2022)

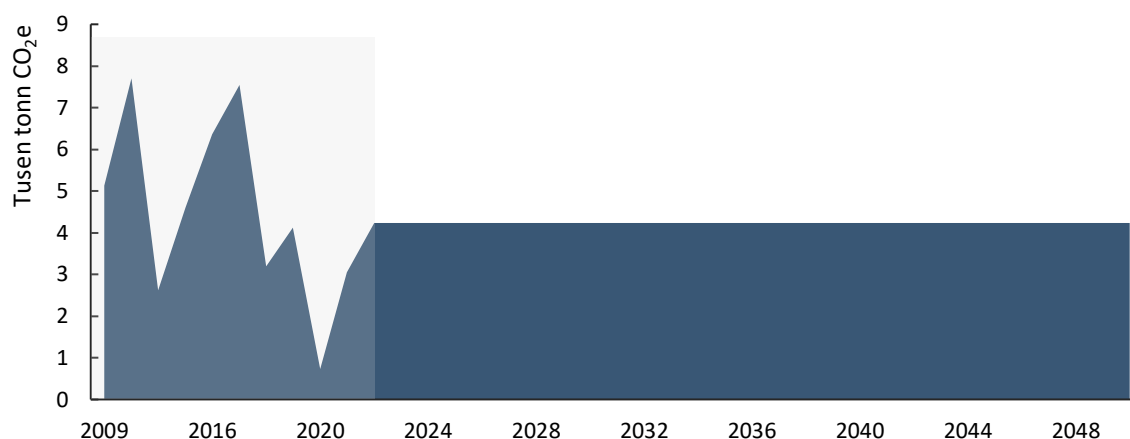
⁴⁸ Ettersom 99 prosent av den elektriske energiforsyningen i Nordland er utslippsfri, er utslippene fra energiforsyning svært beskjedne. Det er ingen utslipp knyttet til øvrige utslippskilder (avfallsforbrenning og elektrisitetsproduksjon og annen energiforsyning) som omfattes av utslippssektoren energiforsyning.

Det er relativt stor variasjon fra år til år i utslipp fra fjernvarme. Dette skyldes variasjon i hvilke energikilder som brukes for å produsere fjernvarme. Det er fem fjernvarmeanlegg i Nordland. Bodø Energi Varme bruker primært bioenergi som energikilde, som genererer utslipp når flis og treprodukter brennes (Fjernkontrollen, 2023). Vesterålskraftproduksjon brukte tidligere noe fossil olje inntil 2018 (Fjernkontrollen, 2023). De andre fjernvarmeselskapene bruker primært gjenvunnet varme, omgivelsesvarme og fleksibel elektrisitet. Dette genererer lite utslipp.

2.10.2. Framskrivinger

I mangel på andre holdepunkter har vi framskrevet utviklingen i utslipp fra fjernvarme basert på et gjennomsnitt av utslipp i årene det foreligger sammenhengende årlig statistikk for, dvs. for perioden 2015-2021, som vist i Figur 2-27.⁴⁹ Vi legger til grunn en fortsatt videreføring av null utslipp fra øvrige utslippskilder i utslippssektoren, det vil si fra «avfallsforbrenning» og «elektrisitetsproduksjon og annen energiforsyning».

Figur 2-27 Utslipp fra energiforsyning (fjernvarme) i Nordland i referansebanen. Utslippene er framskrevet som konstante fra 2021 fram mot 2030 og 2050.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

⁴⁹ Det planlagte fjernvarmeanlegget på Evenes flyplass antas å bli klimanøytralt. [Artikkel fra lokalavisa i Narvik Fremover: «Sikret seg avtale verd 226 millioner kroner på Evenes».](#)

3. Tiltak for å redusere utslipp fram mot 2030

Vi har identifisert og anslått utslippseffekten av 18 tiltak som kan bidra til å redusere utslipp i Nordland innen 2030. Tiltakene er i all hovedsak hentet fra *Klimatiltak i Norge mot 2030*. Det største samlede potensialet for utslippsreduksjon er innenfor industrien. Tiltakene rettet mot industrien kan redusere sektorens utslipp i Nordland med opptil 80 prosent i 2030 sammenliknet med referansebanen. Tiltak innen veitrafikk anslås tilsvarende å redusere utslipp med 36 prosent. Tiltak rettet mot sjøfart kan redusere utslipp med rundt åtte prosent. Ettersom sjøfart utgjør den neststørste utslippssektoren utgjør dette likevel et betydelig utslippskutt målt i antall tonn CO₂e. Tiltakene rettet mot øvrige utslippssektorer vil også bidra til reduserte utslipp, mellom 0,5 og 52 prosent av sektorenes utslipp. Vi drøfter også tiltak som kan bidra til utslippsreduksjoner, men der vi ikke har grunnlag for å anslå omfanget. For to av sektorene, luftfart og fjernvarme, anslår vi ikke utslippseffekter.

3.1. Om tiltakene og tiltakspakkene

Vi har identifisert og anslått utslippseffekten av 18 tiltak som kan bidra til å nå Nordlands utslippsmål for 2030, vist i Tabell 3-1. Tiltakene rettes mot utslippssektorene i fylkets utslippsregnskap, omtalt i kapittel 2. Vi legger særlig vekt på tiltak rettet mot industri, sjøfart, jordbruk og veitrafikk. Disse utgjorde de største utslippssektorene i 2021. Hvert tiltak er angitt med en kode som indikerer utslippssektor og nummerering innad i utslippssektoren. Eksempelvis indikerer «11» det første beskrevne tiltaket rettet mot Industrien.

Vi drøfter også tiltak som kan bidra til reduserte utslipp i tråd med målet, men der vi ikke har grunnlag for å anslå omfanget. Eksempelvis vil energieffektivisering i ulike sektorer, erstatning av fossile brensler i industriprosesser og til produksjon av fjernvarme og en innfasing av lav- og nullutslippsfly på kortbanenettet bidra til reduserte utslipp.

Tiltakene er i hovedsak hentet fra *Klimatiltak i Norge mot 2030* (Miljødirektoratet, 2023a) og *Klimakur 2030*.⁵⁰ I de tilfellene tiltaket sammenfaller med et tiltak i *Klimatiltak i Norge mot 2030*, angir vi tiltaksnummer fra nevnte rapport. Enkelte tiltak er identifisert gjennom intervju og dokumentanalyse. *Klimatiltak i Norge mot 2030* omfatter i begrenset grad tiltak som innebærer en reduksjon i aktivitetsnivået, eller en omlegging til mindre utslippsintensiv produksjon. Unntakene omfatter blant annet tiltak rettet mot transportsektoren (redusert reisebehov og forbedret logistikk) og etterlevelse av kostholdsråd. Disse legger implisitt til grunn en endring i jordbruksproduksjon. Omlegging eller nedlegging av aktivitet vil imidlertid også bidra til reduserte utslipp. Denne type tiltak er i begrenset grad vurdert i denne rapporten.

Aktører i Nordland kan også påvirke utslipp og karbonopptak som ikke omfattes av Nordland og Norges utslippsmål. Se delkapittel 3.14 for en overordnet drøfting av tiltaksområder knyttet til blant annet skog- og arealbrukssektoren (LULUCF).

⁵⁰ Vi inkluderer kun tiltakene fra disse kildene som er relevante for utslippssektorene og -kildene i Nordland.

Tabell 3-1 18 Tiltak for å bidra til å nå Nordlands utslippsmål for 2030 fordelt på utslippssektor og -kilde. Tiltakene rettes mot sektorene industri, veitrafikk, sjøfart, jordbruk, avfall og avløp, annen mobil forbrenning og oppvarming.

Tiltaksnr.	Tiltak	Utslippssektor	Utslippskilde
I1	Karbonfangst og -lagring (CCS) på industrianlegg	Industri	Industri
I2	Karbonfri smelting av aluminium	Industri	Industri
V1	Redusere reisebehov gjennom transporteffektiv arealplanlegging, transportmiddelskifte fra bil til gange og sykkel, og fra bil til kollektivtransport	Veitrafikk	Personbiler
V2	Utfasing av bruk av fossile brenslere til alle busser i kollektivtrafikken	Veitrafikk	Busser
V3	Forbedret logistikk for varebiltransport	Veitrafikk	Varebiler, tunge kjøretøy
V4	100 prosent av nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030	Veitrafikk	Tunge kjøretøy
S1	Utfasing av bruk av fossile brenslere for ferge- og hurtigbåt	Sjøfart	Passasjer
S2	Økt utbygging og bruk av landstrøm	Sjøfart	Flere
J1	Miljøvennlig spredning	Jordbruk	Jordbruksarealer
J2	Bedre spredningstidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel	Jordbruk	Jordbruksarealer
J3	Stans i nydyrking av myr	Jordbruk	Jordbruksarealer
J4	Dekke på gjødsellager, svin	Jordbruk	Gjødselhåndtering
AA1	Økt uttak av metan fra avfallsdeponi	Avfall og avløp	Avfallsdeponigass
AMF1	Overgang til elektriske maskiner i jordbruket	Annen mobil forbrenning	Jordbruk
AMF2	Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030	Annen mobil forbrenning	Bygg og anlegg
AMF3	70 prosent av nye ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030	Annen mobil forbrenning	Andre næringer
O1	Raskere utskifting av vedovner	Oppvarming	Vedfyring
O2	Utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger og på byggeplasser	Oppvarming	LPG

Kilde: Menon Economics.

3.1.1. Beskrivelser og vurderinger av hvert tiltak

For hvert tiltak anslår vi **utslippsreduksjoner** målt i CO₂e og prosentvise endringer sammenlignet med referansebanen, når vi har empirisk grunnlag for dette. Tiltakseffektene tar i all hovedsak utgangspunkt i beregnede utslippsreduksjoner fra *Klimatiltak i Norge mot 2030*. Vi antar proporsjonale utslippsreduksjoner i Nordland, med utgangspunkt i relevante forholdstall for det enkelte tiltak. Se omtale av hvert tiltak for en nærmere beskrivelse. Tiltakene påvirker utslipp direkte gjennom aktiviteten eller utslippsfaktoren knyttet til aktiviteten.⁵¹ Det vil være usikkerhet knyttet både til utslippsomfanget som kuttes for hvert år, og tidspunkt for innføring. Som en forenkling er alle tiltakene innført med full virkning fra 2024. **Tiltakskostnader per tonn CO₂e** er hentet fra *Klimatiltak i Norge mot*

⁵¹ Utslipp = aktivitetsdata (antall dyr, areal, mengde gjødsel o.l.) x utslippsfaktor (kg/enhet aktivitet/år)

2030 (Miljødirektoratet, 2023a) og *Klimakur 2030* (Miljødirektoratet, 2020a). Se Tekstboks 3-1 for nærmere omtale av tiltakskostnader.⁵²

Tekstboks 3-1 Tiltakskostnader fra *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tiltakskostnadene i *Klimatiltak i Norge mot 2030* er anslått som nåverdien av den tallfestede samfunnskostnaden (justert for eventuelle reduserte kostnader) delt på utslippsreduksjonen i tonn over levetiden til tiltaket. Tiltakskostnaden angir ikke den fulle samfunnsøkonomiske kostnaden. For eksempel omfattes ikke kostnaden knyttet til eventuell virkemiddelbruk og ikke-prissatte virkninger. Ifølge Miljødirektoratet har «konsekvenser for ulike aktører og næringer, som kostnader for staten, ikke-prissatte konsekvenser (...) i varierende grad blitt beskrevet innenfor tidsrammen som har vært til rådighet».

Kilde: Miljødirektoratet (2023a)

Vi vurderer også **tilleggs effekter** for Nordland. Med tilleggseffekter mener vi eventuelle effekter på:

- karbonbinding -og opptak
- bruk av energi
- produksjon av energi
- sysselsetting
- natur/miljø

Videre drøfter vi **utfordringer og muligheter**, og beskriver hvilken rolle fylkeskommunen eventuelt kan ta for å understøtte gjennomføringen av tiltak. Utfordringene omfatter barrierer mot at tiltaket gjennomføres. Dette omfatter blant annet at tiltaket ikke er lønnsomme, mangelfull informasjon og kunnskap eller begrensninger i krafttilgang. Mulighetene omfatter virkemidler som kan understøtte gjennomføring av tiltak, eksisterende initiativ som aktørene kan bygge videre på samt mulig teknologiutvikling. Fylkeskommunens rolle knyttes også til hvilke virkemidler de har tilgjengelig.

Merk at effektene av tiltakene **ikke omfatter indirekte virkninger**. Det vil si at virkninger på økte klimagassutslipp og miljøbelastninger ved produksjon av utslippsreducerende teknologier (som for eksempel solceller) ikke vurderes, eller virkninger på reduserte utslipp ved mindre produksjon av eksisterende teknologier.

3.1.2. Sortering av tiltak

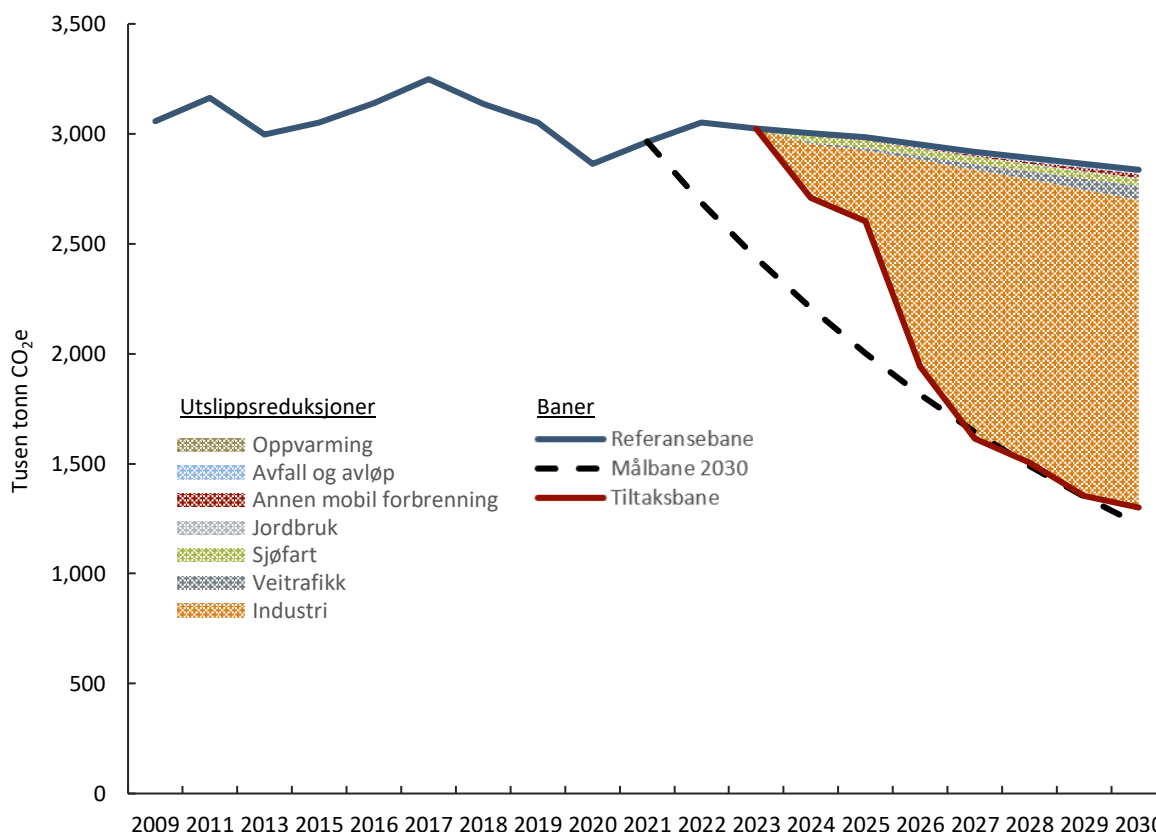
Tiltakene kan sorteres etter hvilken utslippssektor de kutter utslipp i. De sektorvise tiltakspakkene er omtalt overordnet i 3.2 og mer detaljert i delkapitlene 3.5-3.13. Hvor enkelt det er å gjennomføre tiltakene varierer. For å synliggjøre dette, har vi utarbeidet tre ulike tiltakspakker basert på hvor utfordrende tiltakene er. Disse er omtalt i delkapittel 3.3.

⁵² Tiltakskostnadskategoriene fra *Klimakur 2030* er ikke prisjustert, og dermed ikke direkte sammenlignbare med de i *Klimatiltak i Norge mot 2030*. Ettersom kostnadskategoriene er såpass brede, vil dette trolig ikke påvirke vurderingen av hvilke tiltak som er mest kostnadseffektive.

3.2. Utslippseffekt av tiltakspakker etter sektor

Figur 3-1 illustrerer utslippskuttene som følge av tiltakene, sammenlignet med referansebanen. I tillegg vises målbanen for 2030 og restutslippene i tiltaksbanen. Restutslippene omfatter utslipp som ikke kuttes av tiltakene der vi har anslått utslippseffekter.

Figur 3-1 Utsliffsframskrivninger i referansebanen fram til 2030, målbanen og tiltaksbanen for Nordland fylke, og sektorfordelte utslippskutt ved tiltak. Tusen tonn CO₂e. Tiltakene anslås samlet sett å redusere utslippene i 2030 med 54 prosent, sammenliknet med referansebanen samme år.



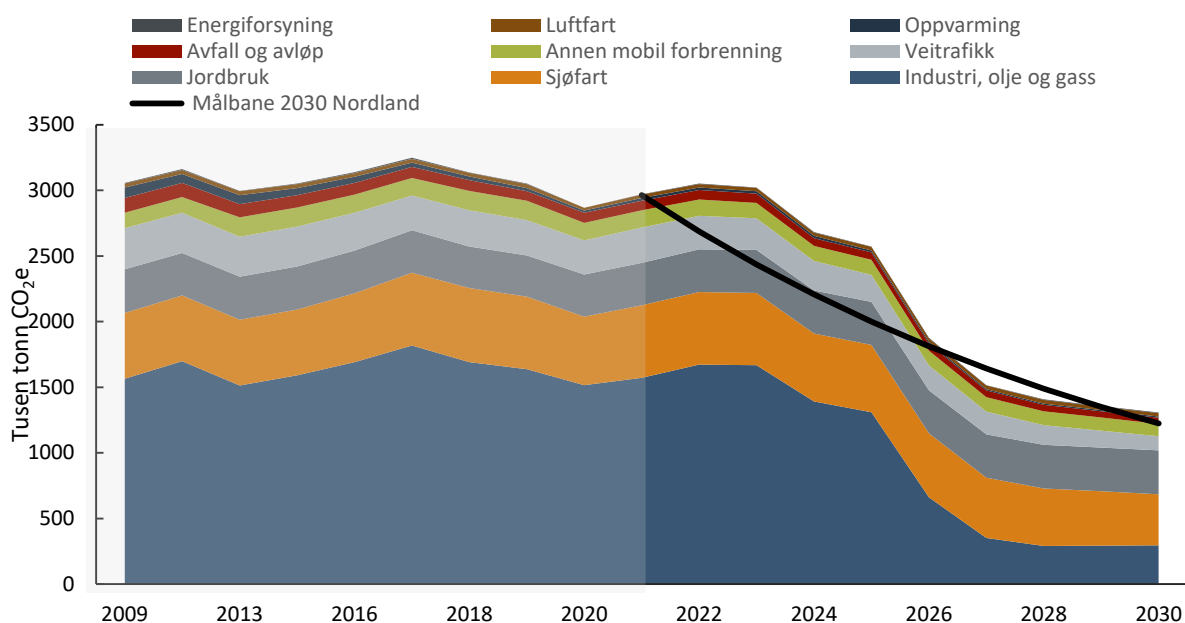
Kilde: Menon Economics. Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2022). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.. Utslippene i tiltaksbanen viser referansebanen justert for innføring av tiltak.

Dersom alle beregnede tiltak gjennomføres, vil dette gi betydelige utslippskutt i Nordland. Gjennomføring av samtlige tiltakene medfører at målet om 1,2 mill. tonn CO₂e utslipp i 2030 nås med knapp margin.⁵³ Tiltakene vil samlet sett redusere utslipp med 1,5 mill. tonn CO₂e i 2030, justert for dobbelttelling. Dette tilsvarer 54 prosent reduksjon sett opp mot referansebanen samme år.

Figur 3-2 illustrerer utslippene i de ulike utslippssektorene i tiltaksbanen. Sjøfart og jordbruk vil med disse tiltakene ha høyest utslipp i 2030, etterfulgt av industrien.

⁵³ Målet for 2030 er 60 prosent reduksjon i utslipp sammenliknet med 2009.

Figur 3-2 Utslipp i tiltaksbanen fordelt på utslippssektor. Historiske utslipp 2009-2021, målbaner og referansebaner for 2022-2050. Det gjenstår utslipp i samtlige utslippssektorer ved gjennomføring av beregnede tiltak.



Kilde: Menon Economics. Historiske utslipp for årene 2009-2021 fra Miljødirektoratet (2022). Utslipp i tiltaksbanen er basert på framskrivinger av framtidige utslipp (referansebanen), basert på en rekke kilder, samt justeringer for anslått utslippseffekter av beregnet tiltak. Tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

Jordbruket har store utslipp fra husdyrenes fordøyelsesprosesser og gjødsling av jordbruksarealer. De beregnede tiltakene rettet mot disse utslippene gir svært begrenset med utslippskutt. Utslipp fra fordøyelsesprosesser er i liten grad hensyntatt av eksisterende tiltak, herunder av Miljødirektoratet (2023a). Miljødirektoratet peker på tiltak mot kostråd og matsvinn som de mest sentrale tiltakene for å redusere jordbruksrelaterte utslipp. Disse tiltakene har imidlertid mindre relevans for utslippene i Nordland. Det er ikke gitt at endringer i forbruket vil bidra til mindre utslippsintensiv jordbruksproduksjon i fylket. Samtidig pågår det forskning på ulike teknologier som kan bidra til reduserte utslipp fra dagens produksjon, deriblant metanutslipp fra storfe. Det er usikkerhet knyttet til effekten av disse teknologiene og når de eventuelt blir kostnadseffektive tiltak.

For utslipp fra sjøfart er flere typer energibærere og teknologier relevante for å legge til rette for klimavennlige fremdriftssystemer og energieffektivisering. Lavutslippsteknologi er i større grad tilgjengelig for skip som seiler kortere distanser enn for fartøy som går over lengre distanser. Teknologit utvikling og tilgangen på bunkringsinfrastruktur for fornybare drivstoff er noen av forholdene som vil være førende for utviklingen framover.

Tiltakene kan i prinsippet også sorteres etter næring. Se omtale av relevante tiltak for havbruks- og jordbruksnæringene i henholdsvis delkapittel 3.6 og 3.7.

3.3. Tiltakspakker etter utfordringsgrad

I Tabell 3-2 er tiltakene sortert etter utfordringsgrad, definert av tiltakskostnad. Tiltakskostnaden gjenspeiler til dels tilgang på teknologi til å gjennomføre tiltaket. Tiltakene med høyest anslått utslippseffekt per krone vurderes som **enkle**. De billigste tiltakene kjennetegnes ved at teknologien er relativt lett tilgjengelig.

Teknologien er i varierende grad tilgjengelig for tiltak kategorisert som **middels** eller **utfordrende**. Høyere tiltakskostnad kan også tilsi lavere sannsynlighet for at tiltaket er lønnsomt. Lønnsomhet avhenger imidlertid også av andre virkninger og pris på utslipp.

Tabell 3-2 Tiltak fordelt på tiltakspakker etter utfordringsgrad, sortert etter utslippssektor og -kilde. Tiltakene i de ulike kategorien omfatter tiltak rettet mot ulike utslippssektorer. Se opplisting av tiltak under tabellen.

Tiltaksnr.	Tiltak	Utslippssektor	Utslippskilde
Enkel: Tiltakskostnad < 1000 kr/tonn CO₂e			
S2	Økt utbygging og bruk av landstrøm	Sjøfart	Flere
AA1	Økt uttak av metan fra avfallsdeponi	Avfall og avløp	Avfallsdeponigass
O1	Raskere utskifting av vedovner	Oppvarming	Vedfyring
V3	Forbedret logistikk for varebiltransport	Veitrafikk	Varebiler, tunge kjøretøy
J3	Stans i nydyrking av myr	Jordbruk	Jordbruksarealer
Middels: Tiltakskostnad 1000 – 2000 kr/tonn CO₂e			
I1	Karbonfangst og -lagring (CCS) på industrianlegg	Industri	Industri
AMF2	Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030	Annen mobil forbrenning	Bygg og anlegg
O2	Utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger og på byggeplasser	Oppvarming	LPG
V1	Redusere reisebehov gjennom transporteffektiv arealplanlegging, transportmiddelskifte fra bil til gange og sykkel, og fra bil til kollektivtransport	Veitrafikk	Personbiler
J4	Dekke på gjødsellager, svin	Jordbruk	Gjødselhåndtering
Utfordrende: Tiltakskostnad > 2000 kr/tonn CO₂e			
V4	100 prosent av nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030	Veitrafikk	Tunge kjøretøy
J1	Miljøvennlig spredning av gjødsel	Jordbruk	Jordbruksarealer
J2	Bedre spredningstidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel	Jordbruk	Jordbruksarealer
V2	Utfasing av bruk av fossile brensler til alle busser i kollektivtrafikken	Veitrafikk	Busser
S1	Utfasing av bruk av fossile brensler for ferge- og hurtigbåt	Sjøfart	Passasjer
Uvisst			
I2	Karbonfri smelting av aluminium	Industri	Industri
AMF3	70 prosent av nye ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030	Annen mobil forbrenning	Andre næringer
AMF1	Overgang til elektriske maskiner i jordbruket	Annen mobil forbrenning	Jordbruk

Kilde: Utslippskutt i tiltak etter sektor og tiltakskostnad. Samtlige tiltakskostnader er hentet fra Klimatiltak i Norge mot 2030, med unntak av for tiltakene som inngår i samletiltaket «Redusert reisebehov for personbiler». Sistnevnte tiltakskostnader er hentet fra Klimatiltak mot 2030

Tabell 3-2 viser at kategorien **enkel** omfatter tiltakene økt utbygging og bruk av landstrøm, økt uttak av metan fra avfallsdeponi, raskere utskifting av vedovner, forbedret logistikk for varebiltransport og stans i nydyrking av myr. Kategorien **middels** omfatter tiltakene karbonfangst og -lagring, nullutslippsløsninger på bygge- og anleggsplasser, utfasing av fossil gass til oppvarming, redusert reisebehov gjennom blant annet transport effektiv arealplanlegging.

dekke på gjødsellager for svin og utfasing av all bruk av fossile brensler til busser og ferge- og hurtigbåt.⁵⁴ Kategorien **utfordrende** omfatter bruk av nullutslippsteknologi eller biogass for alle nye lastebiler, miljøvennlig spredning av gjødsel, og bedre spredningstidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel. For noen tiltak mangler vi tiltakskostnader og vi har dermed ikke grunnlag for å kategorisere tiltakene. Dette omfatter tiltakene karbonfri smelting av aluminium, utfasing av bruk av fossile brensler til nye ikke-veigående maskiner i andre næringer (annen mobil forbrenning) og innføring av elektriske maskiner i jordbruket.

3.4. Tilleggseffekter ved tiltakene

Mange av de utslippsreducerende tiltakene innebærer økt elektrifisering, som isolert sett vil øke etterspørselen etter fornybar energi i fylket.⁵⁵ Dette er illustrert i Tiltakene i midtre boks påvirker ikke energibruk, som miljøvennlig spredning av gjødsel. Tiltakene i boksen til høyre vil enten redusere bruken eller øke produksjon av energi, eksempelvis uttak av metan fra avfallsdeponi.

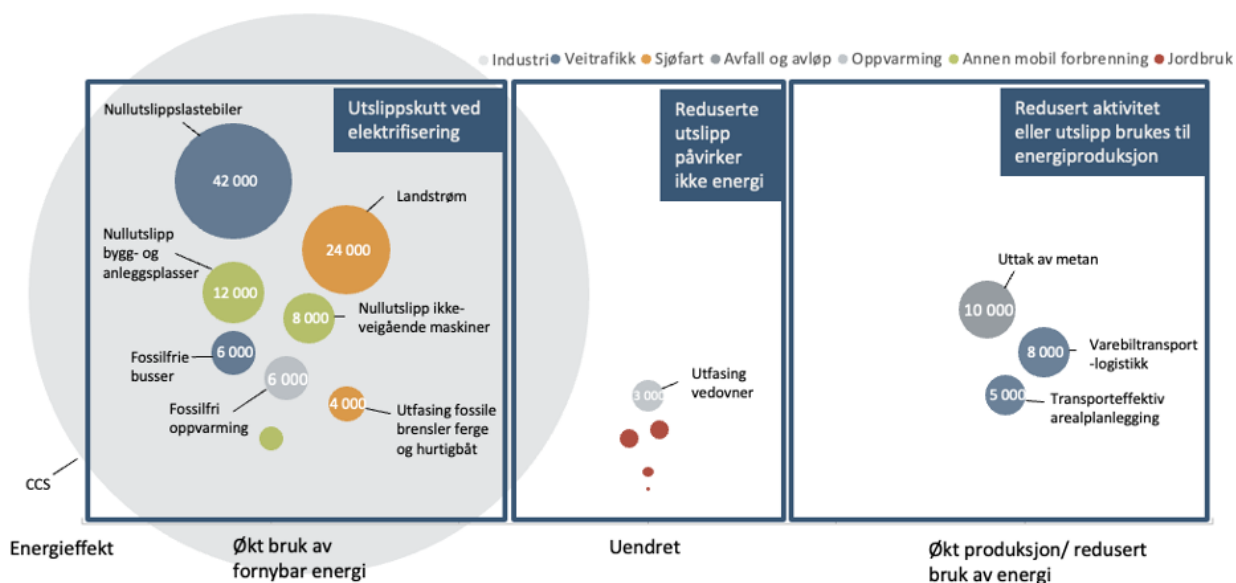
Figur 3-3, som viser tiltak sortert etter betydningen for energitilgangen (horisontal akse). Boblene indikerer størrelsen på utslippskuttet forbundet med tiltaket. Vi ser at tiltakene som gir store utslippskutt også innebærer økt forbruk av ikke-fossil energi, som for eksempel landstrøm til skip og nullutslippslastebiler.

Tiltakene i midtre boks påvirker ikke energibruk, som miljøvennlig spredning av gjødsel. Tiltakene i boksen til høyre vil enten redusere bruken eller øke produksjon av energi, eksempelvis uttak av metan fra avfallsdeponi.

⁵⁴ Tiltakskostnaden omfatter ikke kostnader ved virkemiddelbruk, herunder kostnader til reforhandling av kontrakter.

⁵⁵ Vi bruker begrepet fornybar energi og ser dermed bort ifra kjernekraft. Det er sannsynlig at det må utvikles et detaljert regelverk, bygges forvaltnings- og tilsynskompetanse og systemer for avfallshåndtering dersom det skal bygges kjernekraft i Norge (Energikommisjonen, 2023). Dette er tidkrevende prosesser. I tillegg har et stortingsflertall nylig sagt nei til å utrede kjernekraft i Norge (Stortinget, 2023).

Figur 3-3 Utslippskutt sortert etter påvirkning på energi. Boblene illustrerer utslippskutt per tiltak i antall tonn CO₂e. Flesteparten av tiltakene krever økt bruk av fornybar energi, herunder CCS og tiltak som krever elektrifisering. Uttak av metan, bedre logistikk knyttet til varebiltransport og transporteffektiv arealplanlegging bidrar enten til økt energiproduksjon eller redusert bruk.



Kilde: Menon Economics. Utslippseffekter og energieffekter av tiltak bygger på en rekke kilder.

Tabell 3-3 gir en oversikt over tilleggseffektene, inkludert anslag på energibehov der det foreligger eller vi har grunnlag for å anslå dette. Energibehov anslås ved å regne utslippskutt om til energi ved bruk av omregningsfaktor for relevant energivare (kg CO₂/KWh). Karbonfangst og -lagring er det tiltaket som både har størst utslippskutt og krever mest energi.

Tiltakene forutsetter i begrenset grad nye investeringer av større omfang i fylket og vil ha liten betydning for **sysselsetting**. Større investeringer, som karbonfangst og -lagring kan bidra til økt sysselsetting, men vi har ikke grunnlag for å anslå omfanget. Ettersom vi ser bort ifra tiltak som innebærer direkte nedskalering/nedlegginger av virksomheter, ligger det heller ikke inne reduksjoner i sysselsetting som følge av tiltakene.

Tiltakene som innebærer overgang fra fossile energikilder vil generelt ha positiv effekt på **natur og miljø**, blant annet gjennom redusert lokal luftforurensning. Jordbrukstiltakene vil også ha en positiv effekt på natur og miljø, ved blant annet redusert vannforurensning. De færreste tiltakene antas å medføre større arealinngrep, og i begrenset grad påvirke natur og miljø i negativ retning. Investeringer som innebærer større arealinngrep, bør utredes for mulig påvirkning på natur og miljø samt muligheten for avbøtende tiltak.

Tabell 3-3 Oversikt over tilleggseffekter til 18 beregnede tiltak. Grønne og røde felt indikerer henholdsvis positiv og negativ effekt på energibalansen, sysselsetting og/eller natur & miljø. Grå felt indikerer en ikke nevneverdig effekt, eller at effekten ikke er relevant for tiltaket. Se oppsummering av effekter under tabellen.

Nr.	Tiltak	Energibruk	Energi- produksjon	Sysselsetting	Natur & Miljø
I1	Karbonfangst og -lagring (CCS) på industrianlegg ⁵⁶	1,4 TWh		Ukjent, kanskje positiv effekt	Redusert lokal luftforurensning
I2	Karbonfri smelting av aluminium	Ukjent, men trolig økt behov		Ukjent, kanskje positiv effekt	Ukjent
V1	Redusere reisebehov gjennom transporteffektiv arealplanlegging osv.	Ukjent, redusert behov			Redusert lokal luftforurensning
V2	Utfasing av bruk av fossile brensler til alle busser i kollektivtrafikken	35 GWh			Redusert lokal luftforurensning
V3	Forbedret logistikk for varebiltransport	Ukjent, redusert behov			Redusert lokal luftforurensning
V4	100 prosent av nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030	157 GWh			Redusert lokal luftforurensning
S1	Utfasing av bruk av fossile brensler for ferge- og hurtigbåt	31 GWh			Redusert lokal luftforurensning
S2	Økt utbygging og bruk av landstrøm	90 GWh		Ukjent, kanskje positiv effekt	Redusert lokal luftforurensning
J1	Miljøvennlig spredning av gjødsel				Redusert avrenning av nitrogen og fosfor til vann
J2	Bedre spredningstidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel				Redusert avrenning av nitrogen og fosfor til vann
J3	Stans i nydyrking av myr			Ukjent, kanskje negativ effekt	Positiv effekt på naturmangfold, redusert utslipp av lystgass
J4	Dekke på gjødsellager, svin				Redusert ammoniakkfordampning
AA1	Økt uttak av metan fra avfallsdeponi		Ukjent, positiv effekt	Ukjent, kanskje positiv effekt	Ukjent
AMF1	Overgang til elektriske maskiner i jordbruket	7 GWh			Redusert lokal luftforurensning
AMF2	Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030	44 GWh			Redusert lokal luftforurensning
AMF3	70 prosent av nye ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030	31 GWh			Redusert lokal luftforurensning
O1	Raskere utskifting av vedovner				Redusert lokal luftforurensning
O2	Utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger og på byggeplasser	26 GWh			Redusert lokal luftforurensning

Kilde: Menon Economics. Effekter på natur/miljø er hentet fra Klimatiltak i Norge mot 2030 (Miljødirektoratet, 2023a).

⁵⁶ Se delkapittel 5.3 for omtale av hvordan innføring av CCS i Nordland sees i sammenheng med utnyttelse av spillvarme.

3.5. Industri

Utslipp fra industrien utgjorde nesten 1,6 mill. tonn CO₂e i 2021, tilsvarende 53 prosent av utslippene i Nordland.

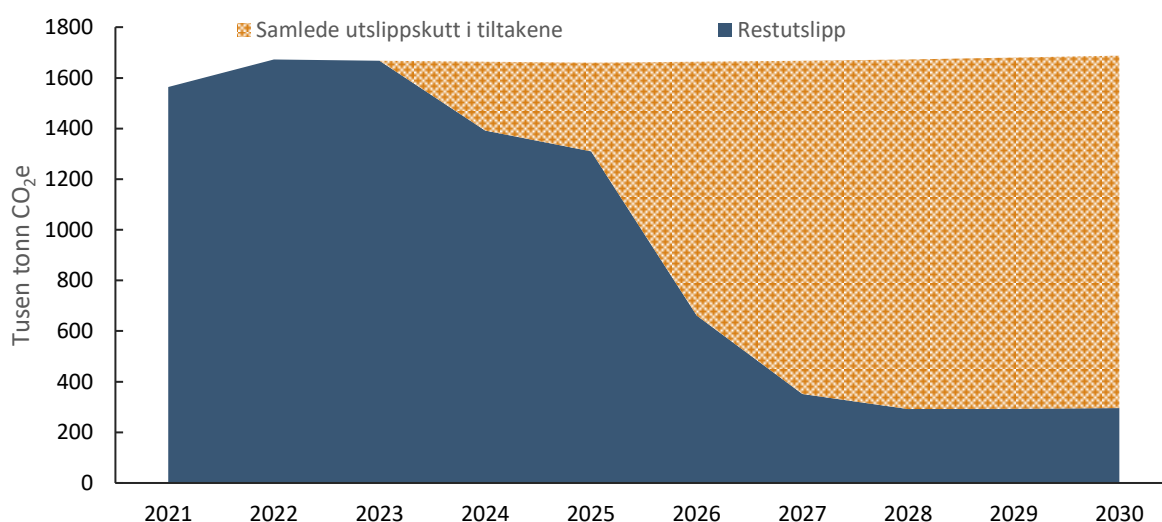
Tiltakspakken for industri inneholder to tiltak som påvirker utslipp i fylkets utslippsregnskap:⁵⁷

- Tiltak I1: Karbonfangst og -lagring
- Tiltak I2: Karbonfri smelting av aluminium

Begge tiltakene reduserer prosessutslipp av CO₂e (I1 og I2). Vi beskriver også tiltak for å redusere bruk av fossile brensler og et tiltak for å redusere utslipp av PFK-gasser. Sistnevnte utslippskutt vil ikke bidra til fylkets måloppnåelse, da PFK-gasser ikke omfattes av det fylkesvise utslippsregnskapet.

Figur 3-4 viser samlede utslippskutt av de to industriltakene, justert for dobbelttelling.⁵⁸ Tiltakene anslås samlet sett å kunne redusere utslippene fra industrien med 83 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen.

Figur 3-4 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, industrien i Nordland. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2021 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak. Utslippene anslås å redusere med 83 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen.



Kilde: Menon Economics. Framskrivninger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

Fylkeskommunen har begrenset mulighet for å understøtte de aktuelle klimatiltakene rettet mot industrien. Verktøyene styres nasjonalt og gjennom det europeiske klimasamarbeidet. Størsteparten av utslippene fra norsk industri inngår i kvotepliktig sektor. Kvotesystemet ble vedtatt styrket og utvidet i 2022 (Energi og Klima, 2023). EUs ministerråd og Europaparlamentet vedtok blant annet at den samlede kvotemengden senkes med 4,3 prosent per år

⁵⁷ Samtlige tiltak innebærer et teknologiskifte. Vi har ikke vurdert tiltak som innebærer redusert aktivitet i industrisektoren. Eventuelle utslipp tilknyttet industriaktørens transport omfattes av utslippssektorene veitrafikk, sjøfart og luftfart.

⁵⁸ Tiltak I1 overlapper delvis med tiltak I2, med hensyn på Alcoas CO₂-utslipp.

fra 2024. Deler av utslippene er omfattet av CO₂-avgift.⁵⁹ Ifølge Klimaplan for 2021-2030 skal CO₂-avgiften gradvis økes til 2000 kroner per tonn CO₂ i 2030. Økningen forventes å bidra til utfasing av bruk av fossile brensler i industrien.

3.5.1. Reduserte prosessutslipp av CO₂e

Vi vurderer to tiltak for å redusere prosessutslipp av CO₂e:

- Tiltak I1: Karbonfangst og -lagring (CCS⁶⁰)
- Tiltak I2: Karbonfri smelting av aluminium

Karbonfangst og -lagring kan gi store utslippskutt i industrien. Tiltakets tekniske potensiale avhenger av utslipp i spesifikke og lett identifiserbare deler av industriprosessen, for å muliggjøre fangst av CO₂.

Beskrivelsen av tiltaket under er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*, intervjuer med de industriaktørene med størst utslipp i Nordland (Norcem, Elkem og Alcoa), samt intervju med en representant for CO2Hub Nord. Vi har også hatt skriftlig kommunikasjon med Celsa armeringsstål og Ferrolobe Mangan angående deres kuttpotensiale. Potensialet for utslippskutt før øvrige industriaktører er ikke kartlagt. Det vil trolig være store forskjeller i tiltakets relevans for de øvrige aktørene. Tiltaket er kostbart og energikrevende, og mest relevant for sentraliserte punktutslipp.

Tabell 3-4 Tiltak I1: Karbonfangst og -lagring (Tiltak I02 i *Klimatiltak i Norge mot 2030*).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer installasjon av CCS-anlegg på seks ulike lokasjoner: Elkem Rana, SMA minerals, Elkem Salten, Norcem Kjølpsvik, Alcoa i Vefsn og Celsa Armeringsstål.
Relevans for aktører i Nordland	Prosessutslippene til Norcem, SMA minerals og Elkem (Rana og Salten) finner i stor grad ett sted hver. En høy andel (90-95 prosent) av CO ₂ -utslippene kan fanges. Flere av aktørene har høyere CO ₂ -utslipp enn det som omfattes av utslippsregnskapet, grunnet forbrenning av biobrensel. Utslipp fra slik forbrenning kan også fanges opp med CCS. Klimagassutslipp tilsvarende 100 prosent av flere av aktørenes rapporterte utslipp kan dermed fanges opp med CCS. Utslippene til Alcoa er i større grad «desentralisert». Om lag 100 000 tonn av Alcoas utslipp (rundt 24 prosent) vurderes som relevante for CCS. Celsa anslår at om lag 60-65 prosent av deres utslipp er mulig å fange ved hjelp av CCS. Det tilsvarer om lag 60 000 tonn CO ₂ som stammer fra bruk av brensel i valseverket.
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket innebærer en årlig reduksjon i utslipp på litt over 1,1 mill. tonn CO ₂ e ved ferdiginstallerte anlegg ved nevnte industribedrifter. Tiltakseffekten forutsetter 90 prosent kutt i utslippene til Norcem og Elkem, 90 prosent for SMA minerals, og 100 000 tonn CO ₂ e for Alcoa. Tiltaket tas inn i tiltaksbanen fra 2024 og gir en reduksjon på 5,3 mill. tonn CO ₂ e samlet sett i perioden 2024-2030.
Tiltakskostnad	1000-1500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)

⁵⁹ Ikke-kvotepliktige utslipp i industrien omfatter utslipp ved fyring med fossile brensler i industri med mindre energianlegg. Energianlegg over 20 MW er kvotepliktig. [Artikkel fra miljødirektoratet om klimavoter i kvotepliktig industri.](#)

⁶⁰ Carbon, Capture and Storage (CCS)

Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Kun teknisk fjerning av CO ₂ e
Fornybar energibruk	CO2Hub Nord ⁶¹ opplyser et totalt energibehov for en eventuell innføring av CCS ved Elkem Rana, Elkem Salten, Norcem Kjøpsvik, SMA minerals og Alcoa. Samlet vil CCS ved disse verkene tilsa et energibehov på 1,4 TWh i året. Ifølge våre informanter, kan store deler av energibehovet dekkes gjennom bruk av overskuddsvarme fra industrien. Energiforbruket utover det som kan dekkes av overskuddsvarme er anslått til 168 GWh per år. Energiforbruket til Celsa er ikke inkludert i beregningene.
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Økt sysselsetting i forbindelse med utbygging, drift og vedlikehold av CCS, samt ringvirkningseffekter som legger grunnlaget for sysselsetting i leverandørnæringer. Den største sysselsettingseffekten vil komme i byggefasen (Menon Economics, 2021b). Omfang av potensialet for økt sysselsetting er ukjent.
Natur/miljø	CCS-anlegget krever at avgassen er forholdsvis ren, og for en del anlegg vil utslippene av særlig svovel og støv reduseres som følge av et fangstanlegg.
Andre positive/negative effekter	Aminanlegg (CCS-teknologi) vil også føre til noe utslipp av nitrosaminer (Miljødirektoratet, 2023a). Nitrosaminer kan være kreftfremkallende.
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> Ikke bedriftsøkonomisk lønnsomt. CO₂-prisen må øke for at det skal være bedriftsøkonomisk lønnsomt (Elkem) Behov for felles infrastruktur. Kostnadseffektiviteten for mindre anlegg blir svekket dersom infrastrukturen for transport av CO₂ ikke samordnes med andre utslippspunkter. Ifølge Klimatiltak i Norge mot 2030 er mindre anlegg definert som anlegg med utslipp lavere enn 400 000 tonn CO₂. Dette gjelder alle industribedriftene som har mulighet til å fjerne betydelige deler av sine utslipp med CCS. Usikkerhet knyttet til krafttilgang. Usikkerhet knyttet til tilgang på kompetente personale til drift av anlegg.
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> Elkem Rana har igangsatt pilot på CCS ved deres anlegg, noe som tilsier at terskelen for tiltaket faller ved én av de fire skisserte lokasjonene. Planen er at SMA minerals er med neste i piloten. Piloten er resultatet av et samarbeid mellom flere av Nordlands største industribedrifter, deriblant Alcoa, Celsa, Ferroglobe og Norcem. Teknologien er fortsatt ikke tatt i bruk i stor skala, og det er sannsynlig at kostnadene vil falle etter hvert som man lærer mer om teknologien og får en større skala på anleggene.

⁶¹ CO2Hub Nord er et samarbeidsprosjekt mellom Mo Industripark (prosjekteier), Elkem, SMA Mineral, Ferroglobe, Celsa Armeringsstål, Norcem Kjøpsvik, Alcoa, NorFraKalk, Arctic Cluster Team (ACT) og Aker Carbon Capture som teknologileverandør.

Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan blant annet bidra med støtte i forbindelse med utredning av konsepter for delt infrastruktur.
Oppsummerende beskrivelse	Tilgjengelig teknologi, herunder uttesting på pilot i Nordland, men kapitalintensivt, ikke bedriftsøkonomisk lønnsomhet, usikkerhet knyttet til krafttilgang og potensielle koordineringsutfordringer knyttet til infrastruktur.

Karbonfangst og -lagring vil ikke fange alle utslipp som omfattes av utslippsregnskapet, men vil samtidig kunne fange andre utslipp, se omtale i Tabell 3-2.

Tekstboks 3-2 Nærmere om utslippskutt ved karbonfangst og -lagring.

<p>Teknologien som i dag foreligger for karbonfangst, vil ikke fange 100 prosent av CO₂ utslippene ved et punktutslipp. Samtidig er Norcem, Elkem Rana og Elkem Salten sine faktiske CO₂-utslipp høyere enn de rapporterte utslippene. Dette er på grunn av forbrenning av biodrivstoff, som nulltelles i klimagassregnskapet.</p> <p>Karbonfangst vil kunne fange om lag 90 prosent av alle CO₂-utslipp ved disse tre bedriftene. Det utgjør mer CO₂ enn bedriftene rapporterer årlig, men det er knyttet stor usikkerhet til hvordan karbonfangst vil telles i klimagassregnskapet. Det finnes i prinsippet tre ulike scenarier for utslippskuttene ved karbonfangst ved Norcem, Elkem Rana og Elkem Salten, ved en fangst på 90 prosent av alle karbonutslipp:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90 prosent av utslippene som i dag rapporteres kuttes fra klimagassregnskapet. Man tar altså kun hensyn til proporsjonale utslippskutt, og teller ikke kutt i biogassutslipp som utslippskutt. • 100 prosent av utslippene som i dag rapporteres kuttes fra klimagassregnskapet, men ikke mer. Her tar man utgangspunkt i at rapporterte utslipp kan kompenseres for ved fangst, men utslipp fra biogass kan ikke telles som fanget, fordi de ikke ble talt da de ble sluppet ut. • All fangst telles som utslippskutt, og bedriftene får negative utslipp på klimagassregnskapet. <p>Den regnskapsmessige utformingen av karbonfangst vil dermed avgjøre hvordan dette tiltaket påvirker måloppnåelsen om klimagassutslipp. Uavhengig av regnskapspraksisen som etableres vil uansett mer CO₂ kunne fanges opp enn det som i dag rapporteres av disse tre selskapene, og det vil være en klar klimagevinst av dette. I tiltaksboksen og tiltaksbanene har vi tatt utgangspunkt i det mest konservative alternativet av disse tre, og beregnet 90 prosent kutt hos Norcem, Elkem Rana og Elkem Salten.</p>

Tiltaket karbonfri smelting av aluminium innebærer innføring av en ny produksjonsmetode hos den største utslippsaktøren i fylket, Alcoa. Tiltaket er trukket fram i intervju med Alcoa, og er et resultat av et forsknings- og utviklingsprosjekt i samarbeid med andre aktører.

Tabell 3-5 Tiltak 12: Karbonfri smelting av aluminium.

Tiltak for å redusere utslipp

Beskrivelse av tiltaket	Innføring av ny metode for smelting av aluminium kalt «Elysis inerte anode teknologi», utviklet av Alcoa og Rio Tinto. Tradisjonell aluminiumsforedling har karbon som biprodukt, men denne teknologien innebærer kun oksygenutslipp fra produksjonen.
Relevans for aktører i Nordland	Relevant for Alcoa i Vefsn. Informanter i Alcoa oppgir at en overgang til Elysis vil kunne kutte om lag 70 prosent av årlige utslipp.
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket innebærer en utslippsreduksjon på om lag 300 000 tonn CO ₂ e årlig, gitt 70 prosent reduksjon i Alcoas årlige utslipp. ⁶² Tiltaket tas inn i tiltaksbanen fra 2024 og gir en reduksjon på 1,6 mill. tonn CO ₂ e samlet sett i perioden 2024-2030.
Tiltakskostnad	Ukjent. Ikke offentlig tilgjengelig informasjon.
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Alcoa anslår energibehovet til rundt 1 TWh per år
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Syssetting	Ukjent
Natur/miljø	Ukjent
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> Elysis venter å lansere teknologien kommersielt i 2024, men det foreligger foreløpig ingen offisiell plan om å innføre teknologien ved Alcoa i Vefsn. Uklart om tiltaket er bedriftsøkonomisk lønnsomt
Muligheter	
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan ha en mulig rolle i eventuelle relevante kommunale planprosesser for å tilrettelegge for tiltaket.
Oppsummerende beskrivelse	
	Tilgjengelig teknologi, men kapitalintensiv investering. Uklart om tiltaket er bedriftsøkonomisk lønnsomt.

3.5.2. Redusert bruk av fossile brensler

Industrien har også utslipp fra forbrenning av fossile brensler, ved bruk av maskiner og til oppvarming. Industriens omfang av utslipp knyttet til bruk av fossile brensler er ikke kjent, da utslippsregnskapet ikke skiller denne type utslipp fra øvrige utslipp. Vi drøfter derfor kort kun hvilke tiltak som kan være relevant, men kvantifiserer ikke utslippseffekten av tiltakene. Med utgangspunkt i gjennomførte intervjuer antas utslippene, og dermed potensialet for utslippskutt, å kun utgjøre en liten andel av industriens samlede utslipp.

Klimatiltak i Norge mot 2030 identifiserer tre tiltak som bidrar til å redusere bruken av fossile brensler i industrien, listet opp i Tabell 3-6. Bruken av fossile brensler kan erstattes med andre energibærere, herunder hydrogen, biomasse og elektrisitet. Valg av råstoff til biomasse er avgjørende for at tiltaket skal bidra til reduserte utslipp, både nasjonalt og globalt. Tiltakskostnaden for overgang til bruk av biomasse er anslått til < 500 kr/tonn CO₂e, mens det er et større

⁶² Disse utslippene overlapper utslippskuttene fra CCS ved Alcoa, og må ikke summeres med samlede kutt fra CCS uten å trekke fra 100 000 tonn i utslippskutt.

spenn i tiltakskostnad for bruk av hydrogen (0 - 2500 kr/tonn CO₂e). Miljødirektoratet har ikke anslått tiltakskostnad knyttet til direkte og indirekte elektrifisering av industriprosesser.

Tabell 3-6 Tiltak for å erstatte fossile brenslere med andre energibærere og tilhørende tiltakskostnad. Tiltakene omfatter overgang til bruk av hydrogen, økt bruk av biomasse og direkte og indirekte elektrifisering i industriprosesser.

Tiltak	Tiltakskostnad
Økt bruk av biomasse i industriprosesser	< 500 kr/tonn CO ₂ e
Overgang til bruk av hydrogen i industriprosesser	0 - 2500 kr/tonn CO ₂ e
Direkte og indirekte elektrifisering av industriprosesser	Ukjent

Kilde: Klimatiltak i Norge mot 2030 (Miljødirektoratet, 2023a)

I *Klimatiltak i Norge mot 2030* baserer tiltakene seg på kjente prosjekter og tiltak, der mange av prosjektene er forsknings- og utviklingsprosjekter. Vi kjenner ikke til noen spesifikke prosjekter for slike utslippskutt i Nordland. Vi har dermed ikke grunnlag for å beregne utslippsreduksjoner som følge av en overgang fra fossile brenslere.

Flere av industriaktørene oppgir at de nylig har redusert eller jobber med å redusere bruken av fossile brenslere. En aktør oppgir at de forsøker å øke andelen biomasse i sin produksjon, men at det har ikke vært mulig å kvantifisere hvilke utslippsreduksjoner som er mulige gjennom økt bruk av biomasse. Elkem har et mål om 50 prosent bruk på landsbasis, men informanten oppgir at ikke er sikkert at det er mulig å øke andelen mye mer ved Nordlandsverkene fra dagens andel på rundt 30 prosent. Utslippene av bio-CO₂ nulltelles i EU ETS i dag, men det oppleves som usikkert om dette vil endres.

3.5.3. Reduksjon av andre typer prosessutslipp

Industriprosesser har også utslipp av andre typer klimagasser enn CO₂, men som ikke inkluderes i fylkets utslippsregnskap. Slike gasser fanges ikke opp av CCS. I stedet er det viktig at store deler andre gasser er fjernet fra før, for å gjøre fangst av CO₂ mulig. Vi har identifisert et tiltak for å redusere andre typer prosessutslipp.

Tiltaket er rettet mot reduksjon av perfluorkarboner (PFK) i aluminiumsproduksjon. PFK er en drivhusgass med mellom 9000 og 16 000 ganger høyere oppvarmingseffekt enn CO₂ per tonn utslipp.

Beskrivelsen av tiltaket er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030* samt intervju med Alcoa. Alcoa er den eneste aktøren i fylket tiltaket er relevant for.

Tiltaket innebærer å redusere utslipp fra PFK-gasser fra primærproduksjon av aluminium. Alcoa oppgir at utslipp av PFK kan reduseres gjennom en effektivisering av prosessene sine.⁶³ PFK-utslipp skjer delvis når produksjonen i en celle stopper opp. Å unngå slike avvik vil kunne føre til en reduksjon i PFK-utslipp på mellom 5000 – 10 000 tonn CO₂e fra Alcoa. Et sammenlignbart tiltak i *Klimatiltak i Norge mot 2030* innebærer å få alle aktører til å tilnærme seg de «flinkeste» i markedet. Alcoa beskriver seg selv som i toppen av dette sjiktet. Tiltaket vil dermed handle mest om en

⁶³ Alcoa er engasjert i et utviklingsarbeid for mer nøyaktig og korrekt måling av disse utslippene fra prosessen. De sier at de i dag trolig overrapporterer utslipp, og derfor venter at deres rapporterte utslipp vil gå ned i framtiden uten at noen endringer har skjedd.

intern effektivisering i Alcoa, ikke en overgang til prosesser andre allerede bruker. Dette er et tiltak Alcoa selv har ønske om å gjennomføre. Tiltaket vurderes av Alcoa som bedriftsøkonomisk lønnsomt.

Utslippene av PFK kan også reduseres av en overgang til karbonfri smelting av aluminium (tiltak I2). Tiltakseffekten anslått her tar ikke hensyn til en hypotetisk overgang til karbonfri smelting av aluminium.

3.6. Sjøfart

Utslipp fra sjøfart utgjorde 550 tusen tonn CO₂e i 2021, tilsvarende 19 prosent av utslippene i Nordland.

Tiltakspakken for sjøfart inneholder to tiltak:

- Tiltak S1: Utfasing av bruk av fossile brensler for hurtigbåter 64
- Tiltak S2: Økt utbygging og bruk av landstrøm

Tiltaket rettet mot hurtigbåter er skilt ut som et eget tiltak da dette er utslipp Nordland fylkeskommune kan påvirke direkte.⁶⁵ For øvrige skipstyper kan det ikke stilles krav fra fylkeskommunen sin side. Fylkeskommunen og kommunen kan likevel tilrettelegge for overgangen til landstrøm.

Tiltakene anslås samlet sett å kunne redusere utslippene fra sjøfart med 8 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen for sektoren, se Figur 3-5.⁶⁶ Krav til nullutslipp i eksisterende hurtigbåtkontrakter fordrer i varierende grad tilgang på landstrøm, gitt at nullutslipp innebærer elektrifisering. Sjøfart består av mange ulike skipstyper. Disse har ulike behov for overgang til nullutslippsløsninger, blant annet avhengig av skipets størrelse, seilingsmønster og operasjoner. Barrierer for overgang til nullutslippsløsninger inkluderer tilgang på teknologi, tilgang på infrastruktur for nullutslippsdrivstoff og kostnader ved å investere i nye teknologier.⁶⁷

Energieffektivisering på skip utgjør et tredje mulig tiltak. Det kan være krevende å redusere transportbehovet og energiforbruket til sjøs i Nordland. Dette kommer av store avstander, spredt bosetting og næringsliv, krevende topografi og klimatiske forhold (Nordland Fylkeskommune, 2022a). Drivstoffforbruket kan imidlertid reduseres gjennom energieffektivisering. Vi har ikke grunnlag for å tallfeste utslippsreduksjoner som følge av energieffektivisering.

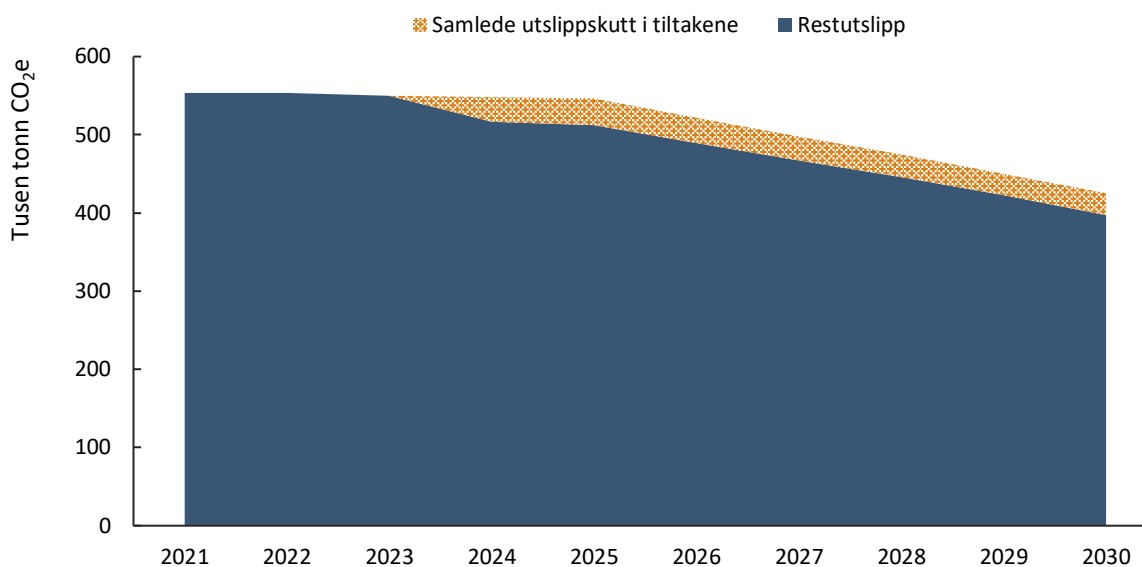
⁶⁴ Samtlige fergekontrakter som ikke er utslippsfrie må fornyes før 2030, og er antatt omfattet av nullutslippskrav for ferger og hurtigbåter.

⁶⁵ I tillegg til ferger og hurtigbåter har Nordland fylkeskommune en egen kystgodsrute (som betjenes av ett fartøy) som går fra Bodø og sørover på Helgeland. Varer fraktes også på hurtigbåter. For å avlaste hurtigbåtene, har fylkeskommunen ifølge Reis planer om å utvide kystgodsruta til to fartøy.

⁶⁶ Utslippsreduksjon på fôrflåter og transportbåter som benytter anleggsgjerdiesel og bensin bokføres under motorredskaper i utslippsregnskapet.

⁶⁷ Grunnet høye investeringskostnader, høye priser på alternative drivstoff og usikkerhet rundt tilgang på alternative drivstoff.

Figur 3-5 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, sjøfart i Nordland. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2021 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak. Utslippene anslås å redusere med 8 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen.



Kilde: Menon Economics. Framskrivninger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

Nasjonal politikk og europeiske/internasjonale krav vil også kunne bidra til en raskere utslippsreduksjon i skipsfarten. Se Tekstboks 3-3 for en overordnet beskrivelse av eksisterende og mulige virkemidler for å redusere utslipp fra sjøfarten.

Tekstboks 3-3 Eksisterende og mulige virkemidler for å redusere utslipp fra sjøfarten.

Omsetningskrav for biodrivstoff til sjøfarten trådte i kraft 1. oktober 2023. Omsetningskrav for biodrivstoff er ikke hensyntatt i DNV-prognoser for drivstoffopptak, og er dermed ikke hensyntatt i referansebanen. Omsetningskravet innebærer at selgere av flytende drivstoff og flytende brensler til fartøy og akvakulturanlegg «skal sørge for at minst 6 volumprosent av total omsatt mengde flytende biodrivstoff og flytende brensler per år består av avansert biodrivstoff og avansert flytende biobrensler» (Lovdata, 2023). Kravet er ventet å redusere nasjonale klimagassutslipp med 171 000 tonn CO₂-ekvivalenter i 2024 (Miljødirektoratet, 2022b). Skipsfarten tas inn i **EUs kvotehandelssystem** (EU ETS) fra 1. januar 2024. Kvotesystemet for skipsfarten vil fra start omfatte utslipp fra skip med en bruttotonnasje⁶⁸ på 5000 eller mer som transporterer passasjerer eller last/cargo for kommersielle formål, «og som reiser innad i, eller til og fra havn innenfor EØS» (Miljødirektoratet, 2023b). Offshoreskip med bruttotonnasje over 5000 skal innføres fra 2027. Skip med bruttotonnasje mellom 400-4999 faller foreløpig inn under MRV-forordningen (som innebærer rapportering av drivstofforbruk og utslipp).

Differansekontrakter som sikrer konkurransedyktige priser på alternative energibærere, kan være et virkemiddel for å insentivere overgangen til nullutslippsfartøy. Differansekontrakter innebærer at staten betaler differansen mellom fossilt og grønt drivstoff. Dersom grønt drivstoff blir konkurransedyktig med fossile drivstoff, opphører støtten (Norges Rederiforbund, u.d.).

⁶⁸ Bruttotonnasje er et volummål for å beregne et skips størrelse.

Utslippseffekten til de to tiltakene rettet mot sjøfart er beregnet og beskrevet i de neste delkapitlene.

Tiltaket økt utbygging og bruk av landstrøm er ett av flere tiltak som vil påvirke utslipp fra havbruksnæringen. Se Tekstboks 3-4 for en nærmere omtale av utslipp fra havbruksnæringen og mulige utslippsreducerende tiltak.

Tekstboks 3-4 Utslippsreducerende tiltak rettet mot havbruksnæringen.

Havbruksnæringen er en viktig næring for Nordland, og bidrar til både verdiskaping og sysselsetting i fylket. I 2021 hadde havbruksnæringen en verdiskaping på 4,6 mrd. kroner og sysselsatte 1800 personer (Menon Economics, 2022a). Havbruksnæringen er her definert som oppdrett av laks og regnbueørret (Menon Economics, 2022e). Næringen produserer også andre typer sjømat, men i betydelig mindre omfang. Havbruksnæringen er ikke en egen utslippssektor, og det er derfor ikke mulig å anslå samlede direkte utslipp fra næringen. Utslippene er fordelt på blant annet industri (fôrproduksjon), sjøfart (eksempelvis brønnbåter og større servicefartøy), annen mobil forbrenning (fôrflåter og transportbåter) og veitransport (frakt).

Noen av tiltakene rettet mot disse utslippssektorene vil dermed innebære tiltak mot havbruksnæringen, for eksempel:

- Tiltak rettet mot energieffektivisering av fôrflåter, landbasert produksjon og fartøy (utslippssektoren annen mobil forbrenning, industri og sjøfart)
- Tiltak rettet mot elektrifisering av lokaliteter (utslippssektoren annen mobil forbrenning)
- Tiltak rettet mot elektrifisering av fôrproduksjon (utslippssektoren industri)
- Tiltak rettet mot overgang til alternative energibærere på havbruksfartøy (brønnbåter, servicefartøy etc.) (utslippssektoren sjøfart). Effekten av dette tiltaket er allerede innbakt i referansebanen (se delkapittel 2.3.2).
- Tiltak rettet mot veitransport (utslippssektoren veitrafikk).
-
- Under følger en mer detaljert beskrivelse av enkelte av tiltakene og potensiale for utslippskutt.
- Elektrifisering av fôrtørkemaskiner vil kutte tilnærmet alle CO₂-utslipp forbundet med fôrproduksjon, samtidig som det reduserer energiforbruket på fabrikkene (EWOS, 2021).
- Effektiviseringstiltak på fôrflåter, landbasert produksjon og fartøy vil medføre utslippsreduksjoner. Asplan Viak og Sintef Ocean anslår utslippsreduksjoner på 50-60 prosent ved vannbåren fôring, 20-30 prosent ved fôring ved lavere trykk, og 10 ved energiledelse og varmepumpeinstallasjon. Videre anslås en mulighet for 20-40 prosent reduksjon i utslipp ved driftsoptimalisering og energieffektive landbaserte anlegg (Asplan Viak, SINTEF Ocean, 2021).
- Ved overgang til alternative energibærere på havbruksfartøy vil utslippene kunne reduseres til null. I referansebanen for utslipp fra sjøfart ligger det allerede inne en gradvis innfasing av alternative energibærere for disse fartøytypene. En raskere innfasing vurderes i utgangspunktet ikke som realistisk. Mindre arbeids- og persontransportbåter kan være helelektriske, men ren batteridrift er ikke realistisk for de større fartøyene i nærmeste framtid (større servicefartøy, fôr-, brønn- og slakteribåter). Energibærere som hydrogen og ammoniakk er ikke kommersielt tilgjengelig i stor skala enda. Flere fartøy har hybride framdriftssystemer med batterier, noe som bidrar til både utslippskutt og lavere drivstofforbruk (ABB, Bellona, 2021). Verdens første hydrogendrevne arbeidsbåt er også bestilt av Salmar, og skal bygges ved Moen verft (Kystens Næringsliv, 2023).

3.6.1. Utfasing av bruk av fossile brenslere for ferger og hurtigbåter

Krav om nullutslipp for nye hurtigbåt- og fergekontrakter er hensyntatt i referansebanen.⁶⁹ Kravet er foreslått innført fra 2025 for ferger, og fra 2027 for hurtigbåter. I Nordland er det også en del samband som er vedtatt utslippsfrie gjennom regional transportplan/handlingsprogram.⁷⁰ Blant annet skal strekningene Bodø-Væran og Bodø-Gildeskål trafikkeres med batterihurtigbåter fra 2024 (Teknisk Ukeblad, 2022), og riksveifergesambandet Bodø-Værøy-Røst-Moskenes er planlagt med hydrogendrift fra 2025 (Statens Vegvesen, 2022). Ingen fergekontrakter går forbi 2030, det er imidlertid flere hurtigbåtkontrakter som gjør det.

Beskrivelsen av tiltaket er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030* samt intervju med Reis Nordland.

Tabell 3-7: Tiltak S1 Utfasing av bruk av fossile brenslere for hurtigbåter.

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Utfasing av bruk av fossile brenslere til alle ferger og hurtigbåter i kollektivtrafikken. Dette inkluderer ferge- og hurtigbåtsamband som ikke omfattes av kravet om nullutslipp, og som dermed er hensyntatt gjennom referansebanen (se delkapittel 2.3).
Relevans for aktører i Nordland	Fylkeskommunen drifter ferger og hurtigbåter.
Forventet effekt på utslipp	8100 tonn CO ₂ e i 2030. 28 900 tonn CO ₂ e samlet i perioden 2024-2030. Utslippseffekten er basert på rapporterte utslippstall fra fylkeskommunen (Menon Economics, 2023b). Antar en lineær innfasing av tiltaket fra 2024, med full tiltakseffekt i 2030.
Tiltakskostnad	1000 kr/tonn CO ₂ for ferger og 2000 kr/tonn CO ₂ for hurtigbåter (Miljødirektoratet, 2023a).
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Økt energibehov, 31 GWh i 2030. ⁷¹
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ikke nevneverdig
Natur/miljø	Reduserer lokal luftforurensning, og støy ombord.
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none">Kostnader: Mer kostbare fartøy (i form av høyere investeringskostnad), og mulig behov for oppgradering av kaier. Alternative drivstoff er dyrere enn marin gassolje, slik at også driftskostnaden vil kunne øke (med unntak av elektrifisering) (DFØ, Miljødirektoratet, Statens Vegvesen,

⁶⁹ Forslaget skal på høring 10. oktober 2023.

⁷⁰ Dette inkluderer sambandene Sjøvik-Herøy, Sandnessjøen – Dønna – Løkta, Melbu – Fiskebøl, Festvåg – Misten, Jektvik – Kilboghavn, Nesne – Levang og Nesna – Nesnaøyene (Nordland Fylkeskommune, 2022a).

⁷¹ Energibehovet er anslått ved bruk av utslippsfaktor for marin gassolje.

Sjøfartsdirektoratet, 2022). Anskaffelse av lav- og nullutslipp kan innebære mer tidkrevende innkjøpsprosess for fylkeskommunen. Overgangen til elektriske fartøy kan medføre behov for investeringer i nettoppgraderinger. Disse investeringskostnadene belastes fylkeskommunene. Kostnadene vil blant annet avhenge av geografi, avstander, behov for sjøkabel m.m. (Menon Economics, 2023b). Menon har anslått merkostnader for fylkeskommuner som følge av krav om nullutslipp for ferger og hurtigbåter.⁷² For Nordland anslås merkostnadene for fylkeskommunen til 650 mill. kroner i investeringskostnad og 144 mill. kroner i årlige driftskostnader for ferger. For hurtigbåter anslås merkostnadene til 264 mill. kroner i investeringskostnader og 76-458 mill. kroner i årlige driftskostnader for hurtigbåter. Kostnadene er et anslag på merkostnader som følge av å kutte alle gjenstående utslipp fra ferger og hurtigbåter i Nordland, og gir derfor ikke et bilde av de samfunnsøkonomiske kostnadene forbundet med tiltaket. Anslagene avhenger av en rekke antakelser og er usikre (Menon Economics, 2023b). Basert på data for kostnader for nettoppgradering til ulike effektnivå ved ulike fergekai i Nordland, finner DNV ingen sterk sammenheng mellom effektbehov og nettoppgraderingskostnaden i Nordland (DNV, 2021).

- Umoden teknologi: Teknologien for del- eller helelektrifisering av ferger foreligger allerede, mens hurtigbåtteknologien anses foreløpig som umoden. Med umoden menes det at teknologien foreløpig ikke eksisterer. Batteridrevne hurtigbåter har blitt tatt i bruk for korte ruter i beskyttet farvann. Likevel opererer disse båtene med en hastighet under 20 knop, og derfor kvalifiseres de ikke som hurtiggående. For hurtigbåter er det flere utfordringer forbundet med overgang til lav- og nullutslipp, inkludert strengere krav til fartøyets vekt og utforming, hastighet, rekkevidde og samband med tett ruteprofil. Batterier veier mye, og fører til økt energiforbruk sammenliknet med dieseldrift. Små hurtigbåter/lokalbåter må tilpasse ruten etter et svært varierende behov, noe som vanskeliggjør dimensjonering av batteripakker, og tilgjengeliggjøring av lading. De større hurtigbåtene seiler lange distanser, og krever svært store mengder energi (Eksempelvis er Nordlandsekspressen, NEX-sambandet, omtrent 160 nm).
- Infrastruktur: Det variere mellom regioner hvorvidt nettet eventuelt må forsterkes (lokal- eller distribusjonsnettet), samt at nettilknytning for ferger og hurtigbåter vil konkurrere med andre elektrifiseringsprosjekter. Installasjon på kai krever mer plass, og krever tilrettelegging. Kai er ofte privateid, noe som kan vanskeliggjøre etablering av ladepunkt. Dette er en potensielt tidkrevende prosess med involvering av grunneiere/planmyndigheter. Infrastruktur for hydrogen krever også nettkapasitet og forarbeid, spesielt knyttet til sikkerhet og arealer (Miljødirektoratet, 2020a).

⁷² Anslaget omfatter samband som ikke allerede er vedtatt utslippsfrie per september 2023.

Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Prosjektet <i>Fremtidens Hurtigbåt</i>⁷³ har som mål å utvikle et energieffektivt hurtigbåtdesign, og utvikle og demonstrere en hydrogendreven hurtigbåt (Nordland Fylkeskommune, 2023a). • Reforhandling av hurtigbåtkontrakter som løper forbi 2030. Dette virkemiddelet vurderes som lite aktuelt av fylkeskommunen fordi det vil være svært kostnadskrevenende. I tillegg vil det kunne innebære en så stor endring i kontrakten at anskaffelsen anses som ulovlig.
Fylkes-kommunens mulige rolle	Fylkeskommunen er hovedeier, da det er de som er ansvarlige for kollektivtransporten. Kommunen har en rolle som havnemyndighet og gjennom arealplanlegging (Miljødirektoratet, 2023a).
Oppsummerende beskrivelse	
Teknologien i varierende grad tilgjengelig. Krevende å reforhandle kontrakter.	

3.6.2. Økt utbygging og bruk av landstrøm

En betydelig del av et skips energiforbruk skjer når skipet ligger til kai.⁷⁴ Ved å koble seg til strømmettet på land (landstrøm), kan utslipp reduseres ettersom energibehovet dekkes med elektrisitet heller enn med fossile energikilder (Miljødirektoratet, 2023a).

Tilgang på og bruk av landstrøm er ikke et nytt tiltak i Nordland. Flere havner har landstrømanlegg,⁷⁵ og en rekke andre kommuner utreder eller har utredet muligheten for landstrøm.⁷⁶ Ifølge fylkeskommunen benytter fartøy med kontrakt med fylkeskommunen landstrøm ved kailigge over 30 minutter. Tiltaket innebærer en tilrettelegging for at flere kan ta i bruk landstrøm, og redusere klimagassutslipp forbundet med kailigge. Dagens elektrisitetsforbruk for havneopphold reflekteres ikke i utslippsregnskapet til Nordland. En del av tiltaket vil derfor allerede være gjennomført, uten at dette reflekteres i utslippsregnskapet.

Beskrivelsen av tiltaket er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030* samt intervju med Reis Nordland.

⁷³ *Fremtidens Hurtigbåt* er et samarbeidsprosjekt mellom fylkeskommunene Vestland, Trøndelag, Nordland og Troms og Finnmark.

⁷⁴ Et skip har energibehov utover framdrift, inkludert blant annet oppvarming/kjøling, belysning, hjelpesystemer, og utstyr til lasting og lossing av gods (Menon Economics, 2022c).

⁷⁵ Inkluderer Mosjøen, Helgeland, Rana, Bodø, Svolvær, Sortland og Myre. Moskenesvågen og Rødholmen har LNG. Kilde: <https://lavutslipp.kystverket.no/anlegg>

⁷⁶ Narvik (Tilgjengelig [her](#)), Vågan (Tilgjengelig i [Menon Economics rapport Grønn maritim 2022 – Teknologi, utslipp, verdiskaping og sysselsetting](#)), Værøy og Røst.

Tabell 3-8: Tiltak S2 Økt utbygging og bruk av landstrøm.

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer tilrettelegging for at flere skip tar i bruk landstrøm, det vil si at energibehovet ved kailigge dekkes gjennom elektrisitet. Det innebærer både tilrettelegging på selve skipet, men også at landstrømsdekningen bygges ut, samt at kapasiteten til eksisterende anlegg utvides slik at flere fartøy betjenes samtidig.
Relevans for aktører i Nordland	Fylkeskommunen, kommuner, havnemyndigheter og rederier.
Forventet effekt på utslipp	23 813 tonn CO ₂ e i 2030. 196 000 tonn CO ₂ e samlet i perioden 2024-2030. Tiltakseffekten er tatt inn i tiltaksbanen fra 2024. For å anslå utslippseffekten av tiltaket brukes fordeling av energibehov på seiling og kailigge, fordelt på skipstype (Menon Economics, Afry, 2020).
Tiltakskostnad	500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Økt energibehov, 90 GWh i 2030. ⁷⁷
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ikke nevneverdig
Natur/miljø	Reduserer lokal luftforurensning, samt støy fra skip i havn.
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoppgradering: Forbruksøkning vil medføre økt press på energitilførselen, noe som vil kunne føre til behov for nettoppgraderinger. • Kostnader: Usikkert om bedriftsøkonomisk lønnsomt for havner. Det kan være kostbart for havner å investere i landstrømanlegg. Lønnsomheten av investeringen vil blant annet avhenge av brukstiden på anlegget (Miljødirektoratet, 2023a). • Koordinering: Det er få skip som kan ta i bruk standardiserte tilkoblingsløsninger for høy- og lavspent landstrøm, og det er per i dag ingen internasjonal spenningsstandard for skipstrafikken (Menon Economics, 2022c). Tekniske egenskaper ved landstrømanlegg på land kan begrense om et fartøy kan koble seg til eller hvor mange fartøy som kan ligge på landstrøm samtidig. Det handler om anleggets effekt, spenning, frekvens, antall tilkoblingspunkt og pluggtype. (Miljødirektoratet, 2020a).
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Bruk av krav: Større passasjerskip, offshorefartøy og ferger er i stor grad bygget om til bruk av landstrøm grunnet eksterne krav fra private aktører, myndigheter

⁷⁷ Energibehovet er anslått ved bruk av utslippsfaktor for marin gassolje.

	<p>og/eller fylkeskommuner/Statens vegvesen gjennom offentlige anbud. Det samme gjelder cruiseskip, hvor det i de senere år har vært et økt miljøfokus og bruk av Environmental Port Index (miljødifferensierte havneavgifter). For godsskip og fiskefartøy har det foreløpig ikke vært den samme utviklingen.⁷⁸</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statlige støtteordninger: Enova gir investeringsstøtte til landstrømanlegg. Ordningen blir imidlertid avvirket da det i dag er mange profesjonelle aktører som tilbyr landstrøm. Behovet for støtte vurderes som mindre relevant framover. Siste frist for å søke er 6. desember 2023.⁷⁹
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan påvirke gjennom kontraktene, men kaiene er ikke eid av fylkeskommunen. Kommunene og stat (stamnetthavner) er i varierende grad eiere av havneanleggene. ⁸⁰ Fylkeskommunen kan bidra i planprosesser til utbygging av ladeinfrastruktur og utslippsfrie havner.
Oppsummerende beskrivelse	
	Usikkerhet knyttet til om tiltaket er bedriftsøkonomisk lønnsomhet for relevante aktører. Mangel på standardiserte tilkoblingsløsninger. Muligheter for å stille krav og påvirke utbygging.

3.6.3. Energieffektivisering

Energieffektivisering på skip vil kunne være et viktig tiltak for å redusere utslipp fra sjøfart (Menon Economics, 2022c). Energieffektivisering inkluderer både skipenes design og den operasjonelle effektiviteten. Eksempler på teknologi som kan bidra til dekarbonisering av skipsfarten er skrogoptimalisering, rengjøring og bruk av maling og bunnstoff. Andre tiltak inkluderer «slowsteaming» (lavere fart) og ruteoptimalisering.

3.7. Jordbruk

Utslipp fra jordbruket utgjorde 320 000 tonn CO₂e i 2021, tilsvarende 11 prosent av utslippene i Nordland.

Tiltakspakken for jordbruk inneholder fem tiltak:

- Tiltak J1: Miljøvennlig spredning av gjødsel (jordbruksarealer)
- Tiltak J2: Bedre spredningstidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel (jordbruksarealer)
- Tiltak J3: Stans i nydyrking av myr (jordbruksarealer)
- Tiltak J4: Dekke på gjødsellager svin (gjødselhåndtering)

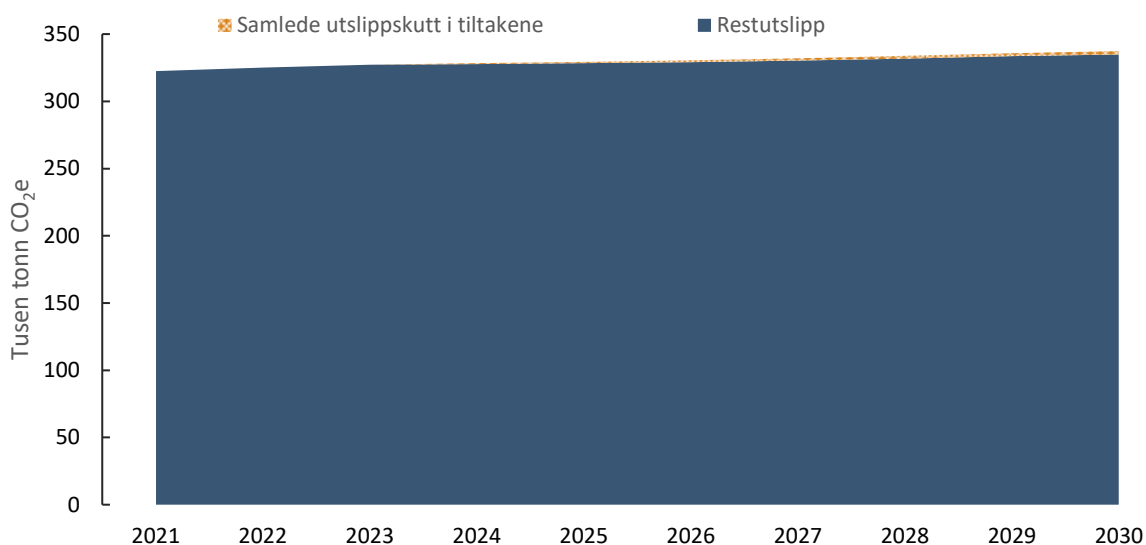
Tiltakene anslås samlet sett å redusere utslippene fra jordbruket med 0,5 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen. Tiltakene har dermed en svært begrenset effekt. I tillegg beskriver vi tiltaket husdyrgjødsel til biogass. Vi har ikke grunnlag for å anslå utslippseffekten av dette tiltaket.

⁷⁸ [Teknisk ukeblads artikkel «Satsing på landstrøm krever styrking av virkemidlene», 2023.](#)

⁷⁹ Enova (2023). Landstrømanlegg. Tilgjengelig på [Enovas søknadsside for landstrømanlegg for sjøtransport, 2023.](#)

⁸⁰ [Rapport fra Oslo Economics: «Konkurransanalyse av havnesektoren», 2015.](#)

Figur 3-6 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, jordbruk i Nordland. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2021 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak. Utslippene anslås å redusere med 0,5 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen.



Kilde:

Menon Economics. Framskrivninger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

Tiltakene kan sorteres etter hvilken utslippskilde de rettes mot jordbruksarealer (tiltak J1-J3) og gjødselhåndtering (tiltak J4-J5). Ingen av tiltakene rettes mot den største utslippskilden i jordbruket, det vil si utslipp knyttet til husdyrs fordøyelsesprosesser. I delkapittel 3.7.3 drøfter vi kort hvorfor vi ikke vurderer de to jordbruksrelaterte tiltakene i *Klimatiltak i Norge mot 2030* med størst utslippseffekt (Miljødirektoratet, 2023a).

Klimatiltak i Norge mot 2030 nevner også en rekke tiltak⁸¹ knyttet til fôr, avl og produksjonsstyring.^{82,83} Tiltakene innebærer blant annet tilsetning av stoffer i fôret og bedre fôr kvalitet for å redusere metandannelse, eller forbedring av produksjonen gjennom økt dyrehelse og fruktbarhet. Utslippseffekten av disse tiltakene er fortsatt usikker. Pågående forskningsprosjekter utarbeider og undersøker i dag effekten av ulike typer teknologi for å redusere biologiske utslipp fra fordøyelsesprosesser hos husdyr. I likhet med Miljødirektoratet kvantifiserer vi dermed ikke effekten av disse tiltakene. I tillegg foreslås tiltak tilknyttet drenering av jorder, og bruk av biokull i jordbruket. Disse tiltakene vil ikke ha en effekt på utslippsregnskapet til jordbruket, men handler om utslipp og opptak av utslipp innen arealbruk. Disse tiltakene er diskutert i delkapittel 3.14.1.

⁸¹ Se tiltak J08 i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

⁸² Bruk av fangvekster vurderes ikke som relevant for fylkte, ifølge en informant hos Statsforvalteren i Nordland. Vi ser derfor bort i fra dette tiltaket.

⁸³ Det hevdes også at bruk av bioest kan bidra til reduserte utslipp (Landbruksdirektoratet, 2020), gjennom redusert bruk av mineralgjødning. NIBIO (2021) har derimot også funnet at produksjonen av bioest har svært høye utslipp av blant annet metan, så nettoeffekten av et slik tiltak er usikker.

Tekstboks 3-5 Utslppsreducerende tiltak rettet mot jordbruksnæringen.

Tiltakene kan også sorteres etter hvorvidt de rettes mot ulike næringer, i dette tilfellet jordbruksnæringen.

Følgende tiltak vurderes som relevante for jordbruksnæringen

- Agronomiske tiltak (utslippssektoren jordbruk)
- Tiltak rettet mot bruk av maskiner i jordbruket (utslippssektoren annen mobil forbrenning)
- Tiltak rettet mot bruk av oppvarmingskilder i jordbruket (utslippssektoren oppvarming)

De beregnede tiltakene vil kunne redusere jordbruksrelaterte utslipp med 2600 tonn CO₂e samlet sett. Ettersom vi ikke kjenner omfanget av utslipp i oppvarmingssektoren tilknyttet jordbruksaktører, kan vi ikke anslå utslippseffekten som andel av de jordbruksrelaterte utslippene i referansebanen.

3.7.1. Reduserte utslipp fra jordbruksarealer

Vi vurderer tre tiltak som innebærer reduserte utslipp fra jordbruksarealer:

- Tiltak J1: Miljøvennlig spredning av gjødsel
- Tiltak J2: Bedre spredningstidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel
- Tiltak J3: Stans i nydyrking av myr

To av tiltakene knyttes til spredning av husdyrgjødsel. Vi har ingen tiltak som rettes mot øvrige utslipp knyttet til bruk av kunstgjødsel, planterester, bruk av slam og annen organisk gjødsling og kalking.

Beskrivelsen av tiltakene under er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 3-9 Tiltak J1: Miljøvennlig spredning av gjødsel (Tiltak J04-2 i *Klimatiltak i Norge mot 2030*).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	En økt andel gjødsel som spres med stripespreder, samtidig som andelen vanninnblanding økes til 64 prosent (lineært innfaset). Andelen gjødsel som spres på åker og moldes ned innen en time økes til 25 prosent innen 2035 (Miljødirektoratet, 2023a).
Relevans for aktører i Nordland	Ja, relevant for gårdbrukere
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket innebærer en reduksjon på 1100 tonn CO ₂ e i 2030, og en samlet reduksjon på 5400 tonn CO ₂ e i perioden 2024-2030, gitt full innføring i 2024. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023a). 6,6 prosent av norske utslipp fra gjødselhåndtering skjer i Nordland. Våre beregninger tar som utgangspunkt at en proporsjonal andel av Miljødirektoratets tiltak gjennomføres i Nordland – altså 6,6 prosent av samlet utslippskutt i tiltaket.
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket innebærer en reduksjon på 1100 tonn CO ₂ e i 2030, og en samlet reduksjon på 5400 tonn CO ₂ e i perioden 2024-2030, gitt full innføring i 2024. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023a). 6,6 prosent av norske utslipp fra gjødselhåndtering skjer i Nordland. Våre beregninger tar som utgangspunkt at en proporsjonal andel av Miljødirektoratets tiltak gjennomføres i Nordland – altså 6,6 prosent av samlet utslippskutt i tiltaket.

Tiltakskostnad	3000 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a). Investering i spredeutstyr, og økte driftskostnader.
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Ikke relevant
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ikke nevneverdig
Effekt på natur/miljø	Reduserer avrenning av nitrogen og fosfor til vann.
Andre mulige positive / negative virkninger	Reduserer behovet for mineralgjødsel og reduserer tap av ammoniakk.
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> For å lykkes med nedmolding innen en time må man benytte traktorer og utstyr for spredning og nedmolding samtidig, eller spre gjødselen med nedfelling. For bønder vil dette medføre økte driftskostnader (egen tid har også en alternativkostnad).
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> Statsforvalteren i Nordland og andre aktører forvalter tilskuddsordninger rettet mot jordbruket, som kan være relevant for gjennomføring av tiltaket.
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan spre informasjon og veilede gårdbrukere om tiltak og mulighet for tilskudd.
Oppsummerende beskrivelse	
	Tilgjengelig teknologi. Mulige utfordringer knyttet til lønnsomhet for gårdbruker. Mulighet for tilskudd. Behov for endring hos mange aktører.

Tabell 3-10 Tiltak J2: Bedre spredningstidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel (Tiltak J04-3 i Klimatiltak i Norge mot 2030).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Spredning av husdyrgjødsel på våren, framfor høsten, for all eng, innmarksbeite og åkerjødsling. Dette gjør at en større andel av nitrogenet tas opp for plantevekst.
Relevans for aktører i Nordland	Ja, relevant for gårdbrukere
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket innebærer en reduksjon på 46 tonn CO ₂ e i 2030, og en samlet reduksjon på 262 tonn CO ₂ e i perioden 2024-2030, gitt full innføring i 2024. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023a). 6,6 prosent av norske utslipp fra gjødselhåndtering skjer i Nordland. Våre beregninger tar som utgangspunkt at en proporsjonal andel av Miljødirektoratets tiltak gjennomføres i Nordland – altså 6,6 prosent av samlet utslippskutt i tiltaket.
Tiltakskostnad	3000 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)

Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Ikke relevant
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ikke nevneverdig
Natur/miljø	Reduserer avrenning av nitrogen og fosfor til vann
Andre mulige positive / negative virkninger	Redusert behov for mineralgjødsel grunnet høyere grad av utnyttelse av nitrogen i gjødsel. Redusert fordamping av ammoniakk.
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> Potensielt ikke bedriftsøkonomisk lønnsomt. Utvidelse eller bygging av nytt gjødsellager for å ha kapasitet til å lagre gjødsel til våren. En slik investering vil ikke være bedriftsøkonomisk lønnsomt. Mangel på informasjon om utslippseffekt av tiltaket. Begrenset lagerkapasitet kan gjøre det nødvendig for noen bønder å spre på høsten.
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> Statsforvalteren i Nordland og andre aktører forvalter tilskuddsordninger rettet mot jordbruket, som kan være relevant for gjennomføring av tiltaket.
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan spre informasjon og veilede gårdbrukere om tiltak og mulighet for tilskudd.
Oppsummerende beskrivelse	
	Tilgjengelig teknologi. Mulige utfordringer knyttet til lønnsomhet for gårdbruker. Mulighet for tilskudd. Behov for endring hos mange aktører.

Landbruks- og matdepartementet fastsatte i 2020 endringer i forskrift om nydyrking. Endringen innebar at nydyrking av myr ble forbudt (Forskrift om nydyrking, 2020). Dispensasjon til nydyrking av myr kan gis av kommunen i særlige tilfeller: 1) når grunneier mister andre produksjonsarealer på grunn av tap av leiejord eller ved utbygging i offentlig regi som samferdselstiltak eller lignende, 2) der grunneiers eneste dyrkingsressurs er myr, eller 3) for å ivareta særskilte produksjoner i myr på fjellgrunn. Det ble gitt tillatelse til å nydyrke 815 dekar myr i 2021, hvorav 190 dekar (23 prosent) i Nordland (Landbruksdirektoratet, 2021). Nordland er det fylket som oftest har gitt dispensasjon til nydyrking av myr. Ifølge *Klimatiltak i Norge mot 2030*, har forbudet hatt en effekt, da framskrivingen til NB23 forutså nydyrking på 2 115 dekar i 2021. Samtidig medfører dispensasjoner fortsatt utslipp.

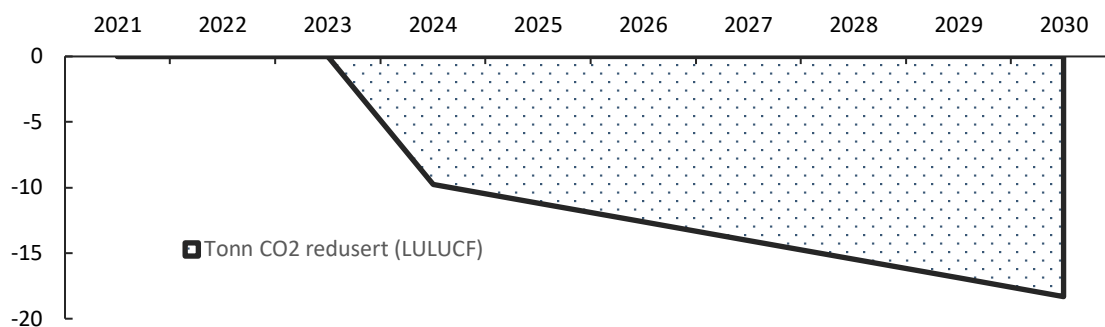
Tiltaket går ut på at all nydyrking av myr stanses fra og med 2024. Beskrivelsen av tiltaket under er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*. Utslippsreduksjonene omfatter både lystgass, som bokføres i jordbrukssektoren, og CO₂, som bokføres i skog- og arealbrukssektoren. Det er kun utslippskuttet i CO₂ som omfattes av utslippsmålet for Nordland (og Norge).

Tabell 3-11 Tiltak J3: Stans i nydyrking av myr (Tiltak J05 i *Klimatiltak i Norge mot 2030*).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Stans i dispensasjon til nydyrking av myr
Relevans for aktører i Nordland	Gårdbrukere, kommuner
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket anslås å redusere utslipp i jordbrukssektoren med rundt 1 100 tonn CO ₂ e i 2030. Vi antar at 23 prosent av utslippene ville forekommet i Nordland, i tråd med fylkets andel nydyrket dekar i 2021.
Tiltakskostnad	<500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Ikke relevant
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ukjent
Natur/miljø	Bevaring av myr kan ha en positiv effekt på naturmangfold, bidra til klimatilpasning gjennom flomdemping og vannregulering og til økosystemtjenester som vannrensing og rekreasjon (Miljødirektoratet, 2023a)
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Potensielt vanskelig eller dyrt for bonden å øke produksjonsarealer uten å nydyrke myr. • Økte driftskostnader for bonden dersom nydyrking av myr erstatter arealer lenger bort. • Mangel på kunnskap om klimaeffekten av nydyrking av myr • Omdisponering av jordbruksareal er den viktigste driveren for nydyrking av myr. Målkonflikter i kommunen om bruk av dispensasjon til nydyrking av myr.
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Fjerne eventuelle økonomiske fordeler ved nydyrking av myr • Sikre at kommuneplaner er i tråd med naturavtalen • Informasjon og veiledning til gårdbrukere
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan spre informasjon og veilede gårdbrukere og kommuner
Oppsummerende beskrivelse	
	Tilgjengelig teknologi (avstå fra å dyrke), mulige utfordringer knyttet til lønnsomhet for gårdbruker og målkonflikter i kommuner. Behov for endring hos mange aktører.

I tillegg vil tiltaket redusere utslipp i skog- og arealbrukssektoren med rundt 18 000 tonn CO₂e i 2030, som vist i Figur 3-7. Ettersom utslipp fra skog- og arealbruk ikke omfattes av utslippsmålet, vil sistnevnte tiltakseffekt ikke bidra til at Nordlands utslippsmål nås, men likevel bidra til reduserte utslipp i fylke.

Figur 3-7 Reduserte utslipp ved full stans i nydyrking av myr i Nordland. Tiltaket er forventet å redusere utslipp fra skog- og arealbrukssektoren med rundt 18 000 tonn CO₂e i 2030.



3.7.2. Reduserte utslipp fra gjødselhåndtering

Vi vurderer et tiltak som innebærer reduserte utslipp fra gjødselhåndtering

- Tiltak J4: Dekke på gjødsellager svin

I *Klimatiltak i Norge mot 2030* skisseres kun ett tiltak for utslippskutt rettet mot gjødsellagring. Dette tiltaket gjelder lagring av gjødsel for svin. Husdyrholdet i Nordland er primært rettet mot storfe, og avlssvin utgjør en liten andel av husdyrene. Tiltaket er sånn sett kun relevant for en liten gruppe. Vi har ikke grunnlag for å vurdere klimaeffekt av dekke på gjødsellager fra andre husdyr enn svin. Eventuelle effekter av tiltak rettet mot gjødsel fra storfe eller andre husdyr er dermed ikke inkludert i våre tiltak. Vi beskriver likevel kort tiltaket husdyrgjødsel til biogass. Vi har ikke grunnlag for å beregne utslippseffekten av sistnevnte tiltak, og er derfor ikke ett av de 18 beregnede tiltakene.

Beskrivelsen av tiltakene under er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 3-12 Tiltak J4: Dekke på gjødsellager, svin (Tiltak J04-1 i *Klimatiltak i Norge mot 2030*).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer at alle åpne kummer for svinegjødsel dekkes med «annet flytende dekke» (halm, bark, torv).
Relevans for aktører i Nordland	Om lag halvparten av gjødsel fra avlssvin i Nordland oppbevares i åpen kum, og er derfor relevante for tiltaket.
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket gir en reduksjon på 330 tonn CO ₂ e i 2030 i Nordland, og en reduksjon på 1380 tonn CO ₂ e samlet sett i perioden 2024-2030. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023a). 6,6 prosent av norske utslipp fra gjødselhåndtering skjer i Nordland. Våre beregninger tar som utgangspunkt at en proporsjonal andel av Miljødirektoratets tiltakseffekt finner sted i Nordland, altså 6,6 prosent av samlet utslippskutt i tiltaket. Vi legger til grunn en lineær innfasing av tiltaket fra 2024 til 2030.
Tiltakskostnad	1000 kr/tonn CO ₂ e (<i>Klimatiltak i Norge mot 2030</i>). Kostnader ved etablering og dekke, men også sparte kostnader ved at næringsstoffer i gjødsel ikke går tapt – reduserer behov for innkjøpt gjødsel (Miljødirektoratet).
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant

Fornybar energibruk	Ikke relevant
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ingen nevneverdig
Natur/miljø	Redusert ammoniakkfordamping gir mindre skader på miljø og naturmangfold (Miljødirektoratet, 2023a).
Andre mulige positive / negative virkninger	Tiltaket gir redusert ammoniakkfordamping, som vil redusere vond lukt.
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Økte driftskostnader til dekkemateriale og arbeid • Mangel på informasjon om tiltaket og mulige tilskuddsordninger blant gårdbrukere.
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Ved at mindre nitrogen går tapt til luft kan tiltaket bidra til reduserte kostnader til mineralgjødsel for gårdbruker • Statsforvalteren i Nordland og andre aktører forvalter tilskuddsordninger rettet mot jordbruket, som kan være relevant for gjennomføring av tiltaket.
Fylkeskommunens mulige rolle	Kompetanseheving om tiltaket og informasjon om mulig tilskuddsordninger.
Oppsummerende beskrivelse	
	Teknologien foreligger, men ikke lønnsomt for gårdbruker. Mulighet for tilskudd. Behov for endring hos mange aktører.

Tabell 3-13 Tiltak J5: Husdyrgjødsel til biogass (Tiltak J03 i Klimatiltak i Norge mot 2030).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Bruk av husdyrgjødsel til biogass innebærer redusert lagringstid for husdyrgjødsel, og dermed utslipp av metan og lystgass.
Relevans for aktører i Nordland	Bønder som produserer husdyrgjødsel. Per i dag er det ingen større anlegg for biogassproduksjon i Nordland, men et anlegg er under utvikling i Sømna. ⁸⁴
Forventet effekt på utslipp	Det foreligger ikke anslag på gjødselproduksjon i Nordland. ⁸⁵ Miljødirektoratet anslår et utslippskutt på 78 000 tonn CO ₂ e nasjonalt i 2030, under forutsetningen om at 25 prosent av husdyrgjødsel (2,11 mill. tonn) brukes til biogass. Dette tilsvarer et utslippskutt på 37 tonn CO ₂ e per tusen tonn husdyrgjødsel brukt til biogass. Utslippseffekten inkluderer ikke reduserte utslipp som følge av at biogass erstatter fossile brensler og justeres ikke for eventuell bruk av fossile brensler til produksjon av biogass.
Tiltakskostnad	1000 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)

⁸⁴ Miljødirektoratet legger til grunn at 94 prosent av husdyrgjødsel nasjonalt behandles på større anlegg, mens resterende gjødsel behandles på gårdsanlegg (Miljødirektoratet, 2023a).

⁸⁵ Miljødirektoratet oppgir anslag for Nord-Norge.

Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Kan være behov for annen energi i produksjonen av biogass.
Fornybar energiproduksjon	Miljødirektoratet anslår at biogassproduksjon nasjonalt kan produsere 218 GWh, basert på 2,11 mill. tonn husdyrgjødsel.
Sysselsetting	Positiv effekt dersom lokalisering av større biogassanlegg i Nordland.
Natur/miljø	Arealet som brukes ved bygging av biogassanlegg. Ved sambehandling av fiskeavfall og gjødsel fra husdyr er det risiko for høyt miljøgiftinnhold i biorest ⁸⁶ (Miljødirektoratet, 2023a) Redusert ammoniakkutslipp kan ha positiv effekt på vannmiljø (Miljødirektoratet, 2023a)
Andre mulige positive / negative virkninger	Redusert ammoniakkutslipp kan ha positiv effekt på helse (Miljødirektoratet, 2023a). Samråningseffekt av matavfall og husdyrgjødsel kan gi økt biogassutbytte i biogassproduksjon, som ikke er hensyntatt i anslaget på biogassproduksjon (Miljødirektoratet, 2023a). Tiltaket kan føre til overskudd av fosfor i husdyrregioner dersom jordbruket skal ta imot biorest fra annet organisk avfall, men kan også åpne for omfordeling av fosfor fra husdyrgjødsel og organisk avfall. Dette er avhengig av at man lykkes med å utvinne fosfor fra biorest. (Miljødirektoratet, 2023a)
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> Ikke bedriftsøkonomisk lønnsomt. Relativt høye investerings- og driftskostnader sett opp mot verdien av produsert biogass. Til dels umoden teknologi. Teknologien for å utvinne fosfor fra biorest er umoden (Miljødirektoratet, 2023a). Det er dermed en risiko for at biorest produsert i Nordland vil få fosforoverskudd, da dette er et område med relativt høy husdyrtetthet (NIBIO, 2016). Teknologien for å fjerne uønsket innhold fra biorest, herunder organiske miljøgifter og plast, er også til dels umoden (Miljødirektoratet, 2023a)
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> Statsforvalteren i Nordland og andre aktører forvalter tilskuddsordninger rettet mot jordbruket, som kan være relevant for gjennomføring av tiltaket.
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan påvirke gjennom saksbehandling for investeringsstøtte og arealplanlegging.
Oppsummerende beskrivelse	
	Teknologien foreligger i stor grad, men ikke lønnsomt for gårdbruker. Mulighet for tilskudd. Behov for endring hos mange aktører.

3.7.3. Forbruk i tråd med gjeldende nasjonale kostråd og redusert matsvinn

I *Klimatiltak i Norge mot 2030* er tiltakene J01 – Forbruk i tråd med gjeldende nasjonale kostråd og J02 – Redusert matsvinn de større kildene til utslippskutt i jordbrukssektoren nasjonalt.

⁸⁶ Biorest er et biprodukt av biogassproduksjon. Biorest brukes gjerne til gjødsel, som et alternativ til kunstgjødsel.

Tiltakene innebærer å redusere konsum av kjøtt og erstatte dette med plantebasert kost og fisk, samt halvere matsvinnet per innbygger. Utslippseffektene anslås ut ifra antakelsen om at redusert etterspørsel etter eksempelvis kjøtt medfører redusert produksjon av tilsvarende mat i Norges jordbrukssektor (justert for importandel av mat).

Vi har ikke grunnlag for å anslå tilsvarende utslippseffekter av tiltakene på jordbruksrelaterte utslipp i *Nordland*. For at en tilsvarende etterlevelse av de nasjonale kostholdsrådene i Nordland skal medføre samme andel utslippsreduksjon som på nasjonalt nivå, må en anta at maten husholdningene vrir seg bort fra er produsert i fylket, og ikke andre deler av landet eller utlandet. Ifølge intervju med en representant for statsforvalteren i Nordland, er det for store deler av Nordlands jordbruk ikke mulig å skifte fra kjøttproduksjon til grønnsaksproduksjon, grunnet jordsmonn, jordkvalitet og beliggenhet. Utslippsreduksjonen vil da komme som konsekvens av nedlegging av jordbruket i Nordland.

Tilsvarende vil ikke en reduksjon i husholdningers matsvinn i Nordland nødvendigvis resultere i lavere jordbruksrelaterte utslipp i fylket.⁸⁷

3.8. Veitrafikk

Utslipp fra veitrafikk utgjorde 270 000 tonn CO₂e i 2021, tilsvarende 9 prosent av utslippene i Nordland.

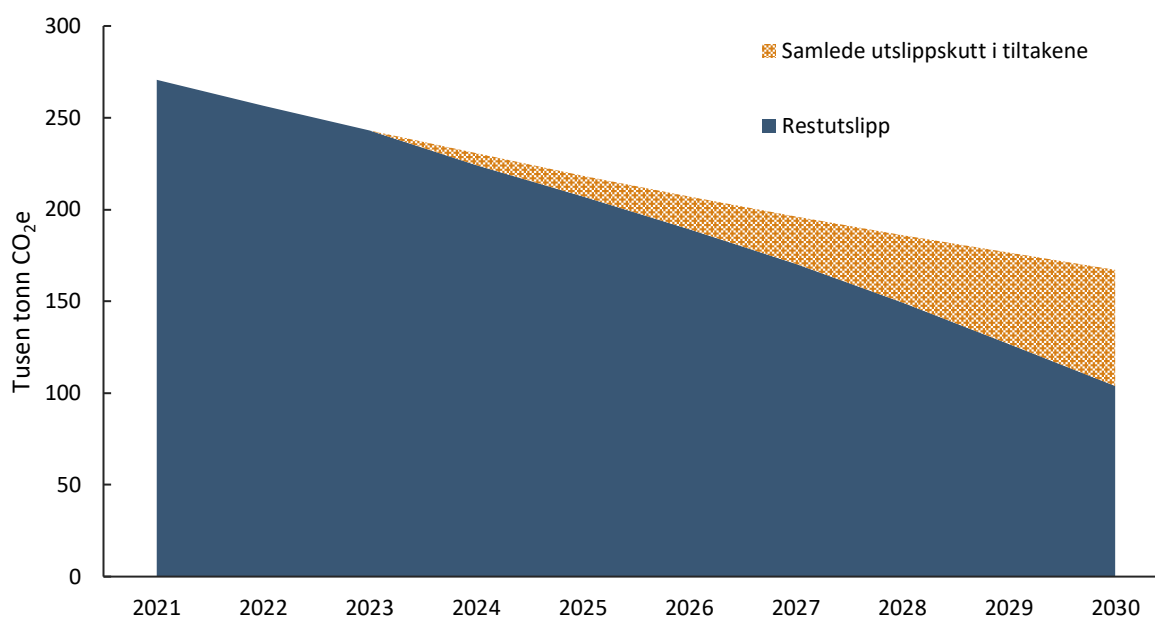
Tiltakspakken for veitrafikk inneholder fire tiltak:

- Tiltak V1: Samletiltak for å redusere reisebehovet med personbil
- Tiltak V2: Utfasing av fossile brenslere til busser i kollektivtrafikken
- Tiltak V3: Forbedret logistikk for vare- og lastebiler
- Tiltak V4: 100 prosent av nye lastebiler er elektriske/går på biogass i 2030

Tiltakene reduserer utslippene fra veitrafikk med 38 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen.

⁸⁷ En informant hos Statsforvalteren i Nordland oppgir at matsvinn hos bønder antas å være begrenset.

Figur 3-8 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, veitrafikk i Nordland. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2021 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak. Utslippene anslås å redusere med 38 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen.



Kilde: Menon Economics. Framskrivninger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

Mulighetene for å redusere utslipp fra veitrafikk ligger i tre tiltak – elektrifisering eller overgang til alternative drivstoff, redusere reisebehovet og gi incentiver til å gå over til andre transportmidler (restriktive eller økonomiske).

Restutslipp i 2030 vil være utslipp fra kjøretøy som ikke har gått over til nullutslippsteknologi, i hovedsak fra tunge kjøretøy og personbiler.

Tekstboks 3-6 Mulige virkemidler for å redusere utslipp fra veitrafikk.

Offentlige aktører som fylkeskommunen og kommuner kan gjennom krav i offentlige anskaffelser stille krav til utslippsfrie varer og tjenester⁸⁸ som kan redusere utslipp fra veitrafikken (Miljødirektoratet, DFØ, 2020). Fylkeskommunen og kommunene kan også ta i bruk restriktive virkemidler for å redusere utslipp fra veitrafikk. I tillegg kommer andre restriktive virkemidler som reduserer attraktiviteten til bilkjøring sammenliknet med klimavennlige transportmidler. Eksempler på restriktive virkemidler er lavere fartsgrenser, omfordeling av veiareal, parkeringsrestriksjoner, nullutslippssoner, bilfrie soner (eventuelt gebyrbaserte lavutslippssoner). Implementering av restriktive virkemidler kan imidlertid møte ulike utfordringer. Virkemidlene vil øke kostnadene for mange aktører, som vil være en barriere mot innføring av virkemidlene.

3.8.1. Redusert reisebehov med personbiler

Transporteffektiv arealplanlegging, transportmiddelskifte fra bil til kollektivtransport, og fra bil til gange og sykkel er sentrale tiltak overfor utslipp fra personbiltransporten.

⁸⁸ Blant annet drosjetjenester, håndverk- og servicetjenester, ulike vareleveranser, avfallsinnsamling, bygg og anlegg m.m.

Beskrivelsen av tiltaket under er gjort med utgangspunkt i *Klimakur 2030* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 3-14: Tiltak V1 Samletiltak – redusere reisebehovet (TP01, TP04 og TP05 i klimatiltak i Norge).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer å redusere reiser med bil gjennom transporteffektiv arealplanlegging, transportmiddelskifte fra bil til kollektivtransport, og flytting av reiser fra bil til gange og sykkel.
Relevans for aktører i Nordland	Fylkeskommunen, kommuner
Forventet effekt på utslipp	4500 tonn CO ₂ e i 2030. 37 300 tonn CO ₂ e samlet i perioden 2024-2030. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023). Nordland står for 3,3 prosent av de nasjonale utslippene fra personbiler. Beregningene tar utgangspunkt i at en proporsjonal andel av Miljødirektoratets tiltak gjennomføres i Nordland, altså 3,3 prosent av samlede utslippskutt i tiltaket. Tiltakseffekten for transporteffektiv arealplanlegging er tatt inn fra 2028, mens tiltakseffekt for transportmiddelskifte er tatt inn fra 2024. Tiltaket er ikke forventet å ha utslippsreduksjoner de nærmeste årene fordi arealplanlegging og -endring er tidkrevende. Potensialet for utslippsreduksjon er større etter 2030.
Tiltakskostnad	500-1500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2020a). Det er knyttet usikkerhet til tiltaket da det består av flere enkelttiltak. Redusert behov for investering i økt veikapasitet vil gi kostnadsbesparelse, mens utbygging av kollektivtransport/sykkelveier vil kunne innebære store investeringer.
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ukjent
Fornybar energibruk	Ikke relevant
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ikke nevneverdig
Natur/miljø	Reduserte utslipp fra arealbruksendringer og positive effekter på naturmangfold (Miljødirektoratet, 2023a).
Andre mulige positive / negative virkninger	Helsegevinster gjennom forbedret luftkvalitet, redusert støy, økt fysisk aktivitet. Frigjøring av kapasitet på veiene reduserer tidskostnader for gjenværende trafikanter, bedrer trafiksikkerheten. Økt fortetting kan føre til mer støy og lokal luftforurensning. Skifte til gange, sykkel og kollektivtransport kan medføre økt reisetid (Miljødirektoratet, 2023a).
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Kostnader: Investeringer i kollektivtilbud kan være kostbart. • Tidkrevende: Arealplanlegging er en prosess som går over lang tid, og utslippseffekter er avhengig av mange faktorer. Effekten av god arealplanlegging er i stor grad unngåtte framtidige utslipp. • Manglende planlegging på tvers av kommunegrensene (Miljødirektoratet, 2023a).

Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Samarbeidsprosjekter mellom kommuner og fylkeskommuner. Klimasats – gir støtte til å øke kompetansen og kapasiteten i kommunene. • Kompetanseheving og økt ressursbruk for å styrke kommunenes arealplanlegging. Eksempelvis veiledning om oppfølging av klimahensyn • Mulig for å endre takst- og billettsystem i kollektivtransporten, redusere tilgangen på parkeringsplasser og innføre tidsdifferensierte bompengetakster (Miljødirektoratet, 2023a).
Fylkeskommunens mulige rolle	Kommunene er sentrale gjennom arealplanlegging, men det kan være behov for samordning på tvers av kommuner. Fylkeskommunen kan bidra med kunnskap, og påvirke gjennom NTP og fylkesveiplanleggingen. Fylkeskommunen kan også påvirke kollektivtransporten og egne kjøretøy (Miljødirektoratet, 2023a).
Oppsummerende beskrivelse	
	Fordrer samarbeid mellom og endring hos mange aktører. Potensielt tidkrevende planprosesser. Mulighet for å påvirke gjennom kollektivtilbud.

3.8.2. Utfasing av fossile brensler til busser i kollektivtrafikken

Tre anbudsområder i Nordland varer lenger enn til 2030 – områdene Ytre Helgeland, Lofoten og Vesterålen og Salten. For Ytre Helgeland er det stilt krav om alt materiell skal være nullutslipp, og det skal gradvis innføres elektriske busser, senest tre år etter kontraktstart. For Salten er omtrent en tredjedel elbusser, og øvrige er Euro6-busser (Kollektivtrafikkforeningen, 2023).

Beskrivelsen av tiltaket er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030* og intervju med Reis Nordland.

Tabell 3-15 Tiltak V2 Utfasing av fossile brensler til busser (kollektivtrafikk).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Utfasing av fossile brensler til alle busser i kollektivtrafikken
Relevans for aktører i Nordland	Fylkeskommunen, bussoperatører
Forventet effekt på utslipp	9200 tonn CO ₂ e i 2030. 32 100 tonn CO ₂ e samlet i perioden 2024-2030. Antar en lineær innfasing av tiltaket fra 2024, med full tiltakseffekt i 2030.
Tiltakskostnad	Ikke beregnet. Omstilling av flåten gjennom endringsordninger underveis i kontrakten vil kunne være kostbart og ressursineffektivt (Miljødirektoratet, 2023a).
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Økt energibehov, anslått til 35 GWh i 2030 ved elektrifisering av alle bussene. ⁸⁹
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant

⁸⁹ Energibehovet er anslått ved bruk av utslippsfaktor for diesel.

Syssetting	Ikke nevneverdig
Natur/miljø	Redusert luftforurensning og støy
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Forutsetter at det er juridisk mulig å reforhandle busskontrakter og stille krav til nullutslippsteknologi. • Infrastruktur: Det er manglende ansvarsfordeling og finansieringsmekanismer for ladeinfrastruktur. Dette kan resultere i ressurskrevende arbeid. Videre er det nødvendig med tilstrekkelig areal til ladeanlegg og bussdepoter – dette er under kommunenes ansvar. • Kostnader: Elektriske bybusser er konkurransedyktige med fossile, men investeringskostnader forbundet med ladeinfrastruktur kan være en barriere. Langdistansebusser kan være en dyrere anskaffelse (investeringskostnad). For noen kan også driftskostnadene være høyere enn fossile alternativer (Miljødirektoratet, 2023a). • Teknologi: For langdistansebusser er ikke teknologi eller ladeinfrastruktur tilstrekkelig økonomisk moden, men markedet er forventet å vokse de nærmeste årene. Langdistansebusser som går i fast rute kan i større grad planlegge for lading enn busser uten fast rute, og ladebehovet kan lettere dekkes (Miljødirektoratet, Statens Vegvesen, 2022).
Muligheter	
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen ansvarlig for kontrakter.
Oppsummerende beskrivelse	
	Krevende og dyrt å reforhandle kontrakter.

3.8.3. Forbedret logistikk for varebiler og tunge kjøretøy

Ifølge *Klimakur 2030* var tomkjøringsgraden for lastebiler i 2018 på over 30 prosent for nasjonal eie- og leietransport (Miljødirektoratet, 2020a). Et tiltak for å redusere kjørelengden for varebiler og lastebiler, og dermed redusere utslipp, er å optimalisere logistikken.

Beskrivelsen av tiltaket under er gjort med utgangspunkt i *Klimakur 2030* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 3-16 Tiltak V3 Forbedret logistikk for varebiler og tunge kjøretøy (TG01+TG02 i Klimatiltak i Norge).

Tiltak for å redusere utslipp

Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer en effektivisering av vare- og lastebiltransporten, gjennom økt logistikkoptimalisering (optimalisering av varedistribusjon). For tunge kjøretøy innebærer det også en effektivisering i form av større og lengre vogntog, platooning ⁹⁰ , samt bedre utnyttelse av dagens infrastrukturkapasitet.
Relevans for aktører i Nordland	Næringsaktører (leverandører, bestillere), fylkeskommunen og kommuner.
Forventet effekt på utslipp	8200 tonn CO ₂ e i 2030. 33 100 tonn CO ₂ e samlet i perioden 2024-2030. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023). Nordland stod i 2021 for 2,5 prosent av de nasjonale utslippene fra varebiler, og 4,8 prosent av utslippene fra tunge kjøretøy. Beregningene tar utgangspunkt i at en proporsjonal andel av tiltaket gjennomføres i Nordland, altså henholdsvis 3,3 og 4,8 prosent av samlede utslippskutt i tiltaket. Tiltaket forutsetter at logistikkoptimalisering fører til redusert trafikkarbeid.
Tiltakskostnad	<500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2020a)
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Redusert energibruk
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ikke relevant
Natur/miljø	Kan føre til noe redusert arealbruk, og dermed positiv effekt på naturmangfold. Reduserer lokal luftforurensning, samt støyforurensning. Kan bidra til økt transportsikkerhet og bedret bymiljø. Forbedret logistikk kan på sin side føre til økt transportarbeid dersom transporten blir billigere (Miljødirektoratet, 2023a).
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Atferd: Få insentiver for samarbeid mellom aktører. Dette går både på samordning mellom bestillere, men også mellom leverandører. • Infrastruktur: Kan være mangel på løsninger for samlasting og omlasting for kjøretøy imellom. • Kunnskap: Manglende kunnskap om logistikkoptimalisering og verktøy som kan benyttes. Behov for økte ressurser til informasjonshenting og planlegging. Det kan videre være manglende kunnskap blant transportører om bruk av modulvogntog, samt hos veieiere rundt hva som kreves for å tillate bruk av modulvogntog på fylkesveier og kommunale veier. • Kostnad: På kort sikt kan det være kostnader forbundet med nye løsninger og økt ressursbruk. På sikt forventes det at logistikkoptimalisering vil være et kostnadsbesparende tiltak (Miljødirektoratet, 2023a).

⁹⁰ Platooning er samkjøring av lastebiler i kolonner gjennom elektronisk eller manuell sammenkobling, for å redusere luftmotstanden. Dette reduserer drivstofforbruket (Miljødirektoratet, 2020a).

Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Sette krav i offentlige anskaffelser til logistikkoptimalisering (krav om at fraktkostnader ikke skal være skjulte, samt digitale verktøy som fremmer det) • Ta i bruk av verktøy som tilrettelegger for logistikkoptimalisering i offentlige virksomheter • Bruk av veiledere for innkjøp av grønne løsninger, eksempelvis det offentlig-private samarbeidet Grønt landstransportprogram (NHO, 2021). • Kompetanseheving knyttet til logistikkoptimalisering (både for private og offentlige virksomheter). • Kommunene kan legge til rette for areal til etablering av samlasting- og omlastingssentre. Dette vil kunne bidra til færre kjøretøy. • Åpne for at større del av veinettet tillater modulvogntog (Miljødirektoratet, 2023a).⁹¹
Fylkeskommunens rolle mulige rolle	Fylkeskommunen kan bidra til å fremme logistikkoptimalisering gjennom å sette krav i offentlige anskaffelser, og organisere innkjøp for å fremme samordnede leveranser.
Oppsummerende beskrivelse	
	Mange aktører involvert. Sannsynligvis lønnsomt. Muligheter for å påvirke gjennom krav.

3.8.4. Overgang til nullutslippsløsninger for nye lastebiler

I underkant av halvparten av utslippene fra veitrafikk i Nordland kommer fra tunge lastebiler (48 prosent). Innfasing av nullutslippsløsninger er et tiltak for å redusere utslipp fra tunge kjøretøy.

Beskrivelsen av tiltaket er gjort med utgangspunkt i *Klimakur 2030* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 3-17 Tiltak V4 100 prosent av nye lastebiler bruker nullutslipp eller biogass i 2030 (TG06 i *Klimatiltak i Norge*).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer økt salg av nullutslippslastebiler (batterielektrisk eller hydrogen) eller biogasslastebiler. Fra 2030 benytter alle nye lastebiler benytte denne teknologien.
Relevans for aktører i Nordland	Ja
Forventet effekt på utslipp	41 600 tonn CO ₂ e i 2030. 109 000 tonn CO ₂ e samlet i perioden 2024-2030. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023). Nordland står for 4,8 prosent av de nasjonale utslippene fra personbiler. Beregningene tar utgangspunkt i at en proporsjonal andel av Miljødirektoratets tiltak gjennomføres i Nordland, altså 4,8 prosent av samlede utslippskutt i tiltaket. Gradvis innfasing av tiltakseffekten fra 2024.
Tiltakskostnad	2000 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a).
Mulige tilleggseffekter	

⁹¹ Tilnærmet hele riksveinettet er åpent for modulvogntog, men kun halvparten av fylkesveiene er det.

Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Økt energibehov, anslått til 167 GWh i 2030. ⁹²
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ikke nevneverdig
Natur/miljø	Reduserer lokal luftforurensning. Økt produksjon av biogass som følge av økt etterspørsel vil kunne gi forbedret ressursåndtering og bidra til en mer sirkulær økonomi (Miljødirektoratet, 2023a).
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Kostnader: Nullutslippslastebiler er forbundet med betydelig høyere kostnader enn alternativene. Det behøves også investering i ladeinfrastruktur for batterielektriske lastebiler. Ladetiden kan medføre økte tidskostnader. Merkostnaden er ikke nødvendigvis høy sammenliknet med en fossildrevet lastebil over kjøretøyets levetid dersom besparelser i driftskostnader er tilstrekkelig store. • Teknologisk umodenhet: Mangel på tilbud av elektriske lastebiler som dekker alle bruksbehov, samt lav ladehastighet. • Infrastruktur: Krever tilstrekkelig store areal til ladeinfrastruktur. Krever også betydelig høyere effekt under lading enn lette kjøretøy. Kapasitet i nettet kan være en begrensning, noe som krever større grad av planlegging knyttet til reservasjon av nettkapasitet. For biogass er det begrenset tilgang på fyllestasjoner, og på hydrogenfyllestasjoner for hydrogen. • Atferd: Usikkerhet knytte til pålitelig drift med overgang til nullutslippslastebiler. • Kunnskap: Manglende kunnskap blant bestillere knyttet til utslippskrav. • Koordinering: Krever endring hos mange aktører. Etablering av infrastruktur må koordineres regionalt, for å oppnå god sammenheng i ladeinfrastrukturen. Kommuner må regulere areal, innkjøpere må etterspørre nullutslippstransport (Miljødirektoratet, 2023a).
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Enova-støtte (investering i kjøretøy og etablering av ladestasjoner) • Regulering av areal til ladeinfrastruktur og biogass- og hydrogenfyllestasjoner, samt raskere behandling av arealsaker • Dialog mellom kommuner og netteiere – kommuner kan tilrettelegge. • Krav i offentlige anskaffelser av transporttjenester (Miljødirektoratet, 2023a).
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan bruke offentlig innkjøpsmakt til å samordne etterspørsel etter utslippsfri transport. Fylkeskommunen kan videre stille krav i anbudsprosesser, og legge til rette for at leverandører og entreprenører har tilgang på strøm og elektrisk infrastruktur, samt nullutslippsmaskiner der det er aktuelt.
Oppsummerende beskrivelse	

⁹² Energibehovet er anslått ved bruk av utslippsfaktor for diesel.

3.9. Annen mobil forbrenning

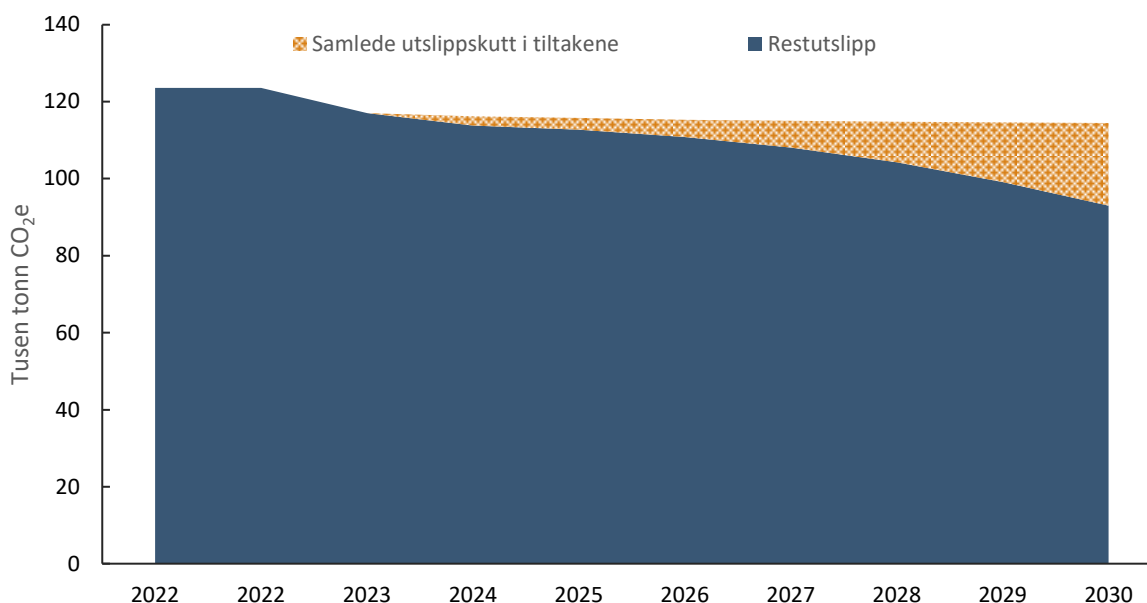
Utslipp fra annen mobil forbrenning utgjorde 130 000 tonn CO₂e i 2021, tilsvarende fire prosent av utslippene i Nordland.

Tiltakspakken for annen mobil forbrenning inneholder tre tiltak:

- Tiltak AMF1: Overgang til elektriske maskiner i jordbruket
- Tiltak AMF2: Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030
- Tiltak AMF3: 70 prosent av nye ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030

Tiltakene er delt inn i tiltak rettet mot bygg og anleggsnæringen, jordbruksnæringen, og andre næringer. I tillegg kommer elektrifisering av snøscootere. Samlet sett vil tiltakene redusere utslipp fra annen mobil forbrenning med 19 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen.

Figur 3-9 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, annen mobil forbrenning i Nordland. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2021 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak. Utslippene anslås å redusere med 19 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen.



Kilde:

Menon Economics. Framskrivninger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

Nasjonal politikk vil kunne bidra til gjennomføring av tiltak. Fra og med 1.1.2024 vil klima og miljø vektes med 30 prosent i offentlige anskaffelser (Regjeringen, 2023a). Videre har regjeringen som mål at anleggsplasser innen transportsektoren blir fossilfrie innen 2025 (Samferdselsdepartementet, 2021).

3.9.1. Tiltak rettet mot ikke-veigående maskiner i jordbruket

Tiltaket omhandler en overgang fra dieseldrevne til elektriske maskiner og traktorer i jordbruket. Beskrivelsen av tiltaket er gjort med utgangspunkt i *Klimakur 2030* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 3-18 Tiltak AMF1: Overgang til elektriske maskiner i jordbruket (Tiltak TM03 i Klimatiltak i Norge mot 2030).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer en overgang fra dieseldrevne til elektriske maskiner i jordbruket. Omsetningskravet for biodrivstoff for ikke-veigående maskiner er hensyntatt i beregningene av utslippsreduksjoner (Miljødirektoratet, 2023a).
Relevans for aktører i Nordland	Potensialet for overgang til elektriske maskiner er usikkert. Traktorer har mange ulike bruksområder, og ulikt energi- og effektbehov. Elektrifiseringen kan være avhengig av systemendring i traktorparken på gården. I <i>Klimatiltak i Norge mot 2030</i> legges det til grunn at elektrifisering av maskiner i jordbruket har potensiale for å redusere utslippene med 10 prosent i 2030 (Miljødirektoratet, 2023a).
Forventet effekt på utslipp	10 prosent reduksjon i utslipp i 2030. Tilsvarende 1 700 tonn CO ₂ e i 2030.
Tiltakskostnad	Ikke beregnet i <i>Klimatiltak i Norge mot 2030</i> . Satt til >1500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2020a) ⁹³
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Overgang til elektriske maskiner krever økt bruk av fornybar energi. Energibehovet er anslått til 7 GWh i 2030. ⁹⁴
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ikke relevant
Natur/miljø	Overgang til elektriske maskiner redusere miljøskadelig forurensing fra eksos (partikler, NOx mm.)
Andre mulige positive / negative virkninger	Redusert eksosforurensing vil kunne gi helsegevinster. Tyngre traktorer medfører jordpakking.
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Tilgang på elektriske maskiner som kan utføre utslippsintensive og energikrevende operasjoner i jordbruket. • Batterier av tilstrekkelig størrelse i dag vil gjøre traktorer betydelig tyngre, og dermed bidra til jordpakking. Mindre batteripakker vil kunne føre til at traktor må lades i løpet av arbeidsøkten, som vil være en ulempe for gårdbruker. • Usikkerhet knyttet til hvor raskt batteriteknologien vil utvikle seg påvirker investeringsviljen. • Elektriske traktorer og maskiner er dyrere enn dieselmaskiner. • Etablering av tilstrekkelig strømtilgang og ladeinfrastruktur.

⁹³ Tiltakskostnaden er hentet fra tilsvarende tiltak fra *Klimakur 2030 - AT02 «70% av nye ikke-veigående maskiner og kjøretøy er elektriske i 2030»*.

⁹⁴ Energibehovet er anslått ved bruk av utslippsfaktor for anleggsdiesel.

Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> Elektriske traktorer og maskiner er billigere i drift enn fossile maskiner (Miljødirektoratet, 2023a).
Fylkeskommunens mulige rolle	Veilede aktører for å redusere barrierer. Tilskudd for etablering av ladeinfrastruktur. Støtte til FoU innen elektriske gårdbruksmaskiner.
Oppsummerende beskrivelse	
	Pågående teknologiutvikling. Potensielt lønnsomt.

3.9.2. Tiltak rettet mot ikke-veigående maskiner i bygg og anleggsnæringen

Rundt 30 prosent av utslippene i Nordland fra annen mobil forbrenning kommer fra bygg- og anleggsnæringen. Ett tiltak er rettet mot utslippskutt i denne næringen, beskrevet i tiltakstabellen nedenfor.

Beskrivelsen av tiltaket er gjort med utgangspunkt i *Klimakur 2030* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 3-19 Tiltak AMF2: Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030 (Tiltak TM02 i *Klimatiltak i Norge mot 2030*).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket går ut på at alt nysalg av maskiner som brukes på bygge- og anleggsplasser er nullutslippsmaskiner i 2030. Tiltaket omfatter maskiner som bruker anleggsdiesel, som anleggsmaskiner, kraner, aggregater og maskiner til andre oppvarmingsformål enn oppvarming av bygg (for eksempel frosttining).
Relevans for aktører i Nordland	Ja
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket innebærer en gradvis oppskalering av nysalget av nullutslippsmaskiner fra 2024, til 100 prosent i 2030. 11 600 tonn CO ₂ e i 2030. 34 400 tonn CO ₂ e i perioden 2024-2030. Tiltakseffekten er beregnet basert på nasjonale beregninger i <i>Klimatiltak i Norge mot 2030</i> , justert for Nordlands andel av nasjonale utslipp fra annen mobil forbrenning.
Tiltakskostnad	1000 – 2500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Økt energibehov, anslått til 44 GWh i 2030. ⁹⁵
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ukjent
Natur/miljø	Redusert miljøskadelig forurensing fra eksos. Det inkluderer blant annet partikler og NO _x -utslipp
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> Sikkerhetskrav til batteriteknologi

⁹⁵ Energibehovet er anslått ved bruk av utslippsfaktor for anleggsdiesel.

	<ul style="list-style-type: none"> • Begrenset batterikapasitet for større maskiner (teknologisk umodenhet) • Effektbehov ved bygge- og anleggsplasser • Tilgang på tilstrekkelig kraft, i form av effekt og elektrisk infrastruktur • Investeringskostnader er høyere for elektriske maskiner enn for dieselmaskiner.
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Driftskostnader for elektriske maskiner er lavere ved bruk enn dieselmaskiner Kan være bedriftsøkonomisk lønnsomt
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan stille krav i anbudsprosesser.
Oppsummerende beskrivelse	
	Pågående teknologiutvikling. Potensielt lønnsomt.

3.9.3. Tiltak rettet mot ikke-veigående maskiner i andre næringer

Innen utslipp fra annen mobil forbrenning er utslippskilden «andre næringer» den største, med om lag 35 prosent av utslippene, tilsvarende 45 500 tonn CO₂e i 2021. Tiltaket er at 70 prosent av nye ikke-veigående maskiner, utenom til jordbruket og bygge- og anleggsplasser, er nullutslipp.

Beskrivelsen av tiltaket under er gjort med utgangspunkt i *Klimakur 2030* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 3-20 Tiltak AMF3: 70 prosent av nye ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030 (Tiltak TM04 i *Klimatiltak i Norge mot 2030*).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer å redusere utslipp fra ikke-veigående maskiner, ved at 70 prosent av nysalget er nullutslipp i 2030. Tiltaket rettes mot mange typer maskiner (gravemaskiner, hjullastere, gaffeltrucker, aggregater osv.) i ulike næringer, herunder industri og bergverk, varehandel, skogbruk, renovasjon, havner, flyplasser, vedlikehold på jernbane osv. Tiltaket inkluderer ikke maskiner på bygge- og anleggsplasser og i jordbruket. Miljødirektoratet har operasjonalisert tiltaket med elektriske maskiner, både batterielektriske og kabelelektriske direkte koblet til strømnettet (Miljødirektoratet, 2023a).
Relevans for aktører i Nordland	Ja
Forventet effekt på utslipp	Gradvis innføring fra 2024. 8 100 tonn CO ₂ e i 2030. 18 000 tonn CO ₂ e i perioden 2024-2030 ⁹⁶
Tiltakskostnad	Ukjent
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant

⁹⁶ Tiltakseffekten innebærer er en proporsjonal framskriving av Nordlands utslipp fra annen mobil forbrenning i andre næringer, basert på de nasjonale utslippene i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Fornybar energibruk	Økt energibehov, anslått til 31 GWh i 2030. ⁹⁷
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ukjent
Natur/miljø	Redusert miljøskadelig forurensing fra eksos (partikler, NO _x -utslipp osv.)
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Sikkerhetskrav til batteriteknologi • Begrenset batterikapasitet for større maskiner (teknologisk umodenhet) • Effektbehov ved bygge- og anleggsplasser • Tilgang på tilstrekkelig kraft, i form av effekt og elektrisk infrastruktur • Investeringskostnader er høyere for elektriske maskiner enn for dieselmaskiner
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Driftskostnader for elektriske maskiner er lavere ved bruk enn dieselmaskiner • Kan være bedriftsøkonomisk lønnsomt
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan stille krav i anbudskonkurranser. Fylkeskommunen kan også tilrettelegge for læring gjennom utleie- eller prøveordninger.
Oppsummerende beskrivelse	
	Pågående teknologiutvikling. Potensielt lønnsomt.

3.9.4. Elektrifisering av snøscooter

I underkant av 5200 tonn CO₂e i 2021 stammer fra snøscootere. *Klimatiltak i Norge mot 2030* skisserer et tiltak for elektrifisering av motorsykler, mopeder og snøscootere, der nysalget av snøscootere nasjonalt øker fra 8 prosent i 2024 til 50 prosent i 2030. Antallet snøscootere i Nordland har økt med nesten 50 prosent siden 2009, men i samme periode har utslippene fra snøscootere falt med 5 prosent. Statistikken på nyregistrering av snøscootere i Nordland går tilbake til 2019. Siden da er mellom 517 og 328 nye snøscootere registrert årlig. Utslipp per snøscooter, og antall snøscootere som erstatter nyere modeller er usikkert, samtidig som utslippene fra denne gruppen er lave. Vi har derfor ikke beregnet utslippskutt knyttet til dette tiltaket.

3.10. Avfall og avløp

Utslipp fra avfall og avløp utgjorde 74 000 tonn CO₂e i 2021, tilsvarende 2 prosent av utslippene i Nordland.

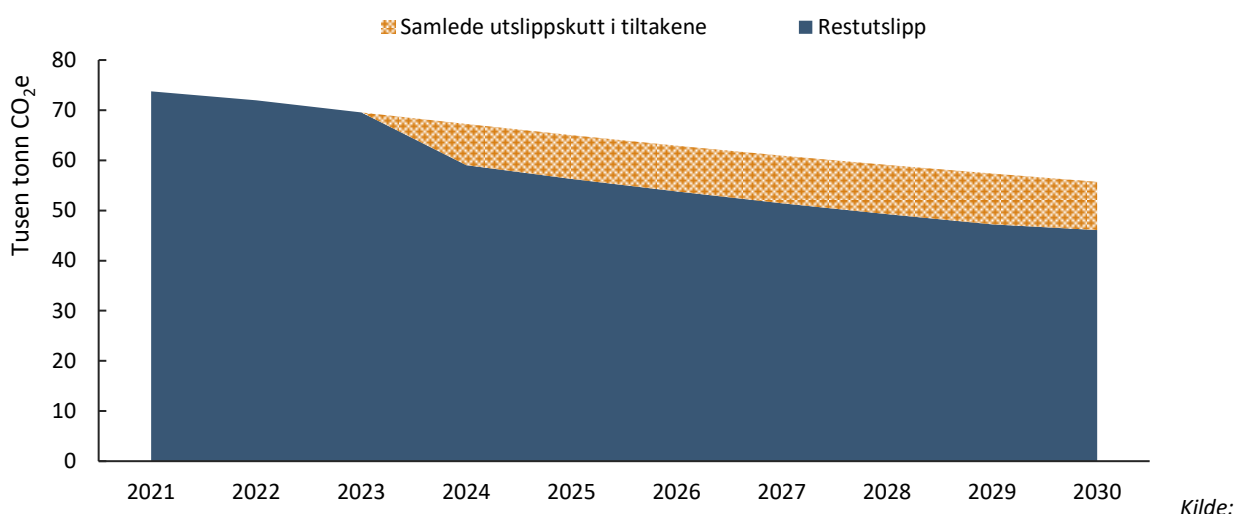
Tiltak i utslippssektoren avfall og avløp omfatter ett tiltak:

- Tiltak AA1: Økt uttak av metan fra avfallsdeponi

Tiltaket anslås å redusere utslippene fra avfall og avløp med 17 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen.

⁹⁷ Energibehovet er anslått ved bruk av utslippsfaktor for anleggsdiesel.

Figur 3-10 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, avfall og avløp i Nordland. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2021 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak. Utslippene anslås å redusere med 17 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen.



Kilde: Menon Economics. Framskrivninger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

Utslippene fra de øvrige utslippskildene, avløp og biologisk behandling av avfall, er små. *Klimatiltak i Norge mot 2030* omfatter ingen tiltak rettet mot disse to utslippskildene. Asker Veas har gjennomført et prosjekt (støttet av Klimasats) knyttet til reduksjon av metan og lystgass fra renseanlegg (spesifikt fra lagertanker for biorest) (Asker Kommune, 2023). For å redusere utslipp er det foreslått å dekke til og sammenkoble lagertankene med den eksisterende infrastrukturen for behandling av biogass ved anlegget. Implementering av tiltaket vil redusere det direkte utslippet av metan fra tankene.

3.10.1. Økt uttak av metan fra avfallsdeponi

Ett tiltak er rettet mot utslipp tilknyttet avfallsdeponi. Tiltaket forutsetter at det er tilstrekkelig gassutvikling i deponiene i Nordland. Vurderinger rundt gassutvikling i deponiene ble sist gjort på 90-tallet, og det er følgelig behov for et oppdatert kunnskapsgrunnlag knyttet til gjennomføring av tiltaket.

Andre tiltak rettet mot avfallsdeponi inkluderer å tette for lekkasjer av gass fra deponiene, samt å legge til rette for oksidering av metan til CO₂. Utslippsreduksjoner fra avfallsdeponi som følge av disse tiltakene er ikke tallfestet.

Beskrivelsen av tiltaket under er gjort med utgangspunkt i *Klimakur* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 3-21 Tiltak AA1 Økt uttak av metan fra avfallsdeponi (Tiltak A01 i *Klimatiltak i Norge mot 2030*).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer å øke metanmengden som samles og behandles i eksisterende deponianlegg. Det inkluderer både etablering av nye anlegg og forbedring av eksisterende (Miljødirektoratet, 2023a). Metan fanges gjennom rør i deponianlegget, som metanen suges ut gjennom (Miljødirektoratet, 2020a).
Relevans for aktører i Nordland	Kommunale, nedlagte deponianlegg.

Forventet effekt på utslipp	9700 tonn CO ₂ e i 2030. 65 200 tonn CO ₂ e i perioden 2024-2030. Antar metanuttak på 18 prosent i 2024, med gradvis økning til 28 prosent i 2029 og 2030, i tråd med <i>Klimatiltak i Norge mot 2030</i> (Miljødirektoratet, 2023a). ⁹⁸
Tiltakskostnad	<500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Ukjent
Fornybar energiproduksjon	Gassen kan benyttes til produksjon av elektrisitet, varme eller faking (Miljødirektoratet, 2020a).
Sysselsetting	Ukjent
Natur/miljø	Etablering av nye anlegg for gassoppsamling i nedlagte deponier krever større inngrep, noe som kan medføre spredning av forurensing i omkringliggende områder.
Andre mulige positive / negative virkninger	Faking av metangass resulterer i utslipp av CO ₂ (som har lavere oppvarmingspotensial enn metan) (Miljødirektoratet, 2022e).
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> Regulering: Mangel på tydelige krav i avfallsforskriften for oppsamling av deponigass fra nedlagte anlegg. Informasjon: Behov for kartlegging av anlegg med metanuttak, samt vurdering av hvilke som har størst uttakspotensiale. Kompetansebehov knyttet til forbedring av effektiviteten i metangassanleggene. Vurderinger rundt gassoppsamling i nedlagte deponi i Nordland ble gjort på 90-tallet, slik at en ny kartlegging er nødvendig for å si noe om uttakspotensialet i hvert deponi. Ved etablering av nye anlegg for gassoppsamling i nedlagte deponi er det behov for økt kunnskap rundt helse- og miljøfarlige stoffer i avfallet. Dette er vurderinger som må gjøres for hvert enkelt deponi.
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> Regelverk: Stille krav om vedlikehold av eksisterende anlegg for metanuttak for deponier som ikke er i drift (Miljødirektoratet, 2023a). Veiledning: Dialog mellom statsforvalter og eiere/driftsansvarlige av deponi for å oppnå forbedret effektivitet i oppsamlingen. Øke kompetanse hos de driftsansvarlige. Øke kompetansen hos forurensningsmyndighetene, slik at disse kan være en pådriver for å gjennomføre tiltaket. Enova-støtteordning: Kan bidra til at deponiene tar ut mer gass for energiutnyttelse (Miljødirektoratet, 2020a).
Fylkeskommunens mulige rolle	Veiledning/kompetanseheving om tiltak og mulighet for støtte.
Oppsummerende beskrivelse	

⁹⁸ Vi har lagt til grunn en gradvis innføring av tiltaket rettet mot avfallsdeponi, basert på Miljødirektoratets (2023) antakelser om nasjonal innføring. Vi kjenner ikke til andelen metan fra nedlagte deponi som fanges opp i Nordland i dag, og dermed om denne andelen er lavere eller høyere enn hva som legges til grunn nasjonalt i 2024.

3.11. Oppvarming

Utslipp fra oppvarming utgjorde 20 000 tonn CO₂e i 2021, tilsvarende én prosent av utslippene i Nordland.

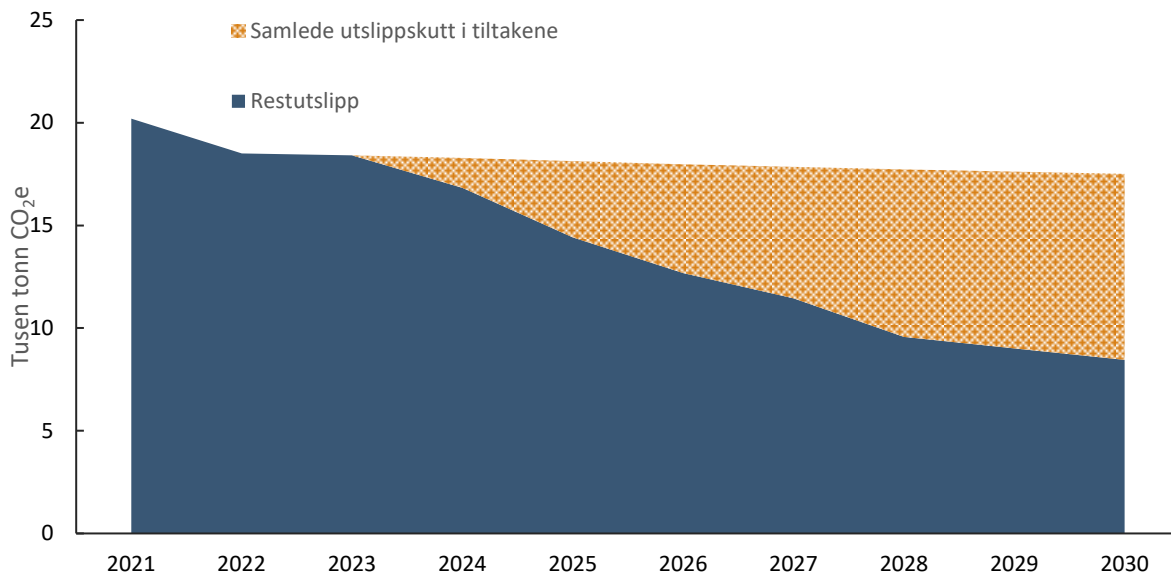
Tiltak i utslippssektoren oppvarming omfatter to tiltak:

- Tiltak O1: Raskere utskiftning av vedovner
- Tiltak O2: Utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger

Tiltakene er rettet mot utslippskildene vedfyring og LPG. Utslippene fra øvrige utslippskilder knyttet til oppvarming er små. *Klimatiltak i Norge mot 2030* omfatter ingen tiltak rettet mot disse utslippskildene.

Tiltakene anslås å redusere utslippene fra oppvarming med 52 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen, se Figur 3-11.

Figur 3-11 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, oppvarming i Nordland. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2021 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak. Utslippene anslås å redusere med 52 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen.



Kilde:

Menon Economics. Framskrivninger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

Tekstboks 3-7 Mulige virkemidler for å redusere utslipp fra oppvarming

Offentlige aktører som fylkeskommunen og kommuner kan gjennom eie eller leie av lokaler, bygg og boliger tilstrebe fossilfri oppvarming og best mulig energiklassifisering. Dette inkluderer å stille krav om etterisolering, utslippsfrie oppvarmingskilder og energisparende tiltak i bygningene.

3.11.1. Raskere utskiftning av vedovner

I 2021 kom 58 prosent av utslipp tilknyttet oppvarming i Nordland fra vedfyring (metan og lystgass). Nordland har en høy andel eneboliger, og ligger langt nord. Det er mange boliger som er avhengige av vedfyring for oppvarming gjennom vintersesongen. Mange hus er gamle, og det er også vedovnene, noe som fører til mindre effektiv oppvarming. Dette tiltaket innebærer både utskiftning av vedovner til nyere, mer effektive ovner, men også overgang til utslippsfri oppvarming som varmepumper.

Beskrivelsen av tiltaket under er gjort med utgangspunkt i *Klimakur* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 3-22 Tiltak O1 Raskere utskiftning av vedovner (Tiltak O02 i *Klimatiltak i Norge mot 2030*).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer å redusere utslipp fra vedfyring gjennom raskere utskiftning av eldre til nyere ovner, samt at husholdninger som skal bytte vedovn fra 2023 til 2030 bytter til de beste vedovnene på markedet (i stedet for ovnene som oppfyller kravene i økodesignforordningen).
Relevans for aktører i Nordland	Ja. Flere kommuner gir støtte til utskiftning av gamle ovner til nye rentbrennende ovner. Støttesatser er mellom 3-4000 kr.
Forventet effekt på utslipp	3100 tonn CO ₂ e i 2030. 12 500 tonn CO ₂ e samlet sett i perioden 2024-2030. På nasjonalt nivå innebærer tiltaket utskiftning av eldre og nyere ovner tilsvarende 0,7 TWh. Dette tilsvarende at om lag 240 000 færre husholdninger fyrer med ved i 2030, sammenlignet med i referansebanen. 1/3 av disse antas å bytte til varmepumpe (Miljødirektoratet). For Nordland tar vi utgangspunkt i at samme andel husholdninger, som nasjonalt, gjør dette byttet.
Tiltakskostnad	< 500 kr/tonn CO ₂ e
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Redusert bruk av ved kan føre til økt karbonbinding, gitt at treverket ikke brukes til noe annet.
Fornybar energibruk	Ikke relevant
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant
Sysselsetting	Ukjent
Natur/miljø	Reduksjon i utslipp av partikler, flyktige organiske forbindelser, nitrogenoksider, karbonmonoksid, PAH og små mengder SO ₂ .
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none">Økte strømpriser øker preferansen for vedfyring som varmekilde for husholdningene.Mange husholdninger har tilgang på gratis eller billig ved.
Muligheter	<ul style="list-style-type: none">Kommunene har hjemmel til å regulere utslipp ved vedfyring.
Fylkeskommunens mulige rolle	Formidling av informasjon for å fremme atferdsendringer og for å informere om tilskuddsordninger.
Oppsummerende beskrivelse	
	Teknologien er tilgjengelig. Utslippseffekt fordrer endring hos mange aktører.

3.11.2. Utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger

For LPG har vi beregnet utslippskuttene som følge av en utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger. Dette er en utvidelse av forbudet mot bruk av fossil *olje* til oppvarming.

Beskrivelsen av tiltaket under er gjort med utgangspunkt i *Klimakur* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 3-23 Tiltak O2 Utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger (Tiltak O01 i *Klimatiltak i Norge mot 2030*).

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	En utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger, gjennom å <ul style="list-style-type: none">fase ut bruken av fossil gass til oppvarming i bygninger i primærnæringer, tjenesteytende næringer og i husholdninger, ogfase ut bruk av fossil gass til byggvarme på byggeplasser Tiltaket innebærer et nasjonalt forbud mot bruk av gass til oppvarming (Miljødirektoratet, 2023a)
Relevans for aktører i Nordland	Aktører som benytter fossil gass til oppvarming (ukjent antall)
Forventet effekt på utslipp	En full utfasing av fossil gass til oppvarming i 2028. I Nordland brukes i dag kun LPG og ikke naturgass til oppvarming. Årlig utslippskutt på 5 900 tonn CO ₂ e i 2028 og framover. Samlet kutt på 30 100 tonn CO ₂ e i perioden 2024-2030. Det er ikke klart hvordan eller når dette vil vise seg i utslippsregnskapet, fordi utslipp fra forbrenning av LPG beregnes basert på lagringsvolum i fylket. En faktisk reduksjon i utslipp fra forbrenning av LPG vil dermed ikke vises i utslippsregnskapet før lagringsvolumet går ned i fylket. Det er usikkerhet knyttet til tiltakseffekten, fordi omfanget av bruken av fossil gass til oppvarming er usikkert, og det er usikkert hvor raskt det vil være mulig å gjennomføre en overgang til andre varmekilder. Den samlede utslippseffekten vil også avhenge av hvilken varmekilde aktørene går over til. De tallfestede utslippsreduksjonene baseres på at utslipp fra forbrenning av LPG i Nordland forsvinner, men tar ikke hensyn til at andre varmekilder kan medføre utslipp.
Tiltakskostnad	> 1500 kr/tonn CO ₂ e for oppvarming av bygg. > 500 kr/tonn CO ₂ e for byggvarme på byggeplasser.
Mulige tilleggseffekter	
Karbonbinding og -opptak	Ikke relevant
Fornybar energibruk	Krever overgang til andre typer energi, eksempelvis fjernvarme, varmepumpe, direkte elektrisitet, biogass, bioolje eller faste biobrensler. Energibruk estimert til 26 GWh i 2030. ⁹⁹
Fornybar energiproduksjon	Ikke relevant

⁹⁹ Energibehovet er anslått ved bruk av utslippsfaktor for LPG.

Syssetning	Ukjent
Natur/miljø	Reduserte utslipp fra fossil gass vil ha en positiv effekt lokalmiljø.
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Innebærer investeringskostnader og kan også innebære økte driftskostnader. • Endringer i energipriser påvirker tiltakets lønnsomhet. • Andre varmekilder kan føre til lenger tørketid ved byggeplasser. • Manglende kunnskap om fossil- og utslippsfrie alternativer.
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Muligheter for å stille krav eller innføre forbud
Fylkeskommunens mulige rolle	Veilede og formidle informasjon om overgangen til andre oppvarmingskilder.
Oppsummerende beskrivelse	
	Teknologi tilgjengelig. Muligheter for forbud.

3.12. Luftfart

Utslipp fra luftfart utgjorde 26 000 tonn CO₂e i 2021, tilsvarende 1 prosent av utslippene i Nordland.

Fylkeskommunen har ingen mulighet til å påvirke utslipp fra luftfarten. Vi omtaler derfor kun overordnet mulige tiltak og pågående initiativ for å bidra til reduserte utslipp.

Ett tiltak for å redusere utslipp fra luftfarten er innfasing av lav- og nullutslippsfly på kortbanenettet, som redegjort for i stortingsmeldingen om nasjonal luftfartsstrategi (Samferdselsdepartementet, 2023). Flyflåten på kortbanenettet skal skiftes ut innen 2035, og det er ønskelig at rutene betjenes med lav- og nullutslippsfly.¹⁰⁰ Et mulig statlig virkemiddel er å stille krav i FOT-anskaffelser¹⁰¹. Krevende norske geografiske, værmessige og topografiske forhold ved lufthavnene setter imidlertid særskilte krav til flyoperasjonene. Eventuelle krav bør derfor signaliseres tidlig til flyprodusenter. Fly med 9-30 seter kan være tilgjengelig før 2030. Flyene må imidlertid sertifiseres og tilpasses særskilte krav på kortbanenettet, og infrastruktur må tilrettelegges for, før flyene kan tas i bruk (Samferdselsdepartementet, 2023).

Vi har ikke grunnlag for å anslå utslippskutt i Nordland som følge av en innføring av lav- og nullutslippsfly på kortbanenettet. Ettersom passasjerer på kortbaneflyplasser utgjorde en femtedel av det totale passasjertallet for innenlandsk flytrafikk i Nordland i 2022, vil en overgang til lav- og nullutslippsfly på kortbanenettet trolig bidra til større utslippskutt i Nordland. For å kutte utslipp fra utenriks luftfart og resterende utslipp fra innenriks luftfart vil det være behov for andre tiltak. Ett tiltak innebærer å øke omsetningskravet for avansert biodrivstoff og syntetisk drivstoff i luftfarten (Miljødirektoratet, 2023a).

Det er flere pågående initiativer for en grønnere luftfart. Prosjektet Klimanøytral Regional Luftfart i Nord-Norge har som ambisjon å etablere Nord-Norge som testarena for ny teknologi innen grønn luftfart (De grønne øyene, 2023). I Mosjøen er det et pågående initiativ for produksjon av Sustainable Aviation Fuel (SAF). Her planlegger Norsk e-fuel for fullskala av bærekraftig drivstoff for luftfarten (Norsk e-fuel, 2023). Videre støtter Nordland fylkesting en raskere

¹⁰⁰ I utlysning av drift av kortbanenettet fra 2024 ble det oppfordret til innfasing av lav- og nullutslippsfly så snart det er teknisk mulig (Regjeringen, 2023b).

¹⁰¹ FOT-ruter (kort for forpliktelser til offentlig tjenesteyting) er ruter hvor staten kjøper transport fordi flyrutene ikke kan drives bedriftsøkonomisk lønnsomt. Dette er hovedsakelig ruter i Nord-Norge og på Vestlandet (Regjeringen, 2021b).

innfasing av lav- og nullutslippsfly, og at det bør vurderes en utviklingskontrakt for en egnet rute (Nordland Fylkeskommune, 2023b).

3.13. Energiforsyning (Fjernvarme)

Utslipp fra energiforsyning utgjorde 3000 tonn CO₂e i 2021, tilsvarende 0,1 prosent av utslippene i Nordland.

Deler av utslippene fra produksjonen av fjernvarme kommer av forbrenning av bioenergi eller fossile brensler (se delkapittel 2.10). BE Varme i Bodø hadde høyest utslipp fra forbrenning av fossile brensler (179 MWh fra fossil gass i 2022, 913 MWh i 2021) av de fem fjernvarme produsentene i Nordland. De bruker også desidert mest bioenergi, som også har utslipp av CO₂, noe som i dag ikke telles i utslippsregnskapet. Mo fjernvarme bruker også noe fossil olje.

Utslippene fra fjernvarmeproduksjonen er svært variable, og Miljødirektoratet har ikke utarbeidet tiltak for utslippskutt rettet mot fjernvarme. I forbindelse med utarbeidelsen av *Klimakur 2020* publiserte NVE en rapport med innspill til tiltak for å redusere CO₂-utslipp fra fjernvarme (NVE, 2010). Disse tiltakene er i stor grad allerede innarbeidet i fjernvarmeproduksjonen i Nordland. For å lykkes med ytterligere reduksjoner må fjernvarmeprodusentene fase ut fossil gass og olje, og erstatte denne (begrensede delen av dagens produksjon) med andre energikilder, som omgivelsesvarme, elektrisitet eller biobrensler.

3.14. Eksempler på tiltak som bidrar til reduserte utslipp utenom Nordlands mål

Ikke alle utslipp i Nordland reflekteres i utslippsregnskapet som ligger til grunn for fylkets utslippsmål. Under følger noen eksempler på tiltak som vil gi reduserte utslipp i skog- og arealbrukssektoren (LULUCF-sektoren), samt tiltak for å redusere utslipp fra jernbanen. Vi viser til *Klimatiltak i Norge mot 2030* på eksempler på andre tiltak som kan bidra til reduserte utslipp fra skog- og arealbruk, deriblant bruk av fangvekster.

3.14.1. Reduserte utslipp i skog- og arealbrukssektoren

Økt drenering av jorder

Drenering kan redusere klimagassutslipp fra mineraljord.¹⁰² Utslippseffekten reflekteres i utslipp fra skog- og arealbrukssektoren, og ikke i det offisielle utslippsregnskapet. Drenering kan gi bedre avlinger ved å motvirke jordpakking, og øke plantenes opptak av gjødsel. Gårdbrukere kan søke om tilskudd til drenering.

Biokull i jordbruket

Utslippsendringer som følge av tilførsel av biokull til jordbruksjord føres ikke i det offisielle utslippsregnskapet, men på arealbrukssektoren (LULUCF-tiltak). I *Klimatiltak i Norge mot 2030* anslås en reduksjon i 2030 på 82 000 tonn CO₂ gitt produksjon og tilførsel av biokull på 30 000 tonn. Tilførsel av biokull har også andre mulige positive effekter, som lavere utslipp av lystgass, og mer produktive avlinger. Biokull brukt i før kan føre til bedre dyrehelse. Biokull kan også

¹⁰² [Rapport fra Nibio: «Drenering og klimagassutslipp, Virkning av drenering på lystgassutslipp og lønnsomhet, dreneringsbehov og tiltaksanalyse» \(2020\).](#)

bidra til jordas kapasitet for å holde på vann, og er dermed også et mulig klimatilpasningstiltak (Miljødirektoratet, 2023a).

3.14.2. Utslippsfri Nordlandsbane

Utslipp fra jernbane er ikke inkludert i det kommunefordelte klimaregnskapet. Det er likevel et tiltak som kan redusere klimagassutslipp i Nordland.¹⁰³ Tiltaket er beskrevet i tiltaket TP11 i *Klimatiltak i Norge mot 2030 – Nullutslippsløsninger for jernbane*.

80 prosent av togtrafikken i Norge har elektrisk framdrift. Nordlandsbanen er blant få strekninger som ikke er utslippsfri eller vedtatt utslippsfri. Det er flere barrierer knyttet til utslippsfri jernbane, blant annet høye kostnader knyttet til investering og infrastruktur. Ved helelektrifisering inkluderer dette kostnader knyttet til kontaktledningsanlegget og matestasjoner, samt eventuelle behov for heving av broer, utvidelse av tunneller m.m. En annen utfordring er effektbehovet eventuell elektrifisering krever, som vil kunne kreve nettoppgraderinger på strekninger som gjerne er vær- og rasutsatte (Miljødirektoratet, 2023a).

Det er nylig gjennomført en konseptvalgutredning (KVU)¹⁰⁴ for å redusere utslipp av klimagasser på jernbanen. Utredningen konkluderte med at Nordlandsbanen er den første blant dieselstrekningene som bør bli utslippsfri. Utredningen tok for seg flere ulike muligheter, inkludert ikke-fossil diesel, hydrogen, batteri og elektrifisering. Det anbefales at banen blir utslippsfri ved innføring av batteridrift med del-elektrifisering. Tiltaket er beregnet å ha en kostnad på 6,5 mrd. kroner (Jernbanedirektoratet, 2023).

¹⁰³ «Dieselstrekningene» på jernbanen i Norge omfatter Nordlandsbanen, Rørosbanen, Solørbanen og Raumabanen. Nasjonale utslipp fra jernbanen i 2021 var 49 000 tonn CO₂e (SSB, 2022c).

¹⁰⁴ [Konseptvalgutredning fra Kudos: «Utslippsreduksjoner i jernbanesektoren» \(2023\)](#).

4. Energiproduksjon og -bruk fram mot 2030 (2050)

I august 2023 var gjennomsnittlig årlig produksjonsevne på 20 TWh i Nordland, i hovedsak fra vannkraft.¹⁰⁵ Dette tilsvarer omtrent 13 prosent av Norges energiproduksjon i form av kraft. Nordland er fylket med høyest vannkraftproduksjon per innbygger, som følge av høy kraftproduksjon relativt til en liten befolkning sammenlignet med andre kraftproduserende fylker.¹⁰⁶ Nordland har hatt en positiv energibalanse de siste 10 årene, men dette kan endre seg framover. Det er begrensede planer for ny energiproduksjon på kort sikt. Samtidig forventes stor økning i etterspørselen fra industrien, blant annet som følge av elektrifisering.

4.1. Tilstrekkelig ikke-fossil energi er avgjørende for å redusere utslipp

Tiltak for å stimulere overgangen til ikke-fossil energi og energieffektivisering er en del av klimapolitikken, og omfatter særlig industri, sjøfart, veitrafikk og luftfart. Elektrifisering er også aktuelt for annen mobil forbrenning og oppvarmingssektoren (som erstatning til vedfyring).

I følgende delkapitler oppsummeres historisk energiproduksjon og -bruk i 2022/2023 og utviklingen i energibalansen for Nordland. Deretter beskrives forventet utvikling i kraftbalansen og annen framtidig fornybar energiproduksjon. Vi bruker begrepet fornybar energi og ser dermed bort ifra kjernekraft. Det er sannsynlig at det må utvikles et detaljert regelverk, bygges forvaltnings- og tilsynskompetanse og systemer for avfallshåndtering dersom det skal bygges kjernekraft i Norge (Energikommisjonen, 2023). Dette er tidkrevende prosesser. I tillegg har et stortingsflertall nylig sagt nei til å utrede kjernekraft i Norge (Stortinget, 2023).

Analysen tar ikke høyde for eventuelle kapasitetsbegrensninger i nettet, som setter grenser for lokal forsyning, eller overføringskapasitet, som setter grenser for import og eksport av kraft. Vi diskuterer imidlertid nettkapasitet for framtidig forbruk i delkapittel 4.3.4. Tekstboks 4-1 beskriver hvordan vi har avgrenset kraftproduksjon i Nordland og hvordan kraftproduksjon og -bruk må ses i sammenheng med forhold utenfor Nordland og Norge.

Tekstboks 4-1 Nordlands kraftproduksjon er del av et større kraftmarked utenfor Nordland og Norge.

Vi har identifisert kraftproduksjonen i Nordland ut fra geografisk plassering av ulike kraftverk, dvs. at kraftverket er plassert innenfor Nordlands grenser. Nordland deles inn i tre kraftsystemutredningsområder; Helgeland, Midtre Nordland og Nordre Nordland og Sør-Troms. I tillegg er Bindal kommune i Helgeland en del av kraftsystemutredningsområdet til Nord-Trøndelag.

¹⁰⁵ Fokuset i denne rapporten vil være på fornybar energi, og dette tallet inkluderer derfor ikke produksjon og bruk av fossil energi.

¹⁰⁶ Regnet ut basert på tall fra SSB. [Tabeller for befolkning](#) og [tabeller for produksjon](#).

Figur 4-1 Inndeling av kraftsystemutredningsområdene Helgeland, Midtre Nordland og Nordre Nordland og Sør-Troms, og Nord-Trøndelag.



Kilde (NVE, 2023d)

I Nordland produserer Helgelandregionen¹⁰⁷ mest energi, omtrent 9 TWh i normalårsproduksjon, etterfulgt av Midtre Nordland¹⁰⁸ med omtrent 7 TWh og Nordre Nordland og Sør-Troms¹⁰⁹ med 2,6 TWh.¹¹⁰

Nordlands kraftproduksjon og -bruk inngår i et større kraftmarked, og kraftbalansen må sees i sammenheng med resten av landet og naboland. Nordland og NO4 (prisområdet til Nordland, sammen med Troms og Finnmark) er koblet til resten av Norge, samt Sverige og Finland via strømmettet. Ved kraftoverskudd i Nordland eksporteres overskuddskraften til tilgrensende regioner i Norge og Sverige, og motsatt importeres kraft ved kraftunderskudd. I 2022 stod Nordland for omtrent 13 prosent av all kraftproduksjon i Norge. Nordland har stor eksport av kraft og er en svært viktig region for Norges samlede kraftbalanse.

Kraftbehovet til aktører utenfor Nordland forventes å øke, deriblant som følge av elektrifisering av Melkeøya og industrietableringer og elektrifisering i Nord-Sverige. Disse endringene kunne påvirke prisene på kraft, også i Nordland.

¹⁰⁷ [«Kraftsystemutredning» fra Linea. \(2022\).](#)

¹⁰⁸ [«Kraftsystemutredning Midtre Nordland» fra Arva. \(2022\).](#)

4.2. Energiproduksjon og -forbruk i 2022/2023

4.2.1. Energiproduksjon i 2023

Energiproduksjon kan deles inn i fire hovedkategorier: elektrisitet, fossile kilder (kull, olje og naturgass), bioenergi og fjernvarme. Elektrisitet kan videre deles inn etter produksjonsteknologi, herunder vann-, vind- og sol- og termisk kraft (NVE, 2023f).

I Nordland kommer 99 prosent av energiproduksjon¹¹¹ fra elektrisk energi (les: kraft). Kraften er basert på fornybare energikilder. Som vist i Figur 4-2, er 88 prosent fra vannkraft og 10 prosent fra vindkraft. Resterende energiproduksjon stammer fra termisk energi, og i begrenset grad solenergi og biogass. Nordlands normalårsproduksjon (gjennomsnittlig produksjonsevne over 30 år) basert på nevnte energikilder var på rundt 20 TWh i 2023.¹¹²

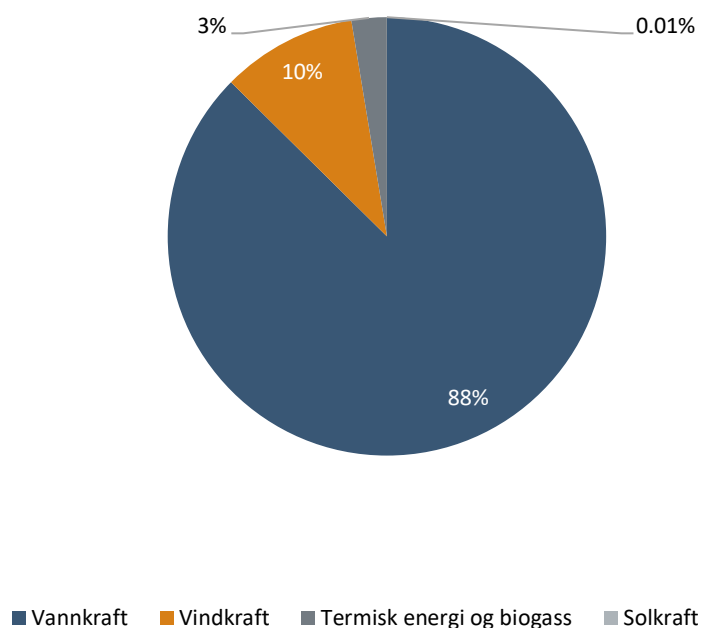
¹⁰⁹ [Se Noranett. \(2022\).](#)

¹¹⁰ Nevnte tall er basert på tall fra kraftsystemutredningene, i tillegg til noen justeringer der sentralnettet ikke er inkludert (for eksempel Svartisen i Midtre Nordland) eller kraftverk i Bindal kommune som ikke er en del av Helgeland sitt utredningsområde. Det er derfor en noe lavere total sum for årlig produksjon fra kraftsystemutredningene, på grunn av ulike metodiske tilnærminger og regionale inndelinger. I tillegg inkluderes ikke fjernvarmeanlegg eller andre energikilder i disse tallene.

¹¹¹ I denne statistikken har vi ikke inkludert bruk av fossile energikilder i industrielle prosesser, som kommer i tillegg. Dette diskuterer vi senere i kapittelet.

¹¹² Alle anlegg som har en installert effekt større enn 1 MW er pliktige til å søke konsesjon hos NVE. Det kan derfor være noen mindre anlegg som ikke er registrert i konsesjonsregisteret til NVE, og dermed ikke omfattes av produksjonsanslaget, men dette vil utgjøre svært lite.

Figur 4-2 Energiproduksjon i Nordland, fordelt på produksjonsteknologi, TWh, 2023. Figuren viser at energiproduksjon er fordelt på vannkraft (88 prosent), vindkraft (10 prosent), termisk energi og biogass (3 prosent) og solkraft (0,01 prosent).



Kilde: NVE (2023j), (2023e)

Normalårsproduksjon fra vannkraft er på 17,5 TWh, tilsvarende 89 prosent av all energiproduksjon. Det er, per august 2023, installert 178 anlegg i Nordland. Tre større vannkraftverk produserer mer enn 2 TWh årlig; Svartisen, Rana og Nedre Røssåga. 154 av anleggene produserer mindre enn 100 GWh årlig (NVE, 2023e). Nordland er nest størst på vannkraftproduksjon i Norge, kun slått av Vestland (35 TWh i 2022) (SSB, 2023f).

2 TWh av Nordlands energiproduksjon kommer fra vindkraft, tilsvarende 10 prosent av all energiproduksjon. Det er fire vindkraftanlegg i Nordland; Øyfjellet i Vefsn kommune (1,3 TWh), Sørfjord i Hamarøy kommune (0,38 TWh), Ånstadblåheia på Sortland (0,15 TWh) og Nygårdsfjellet i Narvik (0,1 TWh) (NVE, 2023j).

Andre energikilder står for omtrent 0,52 TWh, tilsvarende omtrent én prosent av total energiproduksjon i Nordland. Dette er primært termisk energi. Termisk energi er varme fra industrielle prosesser, avfallsforbrenning og naturgass. Fem fjernvarmeanlegg har fått konsesjon fra NVE, på til sammen 0,25 TWh. I tillegg er det bygget et termisk kraftanlegg på Elkem Salten, som årlig produserer 0,27 TWh. Kraftverket er basert på spillvarme fra Elkem Salten Verk, som produserer silisium (NVE, 2022). Den resterende energiproduksjonen stammer fra solkraft. Oversikten over installerte solcellepanel tilsier årlig årsproduksjon på 0,001 TWh, fordelt på 106 solcelleanlegg. Flesteparten av anleggene har en installert effekt på under 10 kW, noe som har sammenheng med at det i hovedsak er husholdninger som produserer solkraft i fylket (NVE, 2023b).

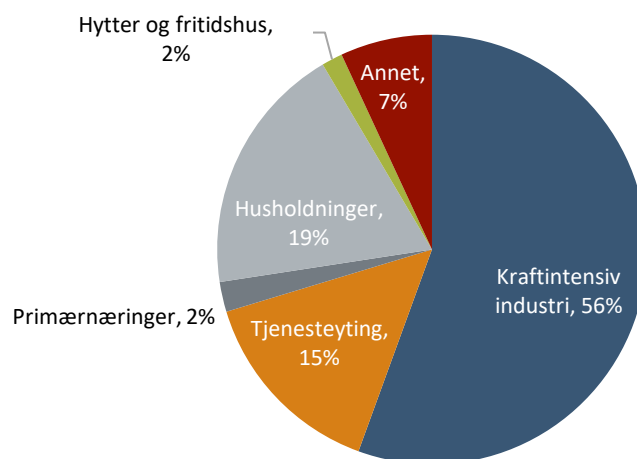
Vår kartlegging tyder på det per 2023, kun er ett biogassanlegg i Nordland. Cermaq, Forsan i Steigen produserer biogass på fiskeslam (Biogass Norge, 2022). I tillegg har Sømna Biogass fått tilskudd til å realisere nytt biogassanlegg i kommunen (Innovasjon Norge, 2023).

4.2.2. Energiforbruk i 2022

Elektrisk energi

I 2022 var det et nettoforbruk av kraft på omtrent 11 TWh. Størsteparten av nettoforbruket gikk til kraftintensiv industri, samt noe bergverksdrift. Husholdninger og tjenesteytende næringer står for størsteparten av det resterende forbruket, se Figur 4-3.

Figur 4-3 Forbruk av elektrisk energi fordelt på ulike sektorer i 2022. Figuren viser at forbruket er fordelt på kraftintensiv industri (56 prosent), husholdninger (19 prosent), tjenesteyting (15 prosent), annet (7 prosent), primærnæringer (2 prosent) og hytter og fritidshus (2 prosent).



Kilde: SSB (2023f)

Kraftintensiv industri står for en større andel av forbruket i Nordland sammenlignet med i andre fylker. I områdene Helgeland og Midtre Nordland står kraftintensiv industri for mesteparten av nettoforbruket. På Helgeland utgjør nettoforbruket til kraftintensiv industri omtrent 5 TWh i året, tilsvarende 45 prosent av nettoforbruket i hele Nordland. Det er to store industrikunder som er koblet til regionalnettet på Helgeland; Alcoa Mosjøen (tidligere Elkem Aluminium Mosjøen) og Mo Industripark (Linea, 2022). Alcoa bruker omtrent 3,3 TWh, tilsvarende 30 prosent av alt forbruk i Nordland (Øyfjellet, 2022). I Mo Industripark er det 108 bedrifter, deriblant flere aktører innen prosess- og mineralindustri, samt verkstedindustri, som Celsa Ameringsstål AS, Elkem Rana AS og Momek Group AS (Mo Industripark, 2023).¹¹³ I Midtre Nordland er det i et normalår et nettoforbruk på omtrent 2,9 TWh. Industriaktørene Elkem Salten og Yara forbruker omtrent 1,1 TWh (Arva, 2022). I Nordre Nordland og Sør-Troms utgjør nettoforbruket omtrent 2,4 TWh. Husholdninger stod for 54 prosent av forbruket i 2022, mens øvrig forbruk tilskrives ulike næringer, deriblant handel og tjeneste og offentlig forvaltning. Kraftforbruket er i stor grad knyttet til bygg, og omtrent 80 prosent av kraftforbruket i bygg går til oppvarming og tappevann (Noranett, 2022).

Andre energikilder

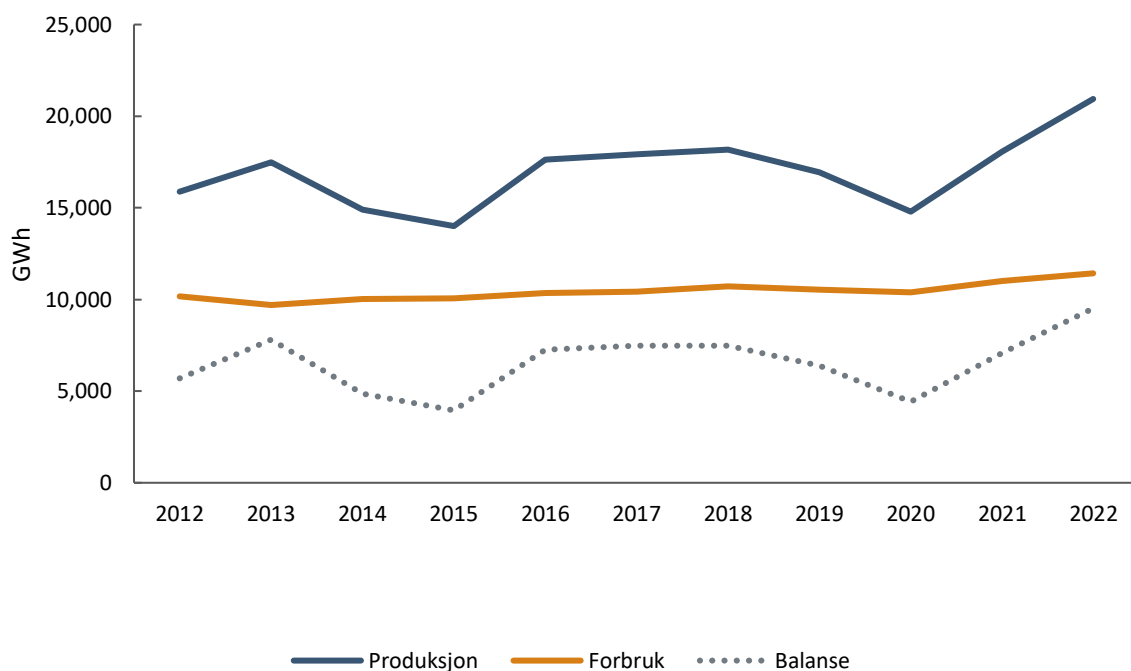
¹¹³ Freyr skal også etablere sin gigafabrikk inne i Mo Industripark. Produksjonsstart av Giga Arctic er estimert til å være i slutten av 2024. [Les mer på Mo industriparks nettsider.](#)

Enkelte industrikunder i Nordland bruker også olje og gass, i tillegg til kraft. Dette gjelder særlig Mo Industripark. De hadde et oljeforbruk på rundt 7 GWh og et gassforbruk (CO, propan) på rundt 198 GWh i 2017.¹¹⁴ I tillegg hadde Alcoa Mosjøen (inkludert Alcoa Anode Mosjøen) et forbruk på rundt 282 GWh fra LNG (naturgass) og 1,5 GWh fra propan og butan i 2021. LNG har erstattet alt tidligere forbruk av olje og en del av det tidligere forbruket av propan/butan (Linea, 2022). I tillegg bruker husholdninger vedfyring og ulike aktører fossile brensler til oppvarmingsformål (se omtale av utslippssektoren oppvarming i delkapittel 2.8) samt til transportformål (se omtale av utslippssektorene sjøfart, veitrafikk og lufttransport, se henholdsvis delkapittel 2.3, 2.5 og 2.9)

4.2.3. Historisk utvikling i energibalansen for kraft i Nordland

Figur 4-4 viser nettoproduksjon og -forbruk av kraft i Nordland for perioden 2012-2022. Energibalansen er anslått ved å ta differansen mellom nettoproduksjon og -forbruk. Nordland har hatt et kraftoverskudd i hele perioden.

Figur 4-4 Produksjon, forbruk og energibalansen for kraft i Nordland, GWh, 2012-2022. Figuren viser at Nordland hadde et overskudd på over 9 000 GWh (9 TWh) i 2022, der produksjonen lå på omtrent 20 000 GWh (20 TWh) og forbruket på 11 000 GWh (11 TWh). Produksjonen er realisert produksjon, og derfor varierer mengden fra år til år, grunnet sesongvariasjoner, som vær, nedbør og vindforhold.



Kilde: SSB (2023c) og SSB (2023b)

I figuren over har vi brukt tall for realisert produksjon, istedenfor middelproduksjonen. Dette er for å vise at energibalansen kan variere mye fra år til år, på grunn av variasjoner i både forbruk og produksjon. Variasjoner i forbruk skyldes særlig endringer i industriens produksjonsevne og etterspørsel etter energi, og dette kan gi store utslag på nettoforbruket i Nordland, ettersom kraftintensiv industri står for størsteparten av forbruket. Samtidig er variasjonene moderate i forbruket sammenlignet med produksjonen. Variasjoner i produksjon skyldes i stor grad værmessige

¹¹⁴ Kraftsystemutredningsansvarlig i Helgeland, Linea, har ikke fått oppgitt tall for årene etter dette.

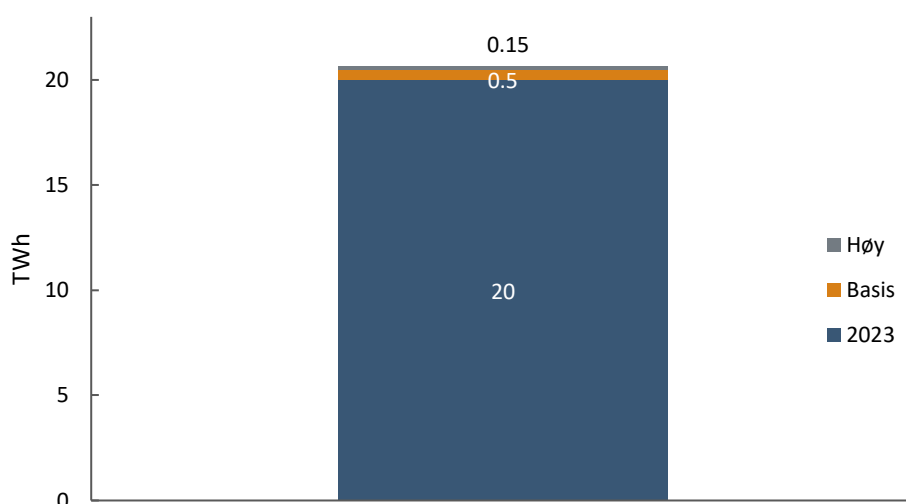
sesongvariasjoner. I Nordland er 89 prosent av energiproduksjon fra vannkraftverk, og derfor vil nedbørsmengden ha store innvirkninger på produksjonsmuligheter. Middelproduksjonen er, som tidligere nevnt, på 20 TWh i 2022.

4.3. Framskrivinger av energibalansen

4.3.1. Forventet kraftproduksjon fram mot 2030

For å lage scenarioer for framtidig kraftproduksjon har vi tatt utgangspunkt i alle konsesjonssaker som enten har fått konsesjon, men som ennå ikke er ferdig utbygget, eller er under behandling hos NVE. I Figur 4-5 har vi sammenstilt dagens kraftproduksjon med basis-scenarioet og høy-scenarioet for 2030. Som vist i figuren, er det per august 2023 lite planlagt kraftproduksjon i Nordland fram mot 2030.

Figur 4-5 Anslått kraftproduksjon i Nordland i 2030, per august 2023. Figuren viser at det er lite planlagt kraftproduksjon i Nordland per august 2023, kun på 0,5-0,65 TWh.



Kilde: NVE (2023). Bearbeidet av Menon

Basis-scenarioet består i hovedsak av anlegg som har fått konsesjon. Til sammen gir disse en gjennomsnittlig årsproduksjon på rundt 0,5 TWh. Per august 2023 er det i underkant av 0,7 TWh i søkt produksjon fra 44 anlegg som har fått konsesjon til å bygge ut. Disse er enten ikke ferdig med byggingen eller har søkt om forlenget byggefrist. Gjennomsnittlig produksjonsevne er omtrent på 15 GWh per anlegg. Det største anlegget er Krutåga kraftverk i Hattfjelldal, som har søkt om 127 GWh. Prosjektet fikk forlenget byggefrist til 2028 (NVE, 2023a). Vi har valgt å ikke inkludere dette anlegget i basis-scenarioet (men i høy-scenarioet), ettersom det per 2022 ikke er nettkapasitet til dette anlegget (Arva, 2022).

I høy-scenarioet har vi i tatt utgangspunkt i basis-scenarioet og lagt til alle anlegg som er under behandling. Dette tilsvarer 0,15 TWh, i tillegg til nevnte Krutåga. Dermed utgjør høy-scenarioet 0,65 TWh. Prosjektene under behandling per august 2023 tilsier en gjennomsnittlig produksjon på 32 GWh. Disse prosjektene omfatter utelukkende vannkraft

(NVE, 2023k). Det er ingen konsesjonssaker under behandling innen vindkraft¹¹⁵, fjernvarme eller andre energikilder hos NVE per august 2023 (NVE, 2023k).

4.3.2. Forventet kraftforbruk fram mot 2030

For å anslå forbruksutvikling fram mot 2030 har vi laget to scenarier; et basis-scenarier og et høy-scenarier. Begge scenariene tar utgangspunkt i kraftsystemutredningene. Vårt basis-scenarier er basert på det som blir ansett som mest sannsynlig i kraftsystemutredningene¹¹⁶. Høy-scenariet tilsvarer høy-scenariene i kraftsystemutredningene.

Basis-scenariet er basert på utviklingen kraftsystemutredningene anslår som mest realistisk mot 2030. Antakelsene er basert på kapasiteten i nettet, gitt både dagens nettkapasitet og planlagte investeringer.¹¹⁷ Forbruksnivået varierer mellom de ulike kraftsystemområdene, og derfor ligger det ulike antakelser til grunn. Helgeland, Midtre Nordland og Nordre Nordland og Sør-Troms¹¹⁸ følger NVEs føringer for forbruksutvikling. Forutsetningene er befolkningsutviklingen etter SSBs midt-scenarier MMMM og elektrifisering av transportsektoren som følger dagens utvikling.

Det er lagt til grunn elektrifisering og vekst i noen eksisterende næringer, deriblant oppdrettsnæringen i Midtre Nordland og kraftintensiv industri i Helgeland. I Helgeland er fase 1 av Alcoas utvidelsesplaner, samt deler av planene til Freyrs batteripark på Mo, lagt inn i basisscenariet til kraftsystemutredningen. Vi har justert dette, ettersom Freyr har signert en kontrakt med Statkraft om å få totalt 1,4 TWh fornybar energi for perioden 2024-2031. Ettersom det er usikkerhet knyttet til produksjonsstart, har vi satt dette til 2025, og beregnet et årlig kraftforbruk på 0,2 TWh for perioden 2025-2031 (Statkraft, 2023). Freyrs forbruk er inkludert i basisscenariet. I tillegg er det lagt til grunn i kraftsystemutredningene at noen nye nærings- og industriprosjekter blir realisert. Dette er i områder der det er lagt til rette for nettuttak.

I Figur 4-6 har vi sammenstilt basisscenariene fra kraftsystemutredningene, i et helhetlig estimat for Nordland. I basisscenariet er det en økning på omtrent 1,1 TWh fra 2022 til 2030.

For høy-scenariet, har vi tatt utgangspunkt i høy-scenariene i kraftsystemutredningene. Disse er basert på SSBs høy-scenarier for befolkningsutvikling, høyere grad av elektrifisering i transport og realisering av elektrifiseringsplaner hos eksisterende industri. Vi har også justert opp kraftbehovet til Freyr sin batteripark til et årlig forbruk på 0,66 TWh, ettersom dette er deres etterspørsel (Menon Economics, 2021a). I dette scenariet er det *ikke* tatt høyde for nettkapasitet. Det vil for eksempel si at dersom det ikke er bygget ut nok nett til å realisere forbrukssøknadene, er ikke dette justert for. Høy-scenariet inkluderer bare forbruksmengden det er søkt om, og tar ikke høyde for

¹¹⁵ Det er ett vindkraftprosjekt som har en søknad stilt i bero, hvilket betyr at søknaden er satt på pause. Dette gjelder Sjonfjellet i Nesna/Rana som har søkt om produksjon på 1 224 GWh og 360 MW i effekt. Prosjektet har imidlertid vist tegn til interesse for å gjenoppta prosessen, noe som kan tyde på at søknaden gjenopptas. Vi har ikke inkludert dette i høy-scenariet, fordi det er både stor usikkerhet knyttet til prosjektet og fordi den formelle statusen fremdeles er at det er lagt på is.

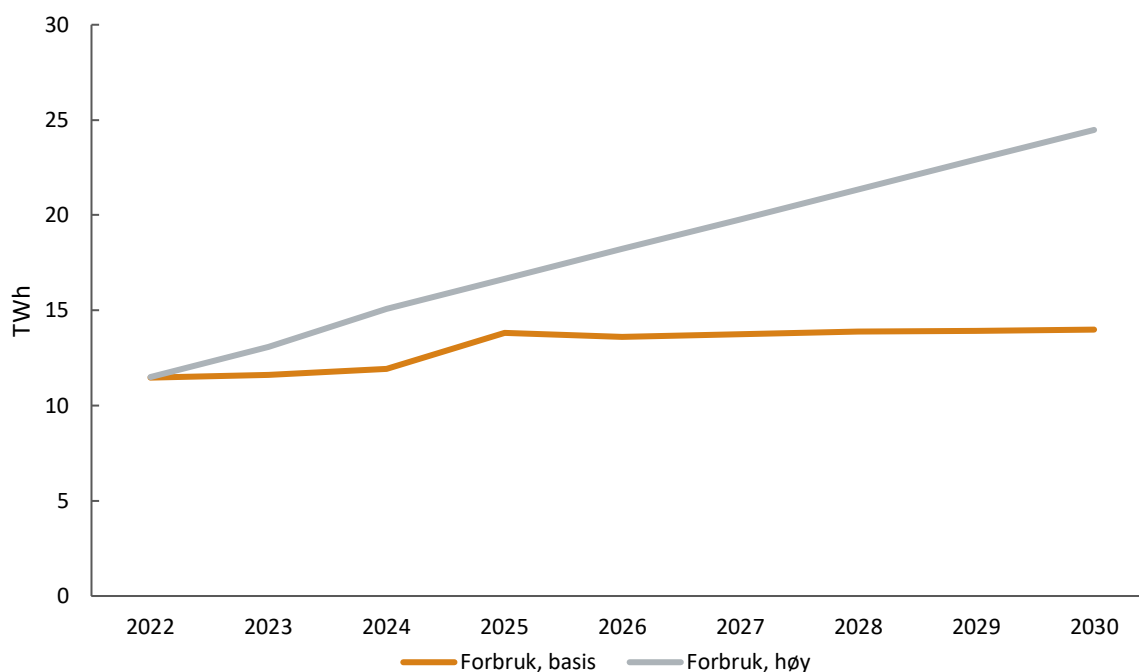
¹¹⁶ Kraftsystemutredninger er rapporter som gir oversikt over utviklingen av kraftsystemet i Norge, med hensyn på produksjon, forbruk og nettets tilstand.

¹¹⁷ I kraftsystemutredningene er det også høy-scenarier, men forutsetningene for disse varierer svært mye på tvers av utredningene, og er også over evne etter hva nettet har kapasitet til. Vi har derfor valgt å ikke inkludere disse scenariene

¹¹⁸ I Nordre Nordland og Sør-Troms er det lagt til grunn at det de har kalt høy-scenarier er det mest realistiske. Vi har valgt å heller inkludere basis-scenariet, ettersom dette er bygget på de samme forutsetningene som for basis-scenariet til de andre utredningsområdene.

eventuelle muligheter for å øke kraftproduksjon eller utvide nettet for å realisere forbruket. Dette kommer vi nærmere inn på i delkapittel 4.3.4.

Figur 4-6 Basisscenario og høy-scenario for forbruksutvikling i kraft i Nordland fram mot 2030. Figuren viser at forbruket i Nordland kan øke til omtrent 14 TWh i 2030 (i basisscenarioet) og 24,5 TWh i 2030 (i høyscenarioet).



Kilde: Menon Economics

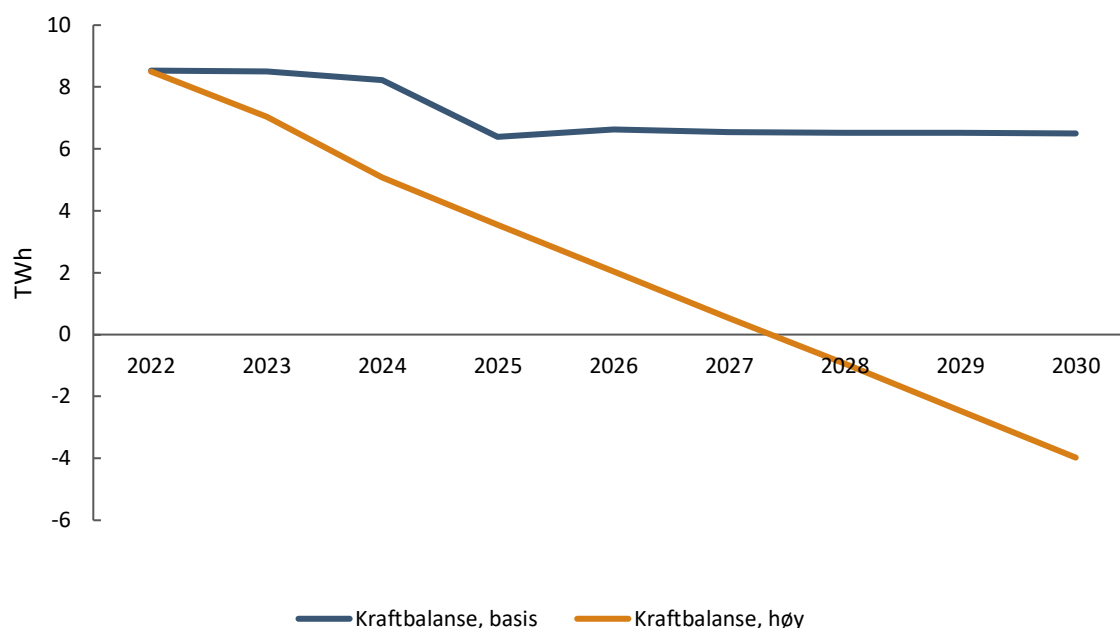
Som tidligere nevnt, er størsteparten av kraftforbruket fra industri lokalisert på Helgeland og i Midtre Nordland. På Helgeland har industrien tidligere hatt langsiktige kraftavtaler med relativt gunstige priser. Siden flere av disse avtalene er avviklet, er kraftprisene blitt mindre forutsigbare (Linea, 2022). Pris på kraft vil kunne påvirke både produksjonsnivå og framtidige investeringer. Økte kraftpriser kan redusere framtidig forbruk. På den andre siden kan økte CO₂-priser og strengere miljøkrav føre til elektrifisering av produksjon og utvikling av lavkarbonteknologier. Elektrifisering vil gi økt forbruk av elektrisitet, sammenlignet med dagens produksjonsteknologi. Videre vil etterspørsel etter produktene, priser på råstoff og innsatsfaktorer og politiske rammer påvirke industriens forbruksutvikling.

I høy-scenarioet er det antatt en tredobling av forbruket i Helgeland i 2030, sammenlignet med dagens nivå. Dette tilsvarer omtrent 18 TWh i 2030. Dette kommer av mange søknader for nytt forbruk i Helgeland. I Nordre Nordland er det en beskjeden vekst på 0,3 TWh sammenlignet med basisscenarioet. I Nordre Nordland er forbruket rundt 40 prosent høyere enn basisscenarioet, grunnet flere forbrukssøknader fra industrien i området.

4.3.3. Forventet kraftbalanse fram mot 2030

Kraftbalansen i 2030 beregnes som differansen mellom basissetimatene for produksjon og forbruk. I 2022-2023 er det et overskudd på rundt 8,5 TWh. Figur 4-7 viser utviklingen i kraftbalansen framover for basis-scenarioet og høy-scenarioet.

Figur 4-7 Scenarier for kraftbalanse i Nordland fram mot 2030*. Figuren viser at kraftbalansen fremdeles vil være positiv i basisscenarioet, på omtrent 6,5 TWh i 2030. Dette er en reduksjon fra nivået i 2022, som var på omtrent 10 TWh. I høyscenarioet kan kraftbalansen være negativ, på omtrent -4 TWh i 2030.



Kilde: Menon Economics. *Scenariet for «Kraftbalanse, alle søknader hos Statnett» er ikke realistisk ut fra dagens investeringsplaner i nettkapasitet.

Nordland vil etter disse framskrivningene ha et overskudd i kraftbalansen i 2030 i basisscenarioet. I høyscenarioet vil Nordland ha et kraftunderskudd innen 2028. Vi vil understreke at basis- og høyscenarioene er innenfor kapasiteten i nettet, gitt Statnett sine planer om nettutbygging. Se delkapittel 4.3.4 for omtale av nettet.

Dersom alle forbruksplanene i høyscenarioet blir realisert, må Nordland importere kraft fra andre områder for å dekke forbruket 2028, gitt forutsetningene i framskrivningene.

Scenariene vist i figuren over tar ikke hensyn til økt forbruk som følge av eventuell godkjenning av alle søknadene som lå inne hos Statnett i 2022. Dersom en legger til grunn at alle søknader blir godkjent og realisert, ville dette gitt et kraftunderskudd i 2023. Et slik scenario er imidlertid ikke realistisk innenfor nettkapasiteten som følger av investeringsplanene til Statnett (Statnett, 2023a).

Flere analysemiljøer peker på at Norge vil få et kraftunderskudd allerede fra 2027-2030.¹¹⁹ Dette skyldes primært at det er mange planer om elektrifisering og økt forbruk, deriblant for å bidra til fastsatte klimamål, samtidig som det er få planer og stor usikkerhet knyttet til ny produksjon (Statnett, 2023a). Gitt at både Nordland og Norge havner i et kraftunderskudd, kan Nordland bli nettoimportør av kraft fra utlandet. Norge sin strømmiks har vesentlig lavere utslipp resten av Europa, fordi nesten all produksjon er fra fornybare energikilder og vi har den høyeste andelen fornybar strøm i Europa. Ved å øke importen (eller redusere eksporten) vil utslippene øke i de landene vi importerer

¹¹⁹ Se for eksempel [DNVs rapport om Norges energi omstilling fram mot 2050 \(2022\)](#), og [Statnetts «Kortsiktig markedsanalyse: Økende forbruk gir kraftunderskudd fra 2027» \(2022\)](#).

fra / eksporterer til. Sistnevnte er gitt at produksjonsøkningen i utlandet dekkes av fossile energikilder som eksempelvis kull- og gasskraft uten karbonfangst (NVE, 2023g).

4.3.4. Overføringskapasitet og kapasitet i nettet

Hvorvidt scenarioene for økt forbruk er realistiske, avhenger av kapasiteten i nettet. Dagens kapasitet i Nordland, samt tiltak som skal gjennomføres på kort sikt, er på litt over 3000 MW (installert effektbehov) eller omtrent 26 TWh (årlig kraftbehov). Både basis- og høyscenarioet er innenfor den kortsiktige kapasiteten i nettet. Det er imidlertid ikke nettkapasitet til alle forespørslene om tilknytning Statnett har mottatt. Statnett har mottatt forespørslere på totalt 5000 MW eller omtrent 44 TWh. Det er altså *ikke* plass til 2000 MW, tilsvarende 18 TWh, av disse forespørslene på kort sikt.

Nettet i Nordland har lite overføringskapasitet mot øvrige områder. Det vil si at det er få andre områder koblet til nettet i Nordland. Nordland har en kraftledning til Sverige (Nedre Røssåga-Ajaure), og en til Troms og Finnmark¹²⁰ og Trøndelag. Dersom alt forbruket kommer samtidig, uten mer produksjon, øker sannsynligheten for at forbruk må kobles ut i tørrår med lite vann i magasinene og lavere krafttilgang.

Statnett arbeider med en områdeplan for Nordland, i samarbeid med nettselskapene som er utredningsansvarlig for Helgeland (Linea) og Midtre Nordland (Arva). En mulighet er at kapasiteten i dagens ene 420 kV-ledning fordobles gjennom hele Nordland. Dette vil øke kapasiteten betraktelig, både for forbruk og produksjon (Statnett, 2023b).

Det er viktig å påpeke at selv om tilgrensende områder i Norge og Sverige skulle få et kraftunderskudd, er det kapasitet til å importere kraft fra handelspartnere på kontinentet. Regional eller nasjonal knapphet betyr ikke at det ikke er tilgang på kraft, men at importen øker.

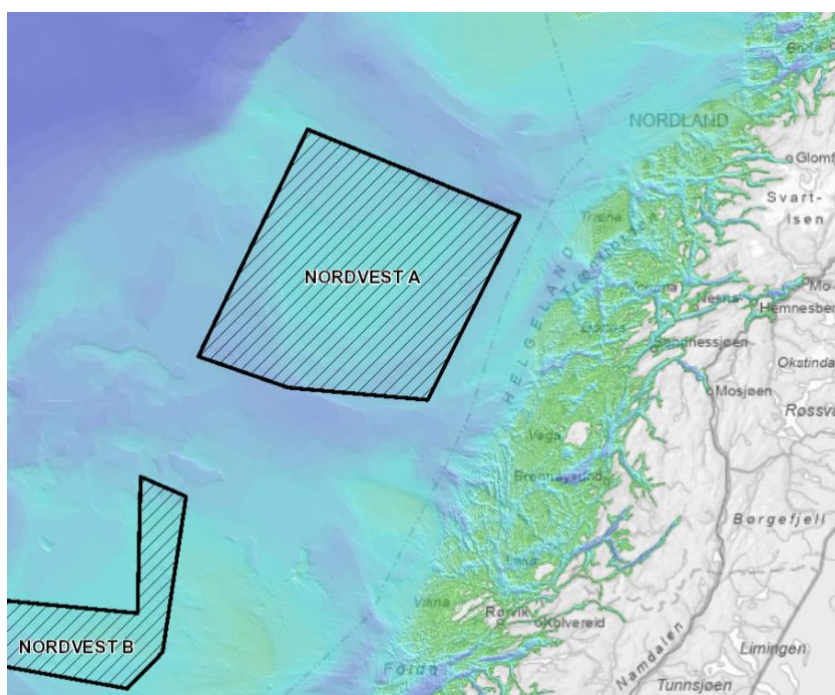
4.3.5. Forventet utvikling i kraftproduksjon fram mot 2050

Det er svært lite planlagt kraftproduksjon i Nordland fram mot 2030. Kraftproduksjonen kan imidlertid øke mot 2050, for eksempel gjennom havvind. Regjeringen har en ambisjon om å bygge ut 30 GW havvind i Norge innen 2040, tilsvarende omtrent en dobling av norsk kraftproduksjon (NVE, 2023i).

I april i år uttalte en NVE-ledet gruppe at det bør satses på havvind i Nordvest A, 37 km utenfor Helgelandskysten, se Figur 4-8. Området er egnet for flytende fundamenter, og utbyggingen av referanseprosjektet vil gi en årlig kraftproduksjon på omtrent 4,3 TWh. Området har en relativt høy kapasitetsfaktor, fordi det er svært stabile og gode vindressurser til havs (NVE, 2023h).

¹²⁰ Nordland og Troms og Finnmark er i samme prisområde (NO4) for kraft.

Figur 4-8 Kart over Nordvest A. Figuren viser det området i Nordland som er utnevnt av NVE for utbygging av havvind.



Kilde: NVE (2023h)

Det er foreløpig 20 områder som er utnevnt for utbygging av havvind. Arealene skal tildeles innen 2040, men det er stor usikkerhet rundt hvilke områder som blir valgt. Neste tildeling skjer sannsynligvis i 2025.

4.3.6. Forventet utvikling i annen energiproduksjon

Alle saker som er til behandling hos NVE per november 2023 er for vannkraft, nettutbygging eller tilknytning til strøm. Det er ingen søknader for fjernvarme¹²¹, termiske kraftverk eller solkraft inne til behandling. Alle anlegg som enten forsyner eksterne forbrukere eller har en ytelse på over 10 MW må søke konsesjon fra NVE. Det vil med andre ord si at det per august 2023 ikke foreligger større kraftproduksjonsplaner i Nordland. Det kan likevel være planer om mindre utbygginger som ikke er avhengig av konsesjon fra NVE. Eksempelvis kan det være planer om bruk eller produksjon av noe bioenergi og biogass (NOBIO, 2018).

Andre kilder tilsier noe økt bruk og produksjon av bioenergi. Sømna Biogass har fått tilskudd fra Enova og Innovasjon Norge og planlegger for oppstart i 2025. Biogass Nord Leirfjord nylig har fått støtte fra Innovasjon Norge til utredninger (Innovasjon Norge, 2023). I tillegg planlegger blant annet Kleiva naturbruk og Mosjøen Naturbruksskole for biogass. Den framtidige økningen i biogassproduksjon kan knyttes til klimapolitikken. Produksjon av biogass trekkes fram som et utslippstiltak, deriblant gjennom bruk av husdyrgjødsel til produksjon av biogass, som reduserer metanutslipp (Miljødirektoratet, 2021a). Landbruksdirektoratet forventer en økning i søknader til behandling av husdyrgjødsel i eget gårdsanlegg (Nordland fylkeskommune, 2022b).

¹²¹ Herunder med for eksempel bioenergi eller avfallsforbrenning.

5. Tiltak knyttet til energiproduksjon og – bruk

Vi har identifisert fire relevante tiltak knyttet til energiproduksjon og -bruk for Nordland. Tre er knyttet til økt produksjon og ett til redusert forbruk. Installering av solceller på bygg, økt varmeproduksjon fra spillvarme og økt biogassproduksjon anslås samlet sett å øke tilgangen på fornybar energi med rundt 4,5 TWh i Nordland. Energieffektivisering av bygg utgjør det fjerde tiltaket, og kan redusere energiforbruk med 0,5 TWh. Vi peker også på andre tiltaksområder for økt energiproduksjon. Dette inkluderer effektivisering av eksisterende vannkraftanlegg, utbygging av mer utbygging av vind- og vannkraft og energieffektivisering i industrien.

5.1. Om tiltakene knyttet til energiproduksjon og -bruk

Gjennomføringen av flere av de utslippsreducerende tiltakene vil øke energiforbruket i Nordland (se delkapittel 3.4). I dette kapittelet går vi gjennom de mest relevante tiltakene for å øke fornybar energiproduksjon og effektivisere energibruken i fylket.

Vi har identifisert fire tiltak som bidrar positivt til energibalansen i Nordland, vist i Tabell 5-1. Tiltakene er sortert etter hvorvidt de bidrar til økt energiproduksjon eller redusert energibruk. Hvert tiltak er angitt med en kode som indikerer tiltakstype og nummerering. «EP» indikerer økt energiproduksjon og «EB» indikerer redusert energibruk.

Tabell 5-1 Fire tiltak for å øke fornybar energiproduksjon eller redusere energibruk.

Tiltaksnr.	Tiltak	Tiltakstype
EP1	Øke varmeproduksjon fra spillvarme fra kraftintensiv industri	Øker fornybar energiproduksjon
EP2	Installere solceller på bygg	Øker fornybar energiproduksjon
EP3	Økt biogassproduksjon fra oppdrettsnæringen og landbruk	Øker fornybar energiproduksjon
EB1	Energieffektivisering av bygg	Reduserer energibruk

Fornybar energiproduksjon kan også økes ved å effektivisere eksisterende vannkraftanlegg og bygge ut mer vind- og vannkraft. Utbygging av havvind er mer relevant etter 2030. Gjennomføringen av denne type tiltak styres i større grad av nasjonale aktører. Vi har derfor valgt å ikke inkludere disse som egne tiltak. Energieffektivisering av kraftintensiv industri vil også redusere energibruken. Hvor stort potensialet er, avhenger blant annet av det tekniske mulighetsrommet. Vi har ikke grunnlag for å tallfeste dette potensialet, og behandler det derfor ikke som et eget tiltak.

Statnett er systemansvarlig i det norske kraftsystemet, og vi drøfter derfor ikke muligheter for nettutbygging. Nettet kan være avgjørende for hvorvidt ny kraftproduksjon kan fraktes i sentralnettet. Vi vurderer heller ikke utviklingen av mikromarkeder for å øke grad av fleksibilitet i nettet. Dette er en relativ umoden teknologi i kommersiell forstand og er dermed foreløpig mindre relevant. Det forskes i dag på slike teknologier, eksempelvis ved Brattørkaia Mikronett, et prosjekt finansiert av Enovas storskala demonstrasjon av fremtidens energisystem.¹²²

Tiltakene er identifisert basert på energisituasjonen i Nordland. I tillegg er tiltakene relevante ut fra regjeringens og Stortingets mål om å øke produksjon av fjernvarme og solkraft, og å redusere energibruk i bygg. Tiltakene er også i

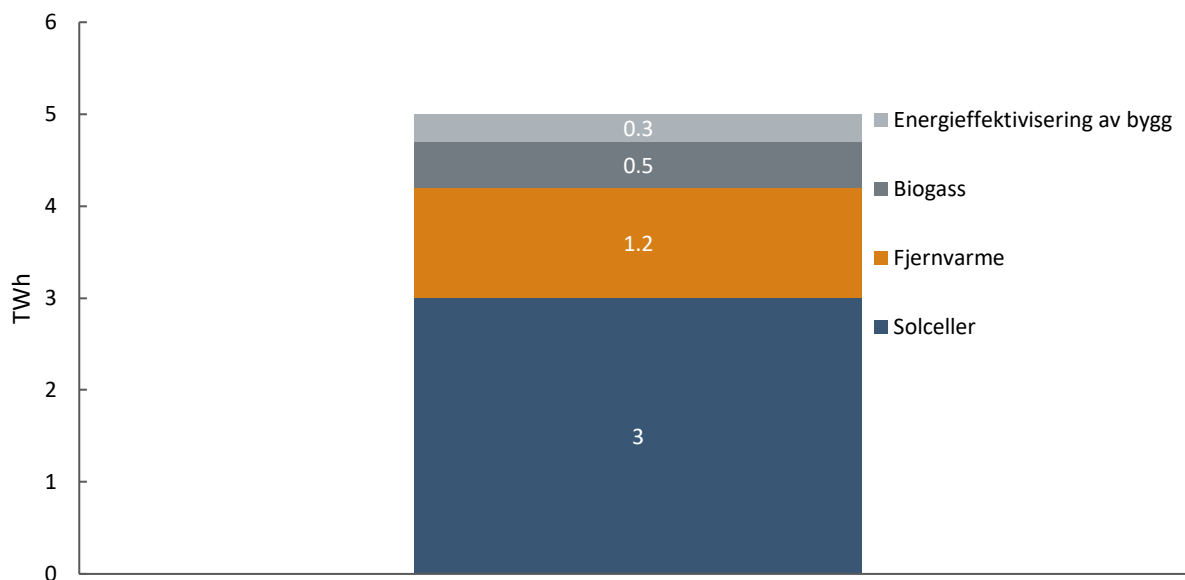
¹²² Les mer om [Brattørkaia Mikronett - Et Energitivt Fornybarsamfunn](#) og om [Enovas prosjekt om Storskala demonstrasjon av fremtidens energisystem](#).

stor grad i overensstemmelse med nyere kartlegginger av Kraftløftet Nord-Norge (2023), Energikommisjonen (2023), (NVE, 2021), SINTEF (2023a), PwC (2023) Olje- og Energidepartementet (2022).

5.2. Samlet effekt på energiproduksjon og -bruk

Samlet sett anslår vi at tre av fire tiltak vil øke produksjon av fornybar energi og ett vil redusere bruken av energi. Totalt tilgjengeliggjør tiltakene rundt 5 TWh i Nordland, se Figur 5-2. Installering av solceller på bygg, fjernvarme fra kraftintensiv industri og økt biogassproduksjon kan øke energiproduksjon med henholdsvis rundt 3 TWh, 1,2 TWh og 0,3 TWh. I tillegg kan energieffektivisering av bygg redusere energiforbruket med 0,4-0,6 TWh¹²³. I tillegg kommer økt varmeproduksjon fra spillvarme fra industrien, samt eventuelle positive bidrag til energibalansen. Biogass kan for eksempel brukes til strøm, varme og drivstoff, og som en erstatning for gass i industrielle prosesser. Fjernvarme kan brukes til oppvarming, deriblant av boliger og i industrien.

Figur 5-1 Samlet effekt av tiltak for å øke energiproduksjon og å redusere energibruk i Nordland. Økt energiproduksjon fra fjernvarme, solceller og biogass produserer 4,5 TWh, mens effektivisering av bygg reduserer energibruken med 0,5 TWh. Tilgjengelig energi øker samlet sett med 5 TWh.



Kilde: Menon Economics, bearbeidet datagrunnlag fra Multiconsult (solceller), intervjuobjekter fra kraftintensiv industri (fjernvarme), NORSUS, SINTEF og Fiskeridirektoratet (biogass) og SINTEF, NVE, Energikommisjonen og Olje- og Energidepartementet (energieffektivisering). Se delkapitler om hvert enkelt tiltak for mer detaljer.

I de følgende delkapitlene beskriver vi de ulike tiltakene i mer detalj.

Merk at effektene av tiltakene **ikke omfatter indirekte virkninger**. Det vil si at virkninger på økte klimagassutslipp og miljøbelastninger, herunder utslipp knyttet til for eksempel produksjon av solceller, ikke vurderes.

¹²³ I det samlede anslaget legger vi til grunn gjennomsnittet for redusert energibruk ved energieffektivisering av bygg.

5.3. Øke fornybar energiproduksjon

Tiltakspakken for økt fornybar energiproduksjon (EP) omfatter tre tiltak:

- EP1: Øke varmeproduksjon fra spillvarme fra kraftintensiv industri (fjernvarme)
- EP2: Installere solceller på bygg
- EP3: Øke biogassproduksjon

I tillegg beskriver vi kort muligheter for mer effektiv utnyttelse av dagens vannkraft og utbyggingsmuligheter samt muligheter for mer landbasert vindkraft.

5.3.1. Øke varmeproduksjon fra spillvarme fra industrien

Energikommisjonen antar at det er mulig å øke fjernvarmeproduksjon med 2-4 TWh på nasjonalt nivå innen 2030 (Energikommisjonen, 2023). Samtidig understreker de at det er stor usikkerhet knyttet til anslaget. Vi vet ikke hvor stor andel av antatt produksjon som kan tilskrives spillvarme fra industrien. Ettersom store deler av kraftintensiv industri ligger i Nordland, er det likevel trolig et stort potensial for å øke fjernvarmeproduksjonen i fylket. Kraftintensiv industri i Nordland genererer mye varme som ikke utnyttes, også kalt spillvarme eller overskuddsvarme.¹²⁴ Det kan være i form av varm luft, vann, damp eller avgasser. Varmetapet har hovedsakelig høyere temperatur enn omgivelsene. Potensialet for utnyttelse av spillvarme avhenger også av et behov for varme i nærheten. Områder med industriklynger med stort energibehov og tett bebyggelse har et særlig potensial for å utnytte overskuddsvarmen (SINTEF, 2023b).

Deler av spillvarmen utnyttes allerede i Nordland. Mo Fjernvarme utnytter overskuddsenergi fra Mo Industripark og leverte 88 GWh i 2022, hvorav 97 prosent av energien fra gjenvunnen varme. De er dermed Nord-Norges største fjernvarmeanlegg.

Produksjonen ellers i fylke kan øke, dersom mulighetsrommet blir kartlagt og det legges til rette for å utnytte spillvarmen. Gjennom forskningssenteret FME HighEF samarbeider SINTEF med Mo Industripark for å teste og evaluere hvorvidt man kan utnytte overskuddsvarme fra kraftintensiv industri som Elkem, Celsa og andre aktører (SINTEF, 2023b).

Under beskriver vi tiltaket for økt utnyttelse av spillvarme fra kraftintensiv industri. Beskrivelsen av tiltaket er basert på informasjon fra intervju med industriaktører og beskrivelser ifra Energikommisjonen (2023). I tillegg har vi gjennomgått litteratur, herunder Oslo Economics og Asplan Viaks (2020) og fra SINTEF-prosjekter, deriblant FME ZNE, FME HighEF og FlexBuild¹²⁵ samt statistikk fra SSB.¹²⁶

Se Tekstboks 5-1 for omtale av mulig bruksområde av spillvarme i tilknytning til karbonfangst og -lagring.

¹²⁴ *Enhver produksjonsprosess med tilførsel av energi genererer tap som gir overskuddsvarme.*

¹²⁵ [Kronikk fra SINTEF: «Fjernvarme, varmepumper og energieffektivisering kan bidra til å løse Norges effektutfordringer».](#)

¹²⁶ [SSBs hovedside for fjernvarme og -kjøling.](#)

Tabell 5-2 Energiltak EP1: Øke varmeproduksjon fra spillvarme fra kraftintensiv industri.

Tiltak for å øke produksjon av fornybar energi	
Beskrivelse av tiltaket	Øke bruk av spillvarme fra kraftintensiv industri
Relevans for aktører i Nordland	Industri som produsent. Husholdninger, næringsbygg og industri som forbruker.
Fornybar energiproduksjon (GWh)	1,2 TWh. Tallet er hentet fra intervjuene med industriaktører. Forventet effekt avhenger av hvor mange industriaktører som kan utnytte spillvarme og omfanget som kan utnyttes.
Kostnad	Ukjent
Mulige tilleggseffekter	
Effekt på sysselsetting	Ukjent
Effekt på natur/miljø	Utbygging av rør for å transportere varme. Utbygging av anlegg ved industriområdet. Sannsynligvis ikke større inngrep i natur/miljø, da dette allerede er i industriområder. Dersom forbruksområdet er rett ved industrianlegget, begrenses også mulige negative effekter.
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Fjernvarmeanlegg er omfattet av energiloven, og det er konsesjonsplikt for anlegg som forsyner forbrukere med over 10 MW. Det kan derfor ta lang tid før prosjektet får tillatelse til å bygge ut. • Kan innebære en stor investeringskostnad for industriaktører • Må være teknisk mulig å utnytte varmen, og å frakte den til forbruksområder. Mye av den kraftintensive industrien i Nordland ligger ikke i områder der det er husholdninger. Fjernvarme er antatt å være tilgjengelig for områder med høy eller medium befolkningstetthet. • Store investeringskostnader i spredtbygde områder eller til eneboliger
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Samarbeid mellom industriaktører og fjernvarmeanlegg • Samarbeid mellom kommuner, byggeiere og andre aktører
Fylkeskommunens mulige rolle	<ul style="list-style-type: none"> • Fylkeskommunen kan ha en veiledende rolle overfor industriaktører, kommuner og andre aktører i å kartlegge mulighetsrommet for utnyttelse av fjernvarme • Fylkeskommunen kan stille krav til at bygninger blir tilrettelagt for å kunne ta i bruk fjernvarme, i områder der det er hensiktsmessig

Tekstboks 5-1 Mulig bruksområde for spillvarme til karbonfangst og -lagring (CCS).

Karbonfangst og -lagring (CCS) er et sentralt tiltak for å kutte utslipp, men teknologien krever store mengder energi. Elkem anslår at de må øke energiforbruket tre ganger dagens nivå ved innføring av CCS. Flere av de øvrige kraftintensive industriaktørene, deriblant SMA Minerals, Norcem og Alcoa, har også uttalt i intervju at CCS er et relevant tiltak for å kutte utslipp. Kraftforbruket vil dermed øke mye, dersom elektrisitet fra strømmettet skal være energikilden i CCS-teknologien.

Ifølge CO₂ Hub Nord, et forsknings samarbeid mellom flere industriaktører i Nordland og SINTEF, er det et potensial for å utnytte spillvarme for å dekke energibehovet knyttet til eventuell innføring av CCS. Prosjektet anslår at innføring av CCS for flere industriaktører vil kreve et årlig energibehov der 1,24 TWh kan dekkes av spillvarme og rundt 0,17 TWh av elektrisitet.

5.3.2. Installere solceller på bygg

Regjeringen og Stortinget har et mål om å produsere 8 TWh solenergi i 2030. Solkraft som energikilde er lite utnyttet i Norge, sammenlignet med andre energikilder. Markedet for solkraft er i sterk vekst, både nasjonalt og internasjonalt, da det er en rimelig, tilgjengelig og fornybar energikilde (Energikommisjonen, 2023). Solkraft er en skalerbar energikilde. Systemer for solkraft finnes i flere formater og størrelser, som kan tilpasses både husholdninger og større industrianlegg. Hvor mye energi man kan få ut av en solcelle avhenger av solinnstrålingen. Generelt sett er solinnstrålingen lavere jo lengre fra ekvator man er. Samtidig vil andre forhold, som kjøligere luft og refleksjon fra snø, bidra til økt ytelse fra solcellepaneler (Multiconsult, Sol Energi Klyngen, 2022).

Selv om Nordland ligger langt nord, er det et stort potensial for solkraft i fylket. Det er over 78 000 eneboliger, hvorav i underkant av 32 000 boliger er større enn 80 kvadratmeter (kvm), i fylket. I tillegg er det 4500 kommunale og fylkeskommunale boliger¹²⁷ (SSB, 2023g). Et solcelleanlegg på tak i Norge kan produsere mellom 650 - 1000 kWh/kWp i året. For en enebolig med 20 000 kWh i strømforbruk i året, vil et solcelleanlegg med 20 paneler kunne produsere strøm tilsvarende 25 prosent av strømforbruket til boligen. Bruk av solcellepanel kan dermed redusere noe av dagens strømforbruk (NVE, 2023c).

Multiconsult anslår det tekniske potensialet for solkraftproduksjon på bygg i Nord-Norge på 6 TWh, fra boligbygg, næringsbygg og industribygg. I tillegg kommer eventuell solkraftproduksjon på andre bygninger, deriblant skoler, idrettsbygg og kulturhus. Nevnte tall er basert på tilgjengelig vegg- og takareal, og utgjør altså et teknisk potensial. Potensialet tar ikke hensyn til faktorer som kostnadsnivå, variasjon i lokale sol- og skyggeforhold eller bæreevnen til vegger (LO Norge og NHO, 2023) (Multiconsult, Sol Energi Klyngen, 2022).

Under beskriver vi tiltaket om installering av solceller på bygg, før vi drøfter mulighetene for solkraft i fylket ellers. Beskrivelsen av tiltaket er basert på informasjon fra Energikommisjonen (2023), NVE (2023c), Multiconsult og Sol Energi-klyngen (2022), LO Norge og NHO (2023), samt statistikk fra SSB (2023g). Se LO og NHO (2023) for flere barrierer og muligheter.

¹²⁷ I tillegg er det 9 142 tomannsboliger, 6 877 rekkehus/kjedehus, 4 184 boligblokker, 1 316 andre boliger.

Tabell 5-3 Tiltak EP2: Installere solceller på bygg.

Tiltak for å øke produksjon av fornybar energi	
Beskrivelse av tiltaket	Solceller på bygg
Relevans for aktører i Nordland	Husholdninger, byggeiere, industriaktører, kommunen og fylkeskommunen. Det er over 80 000 eneboliger i Nordland i tillegg til over 4500 kommunale og fylkeskommunale boliger, som kan installere solcellepanel på tak.
Effekt på fornybar energiproduksjon (TWh)	Potensialet for solkraftproduksjon på bygg i hele Nord-Norge anslås til rundt 6 TWh årlig, basert på tall fra Multiconsult. Ettersom både bygningsmassen og antall bygg er noe høyere i Nordland, enn i Troms og Finnmark, antar vi at potensialet er på minst halvparten av anslaget for Nord-Norge, altså rundt 3 TWh (SSB, 2023a).
Kostnad	Totalpris avhenger av blant annet størrelse, installasjon og montering. For en gjennomsnittlig husholdning koster solceller og installasjon 150 000 – 200 000 kr (Solsmart, 2023)
Mulige tilleggseffekter	
Effekt på sysselsetting	Ukjent
Effekt på natur/miljø	Minimal, ettersom dette blir installert på allerede eksisterende bygg
Andre mulige positive / negative virkninger	Redusere strømforbruket fra strømmettet, hvilket kan utsette større investeringer i nettutbygging og frigjøre fornybar energi til andre forbruksområder.
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Mangel på kunnskap om og fagfolk innen solkraft i Norge (LO Norge og NHO, 2023) • Solkraft produserer normalt når prisene er lavere enn gjennomsnittet over året, noe som påvirker lønnsomheten (Energikommisjonen, 2023). • Det er fremdeles utfordringer knyttet til å dele overskuddsenergi for deling av overskuddsenergi fra solceller mellom brukere som ikke har samme gårds- eller bruksnummer. Dette påvirker blant annet bygg i industripark og næringsparker, fordi man må betale nettleie og strømvavgift. Dette er en utfordring, fordi det kan være fordelaktig å etablere ett felles anlegg som kan gi strøm til flere brukere samtidig (Selmer, 2023).
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Potensialet for samlet lokal produksjon av solkraft er høyere enn det som er mulig gitt dagens kapasitet i strømmettet (LO Norge og NHO, 2023) • Fra 1. oktober har det blitt enklere å dele overskuddsenergi fra solcellepaneler. Tidligere har det vært begrensninger for deling av overskuddsenergi, som har ført til at beboere i flermannsboliger og næringsbygg ikke kan utnytte egenprodusert strøm uten å betale nettleie og strømvavgift. Nå har det derimot blitt lettere å dele strøm for brukere på samme gårds- og bruksnummer (Selmer, 2023).
Fylkeskommunens mulige rolle	<ul style="list-style-type: none"> • Stille krav til at solcellepanel på tak, særlig for bygg der fylkeskommunen og kommunene er eiere eller leietakere • Bidra med informasjon om tiltak og finansieringsmuligheter.

Det kan også være et potensiale for å bygge ut større solkraftanlegg i fylket. Anleggene kan bygges på allerede beslaglagt mark for å begrense negativ påvirkning på natur og miljø (Energikommisjonen, 2023). Dette omfatter blant annet parkeringsplasser, veikanter eller avsluttede deponier. Bygging av større solkraftanlegg innebærer en mer omfattende prosess, deriblant søknad om konsesjon og nettilknytning. Det er altså et teoretisk potensial for å bygge ut solkraft på beslaglagt mark, men omfanget er usikkert.

5.3.3. Øke biogassproduksjon

Biogass dannes når organisk materiale brytes ned i et oksygenfritt miljø av mikroorganismer. Organisk materiale omfatter for eksempel fiskeslam, husdyrgjødsel, matavfall, avløpsvann og planterester. Biogass består hovedsakelig av CH₄ (metan). Biogass kan utnyttes til å produsere drivstoff, varme og strøm.

NORSUS anslår at det er teoretisk mulig å produsere 5,5 TWh biogass i dag på nasjonalt nivå. Dette er primært fra husdyrgjødsel (1,6 TWh i dag og i 2050), fiskeslam (1,3 TWh i dag og 6,5 TWh i 2050) og matavfall (998 i dag og 758 i 2050).¹²⁸ For fiskeensilasje er potensialet på henholdsvis 0,2 TWh og 1,1 TWh (NORSUS, 2023). I oppdrettsnæringen utnyttes omtrent alt av restråstoffer fra produksjon til å lage enten fiske- eller husdyrfôr, kosttilskudd eller til biogass (SINTEF, 2021). Selv om svært mye av restråstoffet fra oppdrettsnæringen blir utnyttet, er det likevel lite utnyttelse av fiskeslam. Tallet for 2050 er gitt industriens ønske om å femdoble sin produksjon (NORSUS, 2023). Hvis vi ser på andelen biomass fra oppdrettsnæringen i Nordland, tilsvarer dette omtrent 20 prosent av fiskeslammet og fiskeensilasjen i Norge (Fiskeridirektoratet, 2023). Dette gir derfor et biogasspotensial på omtrent 0,6 TWh i 2030 og 1,5 TWh i 2050 fra fiskeslam og fiskeensilasje.¹²⁹

Når det kommer til å gjødsel, er potensialet i Nordland avhengig av en rekke forhold, deriblant avstand mellom gårder og at biorest har en verdi for bonden allerede (NORSUS, 2023). Dersom det skal være lønnsomt å produsere biogass fra gjødsel, kan en mulighet være at flere gårder samarbeider om å samle opp biorest og investere i et felles biogassanlegg. I mai 2022 sendte flere gårder i Sømna kommune søknad om å samarbeide om et slik biogassanlegg, der det biologiske materialet kommer fra husdyrgjødsel fra lokale gårder, fiskeslam fra et nærliggende RAS-anlegg og fiskeensilasje fra oppdrettsnæringen fra nærliggende områder (Statsforvalteren i Nordland, 2022).

Under beskriver vi tiltaket om økt biogassproduksjon. Beskrivelsen er basert på ulike kilder, oppgitt i tabellen.

¹²⁸ NORSUS har også anslått et teoretisk potensial for å utnytte 2 GWh fra avløpsslam.

¹²⁹ Biogasspotensialet er avhengig av fiskens dødelighet og hvor mye fisken veier når den dør. Dette kan avhenge av flere faktorer, deriblant spredningen av sykdommer og lakselus. Tallene er basert på et gjennomsnitt for de siste årene og at det er omtrent samme geografiske fordeling.

Tabell 5-4 Tiltak EP3: Øke biogassproduksjon.

Tiltak for å øke produksjon av fornybar energi	
Beskrivelse av tiltaket	Øke biogassproduksjon
Relevans for aktører i Nordland	Oppdrettsnæringen, gårdsbrukere osv.
Forventet effekt på fornybar energiproduksjon (TWh)	Fra fiskeslam og fiskeensilasje: 0,3 TWh i 2030 og 1,5 TWh i 2050 (NORSUS, 2023). Potensialet fra andre biologiske materialer som gjødsel er ukjent.
Kostnad	Ukjent
Mulige tilleggseffekter	
Effekt på sysselsetting	Ukjent
Effekt på natur/miljø	Ukjent
Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> Mindre lønnsomt å produsere biogass fra husdyrgjødsel enn andre råstoff, grunnet blant annet et lavere energiinnhold i husdyrgjødsel. Husdyrgjødsel kan imidlertid bidra til en mer stabil gassproduksjon i biogassanlegg som bruker flere råstoff, fordi det er lett nedbrytbart og allerede inneholder bakteriene som driver biogassprosessen (Landbruksdirektoratet, 2023).
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> Miljødirektoratet har en veileder for fylkeskommunen og kommunen som skal hjelpe med å kartlegge og å legge til rette for biogassproduksjon. De viser til fem ulike støtteordninger som kan brukes av fylkeskommunen og kommunen (Miljødirektoratet, 2021b). Landbruksdirektoratet har en tilskuddsordning rettet mot gårdsbrukere, for levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg eller etableringa av biogassanlegg på egen gård (Landbruksdirektoratet, 2023)
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan støtte opp under biogassproduksjon i rollen som samfunnsplanlegger og gjennom eierskap i renovasjonsselskap, deponier og avfallsselskap.

5.3.4. Mer effektiv utnyttelse av dagens vannkraft og utbyggingsmuligheter

Dagens vannkraftproduksjon har en total energiutnyttelse av vannet i magasinet på mellom 85 og 95 prosent. Oppgraderinger av vannkraftverk kan typisk gi en økning på 2-5 prosent. Potensialet avhenger av effektiviteten og alderen på det eksisterende anlegget (Statkraft, 2022). En oppgradering av eksisterende vannkraft i Nordland vil med andre ord ha en begrenset, men positiv effekt på energiproduksjonen.

Økt energiproduksjon fra vannkraft vil hovedsakelig komme fra utvidelse av vannkraftproduksjonen. Utvidelsen kan eksempelvis omfatte økt fallhøyde, redusert flomtap, eller utnyttelse av mer vann i produksjonen. Det kan oppnås ved å overføre nye nedbørsfelt til eksisterende magasin, og øke slukeevnen eller magasin kapasiteten ved kraftverk. Det er også potensiale for nye vannkraftverk. Vi viser til delkapittel 4.3.3 for en omtale av søknader om utbygging av vannkraft i Nordland som vil kunne gi økt vannkraftproduksjon.

5.3.5. Muligheter for mer landbasert vindkraft

Etter endringen i energiloven og plan- og bygningsloven i juli 2023 har kommunene fått større mulighet til å påvirke etablering av landbasert vindkraft. Lovendringen innebærer at kommunen skal gjennomføre en områderegulering før prosjektet blir behandlet av NVE. NVE er fortsatt konsesjonsmyndighet ved kraftutbygging større enn 10 MW. Kommunene kan imidlertid oppfordre til dialog og samarbeid mellom relevante aktører, herunder utbyggere, berørte parter og nettselskaper, og tilrettelegge for kraftutbygging gjennom områderegulering. Fylkeskommunen kan også understøtte dette arbeidet.

5.4. Tiltak for å redusere bruk av fornybar energi

Vi har identifisert ett tiltak for å redusere bruken av fornybar energi:

- EB1: Energieffektivisering av bygg

I tillegg drøfter vi kort muligheter for energieffektivisering i kraftintensiv industri.

5.4.1. Energieffektivisering av bygg

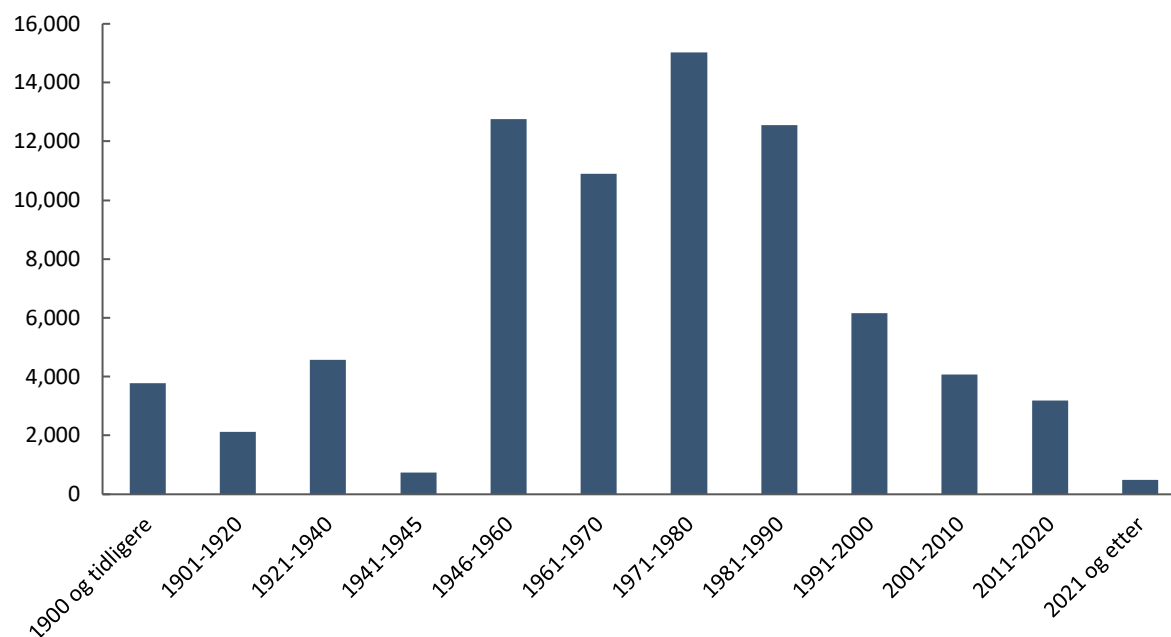
Et av de viktigste tiltakene for å redusere energiforbruket, er å energieffektivisere bygg. Bygg står for omtrent 55 prosent av alt strømforbruk i hele Norge, tilsvarende 66 TWh i 2021 (Olje- og energidepartementet, 2022). Energikommisjonen (2023) anbefalte å redusere energibruk i bygg med 15-20 TWh innen 2030.

Vårt anslag på energieffektiviseringspotensialet i bygg i Nordland bygger på to kilder.

- Ifølge SINTEF er det mulig å redusere strømforbruket i bygningsmassen med rundt 15 prosent innen 2030. Bygningsmassen omfatter boliger, nærings- og industribygg og offentlige bygg (SINTEF, 2023a). Rundt seks prosent av bygningsmassen i Norge er i Nordland (SSB, 2023a). Dersom vi legger til grunn at Nordlands strømforbruk i bygg reduseres med tilsvarende 15 prosent, gir det en reduksjon på 0,6 TWh. Det foreligger ikke tall på strømforbruk for hele bygningsmassen i fylke. I stedet har vi tatt utgangspunkt i totalt strømforbruk fra bygningsmassen i hele Norge og fordelt dette på Nordlands andel av bygningsmassen, før vi anslår en 15 prosent reduksjon i strømforbruket.
- Ifølge NVE kan energibruken i norske bygg reduseres med 10 prosent, til 1 kr/kWh eller lavere. Spesifikt kan energiforbruket i næringsbygg reduseres med 9 TWh, småhus med 3 TWh og boligblokker med 1 TWh (NVE, 2021). Tallene fra NVE er noe lavere enn fra SINTEF, ettersom NVE har hatt en begrensning på lønnsomhetsnivå. Gitt at NVEs anslag er overførbare til Nordland og forutsatt et gjennomsnittlig anslag basert på bygningsmassen i Nordland, tilsvarer dette en reduksjon i energiforbruk på rundt 0,4 TWh i Nordland.

Potensialet for å kutte strømforbruket i bygg i Nordland kan likevel være noe høyere enn landsgjennomsnittet, da Nordland har mange store og eldre eneboliger. Se Figur 5-2 for fordeling av eneboliger etter byggeår i fylket. Jo større og eldre bygget er, desto høyere er også strømforbruket. Rundt 50 000 av 80 000 de eneboligene er bygget før 1980-tallet, hvilket tilsvarer omtrent 60 prosent (SSB, 2023h). En enebolig som er bygget i perioden 1971-1980 bruker omtrent 110 kWh/m² mer enn et bygg oppført i 2009-2020 (Enova, 2023).

Figur 5-2 Antall eneboliger etter byggeår i Nordland per 2023. Flesteparten av eneboligene er bygget i perioden 1946-1990.



Kilde: SSB tabell 06266

Nordland fylkeskommune arbeider allerede med å tilby veiledning og informasjon om tiltak knyttet til energieffektivisering av bygg på nettsiden Energiportalen. På Energiportalen kan husholdninger skrive inn informasjon om sin bolig etter bruksareal, byggeår, boligtype, boligstandard, energikilder og adresse. Basert på denne informasjonen kan man legge til ønskede tiltak, for eksempel varmepumper, energieffektive ovner, solceller og isolasjon, og få et anslag på årlig besparelse i form av kostnader, energi og utslipp. For eksempel kan en enebolig på 150 kvm bygget i 1970 i Sortland kommune spare omtrent 20 000 kr i strømutfgifter ved å installere varmepumpe (luft til vann) (Nordland fylkeskommune, u.d.).

Tabell 5-5 Tiltak EB1: Energieffektivisering av bygg

Tiltak for å redusere bruk av fornybar energi	
Beskrivelse av tiltaket	Energieffektivisering av bygg
Relevans for aktører i Nordland	Kommune, husholdninger, byggeiere og industriaktører
Forventet effekt på fornybar energibruk (TWh)	Energieffektiviseringspotensialet er stort for eldre og store eneboliger. Ved å innføre energieffektiviserende tiltak i bygg, kan energibruken gå ned med 10-15 prosent. Dette tilsvarer omtrent 0,4-0,6 TWh.
Kostnad	Avhenger av hvilke tiltak som innføres. Eksempelvis kostnader til kjøp av varmepumpe, etterisolering, strømmålere og utskiftning av vinduer og dører.
Mulige tilleggseffekter	
Effekt på sysselsetting	Ukjent
Effekt på natur/miljø	Ikke nevneverdig

Utfordringer og muligheter	
Utfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Kostnader knyttet til tiltak, som isolering, utskifting av materiell, installering av teknologi og varmepumper • Krever tett samarbeid mellom relevante aktører
Muligheter	<ul style="list-style-type: none"> • Krav om at nye bygg (der det er mulig) må være passivhus eller plusshus. Passivhus er bygg som bruker mindre energi enn ordinære bygg, ved bedre isolasjon, gjenvinning av varme og varmepumpe. Plusshus er hus som produserer mer energi enn det forbraker i sitt livsløp. Det vil si at det også er installert solceller på tak og at energibruken er minimal. • Krav om energieffektivisering av eksisterende bygg: etterisolering av fasade og vegger, utskiftninger av vinduer og installering av varmepumper. I tillegg kan softwareprodukter som måler strøm, og som optimaliserer strømforbruket, bli installert. • Krav om solceller på tak til offentlige bygg • Oppgradering av bygningskroppen, balansert ventilasjon, etterisolering, utskifting av vinduer, tettelister, varmepumpe, varmestyringssystem og solceller.
Fylkeskommunens mulige rolle	Fylkeskommunen kan stille krav om energieffektivisering i bygg som eies eller leies. Fylkeskommunen kan bidra med kunnskap og informasjon om potensialet for energieffektivisering hos aktører i fylket og gjennomføre energieffektiviseringstiltak i egne bygg (spesielt for videregående skoler).

5.4.2. Energieffektivisering i kraftintensiv industri

Kraftintensiv industri sto for 56 prosent av kraftforbruket i Nordland i 2022. Industrien kan redusere energiforbruket ved å innføre mer effektive prosesser eller ved å utnytte overskuddsvarme (Energikommisjonen, 2023). Tiltakene de ulike aktørene kan gjennomføre vil være svært ulike, avhengig av type produksjon. Hver enkelt aktør må for eksempel gjennomgå egen produksjon for å avdekke eventuell energiineffektivitet. *The industrial energy efficiency playbook* (Energy efficiency movement, 2022) lister ti grep som industribedrifter kan ta for å forbedre energieffektiviteten, redusere energikostnader og redusere utslipp. Industriaktørene vi har vært i kontakt med nevner ingen spesifikke tiltak for å effektivisere energibruk som er aktuelle per i dag, utover å ta i bruk spillvarme. Kraftintensiv industri i Norge har over lengre tid jobbet aktivt med å redere energibruken, og ytterligere potensial er begrenset av dagens teknologi, ifølge bransjen selv (Oslo Economics, 2022)

6. Indirekte utslipp, sirkularitet og mulige grep

Fylkeskommunens og andre aktørers virkemidler for å øke sirkularitet er i første rekke å stille krav til nullutslipp i verdikjeden gjennom egne innkjøp. Fylkeskommunen kan også påvirke indirekte utslipp gjennom informasjonsinnsamling og deling for å stimulere næringsutvikling og nettverksbygging og tilrettelegge for sirkulære tiltak. I tillegg peker vi på en rekke tiltaksområder for å redusere forbruksbaserte utslipp. Tiltakene i Nordland mot aktørers indirekte utslipp og økt sirkularitet vil først og fremst redusere utslippene utenfor fylket. Grunnen er at det er lite overlapp mellom det som produseres og det som forbrukes i en økonomi av Nordlands størrelse. Dette betyr ikke at sirkularitet er uvesentlig for Nordland. Vår gjennomgang peker snarere på at beregningene av utslippseffektene må omfatte et nasjonalt eller globalt fokus, og nødvendigheten av nasjonale virkemidler for økt sirkularitet.

I likhet med andre fylker i Norge foregår det meste av produksjonen av det som blir forbrukt i Nordland i andre landsdeler og i andre land. Det meste som produseres i Nordland, fraktes ut av fylket til andre markeder. De enkelte landsdelene har spesialisert seg på produksjon utfra naturressursgrunnlag, og klimatiske og historiske forhold. Stor import inn og eksport ut av fylket betyr at produksjon og forbruk i Nordland medfører store *indirekte* utslipp andre steder. Generelt er handelen som andel av økonomien større desto mindre enheten er (kommuner, grunnkretser). Når en ser på økonomien i store land, vil selvforsyningen være tilsvarende større, og handelsandelen og de indirekte utslippene mindre. For Norge, som er en liten, åpen økonomi, anslås utslippene i utlandet knyttet til forbruk av norske eksportvarer til over ti ganger de direkte, innenlandske, utslippene.¹³⁰

Sirkularitet innebærer å utnytte naturressurser og produkter i et kretsløp der minst mulig ressurser går tapt (Miljødirektoratet, 2023e). Nasjonalt anses sirkularitet som et viktig tiltak for å redusere utslippene av klimagasser gjennom redusert produksjonen og lavere energiforbruk. Tiltak for økt sirkularitet i Nordland vil derfor kunne bli et viktig bidrag for å redusere utslipp av klimagasser i Norge og globalt.

Siden det meste som forbrukes og produseres er henholdsvis produsert og forbrukt utenfor Nordland, vil også mesteparten av utslippsreduksjonen skje utenfor fylket. Det er derfor ikke gitt at Nordlands bidrag til å redusere indirekte utslipp og øke sirkularitet har videre betydning for de direkte utslippene i Nordland. Men det er viktig å være oppmerksom på at effekten på global oppvarming vil bli den samme uavhengig av hvor utslippene reduseres, selv om tiltakene i liten grad gjenspeiles i fylkets klimaregnskap.

I dette kapittelet sammenstiller vi kunnskaper om indirekte utslipp i Nordland (delkapittel 6.1) og drøfter muligheter for å påvirke utslipp gjennom økt sirkularitet (delkapittel 6.2). Hovedformålet med rapporten er å vurdere strategier for at Nordland skal oppnå fylkets klimamål. Vi vektlegger derfor særlig i hvilken grad *de direkte utslippene i Nordland* kan påvirkes av sirkulære tiltak. I siste delkapittel redegjør vi kort for hvordan fylkeskommunen kan påvirke Nordlands indirekte utslipp og bidra til reduserte utslipp i og utenfor fylke gjennom tiltak og virkemidler. Avslutningsvis ser vi nærmere på tiltaksområder for å redusere klimafotavtrykket fra forbruket i Nordland.

6.1. Indirekte utslipp

For å definere indirekte utslipp for Nordland, tar vi utgangspunkt i definisjonen på direkte utslipp:

¹³⁰ For Norges del er størstedelen av utslipp fra eksport knyttet til eksport av olje og gass, samt kunstgjødsel i et betydelig mindre omfang (Menon Economics, 2022d).

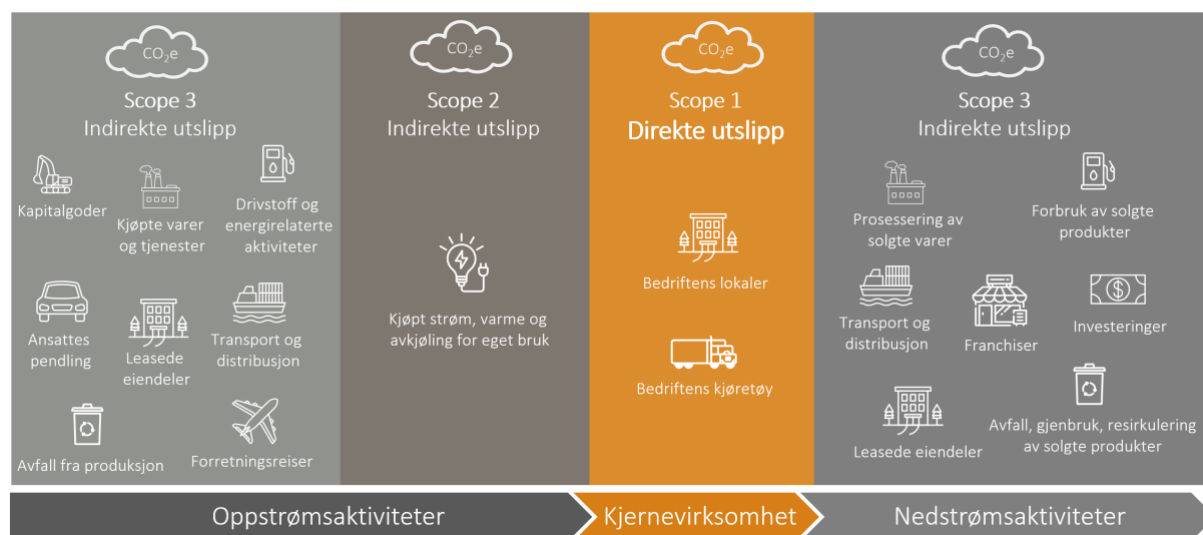
- Direkte utslipp for Nordland er utslipp som skjer innenfor fylket. Utslippene tilsvarer Nordlands utslipp i Miljødirektoratets kommune-/fylkesfordelte utslippsregnskap. Disse utslippene er fokus for denne rapporten.
- Indirekte utslipp defineres som utslipp knyttet til en aktørs (fylkes) økonomiske aktiviteter, utenom direkte utslipp. For Nordland omfatter dette utslipp fra produksjon av varer produsert utenfor fylket men forbrukt i fylket og utslipp i andre fylker eller utlandet knyttet til varer og tjenester som er produsert i fylket.

De indirekte utslippene skjer gjennom mange ledd, og er vanskelige å anslå. Blant annet er det vanskelig å avgrense hvilke indirekte utslipp (for enkeltaktører) som også måles som direkte utslipp (for fylket), noe vi vil forklare i sammenheng med anslagene nedenfor. Indirekte utslipp kan deles i indirekte utslipp fra *produksjonen* og fra *sluttforbruk* (heretter omtalt som forbruk). Nedenfor ser vi nærmere på anslag på omfanget av disse utslippene for Nordland, nærmere bestemt:

- **Næringers oppstrøms utslipp**, det vil si *utslipp knyttet til produksjon av innsatsfaktorene* som inngår i næringens produksjon, herunder energi og transport (se også Tekstboks 6-1).
 - Beregningene dekker ikke utslipp etter ferdigstilling av produktene (nedstrøms utslipp¹³¹) som følger av bruk og avfallshåndtering av produktene, med unntak av utslipp fra kjøp av transporttjenester til frakt av produktene til kunder.
- **Husholdningers klimafotavtrykk** (utslipp fra *forbruk*) anslår alle utslipp, både direkte og indirekte, i verdikjeden for varer og tjenester som forbrukes (Miljødirektoratet, 2020a).

Sammenhengen mellom direkte og indirekte utslipp for en aktør eller næring er illustrert i Figur 6-1.

Figur 6-1 Illustrasjon av sammenhengen mellom direkte og indirekte utslipp for en aktør eller næring. En aktørs utslipp kan deles opp i direkte utslipp og indirekte utslipp oppstrøms og nedstrøms. Utslippene knyttes til ulike aktiviteter.



¹³¹ Kjøp av varer og tjenester er hovedsakelig input til næringenes egen produksjon og drift. På denne måten gir kryssløpet informasjon om oppstrømsaktivitet i verdikjeden. Samtidig kan deler av kjøpene også inngå i nedstrømsaktivitet, noe som trolig gjelder for transporttjenester, der bedrifters kjøp både kan omfatte transport av innsatsfaktorer inn til produksjonsanlegget, og transport av ferdige varer ut av anlegget. Dette betyr at noe av det vi anslår som oppstrøms indirekte utslipp også fanger opp noe av de utslippene som vi ikke klarer å fange opp som nedstrøms indirekte utslipp.,

6.1.1. Indirekte utslipp fra næringsaktivitet i Nordland

Fiskeri, fangst og akvakultur har de nest høyeste indirekte utslippene, der om lag 60 prosent av utslippene skjer i utlandet. Næringens direkte utslipp er ikke skilt ut i utslippsregnskapet. **Sjøfart** har i hovedsak indirekte utslipp i utlandet. Samlede indirekte utslipp er nesten like store som næringens direkte utslipp (inkludert fiskeri o.l.)

Bygg og anleggsnæringen har indirekte utslipp nasjonalt og i utlandet. Næringens indirekte utslipp er i stor grad tilknyttet produksjon av innsatsfaktorer, som skjer i næringer med høy utslippsintensitet. Næringens indirekte utslipp er trolig betydelig høyere enn de direkte utslippene.

Omfanget av indirekte utslipp fra **landtransport** er noe lavere enn totale direkte utslipp fra utslippssektoren veitrafikk (delkapittel 2.5.1). Utslippene fra veitrafikk inkluderer også utslipp knyttet til husholdninger og andre næringers transport. **Energinæringen** har nesten ingen utslipp i Norge, men relativt store indirekte utslipp fra utlandet. Sistnevnte kan forklares ved at en del av kraftimporten er fossilt basert. Samlet tilsier beregningene at størsteparten av de indirekte utslippene fra næringslivet i Nordland kan knyttes til virksomhet utenfor Norge.

Figur 6-2 viser indirekte utslipp fra næringsaktiviteter i Nordland, som definert ovenfor. Utslippene er beregnet med Menons miljøutvidete ringvirkningsmodell, ITEM (se Tekstboks 6-1). De indirekte utslippene er fordelt på utslipp i Norge, og utslipp i utlandet.

Vi ser at **industrien** har størst indirekte utslipp, både i og utenfor landet. Rundt to tredjedeler av de indirekte utslippene oppstår i utlandet, og kan knyttes til industriens import av energiintensive innsatsfaktorer. En grov sammenlikning opp mot industriens direkte utslipp (se delkapittel 2.2.1), viser at de anslåtte indirekte utslippene fra industrien er noe høyere enn de direkte utslippene (henholdsvis 2,1 og 1,6 mill. tonn CO_{2e}).¹³²

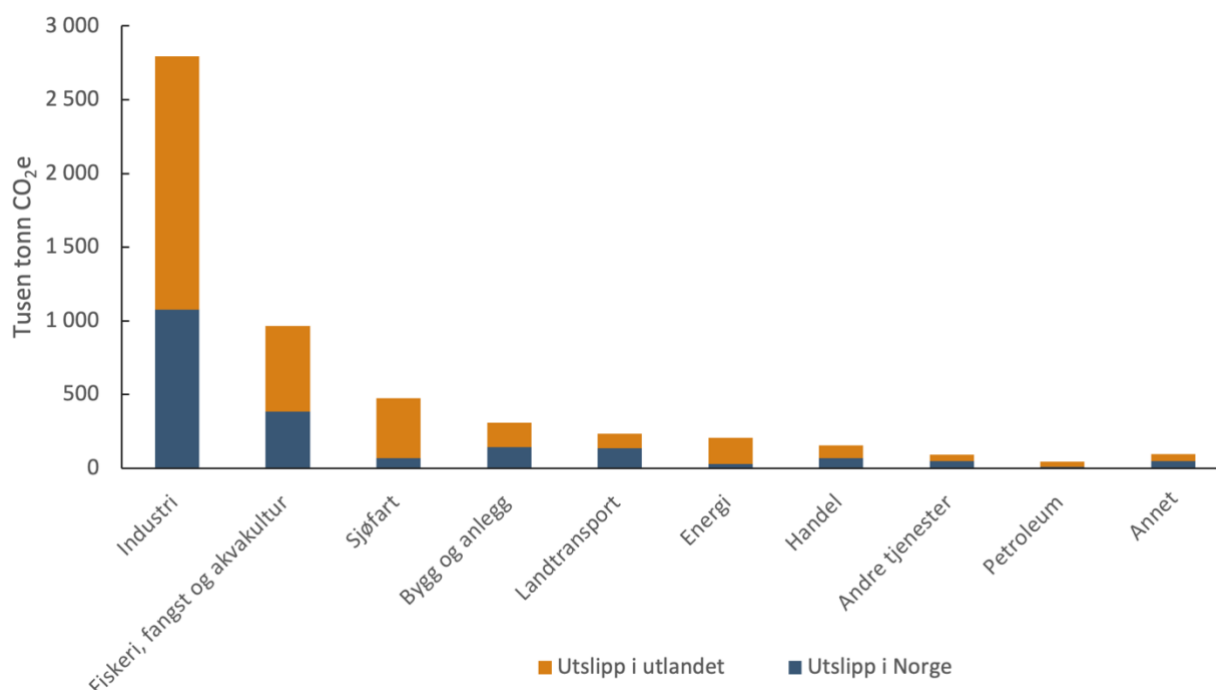
Fiskeri, fangst og akvakultur har de nest høyeste indirekte utslippene, der om lag 60 prosent av utslippene skjer i utlandet. Næringens direkte utslipp er ikke skilt ut i utslippsregnskapet. **Sjøfart** har i hovedsak indirekte utslipp i utlandet. Samlede indirekte utslipp er nesten like store som næringens direkte utslipp (inkludert fiskeri o.l.)

Bygg og anleggsnæringen har indirekte utslipp nasjonalt og i utlandet. Næringens indirekte utslipp er i stor grad tilknyttet produksjon av innsatsfaktorer, som skjer i næringer med høy utslippsintensitet. Næringens indirekte utslipp er trolig betydelig høyere enn de direkte utslippene.

Omfanget av indirekte utslipp fra **landtransport** er noe lavere enn totale direkte utslipp fra utslippssektoren veitrafikk (delkapittel 2.5.1). Utslippene fra veitrafikk inkluderer også utslipp knyttet til husholdninger og andre næringers transport. **Energinæringen** har nesten ingen utslipp i Norge, men relativt store indirekte utslipp fra utlandet. Sistnevnte kan forklares ved at en del av kraftimporten er fossilt basert. Samlet tilsier beregningene at størsteparten av de indirekte utslippene fra næringslivet i Nordland kan knyttes til virksomhet utenfor Norge.

¹³² Dersom industriaktørene i Nordland handler med hverandre innebærer dette en dobbelttelling av utslipp, der en aktørs indirekte utslipp er en annen aktørs direkte utslipp i fylke.

Figur 6-2 Indirekte utslipp fra næringer i Nordland i 2021, fordelt på utslipp i Norge og i utlandet. Industrien har størst indirekte utslipp, både i og utenfor landet.



Kilde: Menons miljøutvidede ringvirkningsmodell, ITEM.

Næringenes indirekte utslipp i Norge, vil regnes som andres direkte utslipp. Noen av de indirekte utslippene, de som er knyttet til kjøp av innsatsfaktorer fra andre næringer i Nordland, vil regnes som direkte utslipp fra sistnevnte næringer i Nordland. Disse vil igjen generere indirekte utslipp nedover i kjeden. Indirekte utslipp kan derfor ikke summeres på tvers av næringer, og vil også overlappe med direkte utslipp.

Tekstboks 6-1 Menons miljøutvidede ringvirkningsmodell, ITEM.

ITEM modellerer produksjonskjeder innad i Norge og med utlandet, og er per i dag utviklet til å anslå direkte¹⁴ og indirekte oppstrøms og nedstrøms utslipp tilknyttet næringer (NACE) i Norge, i tillegg til utslipp fra bruk av norske eksportvarer.

ITEM-modellens hovedstruktur er bygd opp av offentlig tilgjengelig data fra SSB, Eurostat, OECD og kryssløpsdata fra SSBs nasjonalregnskap. I tillegg har vi inkludert data fra Menons regnskapsdatabase (som inneholder regnskaper til alle norske bedrifter) for å utvikle den nasjonale geografiske modulen i modellen.

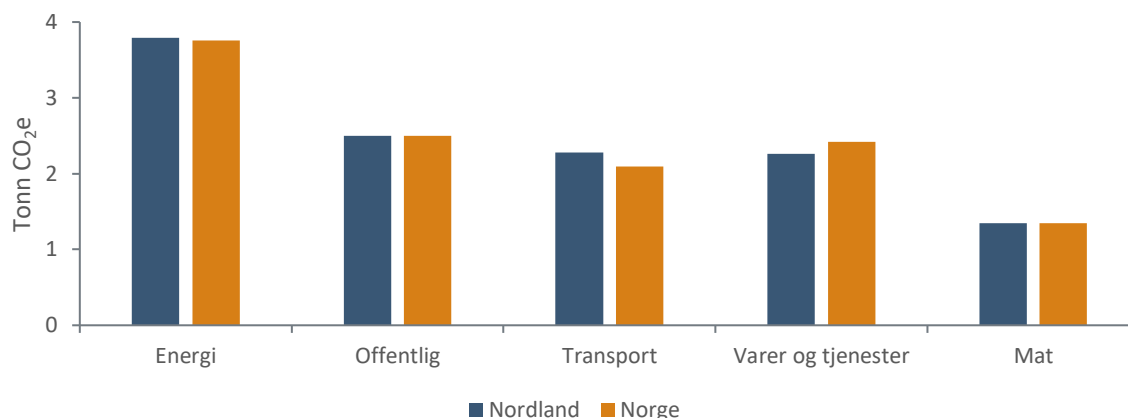
Anslagene i denne analysen er basert på næringenes økonomiske størrelse i Nordland. Vi legger til grunn nasjonale utslippsintensiteter og at næringene i Nordland har samme handelsmønster som tilsvarende næringer i landet som helhet.

6.1.2. Forbruksbaserte utslipp i Nordland

Utslipp fra forbruk (klimafotavtrykk) beregnes i prinsippet på samme måten som for næringene overfor. De forbruksrelaterte utslippene inkluderer både direkte utslipp i Nordland (for eksempel utslipp fra transport) og utslipp utenfor Nordland (for eksempel utslipp fra produksjon av importerte klær).

Det er ikke mulig å beregne forbruksrelaterte utslipp presist, men det eksisterer flere verktøy for å anslå utslippene. Verktøyet *Folkets fotavtrykk*¹³³ beregner geografisk fordelte forbruksrelaterte utslipp. Se resultatene for Nordland og Norge som helhet i Figur 6-3 (Folkets Fotavtrykk, 2023).

Figur 6-3 Forbruksrelaterte utslipp per innbygger i Nordland og Norge i tonn CO₂e per innbygger etter forbruksområder. Nordlands forbruksrelaterte utslipp per innbygger er relativt likt landsgjennomsnittet.



Kilde: *Folkets Fotavtrykk* (2023)

Nordlands forbruksrelaterte utslipp per innbygger er relativt likt landsgjennomsnittet. Energi og forbruk av varer og tjenester framstår som de forbruksgruppene som bidrar mest til utslipp av klimagasser, både nasjonalt og i Nordland.

Forbruksrelaterte utslipp knyttet til **transport** i Nordland er noe høyere enn gjennomsnittet. Beregningen er basert på geografisk finmasket data på bil- og kollektivtransportbruk, mens for utslipp fra flytrafikk er basert på landsgjennomsnitt. De noe høyere utslippene for transport henger trolig sammen med lange avstander og begrenset omfang kollektivtransport (utslippene er tilnærmet like utslippene i Troms og Finnmark og Trøndelag).

Utslipp fra **energibruk** er også marginalt høyere enn det nasjonale forbruket. Beregningene tar hensyn til boligtyper, antall beboere og type energikilde, som tar godt hensyn til de aktuelle variablene som påvirker geografisk fordeling av utslipp. Metoden legger [europeisk energimiks](#) til grunn for alle geografiske områder. Dette hensyntar at forbruk i Norge gir redusert krafteksport / økt import av kraft. Siden gass- og kullkraft er den marginale energikilden, vil fossil kraftproduksjon øke.¹³⁴

For de øvrige forbruksområdene er utslippene beregnet på bakgrunn av demografiske variabler. Utslipp fra forbruk av **mat** tar utgangspunkt i gjennomsnittlig antall kalorier og varekurv for Norge, og justeres for antall barn i befolkningen i fylket. For forbruk av **varer og tjenester** benyttes også nasjonale gjennomsnittstall for forbruk, justert for inntekter og demografi i fylket. Forbruksrelaterte utslipp fra forbruksområdet **offentlig** tilsvarer landsgjennomsnittet.

¹³³ [Verktøyet «Folkets fotavtrykk», utviklet av Ducky, Tieto Evry og Asplan Viak med midler fra Forskningsrådet.](#)

¹³⁴ *Duckys utslippsfaktor er på ca. 300 g/kWh, mens NVEs anslag på utslipp fra gjennomsnittlig norsk energimiks er 19 g/kWh, altså 6 prosent av den europeiske miksen (NVE, 2023g).*

Datagrunnlaget gir ikke informasjon om hvor utslippene skjer, i Nordland, ellers i Norge eller i utlandet.¹³⁵ På bakgrunn av et litteratursøk anslår [Menon](#) (2022d) grovt at de norske forbruksrelaterte utslippene i Norge utgjør rundt 3/5 av totale norske utslipp (utslippsregnskapet).

6.2. Sirkularitet

Arbeid for økt sirkularitet innebærer å øke varigheten i produktene, reparere, oppgradere, gjenbruke og materialgjenvinne materialene som råvarer i ny produksjon. Å anslå utslippseffektene av økt sirkularitet er enda mer komplisert enn å anslå indirekte utslipp. Det eksisterer derfor ikke kvantitative samlede anslag på hvor mye utslippene kan reduseres som følge av økt sirkularitet i Nordland. Siden de direkte utslippene i Nordland er fokus i denne rapporten, vurderes dette temaområdet i vedlegg. Her gjengis hovedtrekkene i vurderingene, se Vedlegg C for mer detaljer.

Hovedvurderingen er at økt sirkularitet vil redusere presset på klimagassutslipp globalt og nasjonalt, men siden handelen med Nordland er såpass stor, vil de direkte utslippene i Nordland påvirkes lite.

Vi har vurdert økt sirkularitet rettet mot produksjon, forbruk og avfall:

- Produksjonsrelaterte tiltak omfatter tiltak som øker bruk av resirkulerte og avfallsbaserte innsatsfaktorer, materialutnyttelse og produktlevetid. Deler av tiltakene under kapittel 3 gi økt sirkularitet. Dette er særlig tilknyttet de mange tiltakene som innebærer utskifting av dieselmotorer til elmotorer, siden metallet i utrangerte motorer kan gjenvinnes. En vesentlig andel av innsatsfaktorene til industrien i Nordland produseres utenfor fylket, og vår vurdering er at redusert bruk av nye materialer i begrenset grad vil påvirke fylkets direkte utslipp. For å anslå utslippsvirkningene, er det behov for detaljerte studier av opprinnelsen til de enkelte materialene.
- Forbruksrelaterte tiltak omfatter tiltak som øker ombruk, deling, reparasjon og redesign. Forbruksrelaterte tiltak kan bidra til utslippsreduksjoner der produktene produseres, transporteres eller avfallbehandles. Ett eksempel relatert til tiltakslisten i kapittel 4 er utskifting av vedovner, der metallet kan gjenvinnes. Gitt Nordlands produksjonsmønster, er mesteparten av det som forbrukes i Nordland produsert utenfor fylket. Vi vurderer at forbruksrelaterte tiltak i Nordland i svært liten grad vil kunne påvirke direkte utslipp i Nordland.
- Avfallsrelaterte tiltak omfatter materialgjenvinning og energigjenvinning. For at tiltakene skal vises igjen i Nordlands utslippsregnskap, må materialgjenvinningen skje i Nordland, og bidra til redusert produksjon av de materialgjenvunne produktene i fylket. Husholdningsavfall fra Nordland forbrennes ved ett av sju forbrenningsanlegg i Norge, eller eksporteres blant annet til Sverige. Klimaeffekten ved energigjenvinning kommer som følge av redusert etterspørsel etter kraft, og dermed reduserte utslipp fra kull- og gassbasert kraftimport. Denne utslippseffekten skjer da utenfor Norge.

Dette betyr *ikke* at sirkularitet er uvesentlig for Nordland. Gjennomgangen peker snarere på at beregningene av utslippseffektene må omfatte et nasjonalt eller globalt nivå, og nødvendigheten av nasjonale virkemidler for økt sirkularitet. Fylkeskommunen og andre aktører i Nordlands virkemiddel er i første rekke å stille krav til utslipp i verdikjeden gjennom egne innkjøp. Merk at:

¹³⁵ Ducky oppgir at de arbeider med å forbedre datagrunnlaget for kategoriene mat, offentlig og varer og tjenester. Datagrunnlaget vil dermed kunne være mer representativt for fylke på sikt. Videre vil SSBs kommende publisering av den siste forbrukerundersøkelsen, kunne muliggjøre mer presise beregninger av forbruksrelaterte utslipp for husholdninger i Nordland (SSB, 2023d).

- Økt sirkularitet i andre deler av Norge og verden som tar imot produkter fra Nordland vil påvirke produksjonen i Nordland, og dermed de direkte utslippene i Nordland.
- Økt sirkularitet for mottakere av avfall fra Nordland vil redusere utslippene utenfor Nordland.
- Økt sirkularitet i andre deler av Norge og verden som Nordland kjøper produkter fra, vil redusere utslippene utenfor Nordland.

Som bidrag til globale utslippsreduksjoner er tiltakene like viktige, uavhengig av geografiske grenser. Virkningene på det globale klimamålet satt i Parisavtalen av økt sirkularitet vil bli den samme, selv om dette ikke fanges opp av Nordlands klimaregnskap.

I tillegg kan økt sirkularitet bidra til bedre ressursutnyttelse i fylket.

6.3. Aktuelle tiltak, virkemidler og tiltaksområder

6.3.1. Fylkeskommunens rolle

Fylkeskommunen kan påvirke Nordlands indirekte utslipp og bidra til reduserte utslipp i og utenfor fylke gjennom tiltak og bruk av virkemidler.

Fylkeskommunens mulighet til å påvirke indirekte utslipp er størst i egne aktiviteter. De indirekte utslippene vil da være alle utslipp som oppstår i produksjon og avfallsbehandling av fylkeskommunens anskaffelser. Kunnskap rundt utslippene i disse verdikjedene vil tydeliggjøre hvor tiltak kan og bør settes inn. Tiltak knyttet til egen aktivitet inkluderer:

- Prioritering av indirekte utslipp i verdikjeden i byggesektor gjennom sin rolle som byggherre. Fylkeskommunen kan kjøpe inn materialer med lavere fotavtrykk til egne byggeprosjekter. I tillegg til å redusere fotavtrykk kan dette bidra til å stimulere en grønnere byggindustri generelt.
- Krav til indirekte utslipp i verdikjeden i egne tjenester. Fylkeskommunen kan eksempelvis stille utslippskrav til mat i kantiner knyttet til fylkeskommunens tjenester.

Det er vanskeligere for fylkeskommunen å påvirke indirekte utslipp og sirkularitet for fylket som helhet gjennom tiltak. Samtidig har fylkeskommunen en rekke virkemidler for å utløse tiltak hos andre aktører.

Fylkeskommunen kan potensielt påvirke indirekte utslipp gjennom informasjonsinnsamling og deling for å stimulere næringsutvikling og nettverksbygging. Vi finner at de største indirekte utslippene kommer fra industri, landtransport og primærnæringer. Avhengig av kostnadene, vil fokus på å støtte disse næringene i arbeidet med å redusere egne indirekte utslipp kunne ha potensiale for å redusere Nordlands indirekte utslipp.

Fylkeskommunen kan også tilrettelegge for sirkulære tiltak som i varierende grad vil kunne påvirke fylkets indirekte utslipp. Ifølge *Nasjonalt strategi for en grønn, sirkulær økonomi* har fylkeskommuner muligheter til å bidra til omstillingen til en sirkulær økonomi gjennom aktiviteter som tilrettelegger for at innbyggere og næringer skal kunne øke sirkularitet (Regjeringen, 2021a). Eksempler inkluderer:

- Økt sirkularitet innenfor relevante regelverk, særlig plan- og bygningsloven (planarbeid kan gjøres med økt fokus på sirkularitet, og regionalt planarbeid kan legges opp på en måte som støtter og forenkler fokus på sirkularitet i kommunalt planarbeid).

- Pådriver for en sirkulær byggesektor gjennom sin rolle som byggherre. Eksempelvis leder Trøndelag fylkeskommune et prosjekt for å øke ombruk av byggematerialer¹³⁶
- Sirkularitet i egne tjenester, for eksempel tilpasse yrkesfagutdanningene til å øke fokus på sirkulærøkonomi (Deloitte, 2022)
- Se innkjøp i et livsløpsperspektiv, eksempelvis sette krav til energieffektivitet og valg av motorteknologi i innkjøp av kollektivtransportløsninger (KS, n.d.).

Fylkeskommunen kan også bidra til å økt sirkularitet, gjennom bidrag til næringsutvikling og nettverk og informasjonssamling og -deling. Eksempelvis har Vestfold og Telemark fylkeskommune opprettet et klimanettverk i samarbeid med industrien¹³⁷, mens Rogaland fylkeskommune har kartlagt biologiske avfalls- og restråstoffstrømmer i Rogaland (Rambøll, 2020)

Fylkeskommunen kan også bidra til å redusere utslipp fra forbruk i Nordland. I neste delkapittel peker vi på noen tiltaksområder for å redusere forbruksbaserte utslipp.

6.3.2. Forbruksrelaterte tiltaksområder

Folkets Fotavtrykk (2023) sorterer forbruksbaserte utslipp i fem kategorier. Vi bruker disse som utgangspunkt til å drøfte tiltaksområder for å redusere forbruksbaserte utslipp fra husholdninger i Nordland.

- **Transport:** Husholdningers utslipp fra transport avhenger av omfang og valg av transportmiddel. Tiltak som stimulerer overgang til elektriske eller mer drivstoffeffektive biler, overgang fra privatbil til kollektivtransport og/eller økt samkjøring, og redusert bruk av transportmidler på fossile brennstoff vil redusere utslippene. Fylkeskommunale virkemidler omfatter utforming av kollektivtilbud og planer for arealbruk, for eksempel knyttet til parkering.
- **Energi:** Husholdningers utslipp knyttet til annen energibruk avhenger av omfang av energibruk og valg av energikilder. Energieffektiviseringstiltak og raskere overgang til ikke-fossile oppvarmingskilder vil redusere utslippene.
- **Varer og tjenester:** Husholdningers utslipp fra varer og tjenester avhenger av omfang av konsum og valg av varer og tjenester. Utslippene knyttes til for eksempel kjøp av klær og sko, møbler og interiør og utstyr. Tiltak for redusert kjøp av varer, vridning mot varer med økt holdbarhet og lavere utslippintensitet er eksempler som reduserer utslippene. Sirkulære tiltak som bidrar til økt deling, ombruk og reparasjon kan bidra til dette.
- **Mat:** Husholdningers utslipp fra mat avhenger av valg av mat og utslippintensiteten i matproduksjonen. Redusert matsvinn og forbruk i tråd med kostholdsrad (reduisert forbruk av kjøtt) vil redusere de forbruksrelaterte utslippene. Matsvinnutvalgets forslag til tiltak vil være relevant. Videre vil tiltak for å redusere direkte og indirekte utslipp fra jordbruks-, oppdretts- og fiskerinæringen og fra næringsmiddelindustrien redusere husholdningers forbruksrelaterte utslipp fra mat.
- **Offentlige tjenester:** Forbruksbaserte utslipp knyttet til offentlige tjenester omfatter utslipp fra offentlige tjenester. Tiltak for å redusere fylkeskommunen og andre offentlige aktørers utslipp, herunder redusere eget matsvinn, vil redusere utslippene.

¹³⁶ [Ombruk av byggematerialer, Trøndelag fylkeskommune.](#)

¹³⁷ [Klimanettverk i samarbeid med industrien, Vestfold og Telemark fylkeskommune.](#)

7. Referanser

- ABB, Bellona. (2021). *Helelektrisk havbruk - Hvordan oppnå nullutslipp innen 2030?* Hentet fra https://new.abb.com/docs/librariesprovider50/media/9akk107992a3675-helelektrisk-havbruk_hvordan-oppn%C3%A5-nullutslipp-innen-2030---sider.pdf?sfvrsn=c4716d0b_2
- Arva. (2022). Hentet fra Kraftsystemutredningen Midtre Nordland: https://arva.no/Kraftsystemutredning/midtrenordland_2022
- Asker Kommune. (2023). [Sluttrapport - Reduksjon av metan og lystgass fra renseanlegg.](#)
- Asplan Viak, SINTEF Ocean. (2021). Potensialet for reduserte klimagassutslipp og omstilling til lavutslippssamfunnet for norsk oppdrettsnæring. Hentet fra <https://7649011.fs1.hubspotusercontent-eu1.net/hubfs/7649011/Rapport%20-%20Energi%20og%20klimakartlegging%20havbruk%20-%20Av%20Asplan%20Viak%20og%20SINTEF%20Ocean.pdf>
- Biogass Norge. (2022). [Biogasstatistikk 2021.](#)
- De grønne øyene. (2023). *Nord-Norge tar europeisk posisjon innen grønn luftfart.* Hentet fra <https://degronneoyene.no/artikkel/nord-norge-tar-europeisk-posisjon-innen-gronn-luftfart>
- Deloitte. (2020). [Kunnskapsgrunnlag for nasjonal strategi for sirkulær økonomi. Delutredning 1.](#)
- Deloitte. (2022). [Kunnskapsgrunnlag - kommunesektorens arbeid med sirkulær økonomi.](#)
- DFØ, Miljødirektoratet, Statens Vegvesen, Sjøfartsdirektoratet. (2022). [Lav- og nullutslippsskrav ved anskaffelse av ferger og hurtigbåter.](#)
- DNV. (2021). [Analyse av lav- og nullutslippsløsninger for buss, ferge og hurtigbåt i Nordland.](#)
- DNV. (2022). [Prognoser for utvikling i drivstoffopptak 2026-2060.](#)
- Energi og Klima. (2023). Hentet fra Kvotemarked: EU og verden: <https://energiogklima.no/klimavakten/kvotemarked-eu-og-verden/>
- Energikommisjonen. (2023). Hentet fra NOU 2023: 3 Mer av alt - raskere: <https://www.regjeringen.no/contentassets/5f15fcca3143d1bf9cade7da6afe6e/no/pdfs/nou20232023003000dddpdfs.pdf>
- Energy efficiency movement. (2022). *The industrial energy efficiency playbook.* Hentet fra <https://global.abb/topic/ee-playbook/en>
- Enova. (2023). Hentet fra Næringsbygg: <https://www.enova.no/kunnskap/naringsbygg/>
- EWOS. (2021). Hentet fra Cargill kutter alle CO₂-utslipp i nord: <https://www.ewos.com/no/nyheter/cargill-kutter-alle-co2-utslipp-i-nord>
- Finansdepartementet. (2022). [Nasjonalbudsjettet 2023. Meld. St. 1 \(2022-2023\).](#) Finansdepartementet.
- Finansdepartementet. (2023). [Prop. 1 LS \(2023-2024\). Skatter og avgifter 2024.](#)

Fiskeridirektoratet. (2023). *Biomassestatistikk etter fylke*. Hentet fra <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Biomassestatistikk/Biomassestatistikk-etter-fylke>

Fjernkontrollen. (2023). Hentet fra Bodø: <https://www.fjernkontrollen.no/bodo/>

Fjernkontrollen. (2023). Hentet fra Sortland: <https://www.fjernkontrollen.no/sortland/>

Folkets Fotavtrykk. (2023, 06 13). <https://app.folketsfotavtrykk.eco/>

Forskrift om nydyrking. (2020). *Forskrift om nydyrking*. (FOR-2020-12-21-3044). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1997-05-02-423>

Grøndahl, L. (2023, April 30). *Air24*. Hentet fra <https://www.air24.no/posts/wideroe-vil-fly-fossilfritt-rundt-2026>

Innovasjon Norge. (2023). Hentet fra 100 millioner til satsing på biogass i Sømna: <https://www.innovasjonnorge.no/nyhetsartikkel/100-millioner-til-satsing-pa-biogass-i-somna>

Jernbanedirektoratet. (2023). *Jernbanedirektoratet har utredet løsninger for å erstatte diesel-tog*. Hentet fra <https://www.jernbanedirektoratet.no/no/aktualiteter/2023/jernbanedirektoratet-har-utredet-losninger-for-a-erstatte-diesel-tog/>

Klima- og miljødepartementet. (2021). Endring av rammedirektivet om avfall (del av pakke sirkulær økonomi). <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2014/des/endring-av-rammedirektivet-for-avfall-del-av-pakke-sirkular-okonomi/id2502169/>

Klima- og miljødepartementet. (2021). [Meld. St. 13 \(2020–2021\). Klimaplan for 2021–2030. Klima- og miljødepartementet.](#)

Klimautvalget. (2023). [Omstilling til lavutslipp. Veivalg for klimapolitikken mot 2050.](#)

Kollektivtrafikkforeningen. (2023). [Markedsoversikt - bussoperatører i fylkeskommunal regi.](#)

KS. (2021b). *KS*. Hentet fra Utarbeide og effektberegne tiltak: <https://www.ks.no/fagomrader/samfunnsutvikling/klima/veileder-for-klimabudsjett/utarbeide-og-effektberegne-tiltak/>

KS. (n.d.). *Veileder for sirkulærøkonomi*. Hentet fra <https://www.ks.no/fagomrader/samfunnsutvikling/miljo/sirkular-okonomi/veileder-for-sirkular-okonomi/>

Kystens Næringsliv. (2023). Hentet fra artikkelen [«Verdens første arbeidsbåt drevet på hydrogen er så spesiell at regelverket må skrives om»](#)

Kystverket. (2023). Prognoser fartøy 2019-2100.

Landbruksdirektoratet. (2020). *Husdyrgjødsel til biogass*. Hentet fra <https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/nyhetsrom/rapporter/husdyrgjodsel-til-biogass>

- Landbruksdirektoratet. (2021). *KOSTRA landbruk. Ei vurdering av rapporteringa for 2021*. Landbruksdirektoratet. Hentet fra https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/filarkiv/rapporter/KOSTRA-2021.pdf/_attachment/inline/e85a863c-b7a8-4f02-ba27-09025470a50d:a394a6e66774af2fad28a47a09557697ad2a621/KOSTRA-2021.pdf
- Landbruksdirektoratet. (2023). *Husdyrgjødsel til bio-gassanlegg*. Landbruksdirektoratet.
- Linea. (2022). Hentet fra Kraftsystemutredningen: <https://www.linea.no/om-linea/kraftsystemutredning/>
- LO Norge og NHO. (2023). Hentet fra Kraftløftet. Strategi for energieffektivisering og lokal solkraft: <https://www.nho.no/contentassets/079fa475fb9946d28d459801afc4c66b/strategi-for-energieffektivisering-og-lokal-solkraftproduksjon.pdf>
- LO Norge og NHO. (2023). Hentet fra Kraftløftet Nord-Norge: <https://www.nho.no/contentassets/b9c0f3d3af0044cab8e321049215d34b/kraftloftet-nord-norge---regionalt-kunnskapsgrunnlag.pdf>
- Lovdata. (2004). *Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (produktforskriften)*. Lovdata.
- Lovdata. (2004). *Lovdata*. Hentet fra Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften): https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930/KAPITTEL_9#§9-3
- Lovdata. (2021). *Lov om motorferdsel i utmark og vassdrag (motorferdselloven)*. Lovdata.
- Lovdata. (2022). *Forskrift om utslippskrav til kjøretøy ved offentlig anskaffelse til veitransport. FOR-2022-12-20-2384*.
- Lovdata. (2023). *Forskrift om endring i forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (omsetningskrav for sjøfart)*.
- Meld. St. 20. (2020-2021). *Nasjonal transportplan 2022-2033*. Samferdselsdepartementet.
- Menon Economics. (2021a). *Ringvirkninger og samfunnseffekter av Frerys etablering i Mo i Rana*.
- Menon Economics. (2021b). *Innovasjonsdrevet grønn omstilling*.
- Menon Economics. (2022a). *Ringvirkninger av sjømatnæringen i 2021*.
- Menon Economics. (2022b). *Næringslivets behov for transportinfrastruktur i Nord-Norge*.
- Menon Economics. (2022c). *Grønn Maritim 2022 - Teknologi, utslipp, verdiskaping og sysselsetting*.
- Menon Economics. (2022d). *Norske utslipp i utlandet*.
- Menon Economics. (2022e). *Ringvirkningsanalyse av havbruksnæringen*.
- Menon Economics. (2023a). *Klima- og energiomstilling i Rogaland: Et kunnskapsgrunnlag for arbeidet med regionalplan for klimaomstilling*. Menon-publikasjon nr. 146/2023.
- Menon Economics. (2023b). *Fylkeskommunale kostnader ved nullutslippskrav for ferger og hurtigbåter*.

- Menon Economics, Afry. (2020). [Scenarioanalyse av infrastrukturbehov for alternative drivstoff til fartøy i maritim sektor.](#)
- Miljødirektoratet. (2019). Avfallsplan 2020-2025. <https://www.regjeringen.no/contentassets/c6a9a384d90c4af18bfd8458f3167708/avfallsplan-2020-2025.pdf>
- Miljødirektoratet. (2020a). Klimakur 2030. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1625/m1625.pdf#page=336>
- Miljødirektoratet. (2020b). [Bruk av gass til oppvarming. Utredning av volum, alternativer og kostnader. Miljødirektoratet.](#)
- Miljødirektoratet. (2021a). Hentet fra Hva er biogass: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klima-og-energitiltak/fornybar-energi/utrede-potensialet-for-biogass/hva-er-biogass/>
- Miljødirektoratet. (2021b). Hentet fra Utrede potensialet for å produsere biogass: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klima-og-energitiltak/fornybar-energi/utrede-potensialet-for-biogass/>
- Miljødirektoratet. (2022a). [Klimagassregnskap for kommuner og fylker. Dokumentasjon av metode – versjon 6. Miljødirektoratet.](#)
- Miljødirektoratet. (2022b). [Innføring av omsetningskrav for biodrivstoff i innenriks sjøfart og fiske - Konsekvensutredning.](#)
- Miljødirektoratet. (2022c). [Omsetningskrav for biodrivstoff: innføring av krav for ikke-veigående maskiner og økt krav for veitrafikk. Konsekvensutredning. Miljødirektoratet.](#)
- Miljødirektoratet. (2022d). [Oppdaterte framskrivinger av utslipp til luft fra jordbrukssektoren til nasjonalbudsjett 2023.](#)
- Miljødirektoratet. (2022e). *Miljøstatus*. Hentet fra Deponering av avfall: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/avfall/avfallshandtering/deponering-av-avfall/>
- Miljødirektoratet. (2023a). [Klimatiltak i Norge mot 2030. Oppdatert kunnskapsgrunnlag om utslippsreduksjonspotensial, barrierer og mulige virkemidler.](#)
- Miljødirektoratet. (2023b). Hentet fra Skipsfart i EUs kvotesystem: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/klimakvoter/skipsfart-i-eus-kvotesystem/>
- Miljødirektoratet. (2023c). Hentet fra Utslipp av klimagasser i kommuner: <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/?area=1008§or=2>
- Miljødirektoratet. (2023d). *Kommunesektoren er avgjørende for å nå klimamål*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/fagmeldinger/2023/oktober-2023/kommunesektoren-er-avgjorende-for-a-na-klimamal/>
- Miljødirektoratet. (2023e). *Sirkulær økonomi*. Hentet fra Miljødirektoratet: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/avfall/sirkular-okonomi/>

Miljødirektoratet, DFØ. (2020). *Nullutslippstransport i leveranser til det offentlige - Kunnskapsgrunnlag*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1783/m1783.pdf>

Miljødirektoratet, Statens Vegvesen. (2022). *Kunnskapsgrunnlag om hurtigladeinfrastruktur for veitransport*.

Mo Industripark. (2023). Hentet fra Nøkkeltall: <https://www.mip.no/mo-industripark/#nokkel>

Multiconsult, Sol Energi Klyngen. (2022). *Norsk solkraft 2022 - innenlands og eksport*. Hentet fra <https://www.multiconsult.no/assets/220815-markedsrapport-solenergiklyngen-final-.pdf>

NHO. (2021). *Om Grønt landtransportprogram*. Hentet fra <https://www.nho.no/samarbeid/gront-landtransportprogram/artikler/om-gront-landtransportprogram/>

NIBIO. (2016). *Utredning av forslag til forskriftskrav om tillat spredemengde av fosfor i jordbruket*. Hentet fra https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2433006/NIBIO_RAPPORT_2016_2_131_v3.pdf?sequence=7&isAllowed=y

NIBIO. (2021). *Skyhøye metangassutslipp fra komposterende bioest*. Hentet fra <https://www.nibio.no/nyheter/skyhoye-metangassutslipp-fra-komposterende-bioest>

NOBIO. (2018). Hentet fra Veien til biovarme: <https://nobio.no/wp-content/uploads/2018/01/Veien-til-biovarme.pdf>

Noranett. (2022). Hentet fra Om Noranett: <https://www.noranett.no/om-noranett/>

Nordland fylkeskommune. (u.d.). Hentet fra Energiportalen: <https://nordland.energiportalen.no>

Nordland Fylkeskommune. (2022a). *Regional Transportplan Nordland - Handlingsprogram 2022 - 2033*

Nordland fylkeskommune. (2022b). Hentet fra Er i gang med bio-gass satsingen: <https://www.nfk.no/aktuelt/er-i-gang-med-bio-gass-satsingen.61413.aspx>

Nordland Fylkeskommune. (2023a). *Grønne hurtigbåter en sjømil videre*. Hentet fra <https://www.nfk.no/aktuelt/gronne-hurtigbater-en-sjomil-videre.67600.aspx>

Nordland Fylkeskommune. (2023b). *Vil teste ut grønn luftfart i nord*. Hentet fra <https://www.nfk.no/aktuelt/vil-teste-ut-gronn-luftfart-i-nord.69135.aspx>

Nordland Fylkeskommune. (n.d.). *Regional plan for klima og miljø*. <https://www.nfk.no/f/p1/i0f2472c2-a95a-40a8-bcbb-5b2a8f0628cc/regional-plan-for-klima-og-miljo-gronn-omstilling-i-nordland-2021-2030.pdf>

Norges Rederiforbund. (u.d.). Hentet fra Hva er differansekontrakter?: <https://www.rederi.no/hva-er-differansekontrakter/>

NORSUS. (2023). Hentet fra Mulighetsrommet for produksjon av biogass i Norge: <https://norsus.no/wp-content/uploads/OR-06.23-Mulighetsrommet-for-produksjon-av-biogass-i-Norge-1.pdf?v=1>

NVE. (2010). *Klimagassutslipp fra fjernvarme. Tiltak og virkemidler - et innspill til Klimakur 2020*. Hentet fra https://publikasjoner.nve.no/rapport/2010/rapport2010_03.pdf

- NVE. (2021). Hentet fra Energieffektivisering i norske bygninger kan redusere energibruken tilsvarende 10 prosent av Norges strømforbruk: <https://www.nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-energi/energieffektivisering-i-norske-bygninger-kan-reducere-energibruken-tilsvarende-10-prosent-av-norges-stromforbruk/>
- NVE. (2022). Hentet fra Termisk kraft: <https://www.nve.no/energi/energisystem/termisk-energi/termisk-kraft/>
- NVE. (2023a). Hentet fra Krutåga Kraftverk: <https://www.nve.no/konsesjon/konsesjonssaker/konsesjonssak?id=4742&type=V-1>
- NVE. (2023b). Hentet fra Oversikt over solkraft i Norge: <https://www.nve.no/energi/energisystem/solkraft/oversikt-over-solkraft-i-norge/>
- NVE. (2023c). Hentet fra Solkraft: <https://www.nve.no/energi/energisystem/solkraft/>
- NVE. (2023d). Hentet fra Utredningsområder og -ansvarlige: <https://www.nve.no/energi/energisystem/nett/kraftsystemutredninger/utredningsomraader-og-ansvarlige/>
- NVE. (2023e). Hentet fra Vannkraftdatabase: <https://www.nve.no/energi/energisystem/vannkraft/vannkraftdatabase/>
- NVE. (2023f). Hentet fra Kraftproduksjon: <https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/>
- NVE. (2023g). Hentet fra Hvor kommer strømmen fra?: <https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/hvor-kommer-stroemmen-fra/>
- NVE. (2023h). Hentet fra Nordvest A: <https://veiledere.nve.no/havvind/identifisering-av-utredningsomrader-for-havvind/nye-omrader-for-havvind/nordvest-a/>
- NVE. (2023i). Hentet fra Foreslår å utrede disse 20 områdene for havvind: <https://nve.no/nytt-fra-nve/nyheter-energi/foreslaar-aa-utrede-disse-20-omraadene-for-havvind/>
- NVE. (2023j). Hentet fra Data for utbygde vindkraftverk i Norge: <https://www.nve.no/energi/energisystem/vindkraft/data-for-utbygde-vindkraftverk-i-norge/>
- NVE. (2023k). Hentet fra Konsesjonssaker: <https://www.nve.no/konsesjon/konsesjonssaker/#>
- Olje- og energidepartementet. (2022). Hentet fra Prop. 1 S: <https://www.regjeringen.no/contentassets/eed690487f7846c397104ee2b984de1b/no/pdfs/prp202220230001oeddddpdfs.pdf>
- Olje- og energidepartementet. (2023). *Handlingsplan for energieffektivisering i alle deler av norsk økonomi*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/76641946084c49e9910bf60cd7df5dd3/no/pdfs/handlingsplan-for-energieffektivisering.pdf>
- Oslo Economics & Asplan Viak. (2020). Hentet fra Kartlegging og vurdering av potensial for effektivisering av oppvarming og kjøling i Norge: https://publikasjoner.nve.no/eksternrapport/2020/eksternrapport2020_08.pdf

- Oslo Economics. (2022). Hentet fra Industrien: Etterspørsel etter kraft, beslutningsfaktorer og energieffektivisering: <https://osloeconomics.no/publication/industrien-etterspørsel-etter-kraft-beslutningsfaktorer-og-energieffektivisering/>
- Produktforskriften. (2023). *Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (FOR-2004-06-01-922)*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-922>
- PwC. (2023). Hentet fra Næringsbygg er nøkkelen til kraftbalanse i nord: <https://www.kbnn.no/artikkel/naeringsbygg-er-nokkelen-til-kraftbalanse-i-nord>
- Rambøll. (2020). Kartlegging av biologiske avfalls- og restråstoffstrømmer i Rogaland.
- Regjeringen. (2021a). Nasjonal strategi for ein grønn, sirkulær økonomi. <https://www.regjeringen.no/contentassets/f6c799ac7c474e5b8f561d1e72d474da/t-1573n.pdf>
- Regjeringen. (2021b). *Statlig kjøp av flytransport*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/luftfart/statlig-koep-av-flyruter/id2076452/>
- Regjeringen. (2023a). Hentet fra Nå skal klima og miljø vektes minst 30 % i offentlige anskaffelser: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/historisk-endring-na-skal-klima-og-miljo-vektes-minst-30-i-offentlige-anskaffelser/id2990427/?expand=factbox2990430>
- Regjeringen. (2023b). *Samferdselsdepartementet utlyser nye konkurransar om drift av regionale flyruter*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/samferdselsdepartementet-utlyser-nye-konkurransar-om-drift-av-regionale-flyruter/id2974474/>
- Revisjon og regnskap. (2022). *Indirekte utslipp: en skjult risiko for bedriftene*. Hentet fra <https://www.revregn.no/journal/2019/8/rr08-2019-1160/En-skjult-risiko-for-bedriftene>
- Samferdselsdepartementet. (2021). [Handlingsplan for fossilfrie anleggsplasser innen transportsektoren](#).
- Samferdselsdepartementet. (2023). [Meld. St. 10 \(2022-2023\). Bærekraftig og sikker luftfart - Nasjonal luftfartsstrategi](#).
- Selmer. (2023, 10 3). Hentet fra Nye regler om deling av produksjon krever presis avtaleregulering: <https://selmer.no/aktuelt/nye-regler-om-deling-av-produksjon-krever-presis-avtaleregulering>
- SINTEF. (2021). Hentet fra Analyse marint restråstoff 2020: https://www.sintef.no/contentassets/6b30fa1babad4d6eba0e243e08192d08/rapport_-_analyse-marint-restrastoff-2020.pdf
- SINTEF. (2023a). Hentet fra Energibruken i norske bygg kan halveres: <https://www.sintef.no/siste-nytt/2023/energibruken-i-norske-bygg-kan-halveres/>
- SINTEF. (2023b). *Energieffektive industriklynger*. Hentet fra SINTEF: <https://www.sintef.no/fagomrader/energieffektivisering-i-industrien1/industriklynger/>
- Solsmart. (2023). Hentet fra Solcellekalkulator: En komplett guide (løsninger, leverandører, statsstøtte) : <https://www.solsmart.no/guide/solcellekalkulator>
- SSB. (2022a). [Ingen endring i avfallsmengden i 2021](#).

- SSB. (2022b, 10 10). *Utenrikshandel med varer*. Hentet fra Statistisk sentralbyrå: SSB tabell 08809: [Utenrikshandel med varer, etter import/eksport, land, varegruppe, statistikkvariabel og år](#)
- SSB. (2022c). [Tabell 08940 Utslipp til luft](#).
- SSB. (2023a). Hentet fra Bygningsmassen: <https://www.ssb.no/statbank/table/03158/>
- SSB. (2023b). Hentet fra Elektrisitet, forbruk: <https://www.ssb.no/statbank/table/10314/>
- SSB. (2023c). Hentet fra Elektrisitet, produksjon: <https://www.ssb.no/statbank/table/08308/>
- SSB. (2023d). *Forbruksundersøkelsen*. Hentet fra <https://www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/forbruk/statistikk/forbruksundersokelsen>
- SSB. (2023e). [Tabell 13615: Salg av petroleumsprodukt og flytende biodrivstoff](#).
- SSB. (2023f). Hentet fra Elektrisitet: <https://www.ssb.no/statbank/table/08308/>
- SSB. (2023g). *Boliger. 10149: Boliger, etter bygningstype og eieform*. Hentet fra SSB: <https://www.ssb.no/statbank/table/10149/>
- SSB. (2023h). *Boliger. 06266: Boliger, etter bygningstype og byggeår*. Hentet fra SSB: <https://www.ssb.no/statbank/table/06266/>
- Statens Vegvesen. (2022). *Hydrogenferje Bodø - Røst - Værøy - Moskenes*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/e9fc37d645ff4710bada13b74c0275ca/brosjyre-hydrogenferje.pdf>
- Statkraft. (2020). *Fornybart: Ny turbinteknologi skal gjøre vannkraften mer fleksibel*. Hentet Oktober 2023 fra <https://www.statkraft.no/Presserom/nyheter-og-pressemeldinger/2020/fornybart-ny-turbinteknologi-skal-gjore-vannkraften-mer-fleksibel/>
- Statkraft. (2022). *Fornybart: Vi får mer ut av vannkraften!* Hentet Oktober 2023 fra Statkrafts hjemmeside: <https://www.statkraft.no/Presserom/nyheter-og-pressemeldinger/2022/vi-far-mer-ut-av-vannkraften/>
- Statkraft. (2023). Hentet fra Statkraft og FREYR Battery signerer avtale: <https://www.statkraft.no/Presserom/nyheter-og-pressemeldinger/2022/Statkraft-og-FREYR-Battery-signerer-avtale/>
- Statnett. (2023a). Hentet fra Områdeplan Nord: <https://www.statnett.no/globalassets/for-aktorer-i-kraftsystemet/planer-og-analyser/omradeplaner/nord/omradeplan-nord-dialogmote-i-svolvar-1.mars-23-.pdf>
- Statnett. (2023b). Hentet fra Dialogmøte Bodø 12. januar 2023 - Områdeplan Nordland: <https://www.linea.no/globalassets/nett/dokumenter/prosjekter-i-linea/12.01.23-dialogmote-i-bodo---omradeplan-nordland.pdf>
- Statsforvalteren i Nordland. (2022). Hentet fra Sømna Biogass- På landbrukets premisser: <https://www.statsforvalteren.no/contentassets/f51af489b322400c8518a4bf75c0d0ea/soknad-om-utslippstillatelse---somna-biogass-eiendom-as.pdf>

- Stortinget. (2023). *Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om representantforslag om forskning på trygg kjernekraft og opprettelse av en kjernekraftmyndighet og representantforslag om mer kunnskap om behovet for kjernekraft i Norge*. Hentet fra Stortinget: <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Publikasjoner/Innstillinger/Stortinget/2022-2023/inns-202223-307s/?all=true>
- Syversen, F., Sundt, P., Kirkevaag, K., & Briedis, R. (2020). *Materialstrømmen til plast i Norge - hva vet vi?* Oslo: [Handelens Miljøfond](#).
- Teknisk Ukeblad. (2022). Hentet fra Hurtigbåter i Nordland får batterier på 25 tonn: - Det finnes en smertegrense, men vi er ikke der ennå: <https://www.tu.no/artikler/hurtigbater-i-nordland-far-batterier-pa-25-tonn-det-finnes-en-smertegrense-men-vi-er-ikke-der-enna/521096?key=l3C98tws>
- TØI. (2022). Trafikkprognoser Avinor 2023-2050. *Arbeidsdokument 51842*.
- TØI Avinor, Bane NOR, Jernbanedirektoratet, Kystverket, Nye Veier, Statens vegvesen. (2023). [NTP 2025-2036. Klima - leveranse til prioriteringsoppdraget](#).
- Øyfjellet. (2022). Hentet fra Fornybar Energi: <https://oyfjelletvind.no/fornybar-energi/>

Vedlegg A. Metoder for å anslå historiske utslipp

I det følgende gir vi en kort beskrivelse av hvordan utslippene i hver utslippssektor i utslippsregnskapet beregnes. Vi viser til Miljødirektoratets dokumentasjonsrapport for nærmere detaljere (Miljødirektoratet, 2022a). Omtalen av sektorene er sortert etter størrelsen på utslippssektoren i Nordland i 2021.

Industri

Utslipp fra industri og olje- og gassutvinning er i hovedsak beregnet basert på tall som innrapporteres til Miljødirektoratet. Det er ingen utslipp fra olje- og gassutvinning som tilknyttes Nordlands fylkesfordelte utslippsregnskap.¹³⁸ Vi omtaler heretter sektoren utelukkende som industrisektoren.

Sjøfart

Det kommunefordelte klimagassregnskapet til Miljødirektoratet baserer seg på AIS-data, koblet med skipsspesifikk informasjon for å estimere drivstofforbruk og utslipp. Der kommuner og havner leverer landstrømdata justeres utslippsestimatene for dette. Ifølge Miljødirektoratet har ingen av kommunene i Nordland har levert elektrisitetsforbruk for havneopphold (landstrøm).

AIS er et system for automatisk identifikasjon av skip, som gir informasjon om et fartøys identitet, fart og kurs både i sanntid og historisk. Alle fartøy over en viss størrelse er pålagt, under internasjonal lovgivning, å bruke AIS-utstyr under seilas. Kravet er i Norge regulert av Sjøfartdirektoratet (Lovdata) og omfatter:

- Lasteskip med bruttotonnasje 300 eller mer.
- Passasjerskip i utenriksfart.
- Passasjerskip med bruttotonnasje 300 eller mer i innenriksfart.
- Passasjerfartøy med bruttotonnasje 150 eller mer i innenriksfart når de kan oppnå en hastighet på 20 knop eller mer.

Utslippsberegningene baserer seg på estimert drivstofforbruk for hovedmotor og hjelpemotor under observert hastighet og antatte motorlaster, samt estimert drivstofforbruk under havneopphold (for hjelpemotor og kjel)¹³⁹. Beregnet drivstofforbruk er knyttet til bevegelser til det enkelte skip, og beregnes både for seilas og havneopphold. Det er kun marint drivstoff eller andre oljebasert drivstoff som er hensyntatt i beregningene (unntaket er eventuelt rapportert bruk av landstrøm). Utslipp fra havn beregnes basert på gjennomsnittsbetraktninger knyttet til hvert enkelt skips hjelpemaskineri, bruk av kjel/boilers og registrert havnetid. Det imidlertid usikkerhet knyttet til beregningene. Det er stor variasjon i det enkelte fartøyets effektbehov ved aktiviteter i havn. Blant annet om de laster/losser ved hjelp av eget maskineri eller ikke (DNV-GL, 2016 - fotnote). Det er også knyttet usikkerhet til fartøys opphold i havn over lengre perioder, enten med lav motorlast eller tilkoblet landstrøm.

Videre er usikkerhet i tallene knyttet til bruk av AIS-data. Det antas blant annet at bruk av AIS på fartøy har økt i perioden. Samtidig har Kystverket bygget ut AIS-basestasjoner de siste ti årene. Sistnevnte innebærer at dekning langs

¹³⁸ Utslipp på kontinentalsokkelen inkluderes ikke i kommunestatistikken, men utslipp fra landanlegg i næringen og anlegg for mottak og behandling av råolje og gass fordeles på kommunene der disse anleggene ligger. I Nordland ligger ingen slike anlegg.

¹³⁹ Miljødirektoratet (2022). Klimagassregnskap for kommuner og fylker: Dokumentasjon av metode – versjon 6

kyst og fjorder har blitt forbedret. Samlet innebærer det at en større andel av aktiviteten i sektoren har blitt inkludert i dataen over tid. Videre er det andre utfordringer knyttet til bruk av AIS-data, inkludert oppretting/endring/flytting av basestasjoner, dårlig dekning i fjorder og ved kystområder, samt ubevisste eller bevisste feil knyttet til det enkelte fartøyets AIS-system.

Jordbruk

Kommunefordelte utslippstall for jordbruk er beregnet av SSB, og metoden som benyttes varierer mellom utslippskilder. På et overordnet nivå tar beregningene på kommunenivå utgangspunkt i beregninger på nasjonalt nivå. Utslippene blir så fordelt til fylker og kommuner ved bruk av ulike fordelingsnøkler¹⁴⁰.

Fordelingsnøkklene som benyttes vurderes av Miljødirektoratet til å være jevnt over av god kvalitet, og omfatter blant annet antall husdyr, beregnet mengde nitrogen i husdyrgjødsel, fulldyrket jordbruksareal og beregnet areal organisk jord. Årsaken til at fordelingsnøkklene anses som gode – og har små feilmarginer – er at statistikken som benyttes som nøkler er grunnlaget for tildeling av tilskudd, noe som fører til at det er lite frafall. Videre er aktivitetene som genererer utslipp nært knyttet til nøklene.

Fordelingsnøkklene som benyttes er imidlertid kvantitative og er knyttet til omfanget av aktiviteten. De fanger derfor i liten grad opp kvalitative variasjoner mellom fylker og kommuner. Endringer i utslipp (i kommuner) vil derfor være knyttet til endringer i omfanget av den gitte aktiviteten, ikke kvalitetsmessige endringer i produksjonsmetoden. Endringer i omfang innebærer endringer i faktorer som mengde brukt gjødsel, antall dyr eller i jordbruksareal.

Veitrafikk

Beregning av utslipp fra veitrafikk baserer seg på modellen NERVE, som er utviklet av NILU og Urbanet Analyse på vegne av Miljødirektoratet. Modellen bygger i hovedsak på fem ulike datasett, som beskrevet i metodenotatet til utslippsregnskapet¹⁴¹:

1. Nasjonal vegdatabank (NVDB): veinett
2. Regional transportmodell (RTM): trafikk på vei
3. Statens Vegvesen (SSV): trafikkdata
4. SSB: kjørelengdestatistikk for norskregistrerte kjøretøy
5. «Handbook of Emission Factors for Road Transport» (HBEFA): utslippsfaktorer

Utslipp blir beregnet med å gange trafikkarbeid per veilenke med utslippsfaktorer differensiert over bilpark og kjøresituasjoner. Modellen tar hensyn til en rekke ulike faktorer, herunder kjøretøyet størrelse, drivstoff (bensin, diesel, LPG, CNG, el), type, Euro-teknologi og kjøresituasjon (hastighet, stigning, veitype, trafikkflyt, omgivelser).

Annen mobil forbrenning

For beregning av utslipp fra annen mobil forbrenning benyttes SSBs energibalanse, som angir forbruk av avgiftsfri diesel. For å fordele utslippene geografisk benyttes ulike fordelingsnøkler som varierer etter næring.

¹⁴⁰ Miljødirektoratet (2022). Klimagassregnskap for kommuner og fylker: Dokumentasjon av metode – versjon 6

¹⁴¹ Miljødirektoratet (2022). Klimagassregnskap for kommuner og fylker: Dokumentasjon av metode – versjon 6

- Bygg og anlegg: Fordelt etter bottom-up modellen EmSite utviklet av NILU.
- Jordbruk: Fordelt på kommuner etter fulldyrket areal i hver kommune (SSB).
- Skogbruk: Fordelt på kommuner etter kvantum avvirket gran, furu, lauv og ved til brensel (SSB).
- Tjenester tilknyttet transport: Fordelt på kommuner etter sysselsettingstall i næringen (SSB).
- Behandling av avfall: Fordelt på kommuner etter mengde husholdningsavfall per kommune (SSB).
- Andre næringer (alle næringer som bruker avgiftsfri diesel og som ikke er nevnt over): Fordeling på kommuner baserer seg på ulike datakilder; undersøkelsen «energibruk i industrien», befolkning, antall eneboliger og totalt salg av diesel uavhengig av næring.

Utslipp fra snøscootere beregnes med utgangspunkt i bestandsdata for registrerte beltemotorsykler per kommune fra Opplysningsrådet for veitrafikk (OFV), samt antakelser om årlig kjøre lengde, drivstofforbruk og utslippsfaktorer (differensiert mellom totakters og firetakters snøscootere). Utslippene kommunefordeles med utgangspunkt i hvor snøscooteren er registrert. Det er usikkert om dette sammenfaller med hvor snøscooteren benyttes, noe som medfører usikkerhet i tallene.

Usikkerhet i beregnet utslipp fra sektoren er i hovedsak knyttet til geografisk plassering av forbruket av diesel. Dette innebærer usikkerhet om hvordan de ulike fordelingsnøkklene som er benyttet henger sammen med forbruket. Det er også usikkerhet knyttet til hva dieselen blir brukt til; en kan ikke vite om den blir brukt til andre formål, som ferjer eller fritidsbåter. Videre er det usikkerhet om befolkning, som brukes som fordelingsnøkkel, gjenspeiler det forbruket som faktisk finner sted i kommunen.

Avfall og avløp

Utslipp fra avfallsdeponigass på nasjonalt nivå beregnes ved bruk av en standardmodell utviklet av IPCC (Miljødirektoratet, 2022), og baserer seg på andelen nedbrytbart organisk materiale i avfallet. Utslipp fra deponigass stammer i dag kun fra eldre deponier med restutslipp som i varierende grad blir samlet opp. Årsaken er et forbud mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall fra 2009. Utslipp fra avfallsdeponigass omfatter kun utslipp fra kommunale deponi med nedbrytbart organisk materiale, og tallene er hentet fra SSBs deponiundersøkelser. Analysen beregner utslippene for hver kommune basert på mengden avfall som er deponert i den aktuelle kommunen. Det antas at sammensetningen av avfallet på alle deponier er lik landsgjennomsnittet. Derfor tar ikke analysen hensyn til forskjeller i utslipp som kan skyldes variasjoner i sammensetningen av avfallet eller andre tiltak som er iverksatt.

Utslipp fra avløpssektoren omfatter utslipp fra lystgass og metan. Utslipp av lystgass stammer fra et biprodukt fra nitrifikasjons- og denitrifikasjonsprosesser i renseanleggene. Videre omdannes rester av nitrogen i rensed avløpsvann til lystgass. Utslipp fra metan stammer fra renseprosessen eller som følge av anaerobe forhold.

For renseanleggene med størst rensekapasitet benyttes innrapportert utløpsmengde (målte data for innløps- og utløpsmengde av nitrogen og biologisk oksygenforbruk), samt utslippsfaktorer, for å beregne utslipp fra metan og lystgass. For de mindre anleggene, som ikke rapporterer dette, beregnes utslipp basert på antall innbyggere som er koblet til renseanlegget, multiplisert med utslippsfaktorer (avhengig av renseprinsipp). Denne statistikken innrapporteres til Miljødirektoratet. For de minste anleggene benyttes SSBs statistikk over antall innbyggere tilknyttet små renseanlegg, som videre er fordelt på kommuner basert på statistikk for vann og avløp, og areal og befolkning i tettsteder (også fra SSB). For utslipp fra avløp i industrien benyttes innrapportert mengde nitrogen og kjemisk nedbrytbart organisk stoff i vann, multiplisert med utslippsfaktorer.

Usikkerheten forbundet med utslipp fra avløpssektoren knytter seg til manglende innrapportering til Miljødirektoratet for enkelte år, samt varierende kvalitet på innrapporteringen. Det er også usikkerhet knyttet til bruken av fordelingsnøkkelen som benyttes i fordeling av utslipp på kommuner fra de små anleggene.

Utslipp fra biologisk behandling av avfall omfatter metan- og lystgassutslipp fra hjemmekompostering og komposteringsanlegg, samt metanutslipp fra biogassanlegg. Beregning av utslipp fra hjemmekompostering tar utgangspunkt i statistikk fra SSB for mengde avfall hjemmekompostert per husholdning. Tallene for kompostering anses som noe usikre fordi det ikke tas hensyn til ulike typer hjemmekomposteringsløsninger, eller hvor godt de virker. Utslipp fra komposteringsanlegg beregnes med utgangspunkt i det nasjonale utslippsregnskapet, samt lokale data om kompostert mengde. Tallene anses som noe usikre, grunnet ufullstendig tidsserie, og fordi det de ikke finnes en komplett liste over alle komposteringsanlegg i Norge.

For å beregne utslipp fra biogassanlegg benyttes mengde produsert biogass. Tallene baserer seg på statistikk innhentet av Miljødirektoratet og tilgjengelige års- eller miljørapporter. Kvaliteten på disse kildene anses som gode. IPCC benytter en standardfaktor på fem prosent metanutslipp av produsert mengde biogass, og denne benyttes i fravær av en nasjonal faktor. Utslipp kan imidlertid være lavere enn fem prosent, og det er derfor noe usikkerhet knyttet til beregnede utslipp.

Det er knyttet usikkerhet til de historiske tallene. Miljødirektoratet har eksempelvis ingen oversikt over antall komposteringsanlegg. De har oversikt over antall biogassanlegg, men ikke omfanget av produsert biogass, og derigjennom metan (Miljødirektoratet, 2022).

Oppvarming

Beregning av utslipp fra fossil oppvarming, og fordeling av utslipp på kommuner, tar utgangspunkt i flere datakilder. Dette inkluderer salgsstatistikk for petroleumsprodukter fordelt på energivare, næring (NACE) og fylke fra SSB, Virksomhets- og foretaksregisteret til SSB, befolkningstall, samt informasjon fra hjemmesidene til videreforskere av petroleumsprodukter. Utslipp fra LPG fordeles til kommuner etter lagringsvolum i kommunene fra DSB.

Utslipp fra vedfyring beregnes med modellen MetVed «Metodeutvikling for beregning av utslipp fra vedfyring med høy romlig oppløsning», som er utarbeidet av NILU (Norsk institutt for luftforskning) på oppdrag fra Miljødirektoratet. Modellen baserer seg på SSBs statistikk over vedforbruk, på fylkesnivå for husholdninger og på regionsnivå for fritidsboliger. Modellen tar utgangspunkt i flere datakilder for å kommunefordele utslippene, inkludert SSBs boligstall, Enovas statistikk over energibruk i norske husholdninger, brannvesenets register over plassering av ildsteder, geografisk posisjon av boliger, boligtype og tilgjengelig teknologi for oppvarming av boliger (fra NILU), samt informasjon om gjennomsnittlig utendørstemperatur i norske fylker (MET) (Miljødirektoratet, 2022).

Luftfart

Utslipp fra sektoren luftfart inkluderer utslipp fra fly og helikopter som er underlagt instrumentflygeregler (IFR), og som befinner seg innenfor kommunens eller fylkes geografiske avgrensning¹⁴². Det er kun utslipp fra «landing» og «take-off» som er inkludert, noe som innebærer at kommunens/fylkes grense er satt til å inkludere luftrommet opp til 3 000 fot (914, 4 meter). Av dette følger det at flyturens lengde ikke reflekteres i utslippstallene. Ankomst og avgang defineres på følgende måte:

¹⁴² Miljødirektoratet (2022). Klimagassregnskap for kommuner og fylker: Dokumentasjon av metode – versjon 6

- Ankomst («landing»): Fra flyet/helikopteret ankommer flyplassen og er under høyde 3000 fot, og til det parkerer ved gaten.
- Avgang («take-off»): Fra flyet/helikopteret forlater gate, og til det når en høyde på 3000 fot.

Dataen som benyttes mottas fra Eurocontrol – European Organisation for Safety of Air Navigation, og beregninger av drivstofforbruk hensyntar fly- og motortype, samt lengden av flyvningenes ulike faser. Dataene inkluderer helikopterflyvninger og rutetraffic (underlagt IFR), samt småfly i tilfeller der disse er underlagt IFR. De fleste flyvninger med småfly er imidlertid underlagt visuelle flyveregler (VFR), og er derfor ikke inkludert. Det er heller ikke militære flyvninger. Ifølge dataleverandøren vil imidlertid drivstoffmengde fra disse flyvningene være små sammenliknet med IFR-flyvninger. Utslippene tilskrives i sin helhet den kommunen hvor flyplassen/ landingsplassen er lokalisert.

Energiforsyning

Ulike datakildene er benyttet for å beregne utslipp fra fjernvarme unntatt avfallsforbrenning¹⁴³. For kvotepliktige anlegg benyttes data fra utslipp og energibruk fra virksomhetenes kvoterapporter. Data for CO₂-utslipp benyttes direkte, mens data for energibruk benyttes til å beregne utslipp av metan og lystgass. For de største ikke-kvotepliktige anleggene (>50MW) benyttes virksomhetenes egenrapporter rapportert til Miljødirektoratet. Dersom utslippsdata finnes benyttes CO₂-utslipp direkte, mens data for energiforbruk benyttes til å beregne utslipp av metan og lystgass (og CO₂-utslipp dersom utslippsdata ikke finnes). For de mindre ikke-kvotepliktige anleggene (<50MW) benyttes data for produsert energi rapportert til Norsk Fjernvarme; disse anleggene er ikke pålagt å rapportere til Miljødirektoratet. For disse anleggene benyttes data for produsert energi per energivare til å beregne energiforbruk. Deretter beregnes utslipp av CO₂, metan og lystgass basert på dette.

Usikkerhet i utslippstallene for de kvotepliktige anleggene vurderes som lav. Det er forbundet noe usikkerhet med utslippstallene til de små anleggene i og med at disse ikke er pålagt å rapportere til Miljødirektoratet, og noen av de minste rapporterer heller ikke til Norsk Fjernvarme. Det er derfor noe høyere usikkerhet knyttet til disse tallene.

¹⁴³ Miljødirektoratet (2022). Klimagassregnskap for kommuner og fylker: Dokumentasjon av metode – versjon 6

Vedlegg B Forutsetninger for mål- og referansebaner

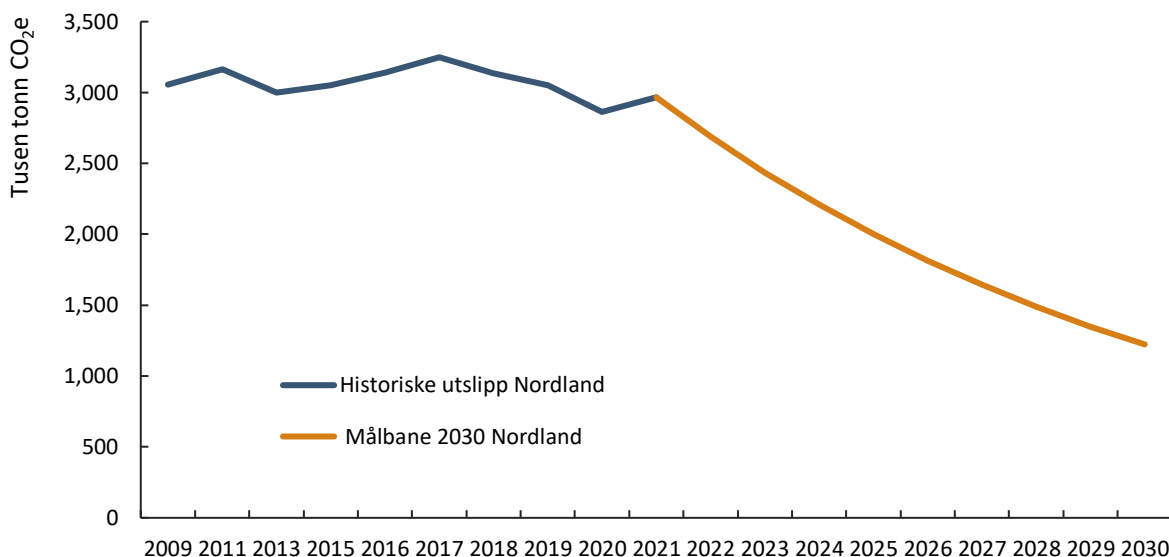
B.1 Forutsetninger for målbanene for utslipp i Nordland

Mål for 2030: Klimagassutslipp redusert med 60 prosent sett opp mot 2009

Nordland fylkeskommune har en ambisjon om å redusere klimagassutslipp i fylke med 60 prosent fram mot 2030, relativt til fylkets utslipp i 2009. I vår framskrivning av målbanen har vi tatt utgangspunkt i en lineær reduksjon av utslipp i perioden, for å illustrere hvordan en jevn framgang vil se ut. I realiteten vil kutt i klimagassutslipp ofte skje i rykk og napp, og framgangen vil heller se ut som en nedadgående trapp.

I 2009 hadde Nordland fylke et samlet utslipp på 3 057 965 tonn CO₂e. En 60 prosent nedgang fra 2009 tilsier utslipp på 1 223 186 tonn CO₂e i 2030. I 2021 hadde fylket et utslipp på 2 965 530 tonn CO₂e, en svak nedgang fra 2009. For å nå målet for 2030 må utslippene reduseres med 9,4 prosent årlig i perioden 2022-2030, som illustrert med den heltrukne oransje linjen i Figur B-1.

Figur B-1 Målbane for klimagassutslipp i Nordland fram mot 2030.



Kilde: Miljødirektoratet (2022) og Menon Economics

Mål for 2050: Klimagassutslipp redusert med 90-95 prosent sett opp mot 1990

Nordland fylkeskommune har mål om at Nordland skal omstilles til et lavutslippssamfunn innen 2050. Målet samsvarer med det nasjonale målet om at Norge skal omstilles til et lavutslippssamfunn innen 2050, jf. klimaloven. Ifølge klimaloven innebærer klimamålet for 2050 at «klimagassutslippene i 2050 reduseres i størrelsesorden 90 til 95 prosent fra utslippsnivået i referanseåret 1990.»

Det foreligger nasjonale, men ikke fylkesfordelte utslipp fra 1990. Tabell B-1 viser historiske nasjonale klimagassutslipp og nasjonale utslippsmål for 2050 gitt ovennevnte målsettinger. Vi har utledet årlige reduksjonsrater for

klimagassutslipp i Norge, forutsatt en lineær nedgang i årlig utslipp. Gitt utslippsmålet om 90 (95) prosent reduksjon i klimagassutslipp, må de nasjonale utslippene i 2021¹⁴⁴ reduseres med 7,4 (9,6) prosent årlig fram mot 2050.

Tabell B-1 Utslippsmål for 2050 i henhold til Klimaloven §4 og tilhørende reduksjonsrater for Norge.

Utslipp i 1990, nasjonalt	51 305 000 tonn CO ₂ e
Utslippsmål ved en reduksjon på 90 prosent fra 1990	5 130 500 tonn CO ₂ e
Utslippsmål ved en reduksjon på 95 prosent fra 1990	2 565 250 tonn CO ₂ e
Utslipp i 2021, nasjonalt	49 159 000 tonn CO ₂ e
Årlig utslippsreduksjon for årene 2022-2050, gitt målet om 90 prosent reduksjon	7,4 prosent
Årlig utslippsreduksjon for årene 2022-2050, gitt målet om 95 prosent reduksjon	9,6 prosent

Ved fastsettelsen av målbanene for Nordland, legger vi til grunn at Nordlands andel av de nasjonale utslippene i 2050 er lik den i 2021, tilsvarende rundt 6 prosent. I utformingen av målbanene for Nordlands utslipp fram mot 2050, antar vi at målet for 2030 er nådd (60 prosent reduksjon i Nordlands utslipp sett opp mot utslippsnivået i 2009). For de resterende årene (2031-2050), antar vi en årlig lineær reduksjon i utslipp fram mot 2050.¹⁴⁵ Målene for 2050 og tilsvarende reduksjonsrater for utslipp er vist i Tabell B-2.

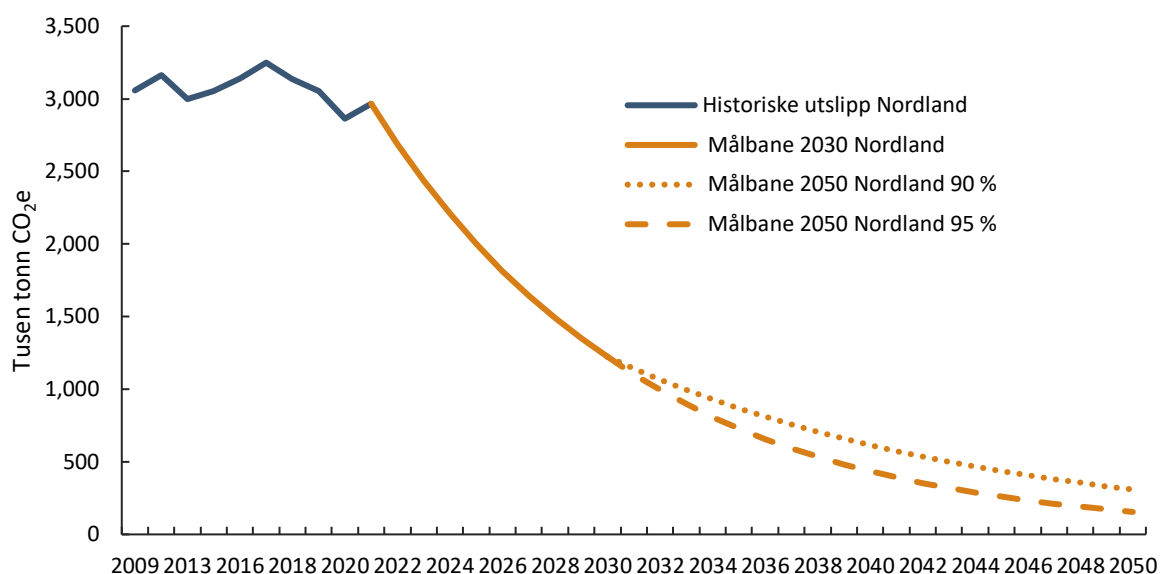
Tabell B-2 Utslippsmål for 2050 og tilhørende årlige reduksjonsrater for Nordland.

Utslippsmål ved en reduksjon på 90 prosent fra 1990, Nordland	309 499 tonn CO ₂ e
Utslippsmål ved en reduksjon på 95 prosent fra 1990, Nordland	154 749 tonn CO ₂ e
Årlig utslippsreduksjon for årene 2031-2050, gitt 90 prosent reduksjon	6,6 prosent
Årlig utslippsreduksjon for årene 2031-2050, gitt 95 prosent reduksjon	9,8 prosent

Målbanen for 2030 samt de to målbanene fram mot 2050 er vist i Figur B-2, der de to sistnevnte målbanene er illustrert med stiplede oransje linjer.

¹⁴⁴ Det foreligger nasjonale utslippstall, men ikke fylkesfordelte tall for 2022.

Figur B-2 Målbaner for klimagassutslipp i Nordland fram mot 2030 og 2050.



B.2 Forutsetninger for og referansebanene for utslipp i Nordland

Nærmere om framskriving av sjøfart

Utslipp fra sjøfart er framskrevet med årlige prognoser for skipstrafikk i Nordland for hver skipstype for perioden 2022-2050 (Kystverket, 2023), samt prognoser for utvikling i drivstoffopptak for ulike skipstyper i perioden 2026 til 2050 (DNV, 2022). Tabell B-3 viser koblingen mellom skipstyper i utslippsregnskapet og skipstyper i Kystverkets og DNVs prognoser.

Tabell B-3 Kobling av skipstyper mellom utslippsregnskapet, Kystverket og DNV.

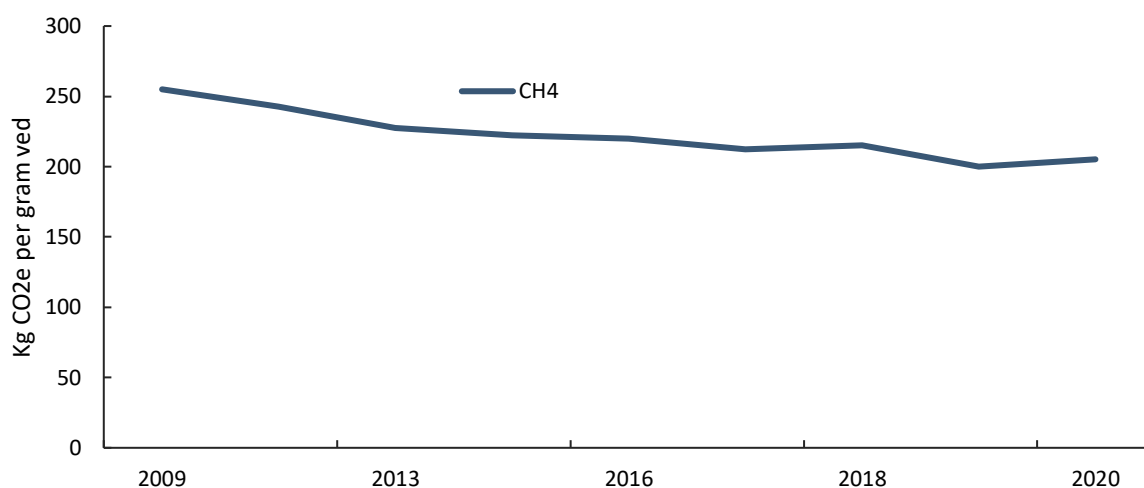
Utslippsregnskapet	Kystverkets prognoser	DNVs prognoser
Passasjer	Passasjerbåt, Passasjerskip	Hurtigbåter og mindre passasjerskip, Ferjer og større passasjerskip
Stykkogdsskip	Stykkogds-/Roro-skip	Godsskip
Bulkskip	Bulkskip	Våt-/tørrbulk
Fiskefartøy	Fiskefartøy	Fiskefartøy
Andre aktiviteter sjøfart	Annet	Andre
Offshore supply skip	Offshore supplyskip	Offshore
Cruiseskip	Cruiseskip	Cruise
Kjemikalietankere	Kjemikalie-/Produktskip	Våt-/tørrbulk
Kjøle-/ fryserskip	Annet	Andre
Konteinerskip	Containerskip	Godsskip
Ro Ro last	Stykkogds-/Roro-skip	Godsskip
Andre offshore serviceskip	Andre offshorefartøy	Offshore
Oljeprodukttankere	Oljetankerskip	Våt-/tørrbulk
Gasstankere	Oljetankerskip	Våt-/tørrbulk

Nærmere om framskriving av vedfyring

Referansebanen for vedfyring er basert på to ulike utslippsbaner, en lav og en høy bane. Hver bane er beregnet basert på ulike forutsetninger rundt utslippsfaktoren for metan (CH₄), og SSBs hovedalternativ (MMM) for befolkningsframskriving i fylket. Den høye banen er basert på strenge antakelser om utslippsfaktorer, og den lave er basert på antakelsen om videreføring av den historiske utviklingen. Etter vårt skjønn henholdsvis over- og undervurderer disse banene utslippene fra vedfyring. Referansebanen er derfor et gjennomsnitt av den høye og lave banen. Den høye og den lave banen tegner det utfallsrommet vi mener er mer sannsynlig.

Fra 2009 til 2020 har utslippsfaktoren for metan fra vedfyring falt med 19 prosent, se Figur B-3. I perioden har også utslippsfaktoren steget, men den langsiktige trenden er nedadgående. Det er ikke dermed sagt at denne nedgangen vil fortsette i samme tempo, eller om den vil fortsette i det hele tatt. Nedgangen siden 2009 skyldes en utskiftning av ovner, som har gjort at metanutslipp fra vedfyring har falt relativt til antall kilo forbrent. Et videre fall i utslippsfaktoren for metan vil dermed avhenge av at det er flere ovner som kan og vil utskiftes, eller at det er mulig å gjøre videre framsteg som senker utslippsfaktoren til vedfyring.

Figur B-3 Utslippsintensitet for vedfyring, metan.



Kilde: Miljødirektoratet (2022a)

Den lave utslippsbanen

Vår lave utslippsbane er basert på at veksten fra 2009 til 2020 fortsetter fram mot 2030, før utslippsfaktoren stagnerer fram mot 2050.¹⁴⁶

Den høye utslippsbanen

Den høye utslippsbanen er basert på en antakelse om at reduksjonene vi har sett i utslippsfaktoren for metan fra vedfyring ikke kan falle mer. Banen legger til grunn at en stor andel ovner i Nordland er allerede skiftet ut, og det vil ikke være mulig å redusere utslipp fra forbrenning ytterligere via teknologiske framskritt. Dette er basert på at til tross

¹⁴⁶ Den lave utslippsbanen er i tråd med CICERO og TØI's framskrivinger av utslipp fra vedfyring i Vestland fylke. De at nedgangen i utslippsfaktoren for metan faller videre til 2030, og i samme tempo som den har gjort historisk.

for at utslippsfaktoren har falt siden 2009, har den også økt i enkelte år – blant annet i 2020. Vi kan ikke si sikkert at den langsiktige nedgangen kan fortsette, og det er sannsynlig at nedgangen vil stagnere på et punkt.

Utover utskiftning av ovner er det mange andre forhold som potensielt kan påvirke utslipp fra vedfyring. Temperatur er en viktig faktor for hvor mye oppvarming en (fritids-)bolig behøver. Dette påvirkes av klimaendringene, som medfører varmere vær, men også mer ekstremvær. Denne effekten kan dermed drive behov for oppvarming både opp og ned. Strømprisene vil også være avgjørende for husholdningenes beslutning om å fyre med ved eller elektrisitet. Dersom kraftoverskuddet i prisområdene Nordland tilhører brukes opp på sikt, vil dette drive strømprisen opp, noe som isolert sett vil gjøre det mer attraktivt å fyre med ved framfor elektrisitet. Andre typer oppvarming, som varmepumper, kan også bli mer populært, noe som isolert sett vil føre til en reduksjon i vedfyring.

Kobling mellom næring/aktør og NOREG-sektor i utslippssektoren «industri»

Tabell B-4 Kobling mellom NACE-næring og tilhørende industriaktør med NOREG-sektor.

NoReg-sektor	NACE næring	Industribedrifter i næringen
KJEMI-RAFF	Oljeraffinering, kjemisk- og farmasøytisk industri	Yara Glomfjord
IND-KKI	Trelast, trevarer Papir, papirvare Gummi- og plastprodukter Glass, keramikk, sement, ikke-metalliske mineraler Metaller (jern, stål, ferrolegeringer, aluminium)	Ferroglobe Mangan Norge, Celsa Armeringsstål, Sma Mineral
MAT	Nærings- og nytelsesmidler	Pelagia Bodø Sildoljefabrikk Nortura Bjerka, Tine Sandnessjøen, Tine Sømna Horns slakteri

Kobling mellom næring/aktør og NOREG-sektor i utslippssektoren «annen mobil forbrenning»

Tabell B-5 NOREG-sektorer og NACE-næringer som brukes til å framskrive utslippskilder i utslippssektoren «annen mobil forbrenning».

Utslippskilde i sektoren Annen mobil forbrenning i utslippsregnskapet	NOREG sektor	NACE-næring i NOREG-sektoren
Bygg og anlegg	BYGG-ANLEGG	Bygg og anlegg; Oppføringer av bygninger; utvikling av byggeprosjekter
Jordbruk	LANDBRUK	Jordbruk, jakt og viltstell,
Skogbruk		Skogbruk
Tjenester tilknyttet transport	TRANSP-TJEN	Tjenester tilknyttet transport (sjø, luft, ellers), lagring Post og distribusjonsvirksomhet
Andre næringer	HANDEL	Handel med og reparasjoner av motorvogner Agentur- og engroshandel, unntatt med motorvogner Detaljhandel, unntatt med motorvogner Arbeidskrafttjenester
	IND-ANNEN	Klær, lær, sko Produksjon av metallkonstruksjoner og metallvarer Produksjon av motorvogner, tilhengere, transportmidler Bygging av skip og båter, oljeplattformer, moduler Produksjon av møbler, annen industriproduksjon
	IND-KKI	Trelast, trevarer Papir, papirvare Gummi- og plastprodukter Glass, keramikk, sement, ikke-metalliske mineraler Metaller (jern, stål, ferrolegeringer, aluminium)
	IND-TEKN	Produksjon av datamaskiner, elektroniske og optiske produkter Produksjon av elektrisk utstyr Produksjon av maskiner og utstyr til generell bruk

Vedlegg C Vurderinger av sirkularitet

Her drøftes mulige tiltak for økt sirkularitet. Vi vurderer relevante tiltak etter om de er knyttet til produksjon, forbruk, eller avfall, og etter næringer og andre. Tabell C-1 viser hvilke aktørgrupper som er knyttet til de enkelte tiltakstypene. Tekstboks C-1 gir en oversikt over begrepsbruk knyttet til sirkularitet.

Tabell C-1 Oversikt over aktørgrupper i Nordland og tiltakstyper som kan bidra til for å redusere utslipp.

Aktører	Produksjon	Forbruk	Avfall
Næringer	Resirkulere innsatsfaktorer Avfallsbaserte innsatsfaktorer Bedre materialutnyttelse Økt produktlevetid		Materialgjenvinning
Offentlige aktører		Ombruk	Energigjenvinning
Organisasjoner		Deling	
Husholdninger		Reparasjoner Redesign	

Tekstboks C-1 Begrepsbruk knyttet til sirkularitet.

- Ombruk betyr at produkter eller materialer brukes på nytt til samme formål som før, uten at de må bearbeides noe særlig. Dette kan for eksempel være klær eller bygningselementer som stålbjelker, murstein eller vinduer som brukes om igjen av andre.
- Gjenvinning er en samlebetegnelse for materialgjenvinning og energiutnyttelse.
- Materialgjenvinning betyr at avfall omdannes til nye produkter, for eksempel ved at et plastmateriale smeltes om til plastpellets som kan brukes til å lage nye plastprodukter. Dette blir ofte kalt for resirkulering.
- Energiutnyttelse brukes om prosesser der energien fra avfall som brennes utnyttes i fjernvarmeanlegg som varmer opp bygg eller til å generere elektrisitet.
- Resirkulering er et generelt begrep som beskriver en prosess der ressurser, råvarer og produkter er i omløp og brukes om igjen i et kretsløp.
- Gjenbruk blir ofte brukt litt upresist om ombruk, materialgjenvinning og energiutnyttelse

Kilde: [Miljødirektoratet.no](https://www.miljodirektoratet.no) (Miljødirektoratet, 2023e)

Produksjonsrelaterte tiltak

Eksempel på **resirkulerte og avfallsbaserte innsatsfaktorer** er bruk av treflis eller treavfall til produksjon av sponplater, eller innsamlet aluminium til produksjon av ny aluminium. Eksempler på **materialutnyttelse** er produkter som pakkes i tynnere plast, og redusert matsvinn i produksjonsprosesser. Eksempler på **økt levetid** for produkter kan være endringer i kvalitet, og endringer som muliggjør eller forenkler reparasjon.

Tiltak for å stimulere disse aktivitetene kan redusere ny utvinning av innsatsfaktorer, som ofte har store negative miljøkonsekvenser, og utslipp fra avfallsbehandling. En stor andel av innsatsfaktorene til industrien i Nordland produseres utenfor fylket, og redusert bruk av nye materialer vil i begrenset grad påvirke fylkets direkte utslipp. Dette

gjelder også andre næringer, som bygg- og anleggsvirksomhet og varehandel. Reduksjon i avfall vil heller ikke påvirke direkte utslipp fra avfall i Nordland.

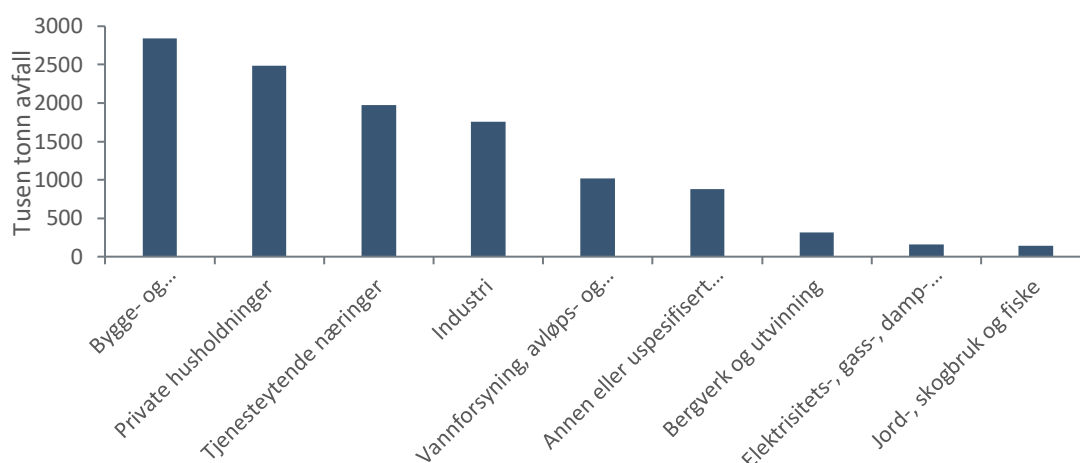
Tiltak kan også øke holdbarheten i produktene fra fylket. Økt levetid vil generelt bidra til mindre etterspørsel, redusere produksjon og transporten av produktene og avfallsmengdene, og dermed redusere utslippene. Utslippene vil reduseres i flere ledd, i produksjonsleddet, transporten og i avfallsbehandlingen. Det er uklart hvor disse utslippene vil plasseres geografisk, og sannsynligvis vil en svært liten del tilskrives Nordland. I den store sammenhengen må en også ta hensyn til at forbrukere vil kompensere for redusert etterspørsel som følge av økt levetid på ett produkt med økt forbruk av andre varer og tjenester.

Forbruksrelaterte tiltak

Vi definerer ombruk, deling, reparasjon og redesign som forbruksrelaterte tiltak. **Ombruk** kan innebære kjøp og salg av brukte klær og møbler. Eksempler på **deling** er bildeling og leie av sportsutstyr, mens **redesign** innebærer at produkter gjøres om til andre produkter. Økt grad av ombruk og deling forutsetter at allerede produserte produkter i større grad vedlikeholdes og repareres for å forlenge levetiden. Muligheten for ombruk og reparasjon kan også økes i framtiden dersom produksjonsrelaterte tiltak øker levetiden eller gjør reparasjon av produkter lettere.

Figur C-1 viser kildene til avfall i Norge og indikerer hvor potensialene for ombruk kan være størst. De to største er bygge- og anleggsvirksomhet og private husholdninger. Økt grad av gjenbruk av materialer i hus og hytter, gjenbruk av hele eller deler av strukturer heller enn nybygg, redesign av bygg og interiør med gjenbruk av hele eller deler av det originale bygget, kan bidra til redusert behov for materialer og nybygg. Husholdninger kan også bidra til reduserte utslipp gjennom redusert forbruk og vridning fra mer til mindre utslippsintensive varer og tjenester. Redusert forbruk omfattes imidlertid ikke av Miljødirektoratets beskrivelse av sirkulære tiltak (Miljødirektoratet, 2023e).

Figur C-1 Kilder til avfall i Norge i 2021, tusen tonn avfall.



Kilde: SSB 10514, bearbeidet av Menon

Forbruksrelaterte tiltak kan bidra til utslippsreduksjoner der produktene produseres, transporteres eller avfallbehandles. Det er imidlertid ikke gitt at tiltakene vil ha videre betydning for **utslippene i Nordland**: Overslag tilsier at mellom 40-60 prosent av utslipp forbundet med norsk forbruk oppstår i utlandet (Menon Economics, 2022d).

Gitt Nordlands produksjonsmønster, er mesteparten av det som forbrukes i Nordland produsert utenfor fylket. Vi vurderer at forbruksrelaterte tiltak i Nordland i svært liten grad vil kunne påvirke *utslipp fra produksjonen* i Nordland.

Mindre kjøp av varer utenfor Nordland kan potensielt redusere *utslippene fra transport* av varer inn til i Nordland. Nettoeffekten må da hensynta eventuelle utslipp ved transport knyttet til de forbruksrelaterte tiltakene og at reparasjoner og andre aktiviteter som utløses i stedet for nykjøp, er mindre utslippsintensivt enn å kjøpe nye produkter. Som nevnt, påvirker ikke *endringer i avfall* utslippene i Nordland, men kan påvirke utslipp utenfor Nordland.

Avfallsrelaterte tiltak

Materialgjenvinning innebærer at materialer brukes på nytt i nye produkter. Miljødirektoratets *Klimakur 2030* knytter kun to utslippstiltak rettet mot spesifikt avfall og gjenvinning til sirkularitet¹⁴⁷ (Miljødirektoratet, 2020a), nemlig *økt utsortering av brukte tekstiler til materialgjenvinning og økt utsortering av plastavfall til materialgjenvinning*.

Materialgjenvinning kan redusere utslipp av klimagasser knyttet til avfallsforbrenningsanlegg. Husholdningsavfall fra Nordland forbrennes imidlertid ikke i Nordland med ved ett av sju forbrenningsanlegg i Norge, eller eksporteres blant annet til Sverige (Miljødirektoratet, 2019). Økt materialgjenvinning kan også bidra til å erstatte produksjon av nye materialer, og dermed redusere utslipp. For at utslippene skal reduseres i Nordland, krever dette at materialene produseres i fylket. Gitt Nordlands produksjonsmønster, er mesteparten av det som forbrukes i Nordland importert fra andre fylker eller utlandet. Samtidig vil gjenvinningsprosessene også innebære egne produksjonsprosesser, med tilhørende utslipp, som må beregnes for å anslå nettoeffekter på utslipp. Vi vurderer at økt utsortering av materialer, her under tekstiler og plastavfall, i Nordland i svært liten grad vil kunne påvirke utslipp i Nordland.

Treavfall, fra produksjon av materialer og til en viss grad fra byggeplasser, kan også gjenvinnes. Treavfall eksporteres i stor grad, men Arbor i Nordland samler inn og gjenvinner treavfall til sponplater (Miljødirektoratet, 2019). Slik gjenvinning øker sirkularitet, men har usikker effekt på utslipp, blant annet fordi det avhenger av produksjonsmetoden og transporten knyttet til alternativet til sponplatene.

Selv om det er tvilsomt om økt materialgjenvinning påvirker utslipp i Nordland, vil det kunne redusere utslipp utenfor fylket. EUs reviderte avfallsrammedirektiv, som Norge er forpliktet til, stiller krav til at landene materialgjenvinner 50 prosent av avfallet fra husholdninger, kommunale institusjoner og tjenesteytende sektor innen 2020. Kravet til gjenvinning øker til 55 prosent innen 2025 og 60 prosent innen 2035 (Klima- og miljødepartementet, 2021). De fleste fylkene, inkludert Nordland, hadde i 2022 litt over 40 prosent materialgjenvinning av avfall fra husholdninger, noe lavere enn Nordlands mål (Nordland Fylkeskommune, n.d.).

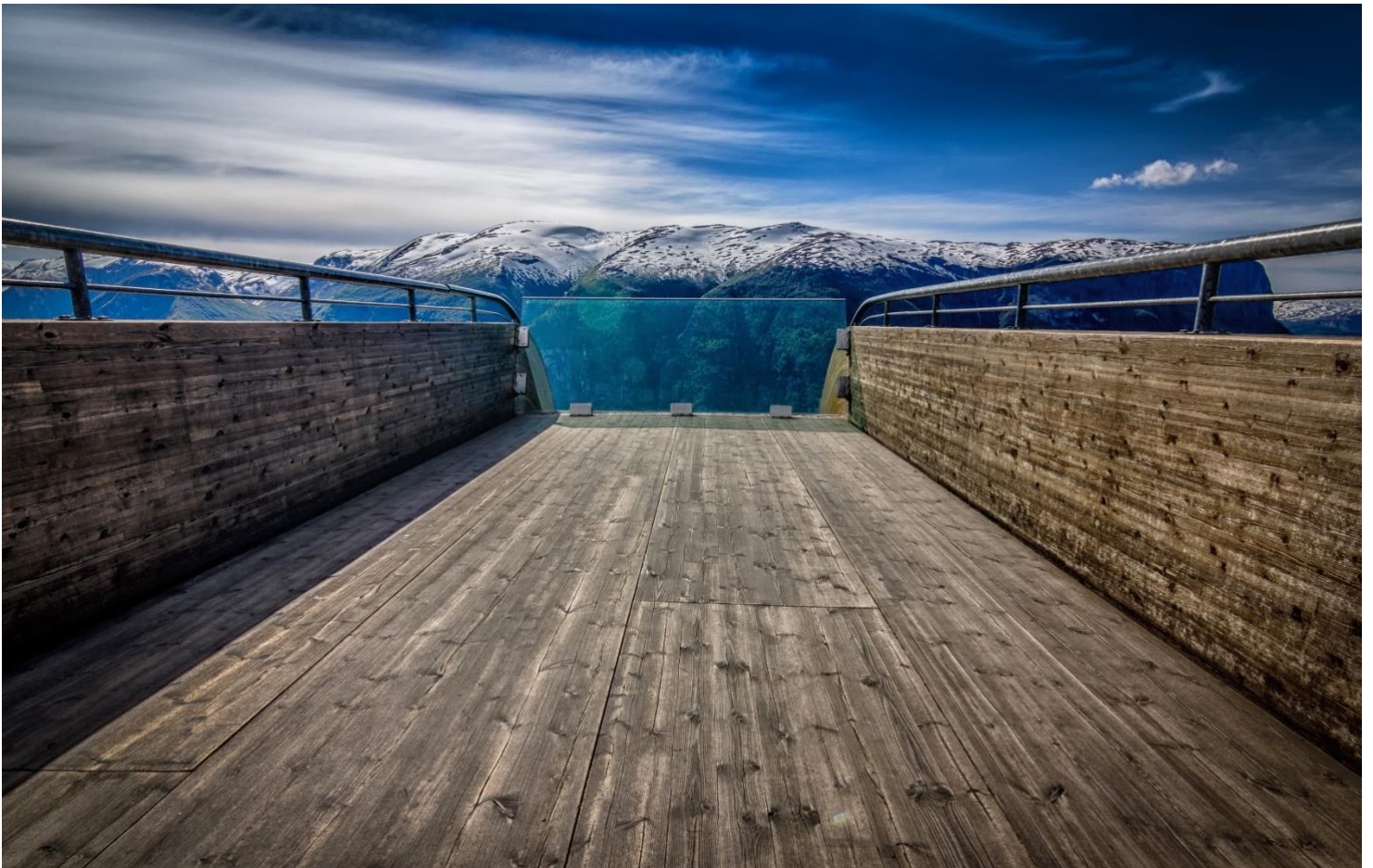
Energigjenvinning innebærer at energien fra forbrenningsprosessen utnyttes til for eksempel fjernvarme, elektrisitet eller energidamp (Deloitte, 2020). I 2021 ble 23 prosent av norsk avfall sendt til energigjenvinning (SSB, 2022a). Det er teknisk mulig å utnytte større deler av gassen som slippes ut. For eksempel kan vann- og avløpssektoren utnytte biogass fra avløps slam, og landbrukssektoren kan utnytte biogass fra egne dyr.¹⁴⁸ (Avbrenning av metan fra husdyrgjødsel vil i seg selv redusere de direkte klimagassutslippene uavhengig av om gassen blir energiutnyttet.) Oppdrettsnæringen produserer også store mengder avløps slam, som også kan brukes til å produsere biogass. Dette

¹⁴⁷ Samtidig anerkjenner Miljødirektoratet at andre typer tiltak også bør vurderes på sikt, gitt økt kunnskap, deriblant sirkulære tiltak knyttet til bygg og anleggssektoren og elektriske og elektroniske produkter.

¹⁴⁸ [Tine har et program for å utvikle kumøkkbasert biogass, og har biler på veiene som kjører på kukraft.](#)

gjøres for eksempel allerede av Cermaq Forsan i Steigen.¹⁴⁹ I tillegg kan spillvarme og damp brukes til energigjenvinning. Klimaeffekten ved energigjenvinning kommer som følge av redusert etterspørsel etter kraft, og dermed reduserte utslipp fra kull- og gassbasert kraftimport i utlandet

¹⁴⁹ *iLaks.no* – artikkel: [«Dette anlegget i Steigen skal produsere 500.000 kWh per år med biogass fra fiskeslam»](#), (2019)



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked. Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no