

RAPPORT

KLIMAFRAMSKRIVINGER OG TILTAKSANALYSER LARVIK KOMMUNE



MENON-PUBLIKASJON NR. 46/2024

Av Nina Bruvik Westberg, Maja Olderskog Albertsen, Kaja Haug, Annegrete Bruvoll og Inga Ørving Aasen



Forord

Menon Economics har på oppdrag fra Larvik kommune utarbeidet framskrivinger av klimagassutslipp og tiltaksanalyser for å redusere utslipp i Larvik kommune.

Rapporten er skrevet av Nina Bruvik Westberg, Maja Olderskog Albertsen, Kaja Haug, Annegrete Bruvoll og Inga Ørving Aasen. Arbeidet er kvalitetssikret av Jonas Erraia.

Våre kontaktpersoner i Larvik kommune har vært Regine Merethe Hildre og Marit Vasbotten. Arbeidet er gjennomført i perioden januar til april 2024. Vi takker Larvik kommune for alle gode innspill og et godt samarbeid. Vi takker også informantene som har delt informasjon.

April 2024

Annegrete Bruvoll
Prosjektansvarlig
Menon Economics

Nina Bruvik Westberg
Prosjektleder
Menon Economics

Innhold

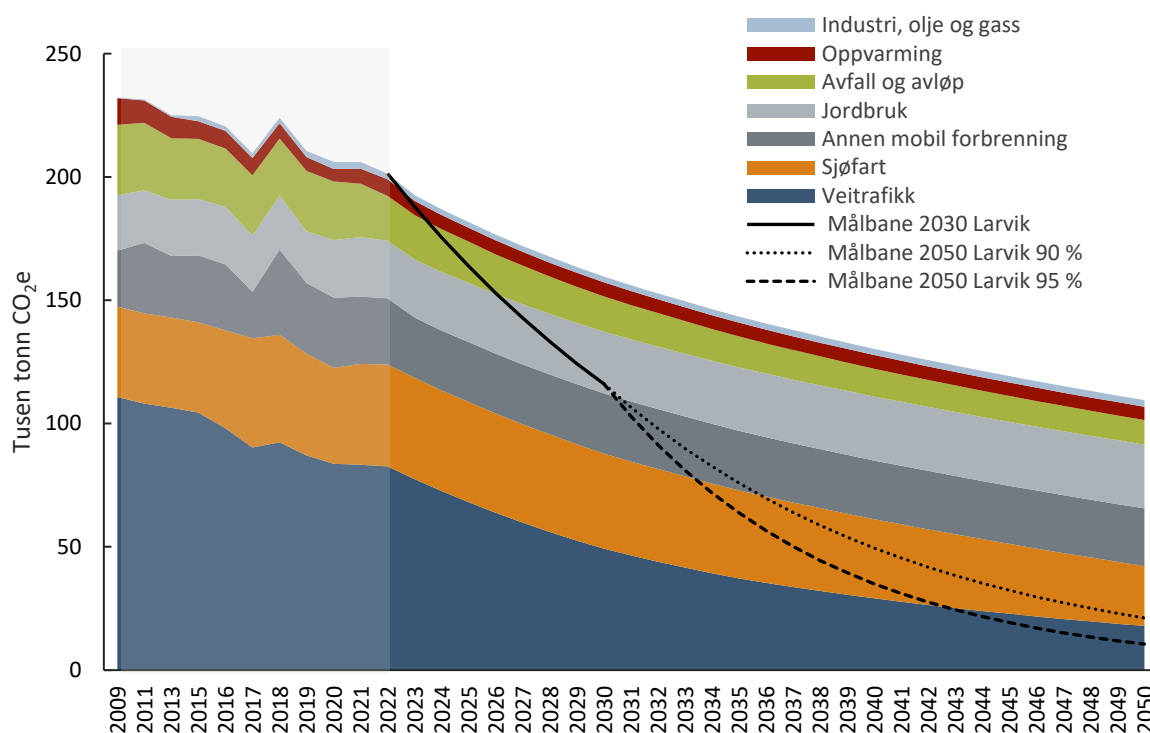
SAMMENDRAG	3
1. INTRODUKSJON	5
1.1. Problemstillinger	5
1.2. Metode og datagrunnlag	5
1.3. Forutsetninger og begrensninger	6
1.4. Begrepsavklaringer	7
1.5. Leseveiledning	8
2. DIREKTE UTSLIPP FOR LARVIK SOM SAMFUNN	10
2.1. Mål- og referansebaner for klimagassutslipp i Larvik kommune som samfunn	10
2.2. Veitrafikk	12
2.3. Sjøfart	15
2.4. Annen mobil forbrenning	19
2.5. Jordbruk	22
2.6. Avfall og avløp	24
2.7. Oppvarming	27
2.8. Industri	30
3. DIREKTE UTSLIPP FOR LARVIK KOMMUNE SOM VIRKSOMHET	32
3.1. Utslipp i 2022	32
3.2. Framskrivinger	33
4. TILTAK OG VIRKEMIDLER FOR Å REDUSERE UTSLIPP I KOMMUNEN FRAM MOT 2030	34
4.1. Om tiltakene og tiltakspakkene	34
4.2. Tiltakspakker etter tiltaksgruppe A og B	36
4.3. Utslippseffekt av tiltakspakker etter sektor	40
4.4. Veitrafikk	42
4.5. Sjøfart	46
4.6. Annen mobil forbrenning	48
4.7. Jordbruk	51
4.8. Avfall og avløp	55
4.9. Oppvarming	56
4.10. Industri	59
5. INDIREKTE OG FORBRUKSBASERTE UTSLIPP	60
5.1. Indirekte utslipp fra næringsaktivitet i Larvik	60
5.2. Indirekte utslipp fra Larvik kommune som virksomhet	63
5.3. Forbruksbaserte utslipp i Larvik	64
5.4. Mulige effekter på indirekte utslipp av tiltak og virkemidler rettet mot direkte utslipp	66
6. REFERANSER	67
VEDLEGG A. METODER FOR Å ANSLÅ HISTORISKE UTSLIPP	71
VEDLEGG B FORUTSETNINGER FOR MÅL- OG REFERANSEBANER	75
VEDLEGG C TILTAKSPAKKER ETTER TILTAKSKOSTNAD	80

Sammendrag

Larvik kommune har satt mål om at klimagassutslippene i kommunen skal reduseres med 50 prosent fram mot 2030 sammenliknet med 2009, og at kommunen skal være et lavutslippssamfunn i 2050. Larvik kommune som virksomhet skal være klimanøytralt innen 2025 uten kjøp av klimavoter. Denne rapporten framskriver utslippene fram mot 2030 og 2050, som grunnlag for vurderinger av muligheter for å oppnå disse målene.

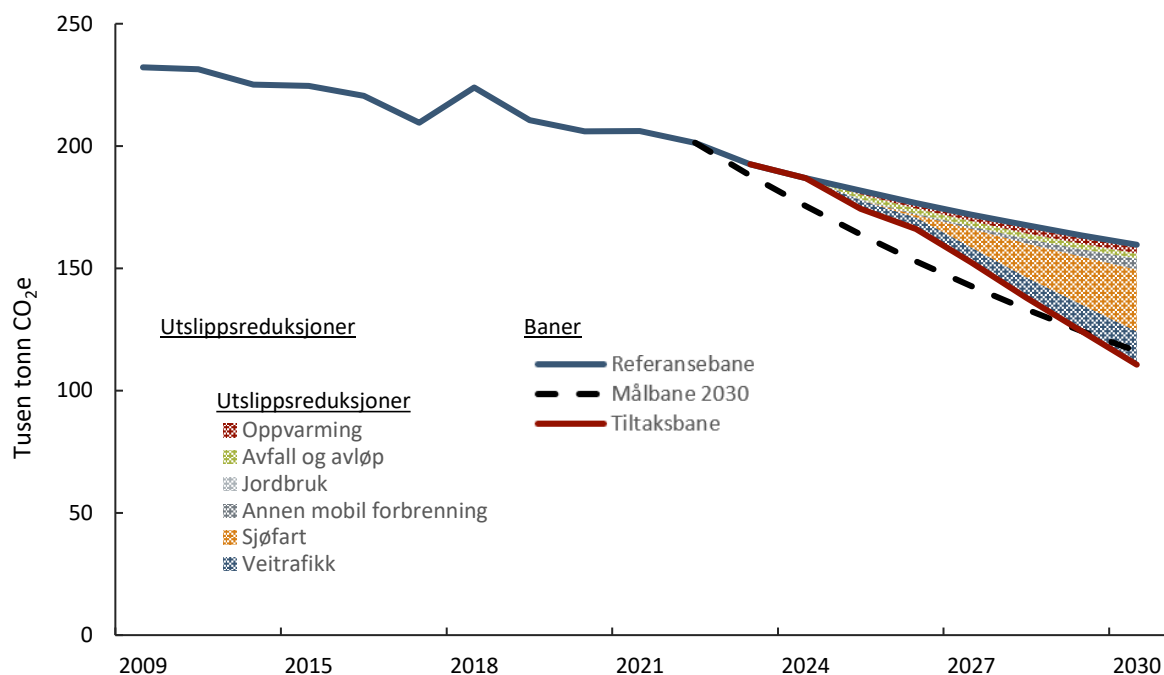
I våre framskrivninger vil utslippene reduseres med rundt 30 prosent fram mot 2030 sammenliknet med 2009, dersom Larvik kommune ikke gjennomfører nye tiltak (*referansebanen*). Utslippene reduseres særlig som følge av elektrifisering av bilparken, og økonomisk vekst og befolkningsvekst motsvares i stor grad av generell effektivisering over tid. Som vi ser av Figur S-1, må ytterligere tiltak iverksettes om Larviks kommunes mål om 50 prosent reduksjon i 2030 skal nås. Fram mot 2050 trengs ytterligere grep for å redusere utslippene, og her er usikkerheten i referansebanen vesentlig større. Referansebanen, altså ved uendret politikk i Larvik, vil ventelig særlig bli påvirket av det som skjer i den nasjonale klimapolitikken, som også må strammes mye til om de nasjonale målene om 90-95 prosent reduksjon i 2050 skal nås.

Figur S-1 Utslipp i Larvik. Historiske utslipp 2009-2022, målbaner og sektorvise referansebaner 2023-2050.



Basert på Miljødirektoratets utredninger av potensialer for tiltak nasjonalt har vi identifisert og beregnet effekten av 15 tiltak som kan gjennomføres for å kutte kommunens klimagassutslipp. Vi finner at om alle tiltakene realiseres fullt ut, kan målet om 50 prosent reduksjon i 2030 nås, se Figur 5-2. Vi ser at sjøfartsektoren vil stå for mesteparten av utslippsreduksjonen. Utskiftning av Color Lines utenriksferjer til nullutslippsfartøy kan bidra til halvparten av de samlede utslippskuttene. Nest størst potensiale ligger innenfor veitrafikk, der potensialet i omstilling til ikke-fossil energi for nye lastebiler utgjør 20 prosent av det totale reduksjonspotensialet.

Figur S-2 Utslippsreduksjoner som følge av tiltak etter sektor i Larvik kommune. Tusen tonn CO₂e.



Tiltakene er altså *mulige tiltak*, og anslagene angir *maksimalt oppnåelige utslippsreduksjoner*, gitt gjennomføring av alle tiltakene fullt ut. Gjennomføringen av tiltak vil avhenge av kostnader ved omstilling og lokale økonomiske, geografiske forhold og politiske avveininger. Gjennomgangen viser at de fleste tiltakene må gjennomføres av andre aktører enn Larvik kommune. Kommunen har i praksis begrensede muligheter for direkte påvirkning av dagens utslippskilder.

Vel så viktig som å redusere utslippene fra dagens utslippskilder, er det å unngå økning fra nye kilder. Kommunen kan aktivt unngå framtidige utslipp ved å ta hensyn til klima i kommuneplanens arealdel, i reguleringsplaner og i byggesak. Utslipp fra nedbygging av naturen er en vesentlig kilde til utslipp av klimagasser, der kommunen sitter på den viktigste rollen i påvirkningen av arealbruk, til infrastruktur og nye bolig-, fritids- og næringsbygg.

Tiltakene er også vurdert etter hvorvidt de kan utløses av Larvik kommune som virksomhet. Vi finner at dette potensialet er begrenset. Utslippene i virksomheten utgjør 4 promille av utslippene i Larvik kommune. Målet om klimanøytralitet i 2025 for Larvik kommunes virksomhet vil derfor ha liten effekt på utslippene i Larvik kommune som helhet. Generelt vil de siste utslippene være dyrest å kutte, og andre kutt av tilsvarende som kommunevirksomhetens egne utslipp vil høyst sannsynlig kunne gjennomføres med vesentlig lavere kostnader i andre sektorer. Larvik kommune kan imidlertid bidra til en utslippsreduksjoner på opptil 2 prosent utenfor virksomheten, hovedsakelig gjennom å stille krav til leverandører i anbudprosesser.

I tillegg til direkte utslipp, som omfattes av kommunens klimaregnskap, har vi beregnet indirekte utslipp. Beregningene tilsier at industrinæringen i Larvik har tilknyttet størst indirekte utslipp, etterfulgt av bygg- og anleggsnæringen og handelsnæringen. Både næringslivets og husholdningenes forbruksrelaterte utslipp forventes å reduseres framover. Reduksjoner i indirekte utslipp vil i mindre grad vises i Larviks klimaregnskap, siden disse stort sett er knyttet av kjøp/import til Larvik, og bidrar like fullt til reduserte globale klimagassutslipp.

1. Introduksjon

På oppdrag for Larvik kommune har Menon utarbeidet et kunnskapsgrunnlag om klimagassutslipp og tiltaksanalyser for å redusere klimagassutslipp i kommunen. Her avklarer vi sentrale begreper, redegjør for metode og datagrunnlag og tilhørende usikkerhet knyttet til utslippsbanene og tiltaksanalysene.

I handlingsprogrammet til Larviks gjeldende [Klima- og energiplan](#) er det satt mål om at klimagassutslippene i Larvik kommune skal reduseres med 50 prosent fram mot 2030, sammenliknet med 2009.¹ I tillegg er det satt mål om at Larvik kommune skal være et lavutslippssamfunn i 2050, og at Larvik kommune som virksomhet skal være klimanøytralt innen 2025, uten kjøp av klimakvoter.

For at kommunen skal kunne vurdere i hvor det er mulig å sette inn tiltak, er det behov best mulig innsikt i hvordan utslippene vil kunne utvikle seg framover, aktuelle tiltak og virkemidler som kommunen og andre aktører i Larvik har til rådighet, hva det koster å gjennomføre tiltakene, og tiltak virker på utslippene. Kunnskapsgrunnlaget kan inngå i kommunens klimaarbeid, deriblant arbeidet med klima- og energiplan og klimabudsjett- og klimaregnskap.

1.1. Problemstillinger

Rapporten inneholder informasjon om *dagens og framtidige utslipp* for følgende grupperinger:

- Direkte utslipp for
 - Larvik kommune (basert på Miljødirektoratets utslippsregnskap)
 - Larvik kommune som bedrift (basert på klimagassregnskapet for Larvik kommune)
- Indirekte utslipp:
 - oppstrøms utslipp (utslipp ifbm produksjon av kjøpte varer og tjenester) for næringslivet i Larvik
 - oppstrøms utslipp for Larvik kommune som bedrift
- Forbruksbaserte utslipp fra Larviks husholdninger

Videre identifiseres følgende typer utslippsreducerende virkemidler og tiltak og tilhørende tiltakskostnader:

- Tiltak relevante for Larvik kommune som virksomhet (tiltaksbane A)
- Tiltak relevante for andre aktører enn Larvik kommune (tiltaksbane B)

Virkemidler og tiltak deles inn etter sektorene i Miljødirektoratets kommunefordelte utslippsregnskapet.

1.2. Metode og datagrunnlag

Analysen og vurderinger bygger på *kvalitative metoder*, med dokumentstudier og intervju, og *kvantitative metoder*, som 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 Larvik, deriblant *Klimatiltak i Norge mot 2030* (Miljødirektoratet, 2023a) eller *Klimakur 2030* (Miljødirektoratet, 2020a).

¹ I Klima- og energiplanen står det at man skal se målet for 2030 opp mot tidligere sammenlignbare tall. Ettersom 2009 er det første året med sammenlignbare tall, legger vi til grunn 2009 som sammenlikningsåret.

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.

Vi har gjennomført **intervjuer** med aktører der det vi har sett behov for å innhente mer detaljert informasjon til utforming av referanse- og tiltaksbaner, se Tabell 1-1 for oversikt over aktører og hvilke utslippssektorer de i hovedsak knyttes til. Vi fikk innsikt i endringer i produksjon/aktiviteter 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
Vestfold og Telemark fylkeskommune	Veitrafikk
Larvik havn	Sjøfart
Larvik kommune	Annen mobil forbrenning
Norsk Gjenvinning	Avfall og avløp
Larvik kommune	Avfall og avløp

Vi har innhentet **statistikk** fra flere kilder. Historiske utslipp er lik utslipp i Miljødirektoratets kommunefordelte utslipp for Larvik kommune, se Vedlegg A for beskrivelse beregningene, og kapittel 2 for oversikt over øvrige sektorspesifikke kilder som er brukt til framskrivingene. Omtalen av husholdningers forbruksbaserte klimaavtrykk bygger på kilder omtalt under kapittel 5. For å anslå indirekte utslipp knyttet til verdikjedene til næringer i Larvik, har vi brukt Menons miljøutvidede kryssløpsmodell, ITEM, beskrevet i delkapittel 5.2.

Til framskrivingene av referansebanen for enkelte utslippssektorer har vi tatt utgangspunkt i framskrivninger innenfor [NoReg2](#). Dette er en **nasjonal makroøkonomisk modell** med regional oppdeling utviklet av Menon mfl. for Norges forskningsråd. Modellen bygger på de samme grunnforutsetningene (om økonomisk vekst, befolkningsvekst, teknologi, internasjonale trender osv.) som Perspektivmeldingen. NoReg2 har en regional, næringsfordelt oppdeling med framskrivninger av økonomisk utvikling på kommune- og fylkesnivå.

1.3. Forutsetninger og begrensninger

Klimatiltak i Norge mot 2030 (Miljødirektoratet, 2023a) og *Klimakur 2030* (Miljødirektoratet, 2020a) er hovedkilder til de utslippsreducerende tiltakene som drøftes.

I innfasingen av de utslippsreducerende tiltakene har vi lagt til grunn innfasingstakten som Miljødirektoratet skisserer.

Kildene omfatter i begrenset grad tiltak som reduserer utslipp gjennom redusert aktivitet eller omlegging til mindre utslippsintensiv produksjon, som gjerne er effekter av avgifter eller reguleringer. Omlegging eller nedlegging av aktivitet vil imidlertid også bidra til reduserte utslipp.

Utslipp og karbonopptak knyttet til skog- og arealbrukssektoren (LULUCF) omfattes ikke, og slike utslipp/opptak av klimagasser omfattes heller ikke av Larvik og Norges utslippsmål. Aktører i Larvik kan likevel bidra til økt karbonopptak og reduserte utslipp fra skog- og arealbrukssektoren, se *Klimatiltak i Norge mot 2030* for eksempler.

Usikkerhet i utslippsframskrivningene er knyttet til blant annet framtidig politikk, kostnadsutvikling og den framtidige teknologisk utviklingen, som også vil påvirke effektene av tiltakene. Vurderingene av tiltak er konsentrert om utviklingen fram til 2030. Usikkerheten vil være vesentlig større fram mot 2050, og her gjør vi bare framskrivninger, ikke tiltaksvurderinger.

Tiltakskostnadene i kroner per tonn CO₂e er hentet fra *Klimatiltak i Norge mot 2030* (Miljødirektoratet, 2023a) og *Klimakur 2030* (Miljødirektoratet, 2020a). Dette sikrer at kostnadsanslagene er basert på samme metodikk og sammenlignbare med tidligere analyser. Nasjonale tiltakskostnader anslått av Miljødirektoratet kan være forskjellige for kommunen. Anslagene må derfor ses som utgangspunkt for vurderinger og justeringer etter lokale forhold, dersom kommunen arbeide videre for å få gjennomført tiltakene.

1.4. 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 styringsverktøy for å oppnå en ønsket effekt, eksempelvis for å utløse utslippsreducerende tiltak. Vi skiller mellom følgende virkemidler:

- økonomiske virkemidler (subsider, avgifter osv.)
- direkte reguleringer (standarder, restriksjoner osv.)
- pedagogiske (eksempelvis veiledning)
- organisatoriske virkemidler (eksempelvis organisering av virksomheter eller ansvarsområder)

Målbanen viser hvordan 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 politikk og tiltak.

Tiltaksbanen viser forventet utslippsutvikling i referansebanen justert for den samlede reduksjonen i utslipp ved tiltak.

CO₂-ekvivalenter, CO₂e: Én CO₂-ekvivalent tilsvarer effekten ett tonn CO₂ har på oppvarming. De andre klimagassene omregnes til CO₂e etter deres oppvarmingspotensial (Miljødirektoratet, 2022a).

Utslippsregnskapet for kommuner/fylker omfatter klimagassene karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O). Utslipp av fluorholdige gasser (HFK, PFK og SF₆) inkluderes ikke i det kommunale utslippsregnskapet, men i det nasjonale regnskapet. Utslipp av fluorholdige gasser inkluderes heller ikke utslippsregnskapet for Larvik kommune som virksomhet.

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

Direkte utslipp kan defineres ut fra et geografisk område, som Miljødirektoratets kommune- og fylkesfordelte utslippsregnskap, eller utslipp fra utstyret den eier (tilsvarer scope 1 i GHG-protokollen).

- Larvik kommunes (samfunn) direkte utslipp skjer innenfor kommunen. Utslippene er lik Larviks utslipp i Miljødirektoratets utslippsregnskap.
- De direkte utslippene til en aktør med aktivitet innenfor Larvik kommunegrenser vil inngå i Larvik kommunes direkte utslipp.

Figur 1-1 Kategorisering av utslipp gjennom verdikjeden for en aktør eller næring.



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

Indirekte utslipp defineres som utslipp knyttet til en aktørs økonomiske aktiviteter, utenom direkte utslipp.

- For Larvik kommune som samfunn omfatter dette 1) utslipp fra produksjon av varer produsert utenfor kommunen, men forbrukt i kommunen, og 2) utslipp i andre kommuner eller utlandet knyttet til varer og tjenester som er produsert i kommunen, henholdsvis Scope 3 oppstrøms (utslipp ifbm produksjon av kjøpte varer og tjenester) og nedstrøms (utslipp ifbm bruk og avfallsbehandling av produkter) i Figur 1-1.
- Indirekte utslipp deles dermed i indirekte utslipp fra 1) *produksjonen* og fra 2) *sluttforbruk* (heretter omtalt som forbruk). I denne rapporten anslår vi indirekte 1) oppstrøms utslipp for næringer i Larvik og Larvik kommune som virksomhet, det vil si *utslipp knyttet til produksjon av innsatsfaktorene* som inngår i næringenes/virksomhetens produksjon, herunder energi og transport. I tillegg anslår vi indirekte utslipp knyttet til 2) avfall.²

Husholdningers forbruksbaserte utslipp (utslipp fra *forbruk*) omfatter både direkte og indirekte utslipp i verdikjeden for varer og tjenester som forbrukes (Miljødirektoratet, 2020a).

1.5. Leseveiledning

I kapittel 2 vurderes forventet utvikling i klimagassutslipp fram mot 2030 og 2050 gitt ingen nye tiltak (referansebanen) opp mot målene som er satt for Larvik kommune. Den forventede utviklingen beskrives med utgangspunkt i historiske utslipp og kunnskap om vedtatte tiltak.

I kapittel 3 beskrives direkte utslipp for Larvik kommune som virksomhet.

² Beregningene dekker ikke 2) utslipp etter ferdigstilling av produktene (nedstrøms utslipp) som følger av bruk og avfallshåndtering av produktene for næringene, med unntak av utslipp fra kjøp av transporttjenester til frakt av produktene til kunder. Gitt at næringenes avfall håndteres av Larvik kommunen, vil disse utslippene reflekteres i anslagene for Larvik kommune som virksomhet.

I kapittel 4 vurderes potensielle tiltak som Larvik kan vurdere å iverksette for å redusere utslippene i Larvik, og potensialet for å nå utslippsmålet for 2030. Her inngår også tiltak for å redusere utslipp for Larvik kommune som virksomhet.

I kapittel 5 anslår vi omfanget av indirekte utslipp knyttet til næringslivsaktører og kommunen som virksomhet og husholdningers forbruksbaserte utslipp, og vi vurderer utviklingen framover.

2. Direkte utslipp for Larvik som samfunn

Våre framskrivninger tilsier at kommunens utslippsmål ikke vil nås uten ytterligere tiltak. Selv om vi forventer en nedgang i utslipp som følge av allerede vedtatt politikk og iverksatte tiltak, anslår vi et gap på rundt regnet 45 tusen tonn CO₂e mellom mål og utslipp i 2030. Veitrafikk, sjøfart og jordbruk er de største utslippskildene i Larvik i dag. Fram mot 2030 ventes utslippene fra veitrafikk å falle betydelig. I 2030 ventes forventes sjøfart, jordbruk og annen mobil forbrenning å stå for størsteparten av utslippene. Gapet mellom forventede utslipp og utslippsmålet øker fram til 2050, med betydelig større usikkerhet så langt fram i tid.

2.1. Mål- og referansebaner for klimagassutslipp i Larvik kommune som samfunn

Vi har utarbeidet tre baner for utslippsreduksjoner framover gitt måloppnåelse (målbaner) for Larvik: én målbane fram mot 2030 og to fram mot 2050, se beskrivelser i Vedlegg B.

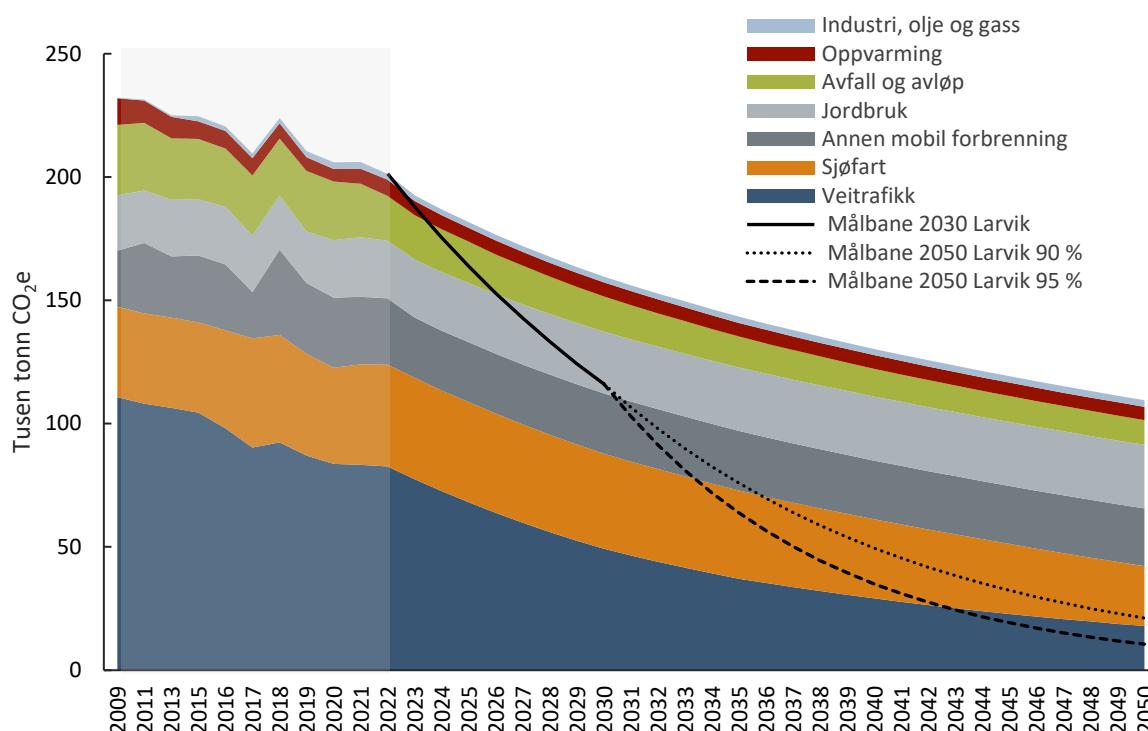
Målbanene sammenlignes med en referansebane, som er en framskrivning uten at det legges inn endringer i klimapolitikken eller nye særskilte tiltak kommunen. Referansebanen er basert på best tilgjengelig informasjon om forventet utvikling. I noen tilfeller foreligger det detaljert informasjon om forhold vi forventer vil påvirke utviklingen, for eksempel om utskiftning av energibærere. Der vi kan knytte utviklingen til næringer i nasjonalregnskapet, benytter vi framskrivninger av den regionale veksten i bruttoprodukt i NoReg2 for de relevante næringene som grunnlag. I framskrivninger basert på NoReg2 antar vi en produktivitetsvekst på én prosent årlig, det vi si at utslippsveksten er mindre enn veksten i bruttoproduktet som følge av effektivisering. Dette kan for eksempel gi utslag i bruk av mindre energi- og utslippsintensive teknologier. I tilfeller med mer begrenset informasjon bygger framskrivningene i større grad på historisk utvikling og forventet befolkningsutvikling.

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

Utslippene i Larvik var på om lag 200 tusen tonn CO₂e i 2022, 13 prosent lavere enn i 2009. For å nå fastsatt klimamål i 2030, må utslippene i gjennomsnitt reduseres med 6,7 prosent årlig i perioden 2023-2030.

Utslippene forventes å gå ned som følge av vedtatt politikk og tiltak. Likevel forventer vi et gap på rundt 45 tusen tonn CO₂e mellom mål- og referansebanen i 2030, se Figur 2-1. Målbanene i figuren er lagt inn som illustrasjoner av hvordan utslippene må reduseres for å nå målene i 2030 og 2050 (med konstant endringstakt). Avstanden mellom målbanene og referansebanen i 2050, gitt målet om 90-95 prosent utslippsreduksjon (sett opp mot 1990), ligger på rundt 96 tusen og 105 tusen tonn CO₂e.

Figur 2-1 Utslipp i Larvik. Historiske utslipp 2009-2022, målbaner og sektorvise referansebaner 2023-2050, tusen tonn CO₂e.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2023). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

Tabell 2-1 viser årlige utslipp i Larvik i perioden 2009 til 2022, samt anslag for utslipp i 2030 og i 2050, fordelt på utslippssektorer. Utslippene i sektorene forventes å utvikle seg ulikt, gitt gjeldende krav og gjennomførte og planlagte tiltak. Utslippene i jordbruket og industrien forventes å øke noe fram mot 2030 og 2050, mens utslippene i øvrige sektorer i all hovedsak reduseres.

Tabell 2-1 Årlige utslipp i Larvik i perioden 2009-2022, og anslag for utslipp i 2030 og 2050, etter utslippssektor og totalt. I tonn CO₂e.

År	Industri	Sjøfart	Jordbruk	Vei- trafikk	Annen mobil for- brenning	Avfall og avløp	Opp- varming	Totalt
2009	213	36 586	22 538	110 771	22 728	28 482	10 861	232 179
2011	289	36 586	21 244	108 108	28 556	27 380	9 198	231 362
2013	589	36 586	22 899	106 361	24 911	24 921	8 776	225 044
2015	2 028	36 586	22 876	104 425	27 160	24 391	7 155	224 622
2016	1 802	39 713	23 382	98 094	26 719	23 674	7 119	220 502
2017	1 902	44 247	22 875	90 269	18 896	24 304	7 055	209 549
2018	2 143	43 705	21 992	92 323	34 453	23 155	6 178	223 947
2019	2 526	41 281	20 855	87 065	28 672	24 567	5 601	210 567
2020	2 825	38 919	23 431	83 712	28 398	23 713	5 035	206 031
2021	2 729	40 765	24 126	83 344	27 327	21 667	6 189	206 146
2022	2 332	41 209	23 380	82 675	26 853	18 210	6 688	201 347
2030	2 401	38 660	25 037	49 220	24 378	14 311	5 624	159 632
2050	2 679	24 267	25 851	17 927	23 381	10 007	5 368	109 480

Kilde: Miljødirektoratet (2023c). Det er ingen utslipp knyttet til utslippssektorene luftfart eller energiforsyning i Larvik kommunes utslippsregnskap.

Det er til dels stor usikkerhet knyttet til utslippsendringer. Usikkerheten knyttes blant annet til teknologisk utvikling, kostnader og avgifter, politikk og krav. Gitt stor oppmerksomhet om utslippsmålene, vil utviklingen endre seg relativt raskt med ny klimapolitikk og nye tiltak. Referansebanen må med andre ord forstås som et scenario for hvordan utslippene kan utvikle seg, *uten* ny klimapolitikk og -tiltak, ikke som en prognose for mest sannsynlig utvikling.

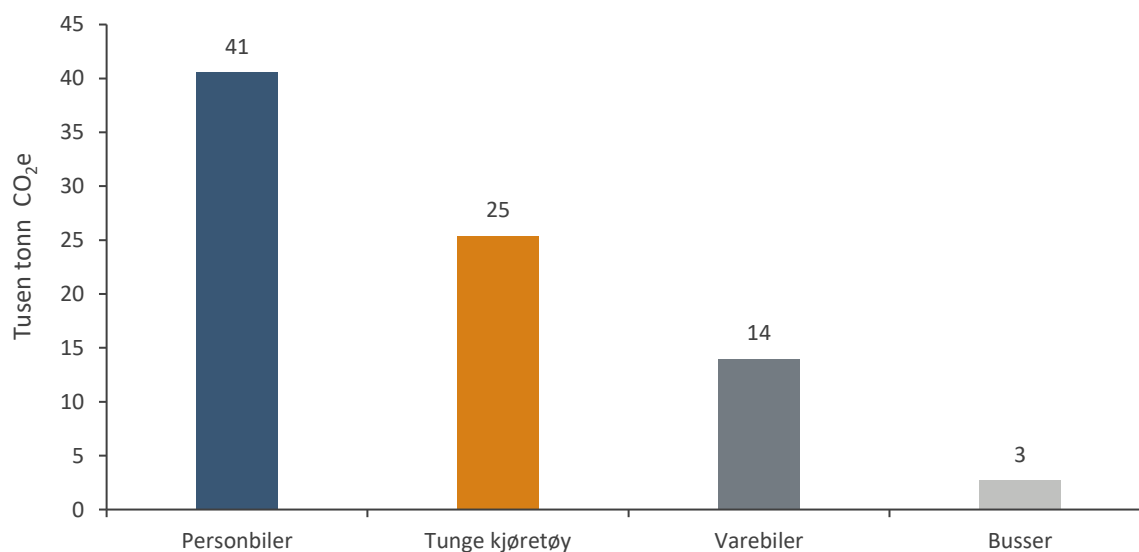
I følgende delkapitler tar vi for oss hver av utslippssektorene, slik de er definert av Miljødirektoratet. Delkapitlene er sortert etter sektorene som står for mest utslipp i Larvik kommune.

2.2. Veitrafikk

2.2.1. Historiske utslipp

Veitrafikk sto for 41 prosent av de totale utslippene i Larvik 2022, og er den største utslippssektoren. Personbiler og tunge kjøretøy utgjør størst andel av utslippene, henholdsvis 49 og 31 prosent, mens varebiler og busser sto for henholdsvis 17 og 3 prosent, se Figur 2-2.³ Utslippene omfatter utslipp fra veitrafikk totalt innenfor kommunen, se Vedlegg A for en nærmere beskrivelse.

Figur 2-2 Utslipp fra veitrafikk i Larvik i 2022, fordelt på utslippskilde.



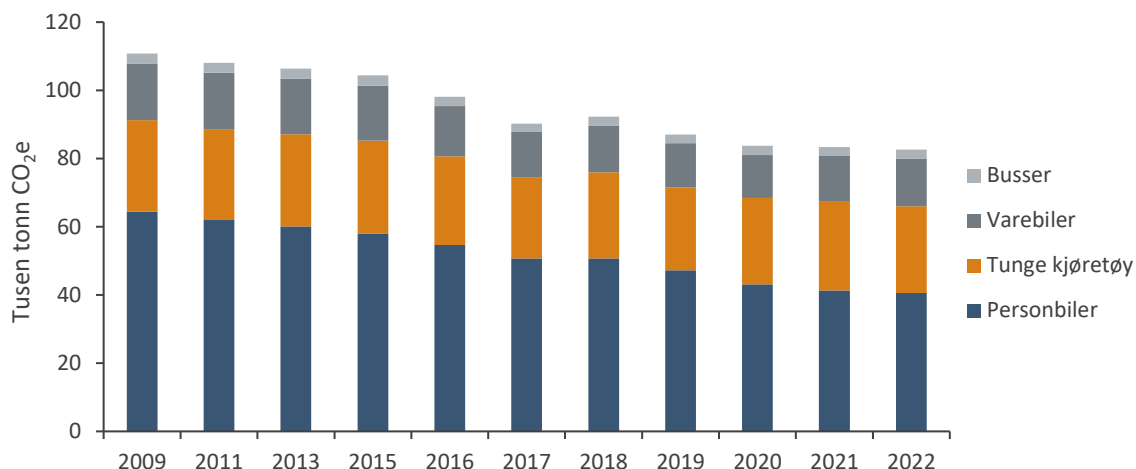
Kilde: Miljødirektoratet (2023c)

Det har vært en nedadgående trend i utslipp fra veitrafikk i Larvik i perioden 2009 til 2022, se Figur 2-3. Nedgangen er særlig drevet av elektrifisering av personbilparken. Mindre utslipp fra nyere fossilbiler

³ Utslipp fra mopeder og motorsykler omfattes ikke av utslippsstatistikken (Miljødirektoratet, 2022a). Elektrifisering av disse vil imidlertid kunne bidra til reduserte utslipp i kommunen.

sammenliknet med eldre fossilbiler kan også hatt betydning. De siste tre årene har utslipp fra varebiler økt noe, mens utslippene fra tunge kjøretøy og busser er relativt stabile.

Figur 2-3 Utvikling i årlig utslipp fra veitrafikk i Larvik i perioden 2009-2022, fordelt på utslippskilde.



Kilde: Miljødirektoratet (2023c)

2.2.2. Framskrivinger

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

Tabell 2-2 Framskriving av klimagassutslipp fra veitrafikk i Norge.

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

Larviks veitrafikkutslipp framskrives basert på konstante vekstrater mellom årene det foreligger utslippsanslag for. Referansebanen for Larvik faller dermed i samme takt som de nasjonale referansebanene for utslipp fra veitrafikk. De nasjonale referansebanene baserer seg på vedtatt politikk. Se Tekstboks 2-1 for en nærmere omtale av de nasjonale referansebanene.

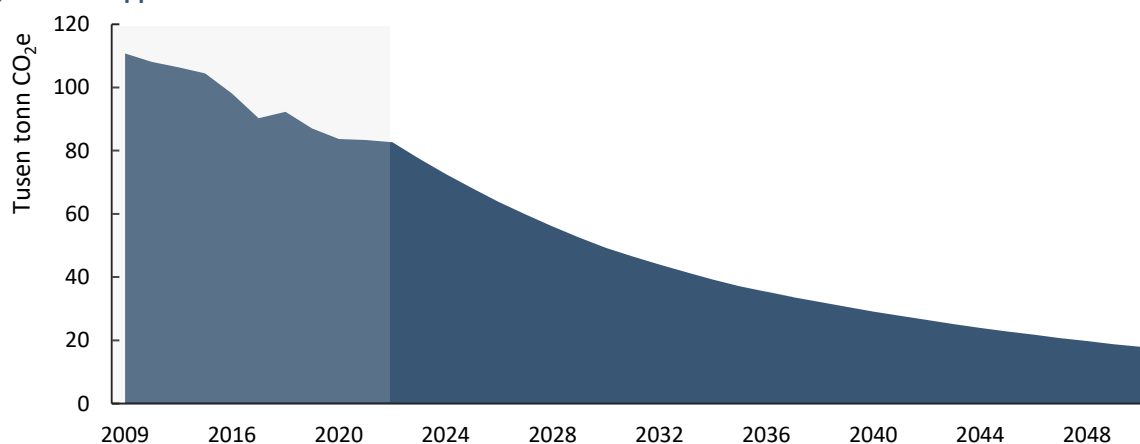
Tekstboks 2-1 Antakelser og effekter av virkemidler inkludert i nasjonale referansebaner for veitrafikkutslipp.

I framskrivingene 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 utslippskrav⁴ 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. Bybysser 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).⁵

Utslippene fra sektoren ventes å reduseres med anslagsvis 40 og 78 prosent innen henholdsvis 2030 og 2050, sammenliknet med utslippene i 2022, se Figur 2-4.

Figur 2-4 Utslipp fra veitrafikk i Larvik i referansebanen.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2023c). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

⁴ 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.

⁵ Fordi beregningene til Nasjonalbudsjettet kun går til 2035, bruker TØI andeler fra transportmodellberegninger etter dette, med en forlengelse av utviklingen.

Framskrivningene bygger på nasjonale forutsetninger som kan samsvare eller avvike med lokale forhold. Larvik har vedtatt politikk i tråd med nasjonal politikk, deriblant at kommunens nyregistrerte kjøretøy skal være nullutslippskjøretøy. Prognosene for befolkningsutvikling tilsier en befolkningsvekst i både Larvik og landet som helhet. Andre forhold som påvirker trafikkutviklingen og grad av teknologisk tilpasning vil imidlertid kunne være ulikt. Eksempelvis har tidligere Vestfold og Telemark fylkeskommune vedtatt at kollektivtransport på vei skal være fossilfritt innen 2027. Kontrakter for nye Vestfold fylkeskommune lyses ut i 2026 (Vestfold og Telemark revisjon, 2023).

2.3. Sjøfart

2.3.1. Historiske utslipp

Sjøfart er den nest største utslippssektoren i Larvik, med 20 prosent av de totale utslippene i kommunen i 2022. Utslippene knyttes primært til aktivitet tilknyttet containerhavnen Larvik havn og Color Line.

Miljødirektoratets utslippsregnskap deler sjøfart inn i 15 utslippskilder, som hver svarer til én skipstype. Se Tekstboks 2-2 for en overordnet beskrivelse av hvordan utslippene anslås.

Tekstboks 2-2 Kort om utslipp fra sjøfart

Utslippskildene omfatter all sjøfart i kommunen, 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 drivstofforbruk for hovedmotor og hjelpemotor under seilas og under havneopphold (for hjelpemotor og kjel).⁶ 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.⁷

Passasjerskip⁸ sto for 62 prosent av utslippene i Larvik kommune i sektoren i 2022, se Figur 2-5. Videre står kontainerskip og stykkgodsskip for henholdsvis 9 og 8 prosent av utslippene. Kjemikalietankere og Ro Ro last står for fem og fire prosent hver. Utslipp fra resterende fartøytyper er relativt små, og står hver for mindre enn tre prosent av de totale utslippene fra sjøfart. Dette inkluderer «Andre aktiviteter sjøfart», gasstankere, bulkskip, cruiseskip, andre offshore serviceskip, fiskefartøy, oljeprodukttankere, offshore supplyskip og kjøle-/fryseskip, råoljetankere.⁹ «Andre aktiviteter sjøfart» inkluderer fartøy som benyttes til mudring, kabellegging eller redningsarbeid, samt taubåter, forskningsfartøy og havbruksfartøy. Utslipp fra fritidsbåter er ikke inkludert i utslippsregnskapet.

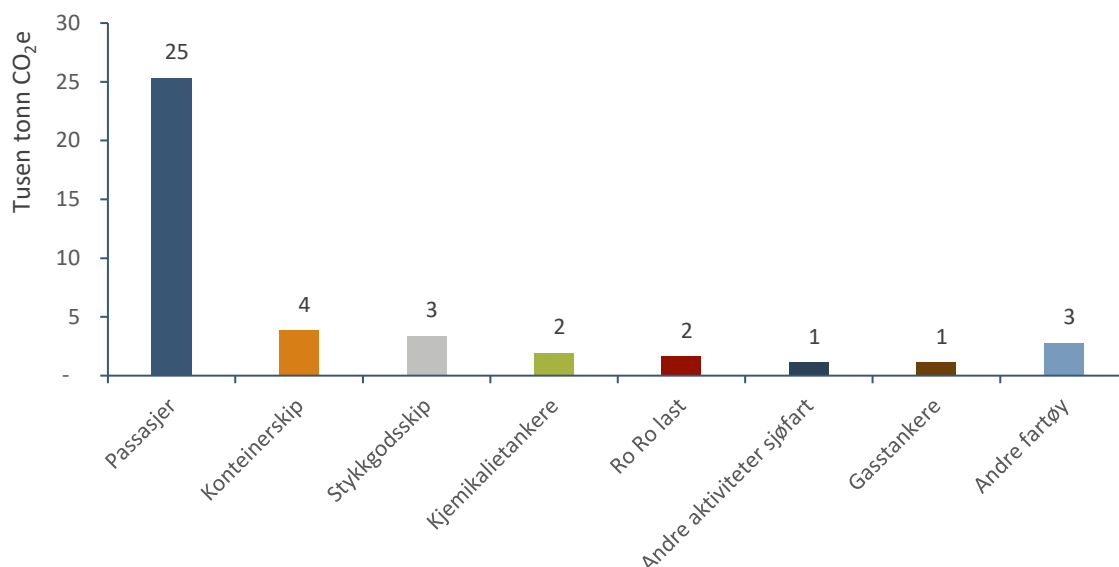
⁶ Miljødirektoratet (2022). Klimagassregnskap for kommuner og fylker: Dokumentasjon av metode – versjon 6

⁷ Vi legger til grunn at landstrømmanlegget til Color Line er hensyntatt, da det ble etablert allerede i 2016.

⁸ Omfatter passasjerskip og ferger.

⁹ Utslipp fra bulkskip, cruiseskip, andre offshore serviceskip, fiskefartøy, oljeprodukttankere, offshore supplyskip og kjøle-/fryseskip, råoljetankere er i figuren samlet i kategorien «andre fartøy».

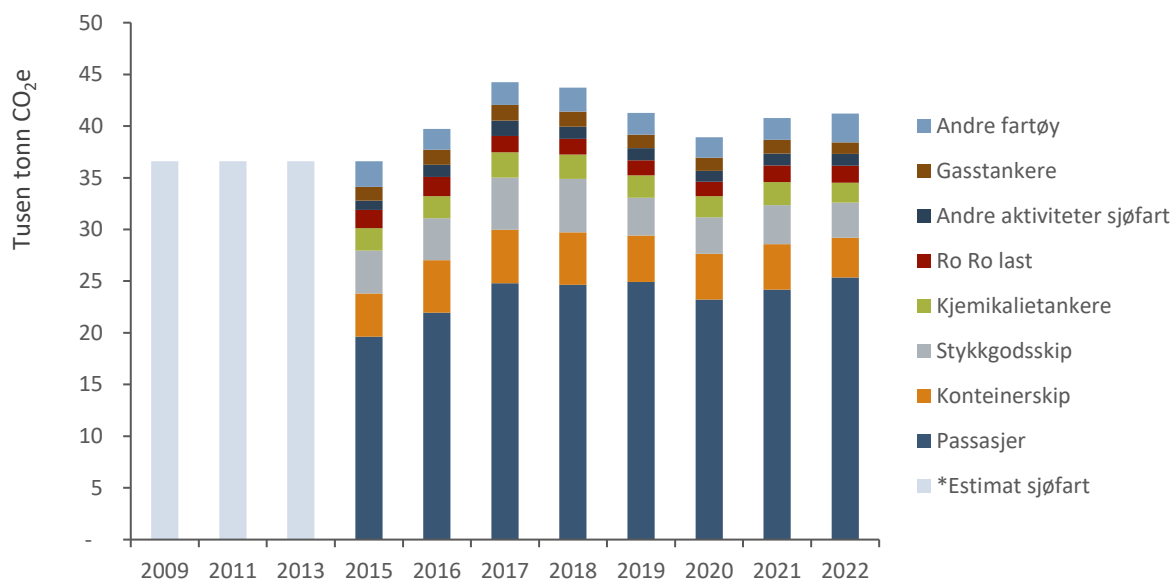
Figur 2-5 Utslipp fra sjøfart i Larvik i 2022, fordelt på utslippskilde.



Kilde: Miljødirektoratet (2023c)

Utviklingen i utslipp fra sjøfart varierte noe mellom 2015 til 2022, 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 økte i perioden 2015-2017. Deretter falt utslippene til og med 2020. I 2022 har utslippene igjen økt, men er fortsatt lavere enn toppunktet i 2017. Nedgangen i utslipp i 2020 har sammenheng med redusert passasjertrafikk på Color Line under Covid-19 pandemien.

Figur 2-6 Utvikling i årlig utslipp fra sjøfart i Larvik i perioden 2009-2022, fordelt på utslippskilde.



*Utslipp før 2015 er av Miljødirektoratet satt likt som 2015 på grunn av manglende data.

Kilde: Miljødirektoratet (2023c)

2.3.2. Framskrivinger

Utslipp fra sjøfart i Larvik er framskrevet med årlige prognoser for *skipstrafikk* for hver skipstype i Sørøst¹⁰ for perioden 2022-2050 (Kystverket, 2023), og prognoser for utvikling i *drivstoffopptak*¹¹ for ulike skipstyper i perioden 2026 til 2050 (DNV, 2022).¹² Se Tekstboks 2-3 for en omtale av prognosene og bruk av disse. For passasjerskip, som i all hovedsak omfatter Color Line sine skip, framskriver vi utslipp kun ved bruk av prognoser for skipstrafikk, justert for én prosent årlig produktivitetsvekst. I prognosene er det for utenlandsfergene lagt til grunn nullvekst i trafikk. Fordi prognosene omfatter flere skip enn Color Lines skip som anløper Larvik, vil det være noe usikkerhet knyttet til trafikkutviklingen, og dermed framskriving av utslipp fra passasjerskip.

Tekstboks 2-3 Bruk av Kystverket og 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 framskrivingene. Prognosene er i all hovedsak like på tvers av lengdegrupper. Unntaket er for bulkskip, stykkgoods, cruise og offshore-fartøy, hvor prognosene varierer noe etter lengde. Prognosene for skipstrafikk for Sørøst viser en svak reduksjon i aktiviteten for passasjerskip¹³, og noe økt aktivitet for stykkgoods og containerskip. For øvrige skipstyper forventes en flat utvikling i aktivitet (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 marin gassolje i tillegg til følgende alternative drivstoff/energibærere: batteri/strøm, hydrogen, LNG (flytende naturgass) og LBG (flytende biogass). Utslippsreduksjonen for LNG antas å variere mellom 0 og 25 prosent. Vi antar en utslippsreduksjon 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 med alternativ teknologi, og andel gjenstående konvensjonelle skip med alternativ teknologi. For å finne den totale andelen skip med alternativ teknologi vektet andelen med antatt andel skip som er nybygg¹⁴ 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 utslippsreduksjoner. 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).

Historiske utslipp og framskrivingen av utslipp fra sjøfart i Larvik er vist i Figur 2-7. Utslippene forventes å falle med rundt 6 prosent i 2030 og 41 prosent i 2050, sammenliknet med 2022. Det er forventet en begrenset

¹⁰ Omfatter området fra svenskegrensen til grensen mot Rogaland.

¹¹ Med drivstoffopptak menes overgang fra bruk av konvensjonelle til alternative/karbonnøytrale drivstoff.

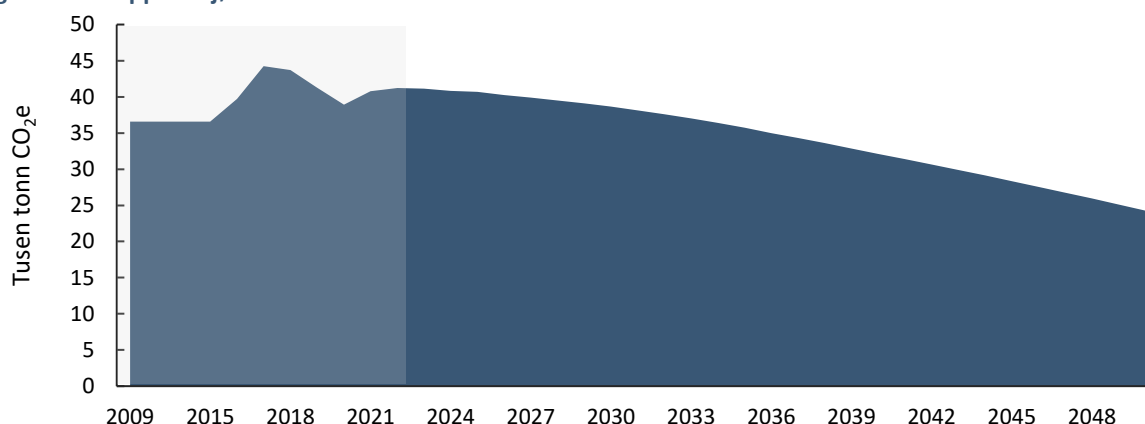
¹² Utgangspunktet for prognosene er flåten som opererte i norsk farvann i 2019, og er ment å gi et sannsynlig scenario av opptak av ulike drivstoff for norsk økonomisk sone (NØS) og i norsk territorialfarvann (12 nautiske mil fra norsk grunnlinje).

¹³ Inkluderer ferger og store passasjerskip.

¹⁴ Nybyggstakt (også kalt utskiftningsstakt) er definert som årlig antall nybygg som kommer til flåten. Nybyggstakten – altså andel nybygg som kommer til – er angitt relativt til 2019.

nedgang i utslipp fram mot 2030, og større utslippsreduksjoner etter dette. Nedgangen fram mot 2050 er særlig drevet av reduserte utslipp fra stykkgodsskip, containerskip og tankskip.

Figur 2-7 Utslipp fra sjøfart i Larvik i referansebanen.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2023c). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

Framskrivningene legger til grunn at utslipp per skip som anløper havner i Larvik er lik innenfor samme skipstype, mens seilt distanse, drivstofforbruk osv. i praksis vil variere. 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 skipssegment som er vanskeligere å omstille enn andre. Dersom dette tar lengre (kortere) tid i Larvik sammenliknet med resten av landet, over(under-)vurderer vi utslippsreduksjonen fra dette segmentet.

DNVs prognoser for drivstoffopptak baserer seg på allerede vedtatte krav og virkemidler, men også konkrete foreslåtte krav og virkemidler de anser med høy sannsynlighet vil bli innført.¹⁵ 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 Larvik for perioden 2026-2050. Samtidig er det andre forhold som ikke er hensyntatt og som drar utviklingen i motsatt retning, se Tekstboks 2-4.

Tekstboks 2-4 Omsetningskrav for biodrivstoff

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 i referansebanen. Omsetningskravet innebærer at selgere av flytende drivstoff og flytende brenslere til fartøy og akvakulturanlegg «skal sørge for at minst 6 volumprosent av total omsatt mengde flytende biodrivstoff og flytende brenslere per år består av avansert

¹⁵ 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. I flere tilfeller stemmer antakelsene. Eksempelvis ble skipsfarten inkludert i EUs kvotehandelsystem (EU ETS) 1. januar 2024. Kvotesystemet for skipsfarten vil fra start omfatte utslipp fra skip med en bruttotonnasje¹⁵ 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, 2023a). 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).

biodrivstoff og avansert flytende biobrensler» (Lovdata, 2023). Kravet er ventet å redusere nasjonale utslipp med 171 tusen tonn CO₂-ekvivalenter i 2024 (Miljødirektoratet, 2022b).

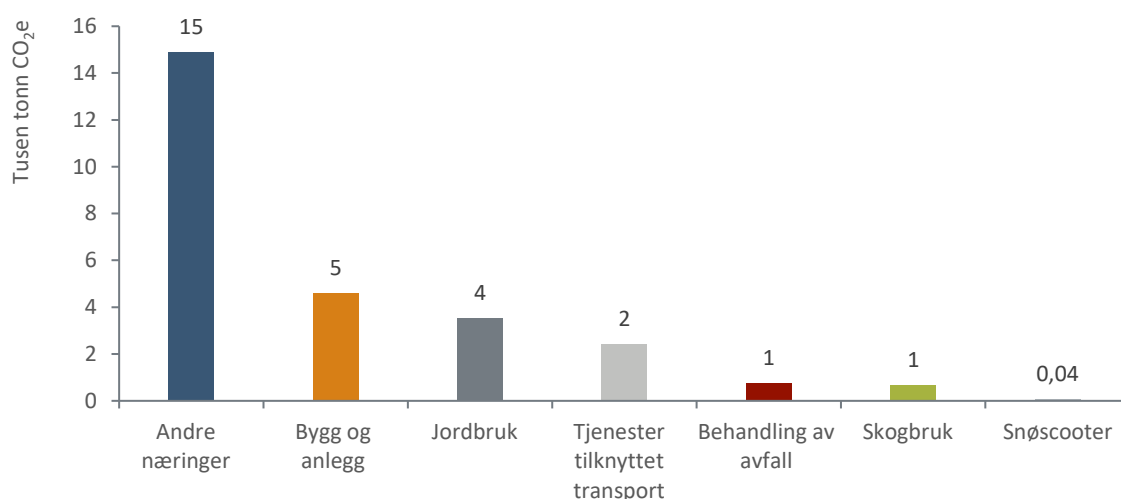
2.4. Annen mobil forbrenning

2.4.1. Historiske utslipp

Annen mobil forbrenning sto for 13 prosent av Larviks totale utslipp i 2022, og utgjorde den tredje største utslippssektoren. Sektoren inkluderer utslipp fra bruk av avgiftsfri diesel og bensin til ikke-veigående motorredskaper, deriblant traktorer og anleggsmaskiner.

Sektoren deles opp i utslippskildene bygg og anlegg, jordbruk, tjenester tilknyttet transport, snøscooter, behandling av avfall, skogbruk og «andre næringer», som vist i Figur 2-8. Andre næringer inkluderer alle næringene som bruker avgiftsfri diesel som ikke er nevnt over.¹⁶ Utslippskilden «andre næringer» utgjorde rundt 55 prosent av utslippene fra sektoren i 2022, mens bygg og anlegg, jordbruk og tjenester tilknyttet transport utgjorde henholdsvis 17, 13 og 9 prosent. Utslipp fra behandling av avfall, skogbruk og snøscootere utgjorde de resterende utslippene.

Figur 2-8 Utslipp fra annen mobil forbrenning i Larvik i 2022, fordelt på utslippskilde.



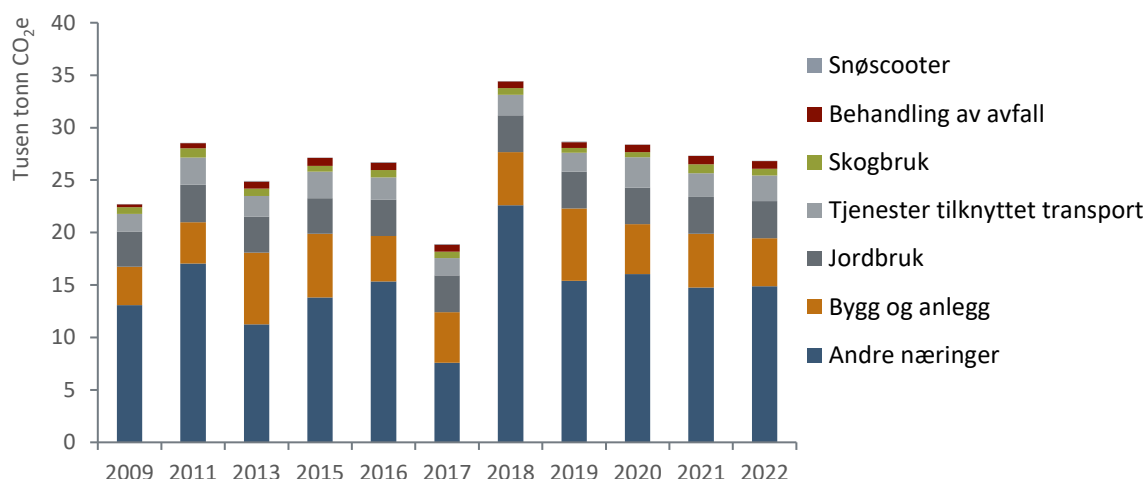
Kilde: Kilde: Miljødirektoratet (2023c). Utslippskilden Andre næringer omfatter utslipp fra øvrige næringer som bruker avgiftsfri diesel.

Med unntak av årene 2017 og 2018, har utslippene vært relativt stabile i perioden 2011 til 2022. Det er særlig utslipp fra «Andre næringer» som har variert over årene, som vist i Figur 2-9.¹⁷

¹⁶ Andre næringer omfatter resterende næringer som bruker avgiftsfri diesel, og bensin brukt i husholdninger. Næringene industri, detaljhandel og agentur og engros sto for 87 prosent av utslippene nasjonalt i «andre næringer» nasjonalt i 2019, men kan ikke vises hver for seg av hensyn til konfidensialitet (Miljødirektoratet, 2022a).

¹⁷ Nasjonalt varierer også denne utslippskilden mye, og dette er ikke særegent for Larvik.

Figur 2-9 Utvikling i årlig utslipp fra annen mobil forbrenning i Larvik i perioden 2009-2022, fordelt på utslippskilde.



Kilde: Miljødirektoratet (2023c)

2.4.2. Framskrivinger

Vi framskriver framtidig utvikling i utslippene fra annen mobil forbrenning 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 utslippskildene «andre næringer», «bygg og anlegg», «jordbruk», «tjenester tilknyttet transport» og «skogbruk» framskriver vi veksten basert på forventet utvikling i ulike sektorer i NoReg2, justert for én prosent produktivitetsvekst årlig. Se Vedlegg B for en oversikt over hvilke NoReg-sektorer, og tilhørende NACE-næringer, som brukes.¹⁸

Utslippskilden «behandling av avfall» framskrives med befolkningsutviklingen. For utslippskilden «snøscooter» legger vi til grunn en videreføring av historiske utslipp, der årlige utslipp framskrives som gjennomsnittet av utslipp i årene 2015-2022. Utslippene fra snøscooterkjøring knyttes til bruk av beltemotorsykler. All ferdsel med snøscooter er regulert gjennom motorferdselsloven (Lovdata, 2021).

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

¹⁸ I NoReg2 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 framskrivinger i NoReg er dermed gjort basert på skjønn.

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).

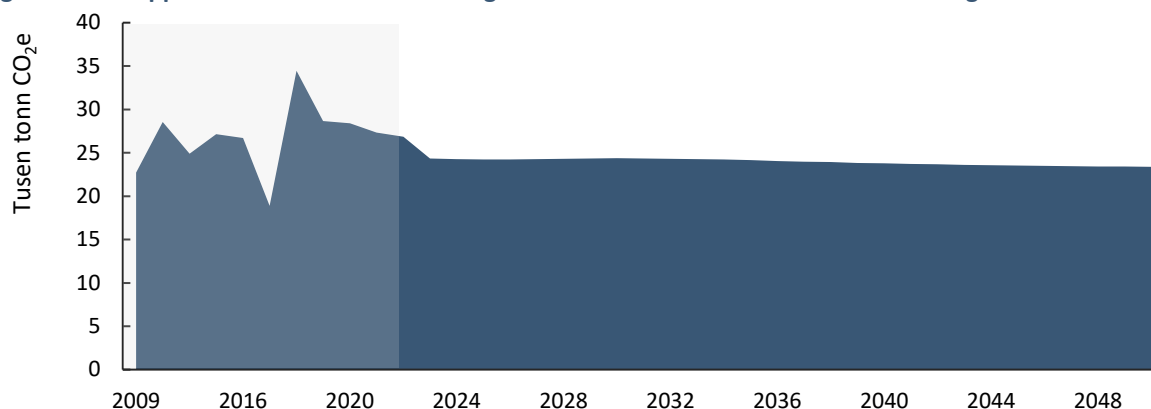
Ifølge Miljødirektoratets konsekvensutredning, er omsetningskravet på 10 volumprosent ventet å redusere norske klimagassutslipp fra ikke-veigående maskiner med 220 tusen tonn CO₂e i 2023. Dersom kravet videreføres til 2030 forventes det å gi en total reduksjon i nasjonale CO₂e-utslipp på 1,8 mill. tonn 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 tusen tonn CO₂e). Siste anslag på nasjonale utslipp fra annen mobil forbrenning er fra 2022. Vi framskriver nasjonale utslipp fram til 2023 med utgangspunkt i Miljødirektoratets framskrivninger av forventet endring i salg av anleggsdiesel (Miljødirektoratet, 2022c).¹⁹ 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 Larvik. 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 2-10. Utslippene fra sektoren ventes å falle med henholdsvis 9 og 13 prosent innen henholdsvis 2030 og 2050, sammenliknet med utslippsnivået i 2022.

¹⁹ Miljødirektoratet anslår en årlig reduksjon på 1,3 prosent i salg av anleggsdiesel. Faktisk salg falt med nærmere fem prosent fra 2021 til 2022 (SSB, 2023e).

Figur 2-10 Utslipp fra annen mobil forbrenning i Larvik i referansebanen fram mot 2030 og 2050.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2023c). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

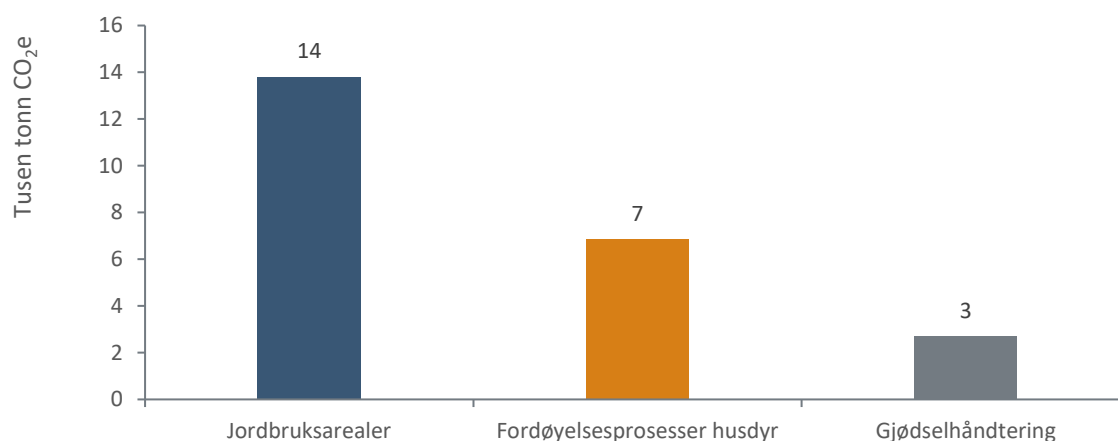
2.5. Jordbruk

2.5.1. Historiske utslipp

Utslipp fra jordbruk utgjorde 12 prosent av de totale utslippene i Larvik i 2022, og er dermed den fjerde største utslippssektoren.

Sektoren inkluderer utslipp fra utslippskildene fordøyelsesprosesser hos husdyr, jordbruksarealer og gjødselhåndtering, som vist i Figur 2-11. Utslipp fra jordbruksarealer utgjorde i underkant av 60 prosent av utslippene fra sektoren i 2022. Fordøyelsesprosesser for husdyrene utgjorde 29 prosent, mens de resterende 12 prosentene kom fra gjødselhåndtering.

Figur 2-11 Utslipp fra jordbruk i Larvik i 2022, fordelt på utslippskilde.



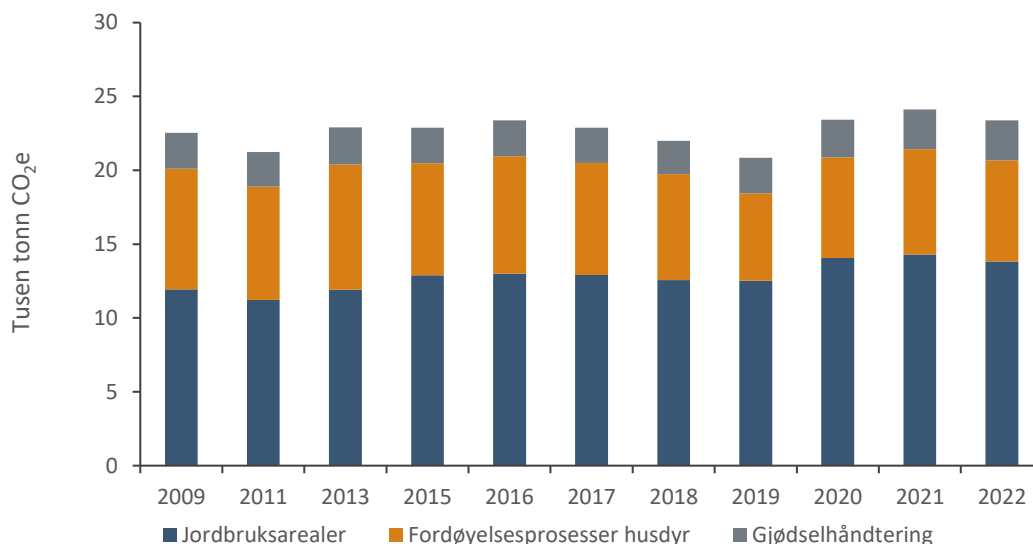
Kilde: Miljødirektoratet (2023c)

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.²⁰

Utslippene fra jordbrukssektoren i Larvik har økt med fire prosent i perioden 2009 til 2022, se Figur 2-12. Utslippskildene har imidlertid utviklet seg noe ulikt. Utslipp fra jordbruksarealer og gjødselhåndtering har økt med henholdsvis 16 og 12 prosent fra 2009 til 2022, mens utslipp fra fordøyelsesprosesser hos husdyr er redusert med 11 prosent.

Figur 2-12 Utvikling i årlig utslipp fra jordbruk i Larvik i perioden 2009-2022, fordelt på utslippskilde.



Kilde: Miljødirektoratet (2023c)

2.5.2. Framskrivinger

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

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

Se Tekstboks 2-7 for en omtale av framskrivningene.

Tekstboks 2-7 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). Dette er gjennomsnittstall, og med en annen sammensetning av

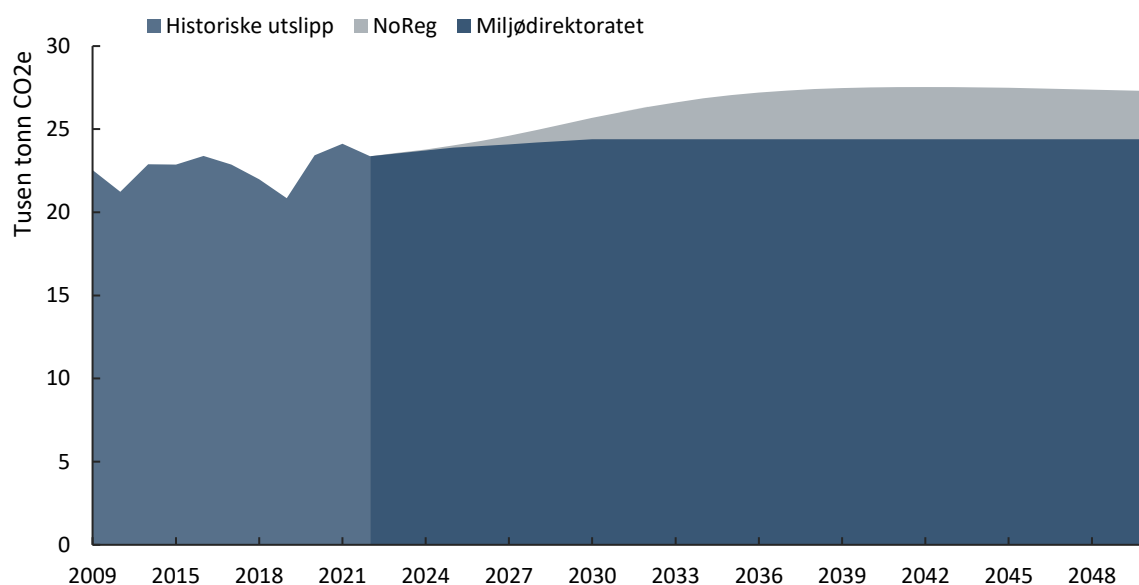
²⁰ I 2018 utgjorde utslipp av lystgass fra bruk av kunstgjødsel og utslipp fra dyrking av myrjord nasjonalt de største kildene til utslipp innen jordbruksarealer. Vi har ikke tilsvarende og mer oppdaterte tall for Larvik.

jordbruket i den enkelte kommune, vil også utslippene utvikle seg forskjellig. I tråd med SSBs framskrivinger forventes fortsatt befolkningsvekst i Larvik.

Framskrivingen av utslippene basert på NoReg-modellen hensyntar blant annet forventet endring i befolkningen samt produktivitetsvekst i næringene. Modellen bygger på de samme grunnforutsetningene som Perspektivmeldingen (Meld.St. 14 (2020-2021)) om sentrale vekstfaktorer som teknologisk vekst (1 prosent årlig), økonomisk vekst og befolkningsvekst. 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.

Framskrivingene basert på disse to metodene gir oss et usikkerhetsintervall for utslippene fra jordbrukssektoren, vist i Figur 2-13. Uavhengig av metode, anslås utslippene fra jordbruket å øke fram mot 2050. Med en framskrivning basert på forventet utvikling i nasjonale utslipp, som anslått av Miljødirektoratet, øker utslippene fram mot 2050 med fire prosent. Utslippene framskrevet basert på NoReg2 øker med 17 prosent i samme periode.

Figur 2-13 Utslipp fra jordbruk i Larvik i referansebanen.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2023c). Framskrivinger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics. Referansebanen baserer seg på framskrivinger fra NoReg-modellen, mens referansebanen «Mdir» baserer på seg Miljødirektoratets antakelser for framskrivinger av nasjonale jordbruksutslipp.

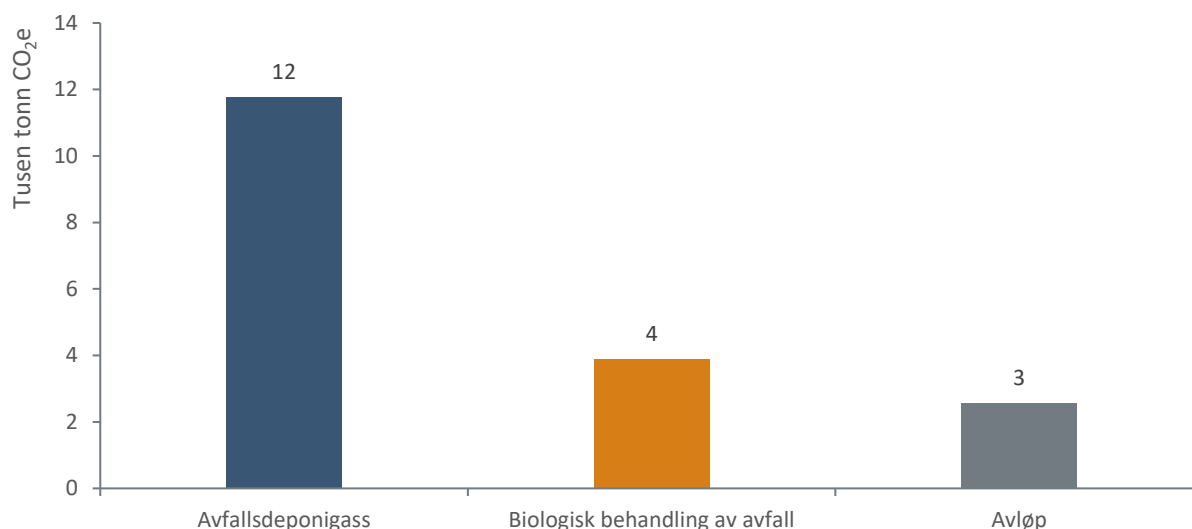
2.6. Avfall og avløp

2.6.1. Historiske utslipp

Utslipp fra avfall- og avløpssektoren utgjorde ni prosent av Larviks totale utslipp i 2022. Avfallsdeponigass er den største utslippskilden, med 65 prosent av utslippene i 2022, se Figur 2-14. 21 prosent av utslippene kan tilskrives biologisk behandling av avfall, mens 14 prosent kom fra avløp.

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 denitrifikasjonsprosesser²¹ i avløpsrensaneanlegg og fra nitrogen 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 2-14 Utslipp fra avfall og avløp i Larvik i 2022, fordelt på utslippskilde.



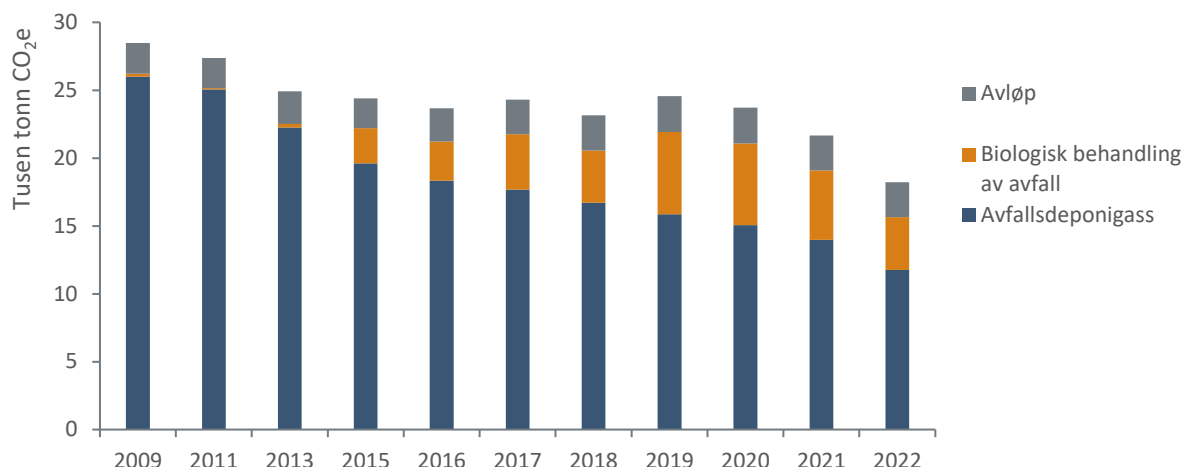
Kilde: Miljødirektoratet (2023c)

Utslipp fra avfall og avløp har vært nedadgående i perioden 2009 til 2022, som vist i Figur 2-15. Dette skyldes 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.²² Ifølge Miljødirektoratet er det knyttet betydelig usikkerhet til anslagene på utslipp for enkeltdeponier, sammenliknet med nasjonale anslag (Miljødirektoratet, 2022a). Se omtale Tekstboks 2-8.

²¹ Avløpsvann inneholder nitrogen som i en prosess kalt nitrifikasjon omdannes til nitrat. Nitraten går deretter gjennom en annen prosess, hvor det omdannes til nitrogengass som slippes ut i atmosfæren. Denne prosessen kalles denitrifikasjon.

²² Aktive kommunale deponi tar ikke mot biologisk nedbrytbart materiale.

Figur 2-15 Utvikling i årlig utslipp fra avfall og avløp i Larvik i perioden 2009-2022, fordelt på utslippskilde.



Kilde: Miljødirektoratet (2023c)

2.6.2. Framskrivninger

Vi framskriver framtidig utvikling i utslippene fra utslippssektoren med en rekke kilder, omtalt i Tekstboks 2-8. Ettersom det ikke er vedtatt ny politikk som påvirker framtidig utslipp, justerer vi ikke for dette i referansebanen.

Tekstboks 2-8 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. Vi framskriver framtidig metanutslipp basert på den historiske utviklingen. En eventuell reduksjon i utslipp utover gradvis nedgang av nedbrytning, kan skyldes metanuttak eller fakling. Miljødirektoratet justerer kun utslippene for fakling²³ ved Grinda. Miljødirektoratets statistikk over deponier omfatter seks deponi i Larvik: Grinda, Heggdal, Nysted, Kvibergmoen, Revet og Bommestad.

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 Vestfold og Telemarks 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.²⁴ Ifølge Miljødirektoratet knyttes de anslåtte utslippene i Larvik utelukkende til hjemmekompostering og komposteringsanlegg. 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), legger vi til grunn konstante utslipp framover for utslipp fra hjemmekompostering og komposteringsanlegg. Vi bruker gjennomsnittet av utslipp for årene det foreligger sammenhengende statistikk for (2015-2022).²⁵ Utslipp fra biogassanlegg har økt med i gjennomsnitt 4,8 prosent årlig siden 2009, og vi antar at disse utslippene fortsetter med samme vekstrate i referansebanen.

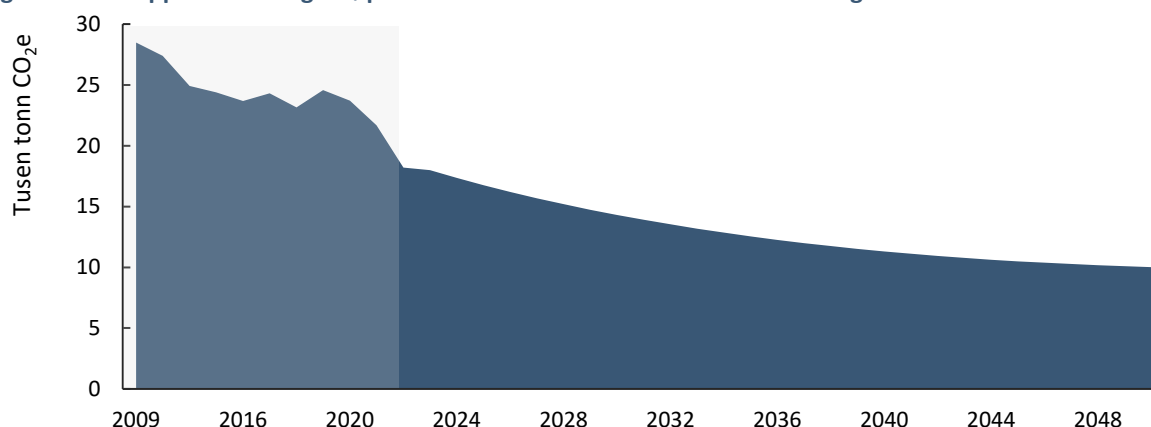
²³ Fakling innebærer å forbrenne overskudd av deponigass (deponigass som ikke benyttes til energi).

²⁴ 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).

²⁵ 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.

Utslippene i referansebanen for avfall og avløp vises i Figur 2-16. Utslippene fra sektoren anslås å falle med rundt 21 og 45 prosent innen henholdsvis 2030 og 2050, sammenliknet med utslipp i 2022.

Figur 2-16 Utslipp fra avfall og avløp i Larvik i referansebanen fram mot 2030 og 2050.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2023c). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

2.7. Oppvarming

2.7.1. Historisk utvikling

Oppvarming av hus og næringsbygg utgjorde tre prosent av de totale utslippene i kommunen i 2022.²⁶

Kilder til utslipp fra oppvarming inkluderer bioenergi²⁷, fossil olje, fyringsparafin, LPG²⁸ (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 fra vedfyring regnes som nullutslipp for å unngå dobbelttelling, da utslippene fra tremateriale er bokført i arealbrukssektoren (Miljødirektoratet, 2022a).

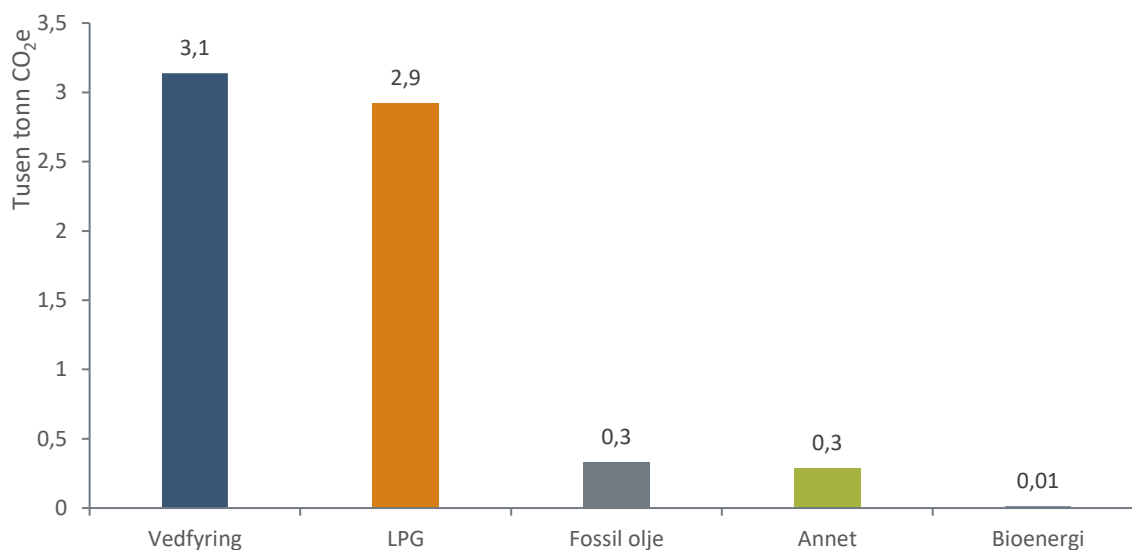
I Larvik er vedfyring og LPG de største utslippskildene, som vist i Figur 2-17, og utgjorde henholdsvis 47 og 44 prosent av utslippene i 2022. Utslipp fra fossil olje og «annet» utgjorde hver henholdsvis fem og fire prosent av utslippene fra oppvarming samme år. Bioenergi sto for 0,2 prosent av utslippene. «Annet» omfatter utslipp tilknyttet deponigass og parafinvoks.

²⁶ Eventuelle 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».

²⁷ Bioenergi omfatter biogass, pellets, treavfall, briketter og trekull som brukes til oppvarmingsformål.

²⁸ På engelsk «liquified petroleum gas»

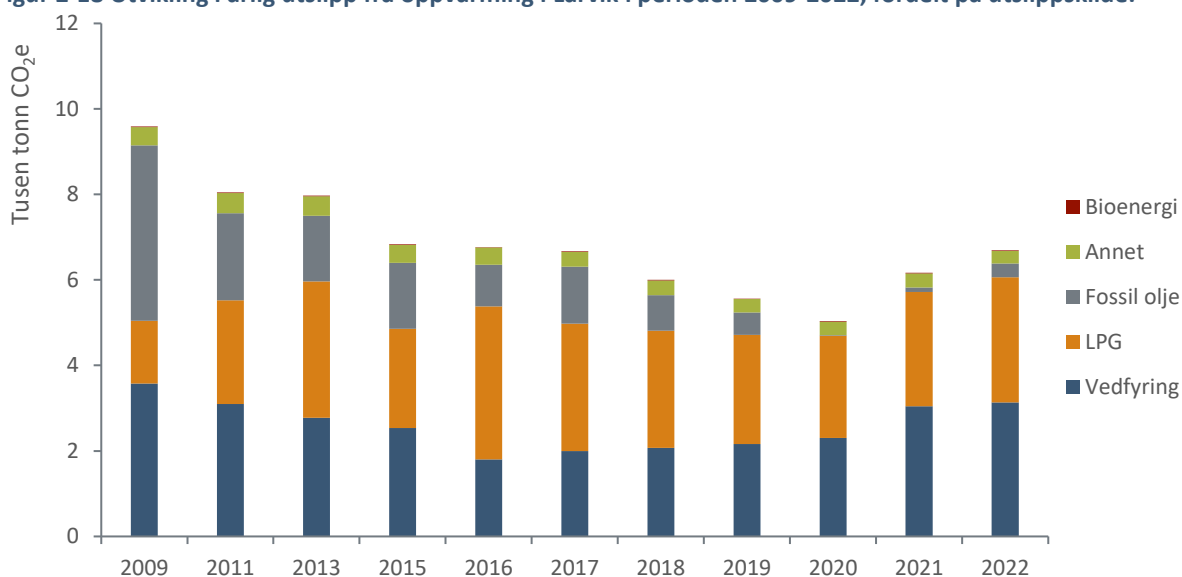
Figur 2-17 Utslipp fra oppvarming i Larvik i 2022, fordelt på utslippskilde.



Kilde: Miljødirektoratet (2023c). Utslippskilden «annet» omfatter deponigass og parafinvoks.

Utslipp fra oppvarming falt med 38 prosent mellom 2009 og 2020, som vist i Figur 2-18. Utslipsreduksjonen skyldes reduksjon i utslipp fra fossil olje som følge av oljeforbudet i 2020. Utslippene i 2022 har økt med 33 prosent sammenliknet med 2020. Økningen skyldes høyere utslipp fra LPG, vedfyring og fossil olje.

Figur 2-18 Utvikling i årlig utslipp fra oppvarming i Larvik i perioden 2009-2022, fordelt på utslippskilde.



Kilde: Miljødirektoratet (2023c). Utslippskilden «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).²⁹

²⁹ Nasjonalt forbod mot bruk av mineralolje til mellombels byggvarme og byggtørk frå 2022 (FOR-2021-01-07-49)

Sistnevnte forbud utvides til å omfatte driftsbygninger i landbruket og sykehusbygninger fra 2025. Fossil gass er ikke omfattet av forbudet (Miljødirektoratet, 2023a).

2.7.2. Framskrivinger

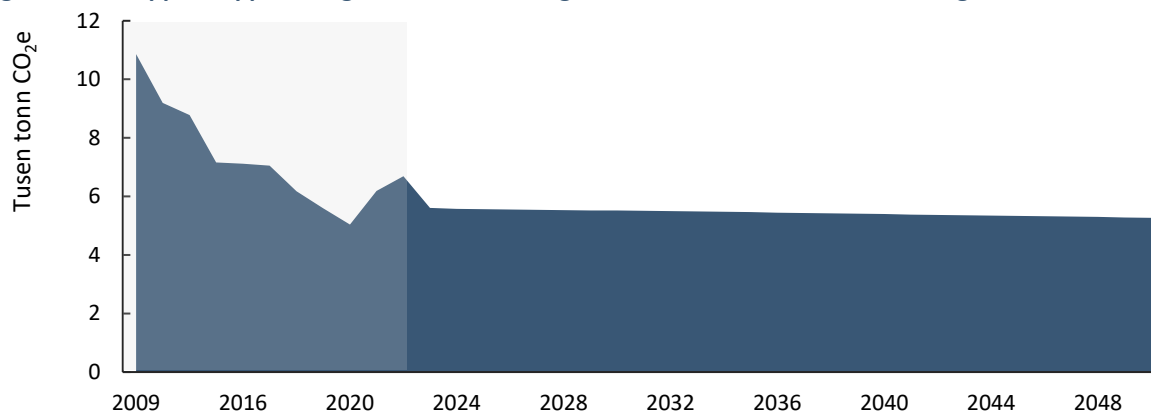
Utslipp i oppvarmingssektoren i 2022 er hovedsakelig knyttet til vedfyring og LPG, i tillegg til bioenergi og annet (deponigass og parafinvoks). Vi har framskrevet utviklingen i utslippssektoren med flere kilder, se omtale i Tekstboks 2-9.

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

Ettersom vedfyring i hovedsak brukes til oppvarming av boliger og fritidsboliger, knytter vi utviklingen i utslipp fra vedfyring til forventet befolkningsutvikling i kommunen, 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.³⁰ Basert på dette har vi framskrevet utviklingen i utslipp knyttet til LPG med forventet utvikling i bruttoproduktet i Larvik. I mangel på andre holdepunkter, legger vi til grunn at utslipp fra bioenergi og annet utvikler seg i tråd med den historiske utviklingen.³¹ Siden det er innført forbud om bruk av mineralolje til bruk for oppvarming av permanente og midlertidig bygg, har vi lagt til grunn at disse utslippene vil fases ut fra 2023.

Utslippene fra sektoren anslås å reduseres med anslagsvis 18 og 21 prosent innen henholdsvis 2030 og 2050, sammenliknet med utslippene i 2022, se Figur 2-19.

Figur 2-19 Utslipp fra oppvarming i Larvik historisk og i referansebanen fram mot 2030 og 2050.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2023c). Framskrivinger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

³⁰ Oppvarming av husholdninger virker i hovedsak å skje i Rogaland.

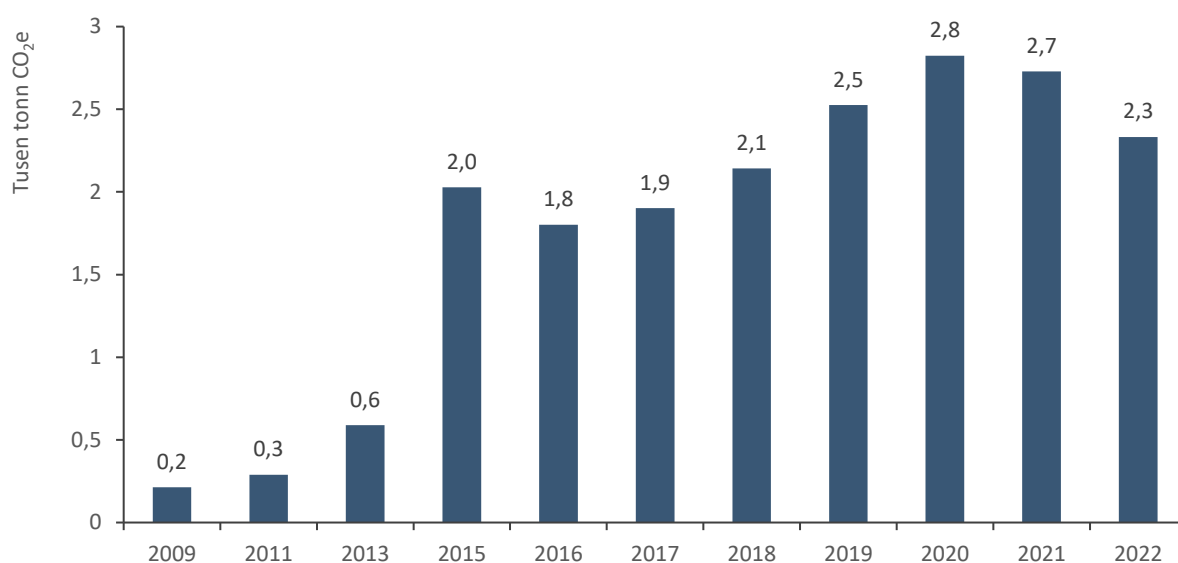
³¹ Det foreligger ikke statistikk som viser bruk av bioenergi til oppvarmingsformål for husholdninger og næringsbygg generelt. KOSTRA inkluderer kun statistikk over bruk av bioenergi til oppvarming av kommunale bygg. Ettersom vi heller ikke har kunnskap om hvilke næringer utslippene i hovedsak knyttes til, og velger vi heller ikke å knytte framskrivingene til forventet utvikling i næringer i Larvik.

2.8. Industri

2.8.1. Historiske utslipp

Industrien sto for rundt ett prosent av Larviks utslipp i 2022, med i overkant av to tusen tonn CO₂e. Figur 2-20 viser økningen i utslippene fra 2009 til 2020 og reduksjonen de to siste årene. I 2022 er utslippene fra industrien ti ganger høyere enn i 2009. Syv aktører har rapportert ikke-kvotepliktige³² utslipp til Miljødirektoratet i 2022.³³ Samtlige utslipp knyttes til bruk av fossile brensler. Det er ingen industriaktører med prosessutslipp.

Figur 2-20 Utvikling i årlig utslipp fra industri i Larvik i perioden 2009-2022.



Kilde: Miljødirektoratet (2023c)

2.8.2. Framskrivninger

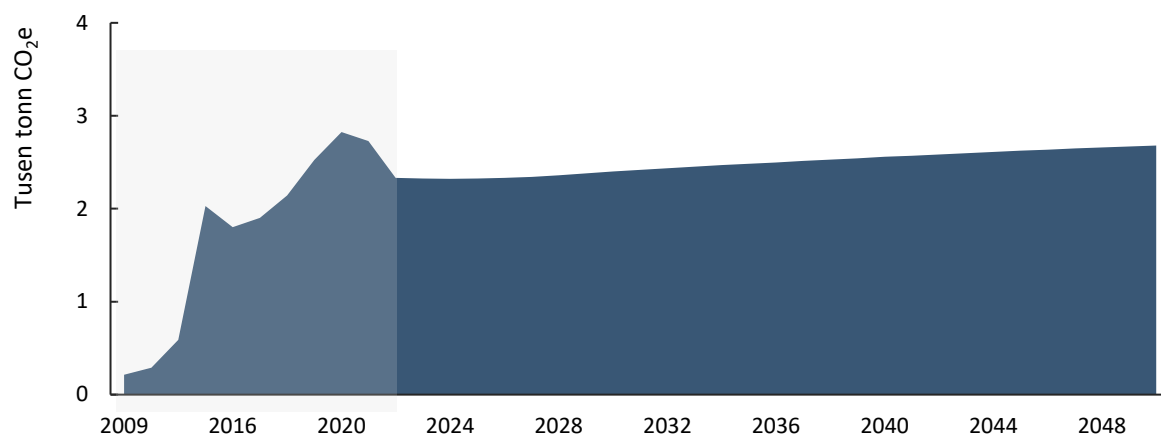
Utslipp fra industrien framskrives med forventet utvikling i bruttoprodukt for industrisektorene i Larvik fra siste framskrivninger i NoReg2. Se Vedlegg B for en oversikt over koblingen mellom industriaktør og NoReg-sektor. Historiske utslipp og framskrivingen av utslipp for industrien i Larvik er vist i Figur 2-21. Bruttoproduktet 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.

Ikke-kvotepliktig utslipp omfattes av CO₂-avgift. Ifølge Klimaplan for 2021-2030 skal CO₂-avgiften gradvis økes til 2000 kroner per tonn CO₂ i 2030. En slik endring vil kunne bidra til reduserte utslipp utover det som er hensyntatt i referansebanen.

³² Klimakvoter er et virkemiddel som gjelder for sektorene landbasert industri, offshoreanlegg og luftfart. Fra 2013 vil rundt 90 prosent av klimagassutslippene fra norsk industri være omfattet av kvoteplikt.

³³ Bergene Holm AS, avd. Larvik, EverZinc Norway, Grinda asfaltverk, Grønt Partner AS, Norrek Dypfrys AS, PCS Pulverlakk AS og Steni AS. Hentet fra Miljødirektoratets kommune-klimagassregnskap. Tilgjengelig [her](#).

Figur 2-21 Utslipp fra industri i Larvik i referansebanen.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2023c). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

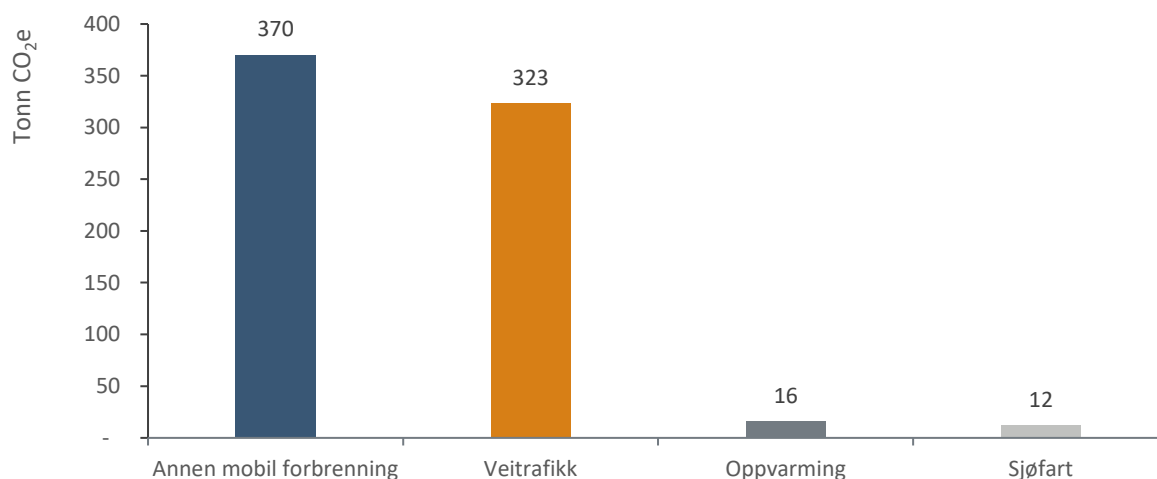
3. Direkte utslipp for Larvik kommune som virksomhet

Larvik kommune som virksomhet sto for 721 tonn CO₂e i 2022. Utslippene knyttes primært til mobil forbrenning i forbindelse med kommunalteknisk aktivitet, og personbiler tilknyttet kommunale tjenester. Våre framskrivninger av utslipp tilsier at utslippene vil reduseres noe fram mot 2030, også uten ny politikk (referansebanen). Larvik kommune som virksomhet satte som mål i 2016 å være klimanøytralt innen 2025 uten kjøp av klimavoter. Utslippene tilsvarer 4 promille av de direkte utslippene i hele kommunen.³⁴

3.1. Utslipp i 2022

Larvik kommune som virksomhet sto for 721 tonn CO₂e i 2022. Utslippssektorene annen mobil forbrenning og veitrafikk sto for 96 prosent av disse, med henholdsvis 371 og 322 tonn CO₂e. De resterende utslippene knyttes til oppvarming og sjøfart, som vist i Figur 3-1.

Figur 3-1 Direkte utslipp (scope 1) fra Larvik kommune som virksomhet i 2022.



Kilde: Larvik kommune (2022). Bearbeidet av Menon Economics.

Utslipp fra annen mobil forbrenning omfatter utslipp fra bruk av avgiftsfri diesel og bensin til ikke-veigående motorredskaper, i all hovedsak fra dieseltankene som brukes på anlegget til Kommunalteknikk Øya. Utslippene fra veitrafikk stammer fra personbiler som brukes av kommunen, for eksempel i forbindelse med bruk av tjenestebiler i Hjemmetjenesten (Larvik kommune, 2023). Utslippene fra oppvarming knyttes til oppvarming av kommunale bygg med biofyringsolje.³⁵ Utslippene fra sjøfart omfatter utslipp ved bruk av dieseldrevne båter i forbindelse med Skjærgårdstjenesten.

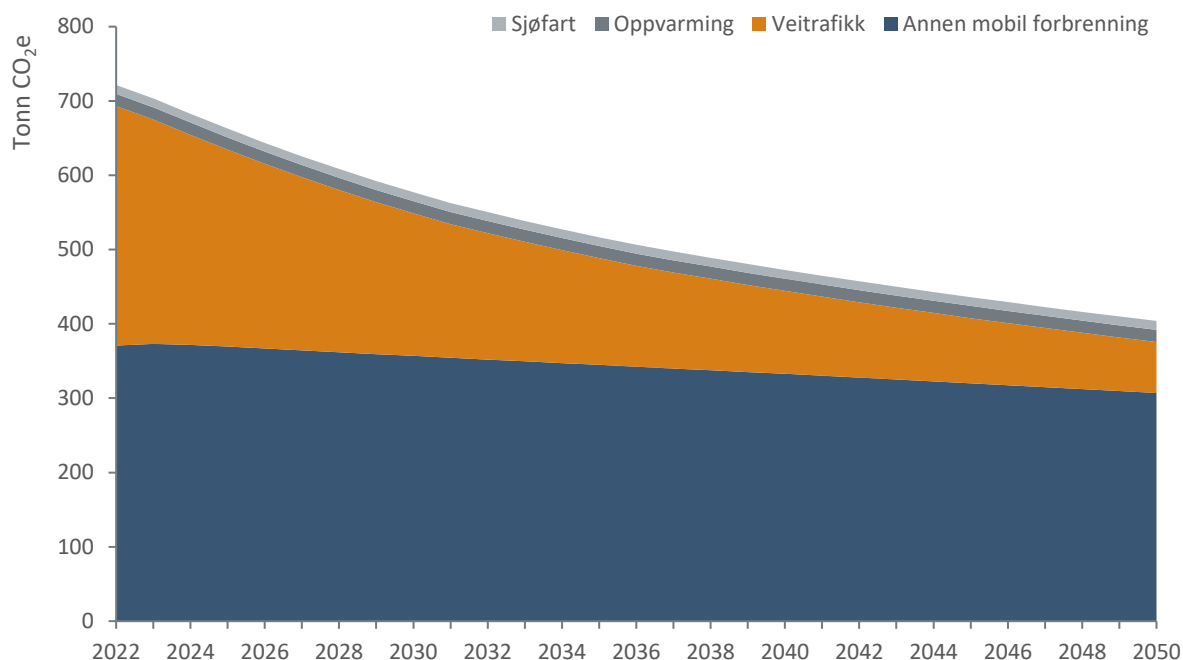
³⁴ Utslippene fra Larvik kommune som virksomhet omfattes i all hovedsak av utslippene fra Larvik kommune som samfunn (beskrevet i kapittel 2). Unntaket er eventuelle utslipp knyttet til bruk av transportmidler som krysser kommunegrensene.

³⁵ Utslipp tilknyttet biofyringsolje omfatter kun lystgass og metan, CO₂ utslipp nulltelles. Oppvarming gir også utslipp som ikke fanges opp av klimaregnskapet, for eksempel f-gasser fra kommunens kjøleanlegg

3.2. Framskrivinger

Vi framskriver framtidig utvikling i for hver av de fire utslippssektorene, uten ny politikk (referansebanen) for Larvik som virksomhet, se Figur 3-2. Utslippene anslås å reduseres med anslagsvis 16 og 31 prosent innen henholdsvis 2030 og 2050, sammenliknet med utslippene i 2022. Framskrivningen tilsier også lavere utslipp i 2025. Merk at utslippene er begrenset (4 promille av alle utslipp i kommunen i 2022) og de siste utslippskuttene kan ha svært høye tiltakskostnader.

Figur 3-2 Utslipp i Larvik kommune som virksomhet etter sektor. Historiske utslipp 2022 og referansebaner for 2022-2030, i tonn CO₂e.



Kilde: Historiske utslipp fra Miljødirektoratet (2023c). Framskrivinger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics.

Vi legger til grunn at framtidig utvikling i utslipp fra **annen mobil forbrenning** knyttet til aktivitet fra Kommunalteknikk Øya følger befolkningsveksten i Larvik kommune, justert for en prosent reduksjon årlig.³⁶ Vi finner ingen vedtatt tiltak som bør hensyntas i referansebanen. Ettersom dagens kjøretøy og anleggsmaskiner er relativt nye er det ikke planlagt nye investeringer. Utslippene fra anleggsmaskiner fra Kommunalteknikk Øya vil antas å reduseres som følge av at de jobber for å kjøre mindre tomgang og å optimalisere kjøremønstre. For **veitrafikk** legger vi til grunn samme utvikling som utslippene fra veitrafikk i kommunen ellers (se delkapittel 2.2.2). Målet om at 70 prosent av kommunens personbilpark skal være utslippsfri innen 2025 skal nås med at nyregistrerte kjøretøy skal være fossilfrie. Utskiftning skal skje i henhold til «*forskrift om utslippskrav til kjøretøy ved offentlig anskaffelse til veitransport*», og er i tråd med nasjonale framskrivinger i referansebanen for kommunen som samfunn. De nasjonale framskrivningene for veitrafikk tilsier at utslipp fra veitrafikk er redusert med 40 prosent innen 2040. For de resterende mindre utslippene, fra **oppvarming** og **sjøfart**, har vi ingen holdepunkter som tilsier en bestemt utvikling. Vi legger til grunn til en konstant utvikling i utslippene fra begge utslippssektorene.

³⁶ KMTØ, Larvik kommune, har ansvar for å drifte og vedlikeholde blant annet parker, friområder, veier, gang- og sykkelveier i tillegg til vann og avløpsledninger. De har også ansvar for Skjærgårdstjenesten.

4. Tiltak og virkemidler for å redusere utslipp i kommunen fram mot 2030

Vi har identifisert og anslått utslippseffekten av 15 tiltak som kan bidra til å redusere utslipp i Larvik innen 2030. Tiltakene er i all hovedsak hentet fra *Klimatiltak i Norge mot 2030*. Tiltakene rettet mot veitrafikk og sjøfart kan redusere sektorenes utslipp i Larvik med henholdsvis rundt 27 og 65 prosent i 2030 sammenliknet med referansebanen. Dette tilsvarer utslippskutt på henholdsvis rundt 13 og 25 tusen tonn CO₂e. Tiltakene rettet mot øvrige utslippssektorer vil også bidra til reduserte utslipp, mellom 65 og 0,5 prosent av sektorenes utslipp, men gir mindre utslippskutt målt i antall tonn. Et fåtall tiltak kan gjennomføres av Larvik kommune som bedrift (tiltaksgruppe A). De fleste tiltakene må gjennomføres av andre aktører i Larvik kommune som samfunn (tiltaksgruppe B). Enkelte av tiltakene vil overlape de to tiltaksgruppene.

Listen av tiltak må forstås som en oppsummering av hvilke tiltak som *potensielt* kan gjennomføres for å redusere utslippene. Anslåtte tiltakskostnader er oppgitt i beskrivelsene i kapittel 4.4 - 4.10. Disse anslagene er et utgangspunkt for vurderinger av hvilke kostnader som Larvik kommunes kan påføres om ved gjennomføring tiltakene. Kostnadsanslagene må justeres etter lokale geografiske og økonomiske forhold og hensyn tatt nye teknologier.

4.1. Om tiltakene og tiltakspakkene

De 15 tiltakene med anslåtte utslippseffekter vises i Tabell 4-1. Tiltakene rettes mot utslippssektorene i kommunens utslippsregnskap, omtalt i kapittel 2. Hvert tiltak er angitt med en kode som indikerer utslippssektor og nummerering innad i utslippssektoren. Eksempelvis indikerer «V1» det første beskrevne tiltaket rettet mot Veitrafikk. Tabell 4-2 og Tabell 4-3 viser de relevante tiltakene for hhv Larvik kommune (Tiltaksgruppe A) og andre aktører i Larvik (Tiltaksgruppe B).

Type tiltak

Tiltakene er i hovedsak hentet fra *Klimatiltak i Norge mot 2030* (Miljødirektoratet, 2023a), *Klimakur 2030* og intervjuer (se Tabell 1-1). For tiltak fra *Klimatiltak i Norge mot 2030* angir vi tiltaksnummer fra denne rapporten. *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 (reduisert reisebehov og forbedret logistikk) og etterlevelse av kostholdsråd. Omlegging eller nedlegging av aktivitet vil imidlertid også bidra til reduserte utslipp. Denne type tiltak er i begrenset grad vurdert i denne rapporten.

Vi drøfter også tiltak som kan bidra til reduserte utslipp, men der vi ikke har grunnlag for å anslå omfanget. Eksempelvis vil energieffektivisering i sektorer som bruker fossile brensler, bidra til reduserte utslipp.

Beskrivelser og vurderinger av hvert tiltak

For hvert tiltak anslår vi **utslippsreduksjoner** målt i CO₂e og prosentvise endringer sammenliknet med referansebanen, gitt empirisk grunnlag. Tiltakseffektene tar i all hovedsak utgangspunkt i beregnede utslippsreduksjoner fra *Klimatiltak i Norge mot 2030*. Vi antar proporsjonale utslippsreduksjoner i Larvik, 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.³⁷ Det vil være usikkerhet knyttet både til utslippsomfanget som kuttes for hvert år, og tidspunkt for innføring. Som en forenkling er tilnærmet alle tiltakene innført med full virkning fra 2025.³⁸

Tabell 4-1 Tiltak for å bidra til å nå Larviks utslippsmål for 2030 fordelt på utslippssektor og -kilde.

Tiltaksnr.	Tiltak	Utslippssektor	Utslippskilde
V1	Redusere reising med personbiler gjennom transporteffektiv arealplanlegging, transportmidelskifte fra bil til gange og sykkel, og fra bil til kollektivtransport	Veitrafikk	Personbiler
V2	Utskiftning av bilparken til Larvik kommune*	Veitrafikk	Personbiler
V3	Forbedret logistikk for varebiler og tungekjøretøy	Veitrafikk	Varebiler, tunge kjøretøy
V4	100 prosent av nye lastebiler bruker nullutslippsteknologi eller biogass i 2030	Veitrafikk	Tunge kjøretøy
AMF1	70 prosent av nye ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030*	Annen mobil forbrenning	Andre næringer
AMF2	Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030	Annen mobil forbrenning	Bygg og anlegg
AMF3	Overgang til elektriske maskiner i jordbruket	Annen mobil forbrenning	Jordbruk
S1	Økt bruk av landstrøm	Sjøfart	Flere
S2	Nullutslippsløsninger på Color Line	Sjøfart	Passasjer
J1	Miljøvennlig spredning	Jordbruk	Jordbruksarealer
J2	Bedre spredningstidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel	Jordbruk	Jordbruksarealer
J3	Dekke på gjødsellager, svin	Jordbruk	Gjødselhåndtering
AA1	Økt uttak av metan fra avfallsdeponi	Avfall og avløp	Avfallsdeponigass
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. V: Veitrafikk, S: Sjøfart, AMF: Annen mobil forbrenning, J: Jordbruk, AA: avfall og avløp, O: Oppvarming. Vi har ikke identifisert konkrete tiltak rettet mot utslipp fra industrien. *Tiltaket kutter utslipp for kommunen som virksomhet.

Tiltakene bygger på Miljødirektoratets vurderinger av relevante tiltak i Norge. Lokale forhold knyttet til markeder, økonomi, politikk og geografi vil påvirke hvor relevant hver ordning er i de enkelte kommunene. Den anslåtte kostnaden per tonn CO₂ vil være en felles indikator på hvor realistisk og relevant tiltaket kan være for kommunen, og et utgangspunkt for videre anslag på analyse og tilpasninger til lokale forhold.

Beregnete effektene av tiltakene tilsvarer direkte utslipp i kommunen. Eventuelle indirekte virkninger som følger, som ved økt produksjon av batteridrevne kjøretøy eller utslipp knyttet til økt produksjon av flere vindturbiner er ikke del av utslippsanslagene.

³⁷ Utslipp = aktivitetsdata (antall dyr, areal, mengde gjødsel o.l.) x utslippsfaktor (kg/enhet aktivitet/år)

³⁸ De beregnede utslippsreduksjonene fra Klimatiltak i Norge mot 2030 er beregnet ut fra innføring av tiltakene i 2024. Ettersom vi legger til grunn innføring i 2025 tilsier dette en noe raskere innføring av flere av tiltakene.

Tiltakskostnader per tonn CO₂e er hentet fra *Klimatiltak i Norge mot 2030* (Miljødirektoratet, 2023a) og *Klimakur 2030* (Miljødirektoratet, 2020a). Se Tekstboks 4-1 for nærmere omtale av tiltakskostnader.³⁹

Tekstboks 4-1 Tiltakskostnader fra *Klimatiltak i Norge mot 2030*

Tiltakskostnadene i *Klimatiltak i Norge mot 2030* er anslått som neddiskonterte framtidige tallfestede samfunnskostnader (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.

Kilde: Miljødirektoratet (2023a)

Sortering av tiltak

Larvik kommune som virksomhet kan i varierende grad utløse tiltakene. I delkapittel 4.2 sorteres tiltak og tilhørende virkemidler etter hvilke aktører som kan utløse tiltakene og med hvilke virkemidler. Hvor enkelt det er å gjennomføre tiltakene vil også avhenge av tiltakskostnad, og tilgjengelighet/teknologisk utvikling. Vi har utarbeidet tre ulike tiltakspakker basert på tiltakskostnaden, se Vedlegg C. Tiltakene kan også sorteres etter hvilken utslippssektor de kutter utslipp i. De sektorvise tiltakspakkene er omtalt overordnet i 4.3 og mer detaljert i delkapitlene 4.3-4.10.

4.2. Tiltakspakker etter tiltaksgruppe A og B

Vi har delt tiltakene inn i to tiltaksgrupper, for å synliggjøre hvilke tiltak Larvik kommune kan påvirke direkte:

- **Tiltaksgruppe A:** Tiltak og virkemidler *Larvik kommune* har for å redusere utslipp i Larvik kommune
- **Tiltaksgruppe B:** Tiltak og virkemidler *andre aktører* i Larvik har for å redusere utslipp i Larvik kommune

Figur 4-1 illustrerer tiltaksbanene for de to gruppene, A og B, der tiltaksbane A er utslippskuttene vi forventer dersom alle tiltakene i tiltaksgruppe A faktisk gjennomføres. Tiltaksbane B er summen av de resterende beregnede utslippskuttene. Dersom alle tiltakene i tiltaksgruppe B gjennomføres, ligger Larvik an til å nå målet for 2030. Tiltaksgruppe A reduserer utslippene i mindre grad.

Tekstboks 4-2 Beregninger av tiltakseffekter for tiltaksbane A og B

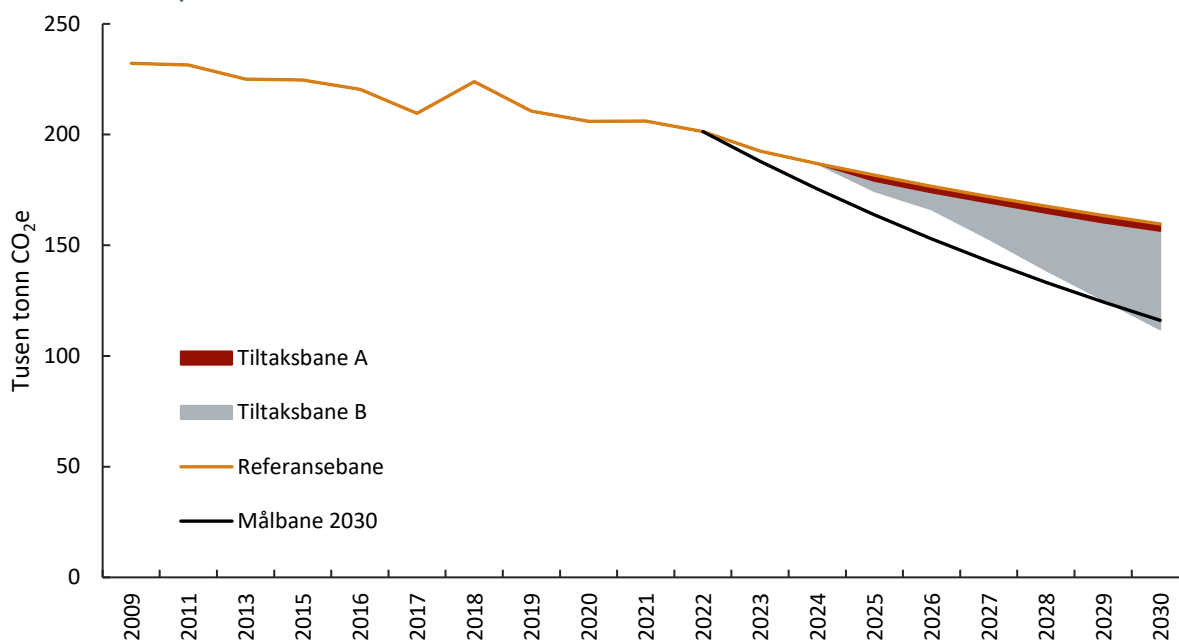
Tiltakseffektene for tiltak rettet mot tunge kjøretøy (veitrafikk), annen mobil forbrenning og oppvarming i tiltaksbane A er antatt proporsjonal med kommunens innkjøp fra næringen. Eksempelvis tilsvarer Larvik kommunes innkjøp fra bygg- og anleggsnæringen rundt fire prosent av omsetningen i Larviks bygg- og anleggsnæring. Tiltakseffekten som inngår i tiltaksbane A antas da å utgjøre fire prosent av den totale tiltakseffekten til tiltak AMF2.

Tiltakseffekten av arealeffektiv transportplanlegging (deler av tiltak V1), elektrifisering av kommunens bilpark (V2) og økt metanuttak (AA1) tilfaller i sin helhet tiltaksbane A.

Resterende tiltakseffekter inngår i tiltaksbane B.

³⁹ 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.

Figur 4-1 Utslippskutt i tiltaksbane A (kan utløses av Larvik kommune) og B (kan utløses av andre aktører enn Larvik kommune)



Kilde: Menon Economics. Historiske utslipp for 2009-2022 fra Miljødirektoratet (2023c). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics. Utslippene i tiltaksbanene viser referansebanen justert for innføring av tiltak.

4.2.1. Tiltaksgruppe A

Tiltaksgruppe A omfatter tiltak og virkemidler Larvik kommune har for å redusere utslipp i kommunen. Se Tabell 4-2 for en oversikt over tiltak i tiltaksgruppe A og tilhørende virkemidler

- Kommunene kan gjennomføre deler av det ene tiltaket rettet mot veitrafikk. Gjennom **arealeffektiv transportplanlegging** kan de bidra til å redusere avstander mellom hjem og arbeidssted, og dermed redusere transportbehovet, og bidra til at sykkel og gange blir mer attraktivt. Dette innebærer blant annet å øke tilgjengelig areal for sykkel og gange.
- Kommunen kan stille **krav til utslippsfrie varer og tjenester** i offentlige anskaffelser som bidrar til redusert utslipp fra blant annet veitrafikk, annen mobil forbrenning og oppvarming.⁴⁰ Fra og med 1.1.2024 skal klima og miljø vektes med 30 prosent i offentlige anskaffelser (Regjeringen, 2023a).⁴¹
- Kommunen er ansvarlig for avfallsdeponier i kommune. Dette betyr at kommunen kan bestemme hvorvidt det skal gjøres **uttak av metan** fra deponi. En kartlegging av omfanget av metanutslipp fra deponi i Larvik vil gi et bedre kunnskapsgrunnlag for å vurdere potensiale for og tidspunkt for utslippskutt, og tilhørende tiltakskostnader.
- Kommunen har myndighet over avløpssystemet. Det er behov for økt kunnskap om mulige tiltak for å redusere utslipp fra **avløp**. Asker kommunes pågående arbeid ved avløpsanlegget Veia vil kunne gi ny kunnskap (Asker Kommune, 2023).

⁴⁰ Blant annet drosjetjenester, håndverk- og servicetjenester, ulike vareleveranser, avfallsinnsamling, bygg og anlegg m.m. Eksempelvis kan kommunen gjennom eie eller leie av eldre 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.

⁴¹ Vektingen av klima og miljø i offentlige anskaffelser brukes allerede som verktøy av Larvik kommune. Ifølge Klimabudsjettet i kommunens strategi for 2024-2027 skal klima og miljø vektes med 30 pst i minst to anskaffelser i året.

- Kommunen eier og drifter en rekke kjøretøy og anleggsmaskiner som bidrar til utslipp i sektorene veitrafikk og annen mobil forbrenning. En utskiftning av **kjøretøy/anleggsmaskiner** vil gi utslippskutt av et mindre omfang.

Tabell 4-2 Tiltak i tiltaksgruppe A og kommunens virkemidler

Tiltak snr.	Tiltak	Utslippssektor / utslippskilde	Hvem kan iverksette tiltaket	Kommunens virkemidler
V1	Redusert bruk av personbil	Veitrafikk / Personbiler	Kommunen og fylkeskommunen	Arealplanlegging, herunder gjennom fortetting og tilrettelegging for sykkel, gange og kollektivt
V2	Utskiftning av bilparken til Larvik kommune*	Veitrafikk / Personbiler	Kommunen	Kommunen kan gjennomføre tiltaket
V4	100 prosent av nye lastebiler på el/bio	Veitrafikk/ Tunge kjøretøy	Transportører osv.	Krav i kommunale anskaffelser
AMF1	70 prosent av nye ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030*	Annen mobil forbrenning / Andre næringer	Industri, varehandel, skogbruk, havneaktører osv.	Kommunen kan gjennomføre tiltaket Krav i kommunale anskaffelser
AMF2	Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030	Annen mobil forbrenning / Bygg og anlegg	Bygge- og anleggsaktører	Krav i kommunale anskaffelser
AA1	Økt uttak av metan fra avfallsdeponi	Avfall og avløp / Avfallsdeponigass	Kommunen	Kommunen kan gjennomføre tiltaket
O2	Fase ut bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger og på byggeplasser	Oppvarming / LPG	Aktører i primær- og tjenesteytende næring, og byggherre/entreprenør	Krav i kommunale anskaffelser

Kilde: Menon Economics. V: Veitrafikk, S: Sjøfart, AMF: Annen mobil forbrenning, J: Jordbruk, AA: avfall og avløp, O: Oppvarming. *Tiltaket kutter utslipp for kommunen som virksomhet.

4.2.2. Tiltaksgruppe B

Tiltaksgruppe B: Flesteparten av tiltakene inngår i tiltaksgruppe B. Dette er tiltak som andre enn kommunen må gjennomføre for å oppnå utslippskutt, og/eller der kommunen har få effektive virkemidler for å utløse tiltak. Se Tabell 4-3 for en oversikt over tiltak i tiltaksgruppe A og tilhørende virkemidler. I tillegg kommer tiltak vi ikke har beregnet utslippseffekter for.

- Kommunen kan vurdere **restriktive virkemidler** for å bidra til overgangen fra personbil til andre transportmidler. Eksempelvis vil en reduksjon i antall kommunale parkeringsplasser samt økte

parkeringsavgifter gi økt insentiv til transportbytte.⁴² Færre parkeringsplasser eller (økte) parkeringsavgifter hos øvrige arbeidsgivere i kommunen vil også kunne bidra til redusert personbilbruk. Økte parkeringskostnader i kombinasjon med tilrettelegging for sykkel og gange og et utvidet kollektivtilbud, vil kunne påvirke en stor andel innbyggerne.⁴³ Kommunen kan også samarbeide med omkringliggende kommuner for å tilrettelegge for og insentivere flere pendlere til å velge andre transportmidler enn bil.⁴⁴

- For flere av utslippssektorene har kommunen **få virkemidler utover å gi informasjon for å utløse beregnede og ikke-beregnede tiltak**. Dette gjelder jordbruk, sjøfart, industri, størsteparten av utslippene tilknyttet annen mobil forbrenning og oppvarming, og en mindre del av utslippene tilknyttet avfall og avløp.
- Kommunen kan også vurdere å **etablere økonomiske virkemidler**, eksempelvis tilskuddsordning til utskiftning av eldre ovner, slik enkelte kommuner har gjort, eller tilrettelegge for læring gjennom utleie- eller prøveordninger av maskiner/kjøretøy som bruker avgiftsfri bensin/diesel. Forventet nytte av denne type virkemidler må vurderes opp mot kostnader.

Tabell 4-3 Tiltak i tiltaksgruppe B, enkeltaktørers muligheter og kommunens virkemidler

Tiltak snr.	Tiltak	Utslippssektor / utslippskilde	Hvem gjennomfører tiltaket	Kommunens virkemidler
V1	Redusert bruk av personbil	Veitrafikk / personbiler	Husholdninger	Begrense parkeringsmuligheter osv.
V3	Forbedret logistikk for varebiler og tunge kjøretøy	Veitrafikk / varebiler, tunge kjøretøy	Transportører osv.	Bypakke Larvik
V4	100 prosent av nye lastebiler på el/bio	Veitrafikk / tunge kjøretøy	Transportører osv.	Formidle informasjon om tilskudd (Enova)
S1	Økt bruk av landstrøm	Sjøfart	Rederier	Formidle informasjon gjennom Larvik havn om framtidig mulighet for lading
S2	Nullutslippsløsninger på Color Line	Sjøfart	Color Line	-
AMF1	70 prosent av nye ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030	Annen mobil forbrenning / andre næringer	Industri, varehandel, skogbruk, havneaktører osv.	Formidle informasjon om nullutslippsmaskiner, stille krav i anskaffelser
AMF2	Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030	Annen mobil forbrenning/ bygg og anlegg	Bygge- og anleggsaktører	Formidle informasjon om nullutslippsmaskiner, stille krav i anskaffelser

⁴² En kartlegging og reduksjon av såkalte «ulovlige» parkeringsplasser vil også kunne redusere det totale antallet tilgjengelige plasser.

⁴³ Rundt to tredjedeler av sysselsatte i Vestfold har Larvik som arbeidssted (Telemark fylkeskommune, 2023).

⁴⁴ Rundt 21 prosent av sysselsatte i Larvik har arbeidssted i andre kommuner i Vestfold. I tillegg har fem prosent av sysselsatte arbeidssted i nabofylket Telemark. Kun ti prosent har arbeidssted i et annet fylke enn Vestfold og Telemark (Telemark fylkeskommune, 2023).

AMF3	Overgang fra dieseldrevne til elektriske maskiner i jordbruket	Annen mobil forbrenning / jordbruk	Gårdbrukere	Formidle informasjon om nullutslippsmaskiner
J1	Miljøvennlig spredning	Jordbruk / Jordbruks-arealer	Gårdbrukere	Formidle informasjon om tilskuddsordning (RMP ⁴⁵)
J2	Bedre sprednings-tidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel	Jordbruk / Jordbruks-arealer	Gårdbrukere	Formidle informasjon om tilskuddsordning (RMP)
J3	Dekke på gjødsellager, svin	Jordbruk / Gjødsel-håndtering	Gårdbrukere med svin	Formidle informasjon om tilskuddsordning (SMIL ⁴⁶)
O1	Utskiftning av vedovner	Oppvarming / vedfyring	Bolig- og hytteiere	Formidle informasjon om ikke-fossile oppvarmingsløsninger og tilskudd til energieffektivisering
O2	Fase ut bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger og på byggeplasser	Oppvarming / LPG	Aktører i primær- og tjenesteytende næring, husholdninger, og byggherre/entreprenør	Formidle informasjon om ikke-fossile oppvarmingsløsninger

Kilde: Menon Economics. V: Veitrafikk, S: Sjøfart, AMF: Annen mobil forbrenning, J: Jordbruk, AA: avfall og avløp, O: Oppvarming. Vi har ikke identifisert konkrete tiltak rettet mot utslipp fra industrien.

4.3. Utslippseffekt av tiltakspakker etter sektor

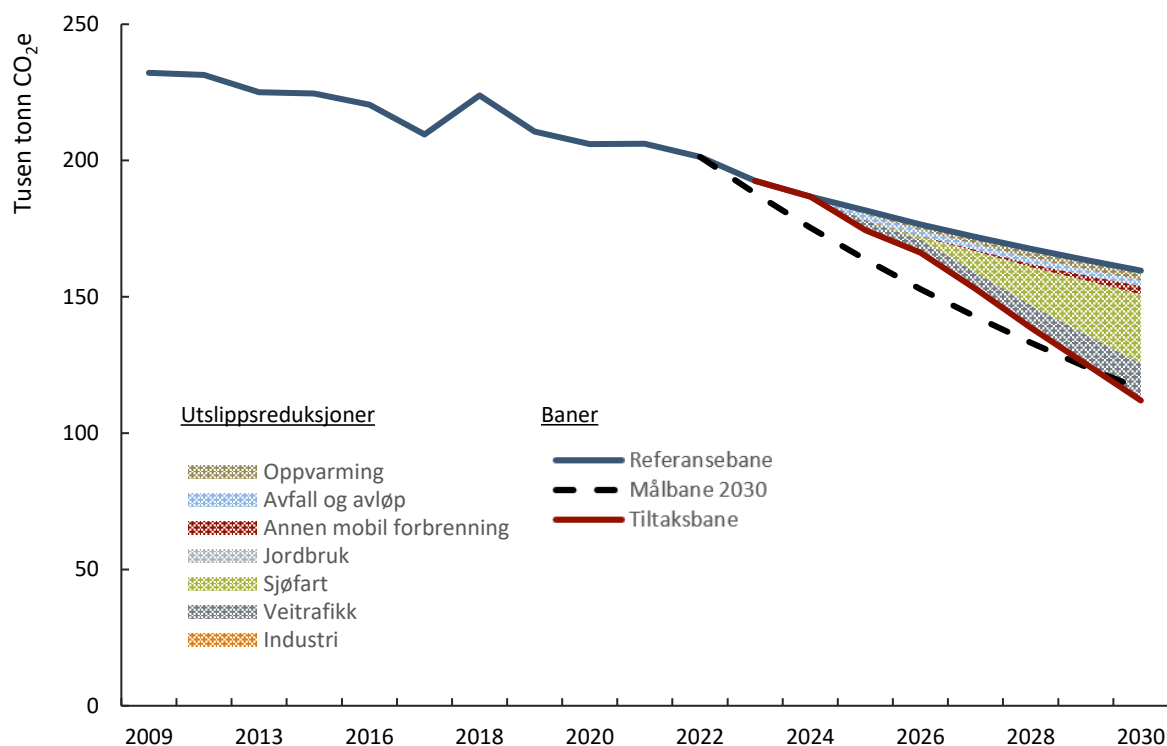
Figur 4-2 illustrerer utslippskuttene som følge av tiltakene sammenliknet med referansebanen, målbanen for 2030 og restutslippene i tiltaksbanen. Restutslippene omfatter utslipp som ikke kuttes av tiltakene der vi har anslått utslippseffekter.

Dersom alle beregnede tiltak gjennomføres, vil dette gi betydelige utslippskutt i Larvik. Gjennomføring av samtlige tiltak medfører oppnåelse av 2030-målet med 50 prosent reduksjon i utslipp sammenliknet med 2009. Tiltakene vil samlet sett redusere utslipp med 48 tusen tonn CO_{2e} i 2030. Dette tilsvarer 30 prosent reduksjon sett opp mot referansebanen samme år.

⁴⁵ RMP (regionalt miljøprogram) er en ordning for ulike tilskudd relatert til miljøtiltak på gårdbrukeres egne gårdsbruk eller leiejord. Tiltakene har blant annet som formål å redusere forurensing til vann og luft. (Landbruksdirektoratet, u.å.). Statsforvalteren i Vestfold og Telemark gir bl.a tilskuddsmidler til miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel.

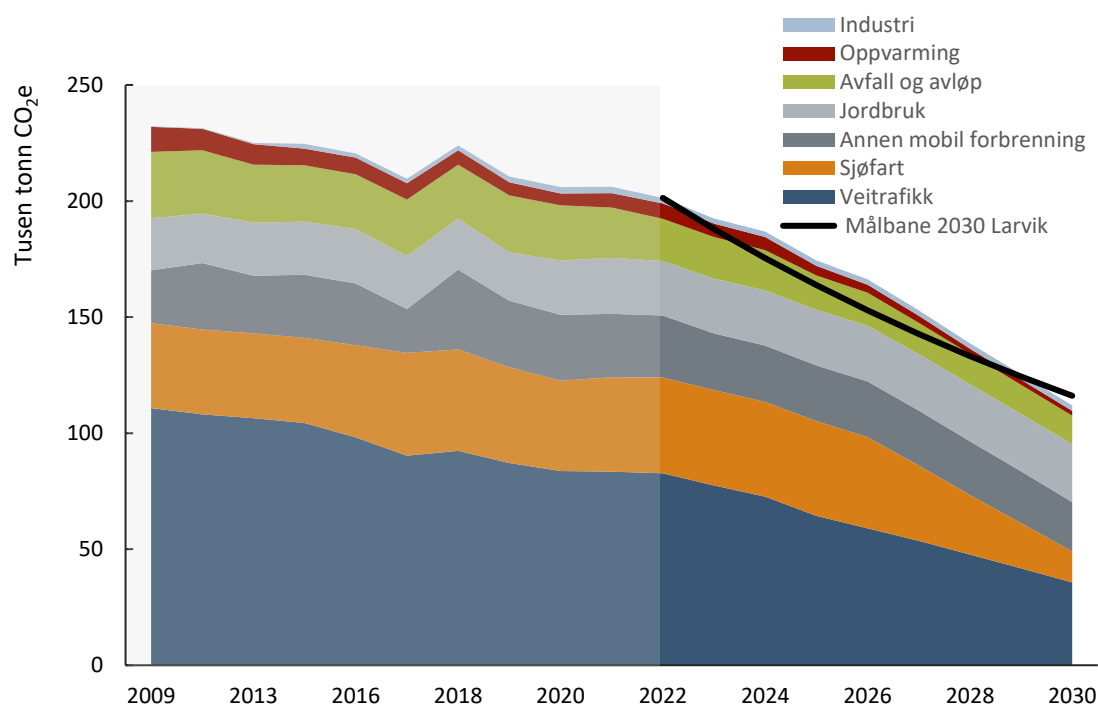
⁴⁶ SMIL står for spesielle miljøtiltak i jordbruket. Ordningen forvaltes av statsforvaltere/kommuner.

Figur 4-2 Utslippsframskrivninger i referansebanen fram til 2030, målbanen og tiltaksbanen for Larvik kommune, og sektorfordelte utslippskutt ved tiltak. Tusen tonn CO₂e.



Kilde: Menon Economics. Historiske utslipp for 2019-2022 fra Miljødirektoratet (2023c). Framskrivninger av utslipp er utarbeidet av Menon Economics. Utslippene i tiltaksbanen viser referansebanen justert for innføring av tiltak.

Figur 4-3 Utslipp i tiltaksbanen fordelt på utslippssektor. Historiske utslipp 2009-2022, målbaner og referansebaner for 2023-2050.



Kilde: Menon Economics. Historiske utslipp for årene 2009-2022 fra Miljødirektoratet (2023c). 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.

Figur 4-3 illustrerer utslippene i de ulike utslippssektorene i tiltaksbanen. Veitrafikk, jordbruk og annen mobil forbrenning vil med disse tiltakene ha høyest utslipp i 2030, etterfulgt av sjøfart. Restutslipp fra **veitrafikk** stammer fra personbiler, varebiler og tyngre kjøretøy. Utslippene knyttes til innbyggere i Larvik.

Jordbruket i Norge 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 Larvik, da endringer i forbruk og matsvinn blant innbyggere og næringsliv i Larvik ikke nødvendigvis påvirker jordbruksproduksjonen i kommunen. Det er ikke gitt at endringer i forbruket vil bidra til mindre utslippsintensiv jordbruksproduksjon i kommunen. Samtidig pågår det forskning på ulike teknologier som kan bidra til reduserte utslipp fra dagens produksjon. Det er usikkerhet knyttet til effekten av disse teknologiene og når de eventuelt blir kostnadseffektive tiltak.

Restutslipp fra **sjøfart** knyttes til en rekke skipstyper utenom passasjerskip. Restutslipp knyttet til **annen mobil forbrenning** knyttes til avgiftsfri diesel og bensin til ikke-veigående maskiner, mens restutslipp fra **avfall og avløp** knyttes i hovedsak til deponi og avløpssystemet.

4.4. Veitrafikk

Utslipp fra veitrafikk utgjorde nesten 83 tusen tonn CO₂e i 2022, tilsvarende 41 prosent av utslippene i Larvik.

Tiltakspakken for veitrafikk inneholder fire tiltak:

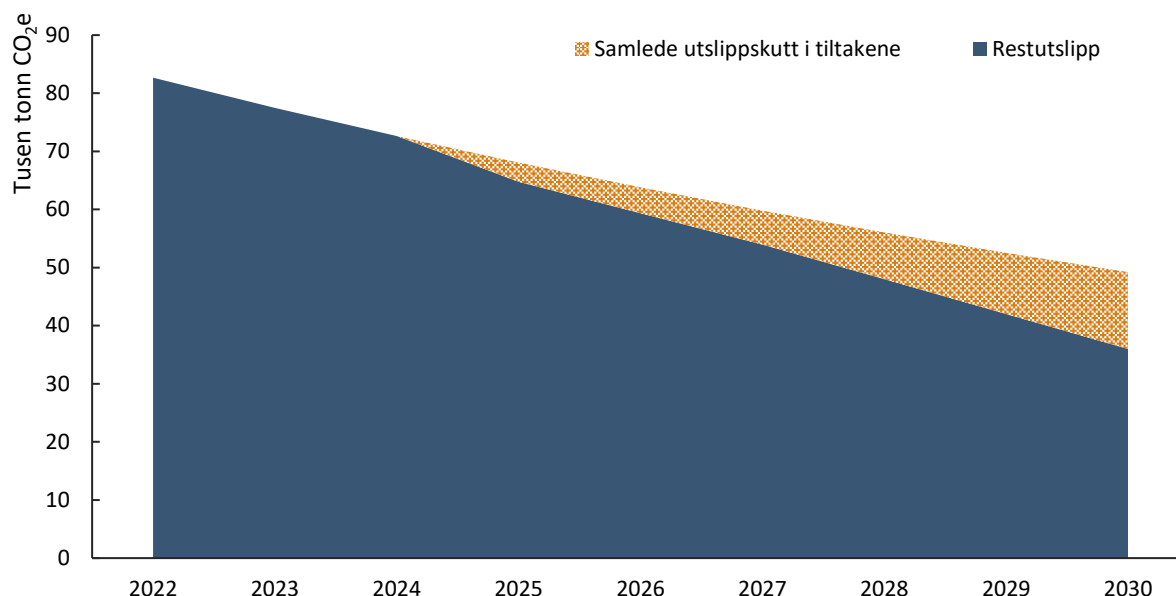
- Tiltak V1: Redusert bruk av personbiler: Arealeffektiv transportplanlegging, overgang til kollektiv, sykkel og gange
- Tiltak V2: Utskiftning av bilparken til Larvik kommune utenom naturlig utskiftning
- Tiltak V3: Forbedret logistikk for vare- og lastebiler
- Tiltak V4: 100 prosent av nye lastebiler er elektriske/går på biogass i 2030

Tiltakene reduserer utslippene fra veitrafikk med 27 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen, se Figur 4-4. Utslippseffekten til de fem tiltakene rettet mot veitrafikk er beregnet og beskrevet i de neste delkapitlene.

Restutslipp i 2030 vil være utslipp fra kjøretøy som ikke bruker nullutslippsteknologi, i hovedsak fra tunge kjøretøy og personbiler.⁴⁷ En raskere elektrifisering av bilparken enn det som er lagt til grunn i referansebanen, vil bidra til lavere utslipp i 2030 enn vist i figuren over.

⁴⁷ Miljødirektoratets kommunefordelte utslippsregnskap omfatter ikke utslipp fra motorsykler og mopeder. Disse utslippene er trolig små, og vil kunne reduseres ved elektrifisering av motorsykler og mopeder.

Figur 4-4 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, veitrafikk i Larvik, tusen tonn CO₂e.



Kilde: Historiske utslipp i 2022 (Miljødirektoratet 2023c) og framskrivninger for 2023-2030 (Menon Economics). Framskrivninger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

4.4.1. Redusert bruk av personbiler

Halvparten av utslippene fra veitrafikk i Larvik i 2022 kommer fra personbiler. Vi har utarbeidet et samletiltak for å redusere reisebehovet ved bruk av personbiler. Tiltaket innebærer å redusere reiser med bil gjennom

- transporteffektiv arealplanlegging som gir redusert reisebehov
- transportmiddelskifte fra bil til kollektivtransport
- flytting av reiser fra bil til gange og sykkel

Tiltaket er i tråd med Larvik kommunes planer for å redusere reisebehov med personbiler og det pågående arbeidet i Bypakke Larvik. I kommunens klimabudsjett har kommunen skissert opp tiltak for transporteffektiv arealplanlegging samt tilrettelegging for sykkel, gange og kollektivtransport. Larvik legger blant annet opp til å redusere reisebehovet med personbiler gjennom å følge opp det politiske vedtaket «Fortetting 70/20/10». Vedtaket har formål om at en større andel av befolkningen skal bo innen gangavstand til tjenester som skole og kollektivtransport. Forventet effekt på utslipp av nevnte Bypakke og program vil avhenge av hvilke virkemidler Larvik kommune benytter seg av, herunder restriktive virkemidler.

Beskrivelsen av tiltaket i Tabell 4-4 er gjort med utgangspunkt i *Klimakur 2030* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*. Andre tiltak enn de som er skissert under vil også kunne være relevant for å redusere bruk av personbiler, deriblant deleløsninger (bildeling) og utvidet bruk av hjemmekontor.

Tabell 4-4 Tiltak V1 Samletiltak – redusert bruk av personbiler (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 Larvik	Larvik kommune, fylkeskommunen, bedrifter/arbeidsgivere og husholdninger

Forventet effekt på utslipp	Utslippseffekten anslås til 1700 tonn CO₂e i 2030 og 12 500 tonn CO₂e samlet i perioden 2025-2030. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023a).⁴⁸ Larvik sto i 2022 for 1,26 prosent av de nasjonale utslippene fra personbiler. Beregningene tar utgangspunkt i at en proporsjonal andel av Miljødirektoratets tiltak gjennomføres i Larvik, altså 1,26 prosent av samlede utslippskutt i tiltaket. Tiltakseffekten for transporteffektiv arealplanlegging er tatt inn fra 2028, mens tiltakseffektene for transportmiddelskifte er tatt inn fra 2025. Tiltakseffekten for transporteffektiv arealplanlegging er anslått til 315 tonn CO₂e i 2030. Sistnevnte tiltakseffekt inngår i tiltaksbane A.
Tiltakskostnad	500-1500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2020a). ⁴⁹
Kommunens mulige rolle	Kommunen kan bruke arealplanlegging, herunder gjennom fortetting og tilrettelegging for sykkel, gange og kollektivt. Kommunen kan også begrense parkeringsmuligheter og/eller øke parkeringskostnader

4.4.2. Utskiftning av bilparken til Larvik kommune

Kommunens egen bruk av personbiler har årlig et utslipp på 322 tonn CO₂e. Tiltaket innebærer å redusere utslipp gjennom å bytte ut alle kjøretøyene med nullutslippskjøretøy. Dersom kommunen som virksomhet bytter ut alle sine kjøretøy til nullutslippsalternativer vil dette kutte alle utslipp fra veitrafikk for kommunen som virksomhet.

Beskrivelsen av tiltaket i Tabell 4-5 er gjort med utgangspunkt i kommunens utslippsregnskap.

Tabell 4-5 Tiltak V2 Utskiftning av bilparken til Larvik kommune utenom naturlig utskiftning

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer en overgang til nullutslippskjøretøy i sin helhet i kommunens bilpark.
Relevans for aktører i Larvik	Larvik kommune
Forventet effekt på utslipp	322 tonn CO₂e i 2030. 1933 tonn CO₂e samlet i perioden 2025-2030. Utslippseffekten er anslått basert på kommunens beregnede utslipp fra veitrafikk i scope 1 i dag. Tiltakseffekt inngår i tiltaksbane A.
Tiltakskostnad	Ukjent.
Kommunens mulige rolle	Kommunen eier bilene og kan vedta utskiftning.

⁴⁸ Miljødirektoratet antar at mer transporteffektiv arealplanlegging reduserer antall personkilometer på korte reiser med tre prosent i 2030. Videre antar de at fem og ti prosent av personkilometer av reiser under 5 kilometer kan overføres til henholdsvis gange og sykkel i 2030. Ti prosent av reiste kilometer for de korte reisene og 4 prosent av reiste kilometer for de lange reisene med bil antas å flyttes til kollektivtransport i 2030. Korte reiser er definert som reiser under 70 km (Miljødirektoratet, 2023a).

⁴⁹ 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 større investeringskostnader.

4.4.3. Forbedret logistikk for varebiler og tunge kjøretøy

Varebiler og tunge kjøretøy sto for henholdsvis 17 og 31 prosent av utslippene fra veitrafikk i Larvik i 2022. Ifølge *Klimakur 2030* var tomkjøringsgraden for lastebiler i Norge 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 i Tabell 4-6 er gjort med utgangspunkt i *Klimakur 2030* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 4-6 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 ⁵⁰ , og bedre utnyttelse av dagens infrastrukturkapasitet.
Relevans for aktører i Larvik	Næringsaktører (leverandører, bestillere)
Forventet effekt på utslipp	2100 tonn CO ₂ e i 2030. 8400 tonn CO ₂ e samlet sett i perioden 2025-2030. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023a). Larvik sto i 2022 for 1,2 prosent av de nasjonale utslippene fra varebiler, og 1,1 prosent av utslippene fra tunge kjøretøy. Beregningene tar utgangspunkt i at en proporsjonal andel av tiltaket gjennomføres i Larvik, henholdsvis 1,2 og 1,1 prosent av samlede utslippskutt i tiltaket. Tiltaket forutsetter at logistikkoptimalisering fører til redusert trafikkarbeid.
Tiltakskostnad	<500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2020a)
Kommunens mulige rolle	Kommunen kan bidra til å fremme logistikkoptimalisering gjennom å sette krav i offentlige anskaffelser, og organisere innkjøp for å fremme samordnede leveranser.

4.4.4. Overgang til nullutslippsløsninger for nye lastebiler

Nesten en tredel av utslippene fra veitrafikk i Larvik kommer fra tunge kjøretøy (31 prosent). Innfasing av nullutslippsløsninger er et tiltak for å redusere utslippene.

Beskrivelsen av tiltaket i Tabell 4-7 er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 4-7 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 antas alle nye lastebiler å benytte denne teknologien.
Relevans for aktører i Larvik	Relevant for aktører som opererer fra Larvik, og aktører som kjører gjennom

⁵⁰ Platooning er samkjøring av lastebiler i kolonner gjennom elektronisk eller manuell sammenkobling, for å redusere luftmotstanden. Dette reduserer drivstofforbruket (Miljødirektoratet, 2020a).

Forventet effekt på utslipp	9400 tonn CO ₂ e i 2030. 24 500 tonn CO ₂ e samlet i perioden 2025-2030. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023a). Larvik står for 1,1 prosent av de nasjonale utslippene fra tunge kjøretøy. Beregningene tar utgangspunkt i at en proporsjonal andel av Miljødirektoratets tiltak gjennomføres i Larvik, altså 1,1 prosent av samlede utslippskutt i tiltaket. Gradvis innføring av tiltakseffekten fra 2024.
Tiltakskostnad	2000 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a).
Kommunens mulige rolle	Kommunen kan bruke offentlig innkjøpsmakt til å samordne etterspørsel etter utslippsfri transport. Kommunen kan stille krav i anbudprosesser, og legge til rette for at leverandører og entreprenører har tilgang på strøm og elektrisk infrastruktur, samt nullutslippsmaskiner der det er aktuelt.

4.5. Sjøfart

Utslipp fra sjøfart i Larvik utgjorde 41 tusen tonn CO₂e i 2022, tilsvarende 20 prosent av utslippene i kommunen.

Tiltakspakken for sjøfart inneholder to tiltak:

- Tiltak S1: Økt bruk av landstrøm
- Tiltak S2: Nullutslippsløsninger på Color Line

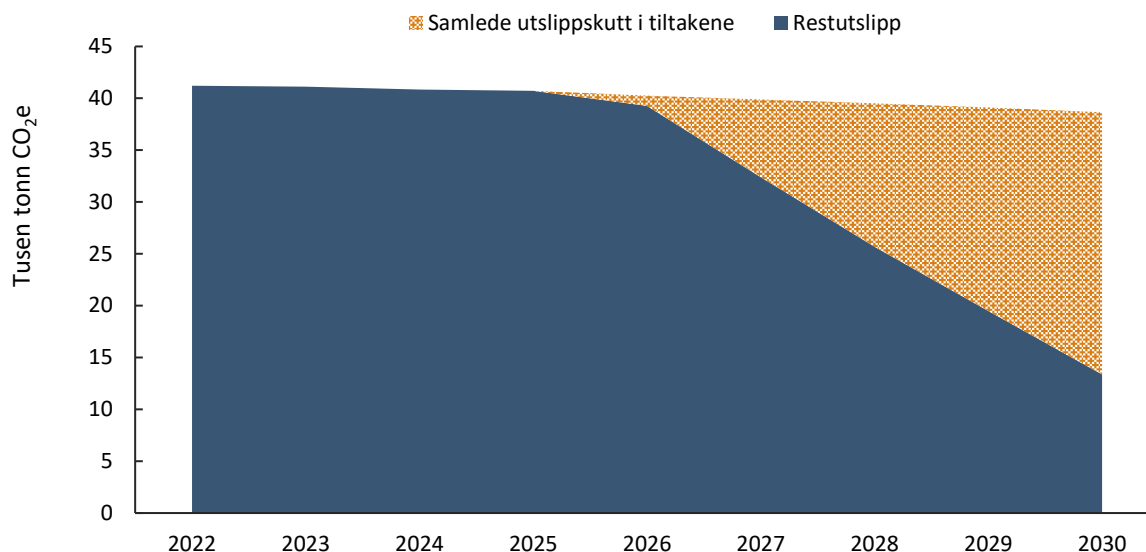
Samlet sett er tiltakene anslått å kunne redusere utslippene fra sjøfart i Larvik kommune med 65 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen for sektoren, se ⁵¹. Av dette vil økt bruk av landstrøm kunne bidra til utslippskutt på om lag fem prosent. Larvik Havn har planlagt utbygging av landstrømanlegg, hvor det er planlagt landstrømdekning i alle havner fra 2026 (Larvik Havn, 2023). Bruk av landstrømanlegget er imidlertid avhengig av at rederiene som anløper havnen tilpasser sine skip slik at anlegget tas i bruk. Utskiftning av utenriksferjene til Color Line til nullutslippsfartøy vil kunne redusere utslipp fra sjøfart med 61 prosent.

Utslippseffekten til de to tiltakene rettet mot sjøfart er beregnet og beskrevet i de neste delkapitlene. Energieffektivisering på skip utgjør et tredje mulig tiltak. Drivstofforbruket kan reduseres gjennom energieffektivisering.⁵² Vi har ikke grunnlag for å tallfeste utslippsreduksjoner som følge av energieffektivisering.

⁵¹ Utslippsreduksjon på forflåter og transportbåter som benytter anleggsdiesel og bensin bokføres under motorredskaper i utslippsregnskapet.

⁵² 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.

Figur 4-5 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, sjøfart i Larvik. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2022 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak.



Kilde: Historiske utslipp i 2022 (Miljødirektoratet 2023c) og framskrivninger for 2023-2030 (Menon Economics). Framskrivninger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

4.5.1. Økt bruk av landstrøm

Tiltaket innebærer økt bruk landstrøm, og dermed reduserte utslipp fra skip forbundet med kailigge. En betydelig del av et skips energiforbruk skjer når skipet ligger til kai.⁵³ 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 Larvik. Color Line har hatt landstrømanlegg i Larvik siden 2016 (Color Line, 2024). Larvik Havn har fått støtte av Enova til utbygging av landstrømanlegg på de to store godskaiene i Larvik; Kanalen og Containerkaia (Larvik Havn, 2023). Det er planlagt landstrømdekning i alle havner i Larvik fra 2026.

Beskrivelsen av tiltaket i Tabell 4-8 er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*, samt samtale med en representant for Larvik Havn.

Tabell 4-8 Tiltak S1 Økt bruk av landstrøm

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer at flere skip tar i bruk landstrøm, det vil si at energibehovet ved kailigge dekkes gjennom elektrisitet. Larvik Havn har planlagt utbygging av landstrømanlegg med landstrømdekning i alle havner fra 2026 (Larvik Havn, 2023).
Relevans for aktører i Larvik	Larvik havn og rederier
Forventet effekt på utslipp	1900 tonn CO ₂ e i 2030. 8200 tonn CO ₂ e samlet i perioden 2026-2030. Tiltakseffekten er tatt inn i tiltaksbanen fra 2026. Utslippseffekten av tiltaket er anslått basert på tall mottatt fra Larvik Havn.

⁵³ Et skip har energibehov utover framdrift, inkludert blant annet oppvarming/kjøling, belysning, hjelpesystemer, og utstyr til lasting og lossing av gods (Menon Economics, 2022c).

Tiltakskostnad	500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a) ⁵⁴
Kommunens mulige rolle	Larvik havn har lagt til rette for utbygging av landstrøm. Hvorvidt landstrøm brukes, er opp til rederiene. Larvik havn og seks andre Oslofjord-havner (Kristiansand, Grenland, Drammen, Oslo, Moss og Fredrikstad) jobber sammen om økt bruk av landstrøm. Målet er å kunne tilby mest mulig like løsninger, og påvirke rederier og vareeiere til å bruke landstrøm (Utslippsfri Oslofjord, 2022).

4.5.2. Nullutslippsløsninger på Color Line

Utslipp fra passasjerskip utgjør den største utslippskilden i sjøfartssektoren i 2022, med 62 prosent av utslippene.

Utslippene er i all hovedsak utslipp ved seiling fra Color Lines utenriksferjer (Larvik-Hirtshals). Color Line har et mål om netto nullutslipp innen 2050. De har gjennomført flere pilotstudier for å vurdere muligheter for å redusere utslippene, se Grønt skipsfartprogram (2023) og TradeWinds (2024). Vi vet ikke når Color Line vil bygge om/bytte ut til fartøy med lavere utslipp. Pilotstudien for strekningen Kristiansand-Hirtshals konkluderte med at økonomiske hensyn snarere enn teknologiske barrierer er den viktigste årsaken til at fergene ikke er hybridisert ennå (Grønt skipsfartprogram, 2023).

Beskrivelsen av tiltaket i Tabell 4-9 er gjort med utgangspunkt i dokumentstudier og dialog med Color Line.

Tabell 4-9 Tiltak S2 Nullutslippsløsninger på Color Line

Tiltak for å redusere utslipp	
Beskrivelse av tiltaket	Tiltaket innebærer utskiftning av Color Lines utenriksferger som trafikkerer ruten Larvik – Hirtshals.
Relevans for aktører i Larvik	Color Line
Forventet effekt på utslipp	23 398 tonn CO ₂ e i 2030. 59 tusen tonn CO ₂ e samlet i perioden 2026-2030. Tiltakseffekten er tatt inn i tiltaksbanen fra 2027. ⁵⁵ Vi legger til grunn at samtlige utslipp fra passasjerskip knyttes til Color Line.
Tiltakskostnad	Ukjent
Kommunens mulige rolle	

4.6. Annen mobil forbrenning

Utslipp fra annen mobil forbrenning utgjorde i underkant av 27 tusen tonn CO₂e i 2022, tilsvarende 13 prosent av utslippene i Larvik.

Tiltakspakken for annen mobil forbrenning inneholder tre tiltak:

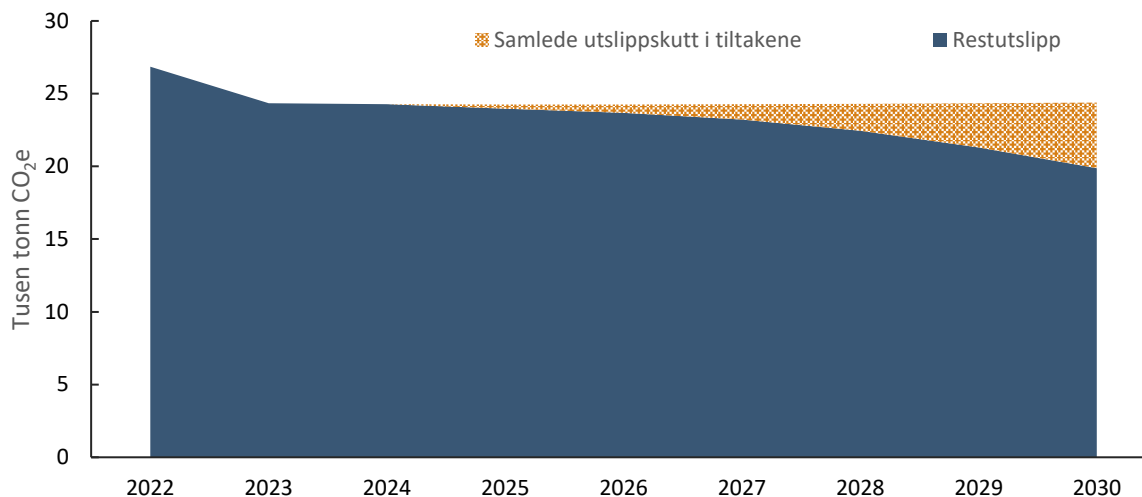
- Tiltak AMF1: 70 prosent av nye ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030
- Tiltak AMF2: Alle nye maskiner på bygge- og anleggsplasser er nullutslipp i 2030
- Tiltak AMF3: Overgang til elektriske maskiner i jordbruket

⁵⁴ Ettersom landstrøm allerede er under utbygging, er resterende tiltakskostnad potensielt lavere.

⁵⁵ I tråd med øvrige tiltak, reflekterer ikke valg av tidspunkt for innføring av tiltak at dette nødvendigvis er realistisk.

Tiltakene rettes mot at nye ⁵⁶ maskiner i bygg og anleggsnæringen, jordbruksnæringen, og «andre næringer»⁵⁷ i økende grad er nullutslippsmaskiner. Samlet sett vil tiltakene redusere utslipp fra annen mobil forbrenning med 18 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen, se Figur 4-6. Tiltaket rettet mot «andre næringer» er relevant for å redusere utslipp fra kommunen som virksomhet (se omtale av utslippene i kapittel 3).

Figur 4-6 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, annen mobil forbrenning i Larvik. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2025 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak.



Kilde: Historiske utslipp i 2022 (Miljødirektoratet 2023c) og framskrivninger for 2023-2030 (Menon Economics). Framskrivninger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

4.6.1. Nullutslipps ikke-veigående maskiner i andre næringer

Innen utslipp fra annen mobil forbrenning er utslippskilden «andre næringer» den største. Med utslipp på nærmere 15 tusen tonn CO₂e i 2022 står utslippskilden for 55 prosent av utslippene fra annen mobil forbrenning. Et tiltak for å redusere utslippene er en overgang til nullutslippsalternativer for 70 prosent av nye ikke-veigående maskiner, utenom til jordbruket og bygge- og anleggsplasser.

Beskrivelsen av tiltaket i Tabell 4-10 er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 4-10 Tiltak AMF1 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, vedlikehold på jernbane osv. Tiltaket inkluderer ikke maskiner på bygge- og anleggsplasser og i

⁵⁶ Dersom alle maskiner utbyttes, uavhengig av andre hensyn enn utslipp, vil utslippene kunne kuttes i større grad enn det som her er beregnet.

⁵⁷ Andre næringer omfatter resterende næringer som bruker avgiftsfri diesel. Næringene industri, detaljhandel og agentur og engros sto for 87 prosent av utslippene nasjonalt i «andre næringer» i 2019, men kan ikke vises hver for seg av hensyn til konfidensialitet (Miljødirektoratet, 2022a).

	jordbruket (se tidligere tiltak). Nullutslippsmaskiner omfatter elektriske maskiner, både batterielektriske og kabelelektriske direkte koblet til strømmettet (Miljødirektoratet, 2023a).
Relevans for aktører i Larvik	Tiltaket er relevant for aktører som bruker denne type maskiner i Larvik kommune, deriblant aktører tilknyttet industrien, varehandel, skog og Larvik havn.
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket antas gradvis innført fra 2025. Utslippseffekten anslås til 2700 tonn CO ₂ e i 2030 og 6000 tonn CO ₂ e samlet sett i perioden 2025-2030 ⁵⁸
Tiltakskostnad	Ukjent
Kommunens mulige rolle	Tiltaket er relevant for å redusere utslipp fra kommunen som virksomhet. ⁵⁹ Kommunen kan også stille krav i anbud og vurdere å tilrettelegge for læring gjennom utleie- eller prøveordninger.

4.6.2. Nullutslipps ikke-veigående maskiner i bygge- og anleggsnæringen

Rundt 17 prosent av utslippene i Larvik fra annen mobil forbrenning kommer fra bygg- og anleggsnæringen, tilsvarende 4600 tonn CO₂-ekvivalenter. En overgang til nullutslippsmaskiner på bygge- og anleggsplasser kan redusere utslippene.

Beskrivelsen av tiltaket i Tabell 4-11 er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 4-11 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, herunder anleggsmaskiner, kraner, aggregater og maskiner til andre oppvarmingsformål enn oppvarming av bygg.
Relevans for aktører i Larvik	Tiltaket er relevant for aktører som bruker denne type maskiner i Larvik kommune, herunder Larvik kommune.
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket innebærer en gradvis oppskalering av nysalget av nullutslippsmaskiner fra 2025, til 100 prosent i 2030. Vi anslår en utslippsreduksjon på 1400 tonn CO ₂ e i 2030 og 4000 tonn CO ₂ e i perioden 2025-2030. Tiltakseffekten er beregnet basert på nasjonale beregninger i <i>Klimatiltak i Norge mot 2030</i> , justert for Larviks andel av nasjonale utslipp fra annen mobil forbrenning.
Tiltakskostnad	1000 – 2500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)
Kommunens mulige rolle	Kommunen kan stille krav til nullutslippsløsninger i anbud.

⁵⁸ Tiltakseffekten innebærer er en proporsjonal framskriving av Larviks utslipp fra annen mobil forbrenning i andre næringer, basert på de nasjonale utslippene i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

⁵⁹ Ifølge Larvik kommune vil elektrifisering av samtlige kjøretøy kreve økt ladekapasitet. Samtidig forflytter Larvik kommune seg rundt med maskinene/kjøretøyene. Det stiller også større krav til batterikapasitet eller tilgang på mobile ladestasjoner, enn hva som er tilfelle for aktivitet på en anleggsplass.

4.6.3. Elektrifisering av ikke-veigående maskiner i jordbruket

Rundt 13 prosent av utslippene i Larvik fra annen mobil forbrenning kommer fra jordbruket. En overgang fra dieseldrevne til elektriske maskiner og traktorer i jordbruket kan redusere utslippene.

Beskrivelsen av tiltaket i Tabell 4-12 er gjort med utgangspunkt i *Klimakur 2030* og *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 4-12 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.
Relevans for aktører i Larvik	Gårdbrukere
Forventet effekt på utslipp	1300 tonn CO ₂ e mellom 2025 og 2030. 400 tonn CO ₂ e i 2030. 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. Omsetningskravet for biodrivstoff for ikke-veigående maskiner er hensyntatt i beregningene av utslippsreduksjoner (Miljødirektoratet, 2023a).
Tiltakskostnad	Ikke beregnet i <i>Klimatiltak i Norge mot 2030</i> . Satt til >1500 kr/tonn CO ₂ e i <i>Klimatiltak i Norge mot 2030</i> (Miljødirektoratet, 2020a) ⁶⁰
Kommunens mulige rolle	Kommunen kan veilede aktører for å redusere mulige barrierer.

4.7. Jordbruk

Utslipp fra jordbruket utgjorde over 23 tusen tonn CO₂e i 2022, tilsvarende 12 prosent av utslippene i Larvik.

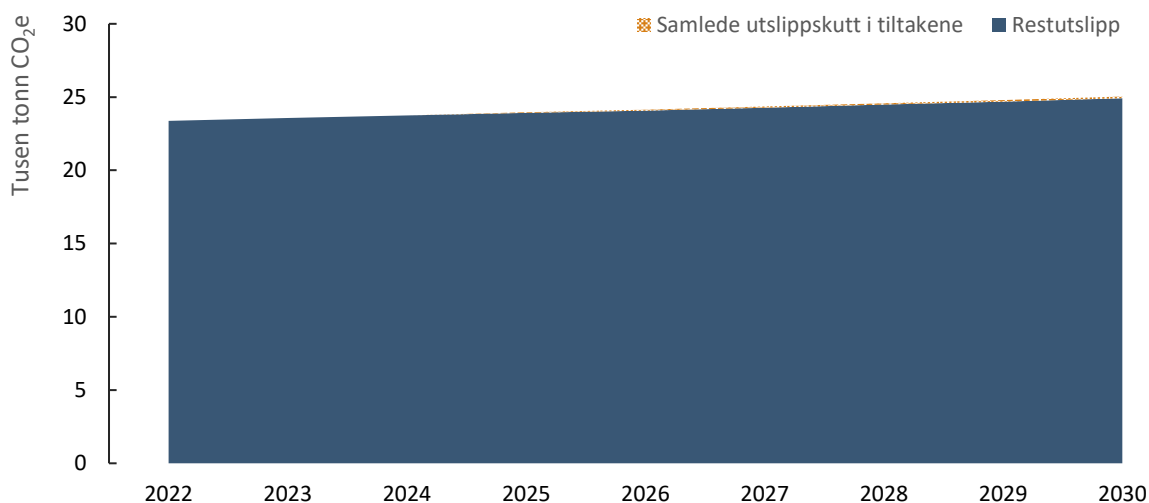
Tiltakspakken for jordbruk inneholder tre tiltak:

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

Tiltakene anslås samlet sett å redusere utslippene fra jordbruket med 0,5 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen, se Figur 4-7. Tiltakene har dermed en svært begrenset effekt. I tillegg beskriver vi tiltaket som går ut på å bruke husdyrgjødsel til å produsere biogass. Vi har ikke datagrunnlag for å anslå utslippseffekten av dette tiltaket.

⁶⁰ Tiltakskostnaden er hentet fra tiltaket AT02 «70% av nye ikke-veigående maskiner og kjøretøy er elektriske i 2030» i *Klimakur*.

Figur 4-7 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, jordbruk i Larvik. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2022 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak.



Kilde: Historiske utslipp i 2022 (Miljødirektoratet 2023c) og framskrivinger for 2023-2030 (Menon Economics). Framskrivinger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

Tiltakene kan sorteres etter om de rettes mot utslippskilden jordbruksarealer (tiltak J1-J2) eller mot gjødselhåndtering (tiltak J3). Ingen av tiltakene rettes mot den største utslippskilden i jordbruket, det vil si utslipp knyttet til husdyrs fordøyelsesprosesser. Vi vurderer ikke de to jordbruksrelaterte tiltakene i *Klimatiltak i Norge mot 2030* med størst utslippseffekt (Miljødirektoratet, 2023a), siden vi ikke har grunnlag for å anslå utslippseffektene, se delkapittel 4.7.3.

Det ble ikke gitt tillatelse til nydyrking av myr i Vestfold og Telemark i 2022. Vi legger til grunn at det heller ikke gis tillatelse i kommende år (Landbruksdirektoratet, 2023). Å forsterke tiltaket stans i nydyrking av myr er dermed ikke relevant som tiltak for å redusere utslippene.

Klimatiltak i Norge mot 2030 nevner også en rekke tiltak knyttet til fôr, avl og produksjonsstyring. Tiltakene innebærer blant annet tilsetning av stoffer i fôret og bedre fôrkvalitet for å redusere metandannelse, eller forbedring av produksjonen gjennom økt dyrehelse og fruktbarhet. Utslippseffekten av disse tiltakene er usikre. 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.

4.7.1. Reduserte utslipp fra jordbruksarealer

Vi vurderer to tiltak som innebærer reduserte utslipp fra jordbruksarealer:

- Tiltak J1: Miljøvennlig spredning av gjødsel
- Tiltak J2: Bedre spredningstidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel

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.

Beskrivelsene av tiltakene i Tabell 4-13 og Tabell 4-14 er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 4-13 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 Larvik	Gårdbrukere
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket innebærer en reduksjon på 62 tonn CO ₂ e i 2030, og en samlet reduksjon på 275 tonn CO ₂ e i perioden 2025-2030, gitt full innføring i 2025. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023a). 0,4 prosent av norske utslipp fra gjødselhåndtering skjer i Larvik. Våre beregninger tar som utgangspunkt at en proporsjonal andel av Miljødirektoratets tiltak gjennomføres i Larvik, det vil si 0,4 prosent av samlet utslippskutt i tiltaket.
Tiltakskostnad	3000 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)
Kommunens mulige rolle	Kommunen kan spre informasjon om tilskuddsordninger.

Tabell 4-14 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 åkergjødsling. Dette gjør at en større andel av nitrogenet tas opp for plantevekst.
Relevans for aktører i Larvik	Gårdbrukere
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket innebærer en reduksjon på 3 tonn CO ₂ e i 2030, og en samlet reduksjon på 13 tonn CO ₂ e i perioden 2024-2030, gitt full innføring i 2024. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023a). 0,4 prosent av norske utslipp fra gjødselhåndtering skjer i Larvik. Våre beregninger tar som utgangspunkt at en proporsjonal andel av Miljødirektoratets tiltak gjennomføres i Larvik – altså 0,4 prosent av samlet utslippskutt i tiltaket.
Tiltakskostnad	3000 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)
Kommunens mulige rolle	Kommunen kan spre informasjon om tilskuddsordninger.

4.7.2. Reduserte utslipp fra gjødselhåndtering

Vi vurderer et tiltak som innebærer reduserte utslipp fra gjødselhåndtering

- Tiltak J3: 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. Vi har ikke grunnlag for å vurdere klimaeffekt av dekke på gjødsellager fra andre husdyr enn svin, og effekter av tiltak rettet mot gjødsel fra storfe eller andre husdyr er ikke inkludert tiltakene. Vi beskriver likevel kort under tiltaket husdyrgjødsel til biogass.

Beskrivelsene av tiltaket i Tabell 4-15 er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 4-15 Tiltak J3 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 Larvik	Gårdbrukere med svin. ⁶¹ 78 prosent av gjødsel fra avlssvin i Larvik oppbevares i åpen gjødselkjeller, kum, silo o.l., og er derfor relevante for tiltaket (Miljødirektoratet, 2024).
Forventet effekt på utslipp	Tiltaket gir en reduksjon på 18 tonn CO ₂ e i 2030 i Larvik, og en reduksjon på 73 tonn CO ₂ e samlet sett i perioden 2024-2030. Utslippseffekten er anslått basert på antakelser fra Miljødirektoratet (2023a). 0,4 prosent av norske utslipp fra gjødselhåndtering skjer i Larvik. Våre beregninger tar som utgangspunkt i at en proporsjonal andel av Miljødirektoratets tiltakseffekt finner sted i Larvik, altså 0,4 prosent av samlet utslippskutt i tiltaket. Vi legger til grunn en lineær innfasing av tiltaket fra 2024 til 2030. Vi har ikke justert for at enkelte gårdbrukere kan ha gjennomført tiltaket allerede.
Tiltakskostnad	1000 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)
Kommunens mulige rolle	Kommunen kan spre informasjon om tilskuddsordninger.

Et fjerde mulig tiltak er bruk av husdyrgjødsel til biogass. Tiltaket innebærer redusert lagringstid for husdyrgjødsel, og dermed lavere utslipp av metan og lystgass. Vi har ikke grunnlag for å beregne utslippseffekten av dette tiltaket. Det foreligger ikke anslag på gjødselproduksjon i Larvik.⁶² Miljødirektoratet anslår et utslippskutt på 78 tusen tonn CO₂e 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 CO₂e 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. Tiltakskostnaden anslås til rundt 1000 kr/tonn CO₂e (Miljødirektoratet, 2023a). Det kan være utfordrende for gårdbrukere å gjennomføre tiltaket dersom de skal produsere biogass selv, da det innebærer relativt høye investerings- og driftskostnader sett opp mot verdien av produsert biogass. Dersom husdyrgjødsel kan leveres til eksisterende anlegg, som Greve i Tønsberg, vil det innebære betydelig lavere kostnader. Statsforvalteren og andre aktører forvalter tilskuddsordninger rettet mot jordbruket, som kan være relevant for gjennomføring av tiltaket.

4.7.3. 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 største kildene til utslippskutt i jordbrukssektoren nasjonalt.

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

⁶¹ Til sammen var det i underkant av 500 avlssvin i Larvik kommune i 2021 (SSB, 2021). Vi vet ikke hvordan antallet svin fordeler seg på antall gårdbrukere.

⁶² Miljødirektoratet oppgir anslag for Nord-Norge.

Vi har ikke grunnlag for å anslå tilsvarende utslippseffekter av tiltakene på jordbruksrelaterte utslipp i Larvik. For at en tilsvarende etterlevelse av de nasjonale kostholdsrådene i Larvik skal medføre samme andel utslippsreduksjon som på nasjonalt nivå, må en anta at maten husholdningene vrir seg bort fra er produsert i kommunen, og ikke andre deler av landet eller utlandet. Tilsvarende vil ikke en reduksjon i husholdningers matsvinn i Larvik nødvendigvis resultere i lavere jordbruksrelaterte utslipp i kommunen.

4.8. Avfall og avløp

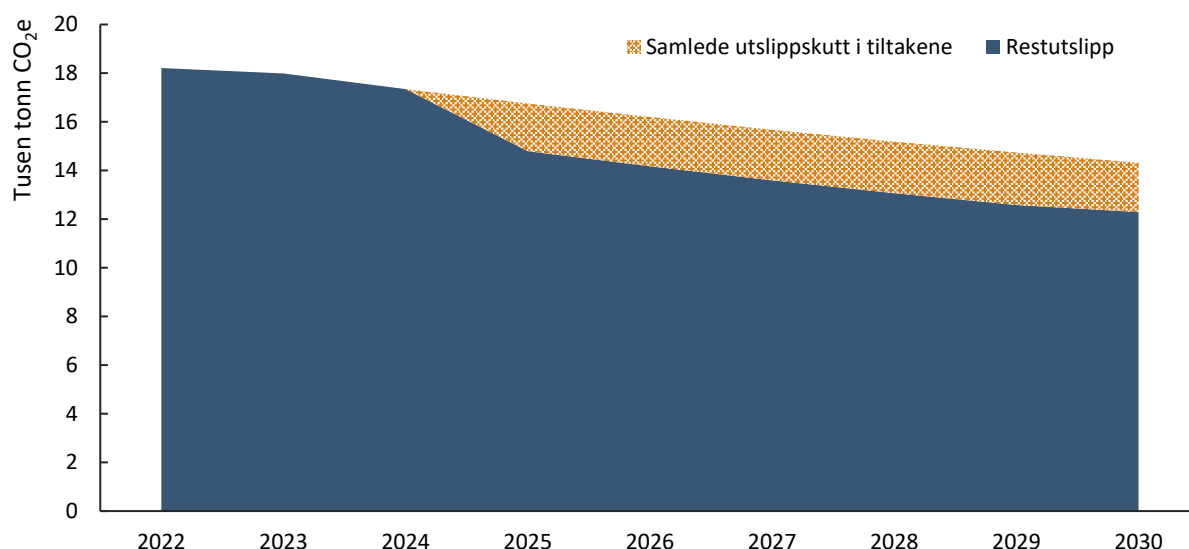
Utslipp fra avfall og avløp utgjorde 18 tusen tonn CO₂e i 2022, tilsvarende 9 prosent av utslippene i Larvik.

Tiltakspakken for 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 14 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen, se Figur 4-8.

Figur 4-8 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, avfall og avløp i Larvik. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2025 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak.



Kilde: Historiske utslipp i 2022 (Miljødirektoratet 2023c) og framskrivninger for 2023-2030 (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.⁶³ 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.

⁶³ Per 2022 står utslipp fra avfallsdeponigass for 65 prosent av utslippene fra avfall og avløp i Larvik.

4.8.1. Økt uttak av metan fra avfallsdeponi

Utslipp fra avfallsdeponi sto for rundt 65 prosent av utslippene tilknyttet avfall og avløp, tilsvarende nesten 12 tusen tonn. Ett tiltak er rettet mot utslipp tilknyttet avfallsdeponi. Tiltaket forutsetter at det er tilstrekkelig gassutvikling i deponiene der det ikke allerede fakes. 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 i Tabell 4-16 er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 4-16 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 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 Larvik	Kommunale deponianlegg.
Forventet effekt på utslipp	2000 tonn CO ₂ e i 2030. 12 400 tonn CO ₂ e i perioden 2025-2030. Det antas metanuttak på 20 prosent i 2025, med gradvis økning til 28 prosent i 2029 og 2030, i tråd med <i>Klimatiltak i Norge mot 2030</i> (Miljødirektoratet, 2023a). ⁶⁴
Tiltakskostnad	<500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)
Kommunens mulige rolle	Kommunen er ansvarlig for deponiene og kan avgjøre hvorvidt tiltak skal gjennomføres.

4.9. Oppvarming

Utslipp fra oppvarming utgjorde i underkant av syv tusen tonn CO₂e i 2022, tilsvarende tre prosent av utslippene i Larvik.

Tiltakspakken for utslippssektoren oppvarming omfatter to tiltak:

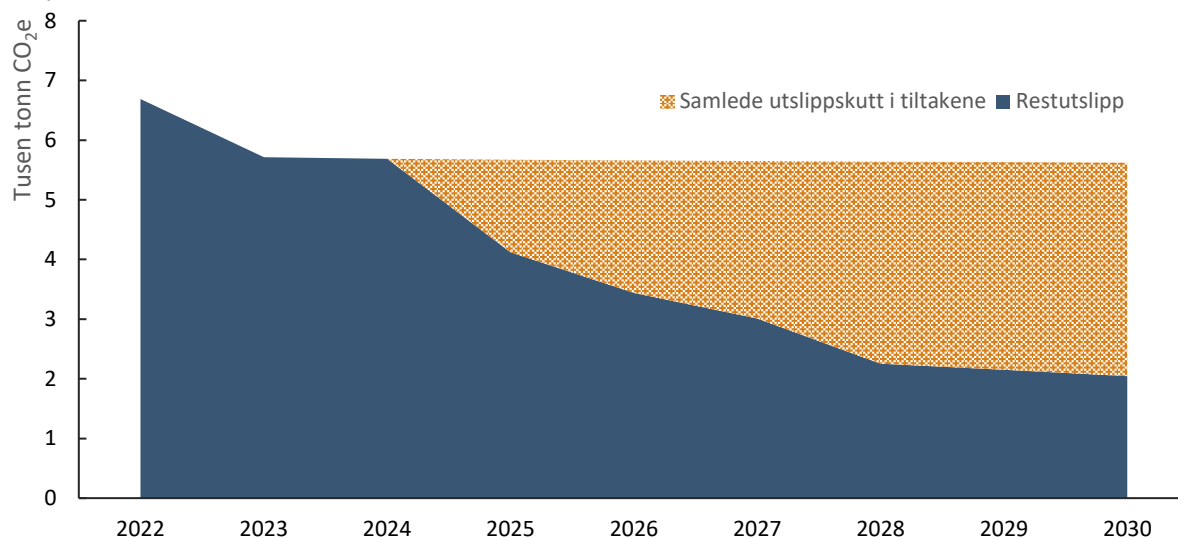
- Tiltak O1: Raskere utskiftning av vedovner
- Tiltak O2: Utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger

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. Merk at referansebanen legger til grunn at forbudet mot bruk av fossil olje reduserer utslippene til nær null utslipp fra 2023 og utover.

Tiltakene anslås å redusere utslippene fra oppvarming med 65 prosent i 2030, sammenliknet med referansebanen, se Figur 4-9.

⁶⁴ Vi har lagt til grunn en gradvis innføring av tiltaket rettet mot avfallsdeponi, basert på Miljødirektoratets (2023) antakelser om nasjonal innføring.

Figur 4-9 Referansebane, tiltakskutt og restutslipp, oppvarming i Larvik. Figuren viser den samlede utslippsreduksjonen av tiltakene (oransje) fra 2025 til 2030, sammen med restutslipp (blå) som gjenstår etter fullførte tiltak.



Kilde: Historiske utslipp i 2022 (Miljødirektoratet 2023c) og framskrivinger for 2023-2030 (Menon Economics). Framskrivinger av framtidig utslipp samt tiltakseffektene er anslått basert på en rekke kilder.

Restutslipp knyttes til samtlige utslippskilder.

Energieffektivisering av boliger, gjennom blant annet etterisolering og utskiftning av vinduer og dører, vil også kunne redusere behovet for oppvarming. Vi har ikke grunnlag for å vurdere utslippseffektene av denne type tiltak.

4.9.1. Raskere utskiftning av vedovner

I 2022 kom 47 prosent av utslipp tilknyttet oppvarming i Larvik fra vedfyring (metan og lystgass). Tiltaket O1 innebærer utskiftning av vedovner til nyere, mer effektive ovner og overgang til utslippsfri oppvarming som varmepumper.

Beskrivelsen av tiltaket i Tabell 4-17 er gjort med utgangspunkt i *Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 4-17 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 bytter vedovn fra 2025 til 2030 bytter til de beste vedovnene på markedet (i stedet for ovnene som oppfyller kravene i økodesignforordningen).
Relevans for aktører i Larvik	Hus- og hytteeiere
Forventet effekt på utslipp	600 tonn CO ₂ e i 2030. 2400 tonn CO ₂ e samlet sett i perioden 2025-2030. På nasjonalt nivå innebærer tiltaket utskiftning av eldre og nyere ovner tilsvarende 0,7 TWh. Dette tilsvarer at om lag 240 tusen færre husholdninger fyrer med ved i 2030, sammenliknet med i referansebanen. 1/3 av disse antas å bytte til varmepumpe

	(Miljødirektoratet, 2023a). For Larvik tar vi utgangspunkt i at samme andel husholdninger, som nasjonalt, gjør dette byttet. ⁶⁵
Tiltakskostnad	< 500 kr/tonn CO ₂ e (Miljødirektoratet, 2023a)
Kommunens mulige rolle	Kommune kan formidle informasjon for å fremme atferdsendringer. Kommunen kan vurdere å etablere en tilskuddsordning. ⁶⁶

4.9.2. Utfasing av bruk av fossil gass til oppvarming av bygninger og på byggeplasser

LPG står for 44 prosent av utslipp fra oppvarming i Larvik. 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 i Tabell 4-18 er gjort med utgangspunkt i *Klimakur og Klimatiltak i Norge mot 2030*.

Tabell 4-18 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 • fase ut bruken av fossil gass til oppvarming i bygninger i primærnæringer, tjenesteytende næringer og i husholdninger, og • fase ut bruk av fossil gass til byggvarme på byggeplasser (Miljødirektoratet, 2023a)
Relevans for aktører i Larvik	Aktører som benytter fossil gass til oppvarming
Forventet effekt på utslipp	En full utfasing av fossil gass til oppvarming i 2028. ⁶⁷ Årlig utslippskutt på rundt 2 900-3000 tonn CO ₂ e i 2028 og framover. Samlet kutt på 14 900 tonn CO ₂ e i perioden 2025-2030. ⁶⁸
Tiltakskostnad	> 1500 kr/tonn CO ₂ e for oppvarming av bygg (Miljødirektoratet, 2020a). > 500 kr/tonn CO ₂ e for byggvarme på byggeplasser (Miljødirektoratet, 2020a).
Kommunens mulige rolle	Kommunen kan formidle informasjon om ikke-fossile oppvarmingsløsninger, og stille krav i forbindelse med anbud.

⁶⁵ Vi kjenner ikke til fordelingen av eldre og nyere ovner i Larvik, og vet dermed ikke i hvilken grad nasjonale tall er representative for Larvik.

⁶⁶ Flere kommuner gir støtte til utskiftning av gamle ovner til nye rentbrennende ovner. Støttesatser er mellom 3-4000 kr (Miljødirektoratet, 2023a).

⁶⁷ I Larvik brukes i dag kun LPG, og ikke naturgass, til oppvarming. (Miljødirektoratets kommune-klimagassregnskap).

⁶⁸ Det er ikke klart hvordan eller når dette vil vise seg i utslippsregnskapet, fordi utslipp fra forbrenning av LPG beregnes basert på lagringsvolum i kommunen. En faktisk reduksjon i utslipp fra forbrenning av LPG vil dermed ikke vises i utslippsregnskapet før lagringsvolumet går ned i kommunen. Det er usikkerhet knyttet til tiltakseffekten, fordi omfanget av bruken av fossil gass til oppvarming er usikkert. 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 Larvik forsvinner, men tar ikke hensyn til at andre varmekilder kan medføre utslipp.

4.10. Industri

Utslipp fra industrien utgjorde rundt to tusen tonn CO₂e i 2022, tilsvarende rundt én prosent av utslippene i Larvik. Utslippene knyttes til bruk av fossile brensler (bruk av maskiner og oppvarming) blant et lite antall aktører. Under beskriver vi tiltak for å redusere bruk av fossile brensler.

4.10.1. Redusert bruk av fossile brensler

Klimatiltak i Norge mot 2030 identifiserer tre tiltak som bidrar til å redusere bruken av fossile brensler i industrien, listet opp i Tabell 4-19. 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 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 4-19 Tiltak for å erstatte fossile brensler 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)

5. Indirekte og forbruksbaserte utslipp

Våre beregninger tilsier at industrinæringen i Larvik har tilknyttet mest indirekte utslipp, etterfulgt av bygg- og handelsnæringen og varehandel. Larviks forbruksrelaterte utslipp per innbygger er relativt likt landsgjennomsnittet. Forventet framtidig vekst i befolkning og forbruk trekker i retning av en økning i forbruksrelaterte utslipp, mens elektrifisering av bilparken trekker i retning av lavere utslipp fra husholdningene.

I likhet med andre norske kommuner blir det meste av innsatsfaktorer og det som blir forbrukt i Larvik produsert utenfor kommunen. Forbruket gir *indirekte utslipp* i andre kommuner eller land. På samme måte gir eksport av varer ut av kommunen *indirekte utslipp* andre steder når varene blir forbrukt og avfallsbehandlet. 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.

5.1. Indirekte utslipp fra næringsaktivitet i Larvik

5.1.1. Indirekte oppstrøms utslipp i 2022

Figur 5-1 viser våre anslag på indirekte oppstrøms utslipp fra næringsaktiviteten i Larvik (det vil si utslipp ifbm produksjon av næringslivets innsatsfaktorer). Utslippene knyttes til produksjon av innsatsfaktorene som inngår i næringenes/virksomhetens produksjon, herunder energi og transport.⁶⁹ Utslippene er beregnet med Menons miljøutvidete ringvirkningsmodell, ITEM (se Tekstboks 5-1). De indirekte utslippene er fordelt på utslipp i Norge og i utlandet.

Industrien⁷⁰ har størst indirekte utslipp, både i Norge og utlandet. De indirekte utslippene anslås samlet sett til rundt 210 tusen tonn CO₂e, om lag tilsvarende totale direkte utslipp i kommunen (om lag 200 tusen tonn CO₂e i 2022). Litt over halvparten av de indirekte utslippene skjer i utlandet, knyttet til industriens import av energiintensive innsatsfaktorer. Av industriselskaper med høye indirekte utslipp finner vi flere selskaper innen produksjon av næringsmidler (mat, drikke osv.).

Bygg- og anleggsnæringen⁷¹ har indirekte utslipp på om lag 100 tusen tonn CO₂e, litt over halvparten i utlandet. Denne næringen er avhengig av innsatsfaktorer av stort volum, som dermed har høye transportutslipp, men også innsatsfaktorer med høye utslipp i forbindelse med produksjon (eksempelvis sement). I tillegg er verdiskapingen i næringen stor; 23 prosent av samlet verdiskaping i privat næringsliv i Larvik. Større næringer har større økonomiske ringvirkninger og dermed større indirekte utslipp.

Handelsnæringen⁷² har tredje høyest indirekte utslipp i kommunen, men om lag 65 tusen tonn CO₂e. Utslippene knyttes til produksjon og frakt av varer. I likhet med bygg- og anleggsnæringen er handelsnæringen stor lokalt, tilsvarende 22 prosent av privat næringslivs verdiskaping i kommunen, noe som trekker de indirekte utslippene opp. Næringens direkte og indirekte utslipp er likevel betydelig lavere enn i bygg- og anleggsnæringen, da

⁶⁹ Se mer detaljert definisjon i delkapittel 1.4.

⁷⁰ En samling av NACE-næringene fra nr 10 til 33

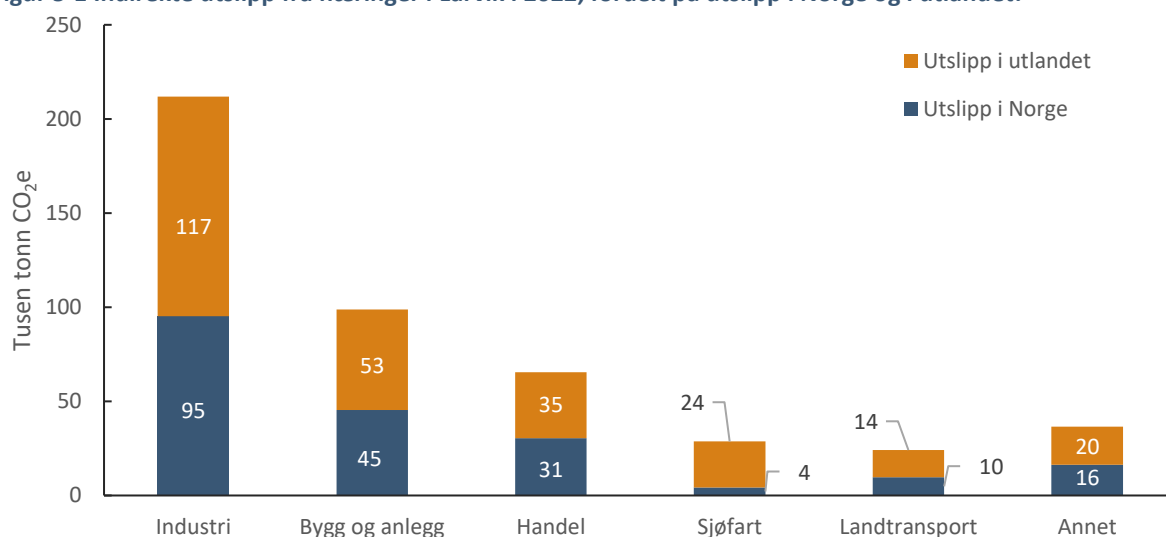
⁷¹ NACE-næringer 41-43

⁷² NACE-næringer 45-47

produksjonen av innsatsfaktorer og salgsvarer er mindre utslippsintensiv. Også i denne næringen oppstår litt over halvparten av de indirekte utslippene i utlandet.

Sjøfartsnæringens indirekte utslipp skjer i all hovedsak i utlandet (85 prosent). Direkte utslipp fra næringen er 44 prosent større enn de indirekte utslippene (se delkapittel 2.3). De indirekte utslippene fra **landtransportnæringen** i kommunen er jevnt fordelt mellom Norge og utlandet. Næringens indirekte utslipp er om lag halvparten så store som deres direkte utslipp.

Figur 5-1 Indirekte utslipp fra næringer i Larvik i 2022, fordelt på utslipp i Norge og i utlandet.



Kilde: Menons miljøutvidede ringvirkningsmodell, ITEM.⁷³

Tekstboks 5-1 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 Larvik. Vi legger til grunn nasjonale utslippsintensiteter og at næringene i Larvik har samme handelsmønster som tilsvarende næringer i landet som helhet.

En nærings varekjøp blir til selgende nærings verdiskaping og videre varekjøp. Utslippene beregnes ved at verdiskapingen (bruttoproduktet) i hvert ledd i verdikjeden ganges med næringsspesifikke utslippsintensiteter fra Statistisk sentralbyrå for Norge. For europeiske utslipp og utslipp fra øvrige deler av verden brukes offentlig tilgjengelig statistikk for utslippsintensitet etter næring fra Eurostat.

⁷³ Inkluderer ikke indirekte utslipp fra jordbruksnæringen, da dette er en næring Menons regnskapsdatabase har dårlig dekning for. Dette skyldes at jordbruk ofte har andre, ikke-regnskapspliktige selskapsformer.

Næringenes indirekte utslipp i Norge vil inngå som direkte utslipp i andre kommuner. Deler av de indirekte utslippene vil også regnes som direkte utslipp fra sistnevnte næringer i Larvik, når disse knyttet til kjøp av innsatsfaktorer fra andre næringer i Larvik. Disse vil igjen knyttes til indirekte utslipp nedover i kjeden. Indirekte utslipp kan derfor ikke summeres på tvers av næringer. Tallene tilsier likevel at indirekte utslipp tilknyttet næringer i Larvik er betydelig større enn Larvik kommunes direkte utslipp (om lag 200 tusen tonn CO₂e i 2022).

5.1.2. Framskrivinger

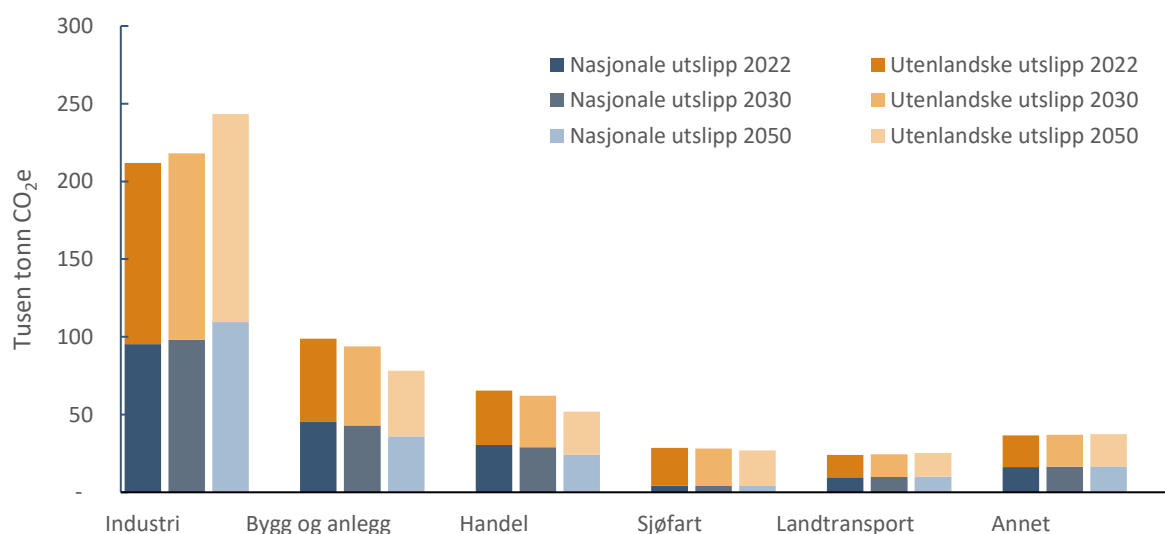
Indirekte utslipp fra næringslivet i kommunen framskrives fram til 2030 og 2050, basert på ventet produksjonsvekst i næringene. Vi legger til grunn at de indirekte utslippene i en næring vil øke like mye som produksjonen i næringen, justert for teknisk framgang (se Tekstboks 5-2 for en beskrivelse av framskrivingene).

Tekstboks 5-2 Beskrivelse av framskrivinger av næringers indirekte utslipp og tilhørende usikkerhet

I utgangspunktet framskrives indirekte utslipp i alle næringer basert på framskrivinger av produksjon i tilsvarende NoReg2-næring, og en produktivitetsvekst på én prosent årlig. Dette er i tråd med øvrige framskrivinger basert på NoReg2, se for eksempel delkapittel 2.4.2. For industrinæringene, sjøfart og veitrafikk bruker vi forventet produksjonsvekst for tilsvarende NoReg2-næringer. For bygg- og anleggsnæringen og handelsnæringene framskrives indirekte utslipp basert på forventet befolkningsvekst i kommunen. For gruppen av næringer «Annet» antar vi at produksjonsveksten følger forventet produksjonsvekst for alle næringer i Vestfold og Telemark fra NoReg2-framskrivingene, justert for én prosent produktivitetsvekst.

Framskrivingene er tilknyttet stor usikkerhet. Beregningene tar ikke hensyn til forventet utvikling i utslippsintensitet utover produktivitetsveksten (én prosent redusert bruk av innsatsfaktorer per enhet produsert). Utslippsintensiteten har de siste ti årene falt mer enn en dette i mange næringer, og vil kunne fortsette å falle. Samtidig kan de mange tiltakene som er gjennomført bety at de mer krevende tiltakene gjenstår, noe som kan påvirke den forventede framtidige utviklingen uten nye tiltak.

Figur 5-2 Indirekte utslipp fra næringslivet i Larvik i 2022, og framskrevet for 2030 og 2050.



Kilde: Menons miljøutvidede ringvirkningsmodell, ITEM, SSBs befolkningsframskrivinger, og NoReg2.

Indirekte utslipp ventes å redusere i bygg- og anleggsnæringen, handelsnæringen og sjøfarten fram mot 2030 og 2050, se Figur 5-2. Industrinæringens indirekte utslipp ventes å øke, med 3 prosent fram mot 2030, og 15 prosent fram mot 2050. Dette kommer av at framskrevet produksjon i industrien samlet ventes å øke betydelig. Indirekte utslipp tilknyttet landtransport og øvrige næringer ventes også å øke mot 2030 og 2050.

5.2. Indirekte utslipp fra Larvik kommune som virksomhet

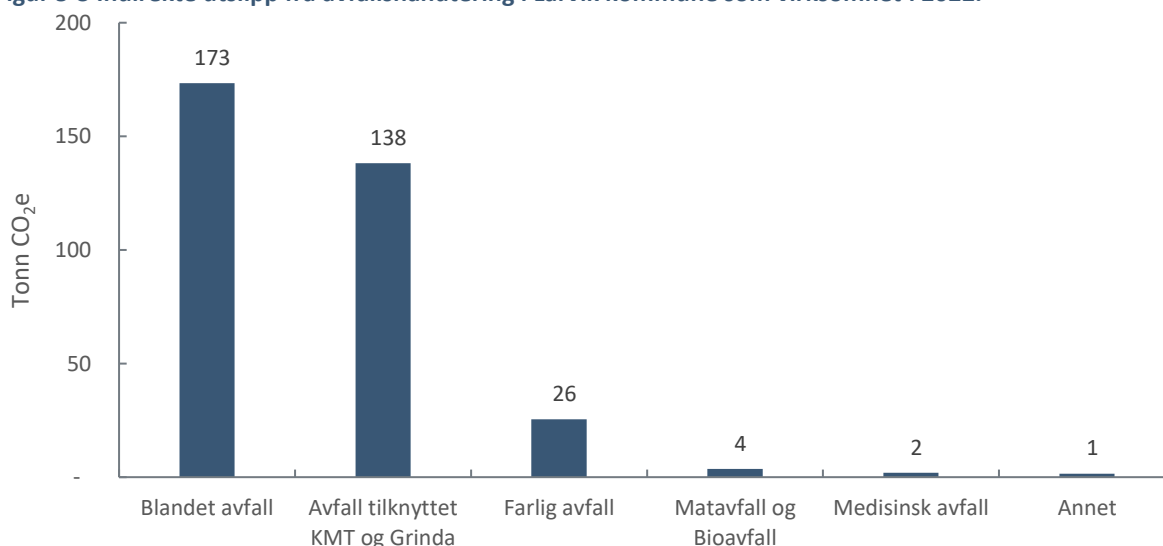
5.2.1. Indirekte oppstrøms utslipp i 2022

Kommunen har indirekte utslipp gjennom egne innkjøp. I mangel på data for Larvik kommunes innkjøp fra de ulike næringene, vurderer vi hvilke innkjøp som *kan* gi utslipp, basert på innsikten fra analysen av indirekte utslipp fra næringsaktivitet i Larvik (delkapittel 5.1.1). Innkjøp fra industrien vil ha høyest indirekte utslipp, da denne næringen har svært høye indirekte utslipp relativt til den økonomiske aktiviteten. Innkjøp fra bygg og anleggsnæringen vil også være tilknyttet utslipp, i hovedsak tilknyttet produksjon av trelast og trevarer, ikke-mineralholdige produkter (herunder sement og betong), og transporten av disse innsatsfaktorene. Også innkjøp fra handelsnæringen vil være tilknyttet høye indirekte utslipp, både grunnet at omfanget av disse innkjøpene trolig er høye, og at disse næringene er tett knyttet opp mot industri og transport.

5.2.2. Nedstrøms utslipp tilknyttet avfall i 2022 og framskrivinger

Indirekte nedstrøms utslipp (utslipp ifbm bruk og avfallsbehandling av produkter, scope 3) fra Larvik kommune som virksomhet utgjør 344 tonn CO₂e i 2022. Anslaget er basert på utslippstall fra Larvik kommune. Av disse utslippene sto blandet avfall og avfall tilknyttet Kommunalteknikk, som er avfall fra publikum, hentet fra dunker som kommunen har satt ut i det offentlige rom, og Grinda for størsteparten av utslippene, se Figur 5-3. Resterende utslipp knyttes blant annet til farlig avfall, matavfall og bioavfall, og medisinsk avfall.

Figur 5-3 Indirekte utslipp fra avfallshåndtering i Larvik kommune som virksomhet i 2022.



Kilde: Larvik kommune (2022). Bearbeidet av Menon Economics. Kategorien «annet» omfatter plast, papp, papp og kartong, EE-avfall og glass. Blandet avfall omfatter blandet avfall tilknyttet formålsbygg og Øya. Avfall tilknyttet KMT og Grinda er ikke oppdelt etter type avfall.

Forventet befolkningsøkning i Larvik og forventet konsumvekst nasjonalt tilsier en framtidig vekst i avfallsmengdene og tilsvarende økning i utslipp fra avfall.

5.3. Forbruksbaserte utslipp i Larvik

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

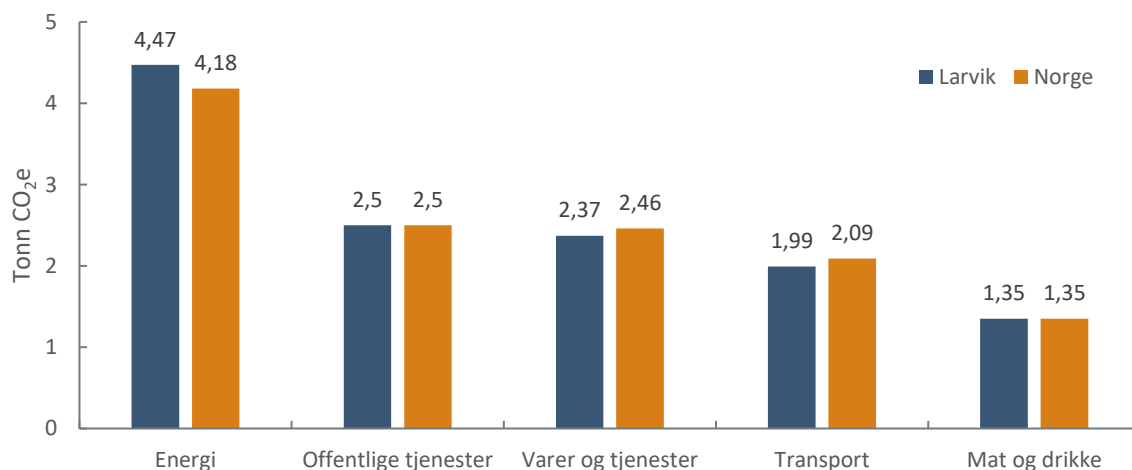
5.3.1. Historiske utslipp

Siden en ikke kan følge varestrømmene etter at de er spredt på forbrukere, er det vanskelig å gi gode beregninger på forbruksrelaterte utslipp. Vi bruker verktøyet *Folkets fotavtrykk*⁷⁴ for å illustrere forbruksrelaterte utslipp for Larvik og Norge som helhet, se Figur 5-4. Verktøyet anslår utslipp per gjennomsnittlig innbygger blant annet basert på kjennetegn ved befolkningen i Larvik og nasjonalt.

Utslippene er fordelt på fem forbruksområder:

- **Energi.** Oppvarming av hus og vann, strøm til lys og andre apparater. Utslipp beregnet basert på europeisk strømmiks.
- **Offentlige tjenester.** Utslipp fra kommunen, fylkeskommunen og statens forbruk, fordelt på innbyggere.
- **Transport.** Bil, kollektiv (tog, buss og trikk) og flyturer.
- **Mat og drikke.** Utslipp fra produksjon av mat og drikke og fra matavfall.
- **Varer og tjenester.** Utslipp fra alt forbruk som ikke er relatert til mat, energi og transport.

Figur 5-4 Forbruksrelaterte utslipp per innbygger i Larvik og Norge i tonn CO₂e per innbygger etter forbruksområder.



Kilde: *Folkets Fotavtrykk* (2023)

Larviks forbruksrelaterte utslipp per innbygger er relativt likt landsgjennomsnittet. Energi er den forbruksgruppen som bidrar klart mest til utslipp av klimagasser, både nasjonalt og i Larvik. Utslipp fra offentlige

⁷⁴ Utviklet av Ducky, Tieto Evry og Asplan Viak med midler fra Forskningsrådet. Tilgjengelig på: <https://app.folketsfotavtrykk.eco/>

tjenester bidrar nest mest, tett etterfulgt av varer og tjenester, og transport. Summen av de estimerte forbruksrelaterte utslippene er under én prosent høyere per person i Larvik enn i resten av Norge.

Utslipp fra **energibruk** per person er noe høyere i Larvik enn i Norge for øvrig. Ettersom vi ikke har grunnlagsdataene kjenner vi ikke årsaken til forskjellen.⁷⁵ 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 ved økt energibruk.⁷⁶

Forbruksrelaterte utslipp knyttet til **varer og tjenester** og **transport** i Larvik er marginalt lavere enn gjennomsnittet i Norge. Forbruk av varer og tjenester anslås med nasjonale gjennomsnittstall for forbruk, justert for inntekter og demografiske variabler i kommunen. Beregningen av utslipp fra transport er basert på geografisk finmasket data på bil- og kollektivtransportbruk, og landsgjennomsnitt for flytrafikk.

Utslipp fra **mat** og **det offentlige** er like i Larvik som i Norge for øvrig. Utslipp fra forbruk av **mat** tar utgangspunkt i gjennomsnittlig antall kalorier og varekurv for Norge, og justeres for antall barn i befolkningen i kommunen. Forbruksrelaterte utslipp fra forbruksområdet **offentlig** tilsvarer landsgjennomsnittet.

Datagrunnlaget gir ikke informasjon om utslippene skjer i Larvik, ellers i Norge eller i utlandet.⁷⁷ 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).

Anslagene til Folkets Fotavtrykk er blant annet basert på forbruksundersøkelsen fra 2012. Nylig anslag tilsier at utslipp for norske husholdninger er redusert i perioden 2012-2020 (Vector Sustainability & XIO Sustainability Analytics A/S, 2024). Endringer i husholdningers forbruk av mat, transport og energibruk, samt utslippskutt i offentlige virksomheter og næringslivet, vil bidra til reduserte forbruksbaserte utslipp.

5.3.2. Framskrivninger

Utviklingen i de forbruksbaserte utslippene framover vil påvirkes av befolkningsutvikling, endringer i husholdningers forbruk og utviklingen i utslipp fra produksjon og transport av varer og tjenester. Ut fra SSBs og Perspektivmeldingens framskrivninger og antakelser forventes både befolkningen i Larvik og forbruk per innbygger å vokse.

Befolkningen i Larvik ventes å vokse med tre prosent fra 2022 mot 2030, og åtte prosent fra 2022 til 2050, i henhold til SSBs befolkningsframskrivning (i hovedalternativet). *Forbruket* forventes også å vokse som følge av økt privatdisponibel inntekt per innbygger. Perspektivmeldingen 2021 anslår en vekst i disponibel realinntekt per innbygger på én prosent årlig fra 2020 til 2060. Det ti prosent høyere privatdisponibel inntekt i og 35 prosent høyere i 2050, sammenlignet med 2020. Samtidig forventes *utslipp fra produksjonen og transport* å reduseres. Teknologit utvikling, elektrifisering og overgang til alternative produksjonsmetoder og innsatsfaktorer vil redusere

⁷⁵ Forskjellene være knyttet til blant annet forskjeller i gjennomsnittlig elektrisitetsbruk for ulike boligtyper og husholdningsstørrelser, boareal og energiklassifisering av boliger.

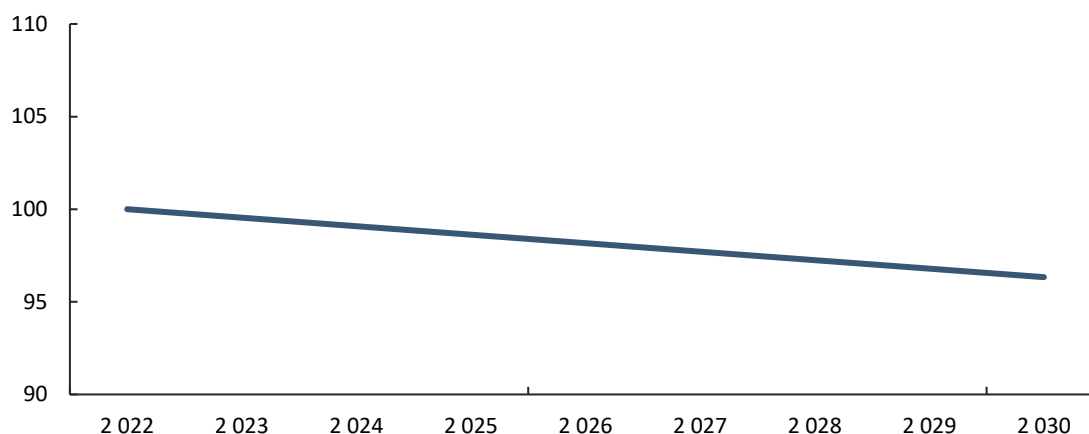
⁷⁶ Duckys utslippsfaktor er på ca. 300 g/kWh, mens NVEs anslag på utslipp fra gjennomsnittlig norsk energimiks er 19 g/kWh, altså 6 prosent av den europeiske miksen (NVE, 2023g).

⁷⁷ 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 kommunen på sikt.

utslippsintensiteten (utslipp per produserte enhet), og økt produktivitet tilsier også at ressurser brukes stadig mer effektivt.⁷⁸

Oppsummert gir dette en reduksjon i forbruksrelaterte utslipp på rundt fire prosent mot 2030 sammenlignet med 2022 (fem prosent fram mot 2050).⁷⁹

Figur 5-5 Framskriving av forbruksrelaterte utslipp i Larvik (indeksert 2022=100). NB: Y-akse begynner på 90.



Kilde: Menon Economics

5.4. Mulige effekter på indirekte utslipp av tiltak og virkemidler rettet mot direkte utslipp

Vi drøfter her kort mulige effekter av noen tiltak og indirekte utslipp.

Tiltak som innebærer utskiftning av utstyr/maskiner/kjøretøy, kan bidra til å **øke** indirekte utslipp dersom utskiftningen finner sted tidligere enn det den ellers ville gjort. For eksempel kan utslipp fra produksjonen øke av dersom bilparken blir skiftet ut raskere ved elektrifisering eller ved annen raskere overgang til andre energikilder.

Tiltak som innebærer elektrifisering eller overgang til andre energikilder i transport i Larvik kommune, vil kunne **redusere** ulike aktørers indirekte utslipp tilknyttet transport.

Noen av virkemidlene for å **redusere** direkte utslipp vil også påvirke indirekte utslipp. Eksempelvis vil krav i anskaffelser kunne bidra til reduserte utslipp både i og utenfor kommunen.

⁷⁸ Perspektivmeldingen for 2021 anslår en produktivitetsvekst på 1 prosent årlig.

⁷⁹ Vi legger ikke inn nivå tall i Figur 5-5, grunnlaget i Ducky-modellen er basert på data fra ulike år.

6. Referanser

- Asker Kommune. (2023). Sluttrapport - Reduksjon av metan og lystgass fra renseanlegg.
- Color Line. (2024). *Fakta om landstrøm*. Hentet fra <https://www.colorline.no/om-oss/om-color-line/landstrom>
- 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/>
- Finansdepartementet. (2022). *Nasjonalbudsjettet 2023. Meld. St. 1 (2022-2023)*. Finansdepartementet.
- Finansdepartementet. (2023). *Prop. 1 LS (2023-2024). Skatter og avgifter 2024*.
- Folkets Fotavtrykk. (2023, 06 13). <https://app.folketsfotavtrykk.eco/>.
- Grønt skipsfartsprogram. (2023). *Sluttrapport - GSP pilot fase 5: Nullutslipp hurtiggående ferge*.
- 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*.
- KS. (2021b). KS. Hentet fra Utarbeide og effektberegne tiltak:
<https://www.ks.no/fagomrader/samfunnsutvikling/klima/veileder-for-klimabudsjett/utarbeide-og-effektberegne-tiltak/>
- Kystverket. (2023). Prognoser fartøy 2019-2100.
- Landbruksdirektoratet. (2020). *Husdyrgjødsel til biogass*. Hentet fra
<https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/nyhetsrom/rapporter/husdyrgjodsel-til-biogass>
- Landbruksdirektoratet. (2023). *KOSTRA landbruk – ei vurdering av rapporteringa for 2022*.
- Larvik Havn. (2023). *Enova gir 3,8 millioner til landstøm i Larvik havn*. Hentet fra
<https://larvik.havn.no/nyhetsarkiv/enova-gir-3-8-millioner-til-landstrom-i-larvik-havn>
- Larvik kommune. (2022). *Kommunalteknikk Øya*. Hentet fra Karrierestart: <https://karrierestart.no/ledig-stilling/1136450>
- Larvik kommune. (2016). *Klima- og energiplan, handlingsprogram 2017-2020*.
- Larvik kommune. (2023). *Strategidokument 2024-2027*.
- 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. (2022c). Grønn Maritim 2022 - Teknologi, utslipp, verdiskaping og sysselsetting.

Menon Economics. (2022d). *Norske utslipp i utlandet*.

Menon Economics. (2023a). *Klima- og energiomstilling i Rogaland: Et kunnskapsgrunnlag for arbeidet med regionalplan for klimaomstilling*. Menon-publikasjon nr. 146/2023.

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. (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 framskrivninger av utslipp til luft fra jordbrukssektoren til nasjonalbudsjett 2023*.

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. (2024, 01 23). *Beregne effekt av ulike klimatiltak*. Hentet fra miljødirektoratet.no:
<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-kommuner/beregne-effekt-av-ulike-klimatiltak/>

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.

NIBIO. (2021). *Skyhøye metangassutslipp fra komposterende biorest*. Hentet fra <https://www.nibio.no/nyheter/skyhoye-metangassutslipp-fra-komposterende-biorest>

Norconsult. (2024). *Logistikkoptimalisering: Vare- og servicetransport på vei*. Miljødirektoratet.

Norges Rederiforbund. (u.d.). Hentet fra Hva er differansekontrakter?: <https://www.rederi.no/hva-er-differansekontrakter/>

NVE. (2023g). Hentet fra Hvor kommer strømmen fra?: <https://www.nve.no/energi/energisystem/kraftproduksjon/hvor-kommer-stroemmen-fra/>

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>

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>

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>

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. (2024, 01 18). *Byvekstavtaler og belønningsavtaler*. Hentet fra Regjeringen: <https://www.regjeringen.no/no/tema/transport-og-kommunikasjon/kollektivtransport/belonningsordningen-bymiljoavtaler-og-byvekstavtaler/id2571977/>

SSB. (2021). *Gardsbruk, jordbruksareal og husdyr*. Hentet fra Statistisk sentralbyrå: <https://www.ssb.no/statbank/table/06447/>

SSB. (2022c). *Tabell 08940 Utslipp til luft*.

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.

Telemark fylkeskommune. (2023). *Pendlerfylkene Vestfold og Telemark*. Hentet fra Telemark fylkeskommune: <https://telemarkfylke.no/no/kunnskap-om-telemark/faktafredag/pendling/>

TradeWinds. (2024). *Color Line switches to biofuels to slash emissions by 85%*. Hentet fra <https://www.tradewindsnews.com/sustainability/color-line-switches-to-biofuels-to-slash-emissions-by-85-/2-1-1578332>

TØI m.fl. (2023). NTP 2025-2036. Klima - leveranse til prioriteringsoppdraget.

Utslippsfri Oslofjord. (2022). *Havner som katalysator for det grønne skifte og utslippskutt fra transport i og rundt havnebyer i Oslofjorden*. Hentet fra <https://larvik.havn.no/getfile.php/1399647-1696510600/Rapporter%20og%20dokumenter/Utslippsfri%20Oslofjord%202022.pdf>

Vector Sustainability & XIO Sustainability Analytics A/S. (2024). *CaFEAN: Carbon Footprint of the Economic Activity of Norway*.

Vestfold og Telemark revisjon. (2023). Klimaarbeid i fylkeskommunen.

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 Larvik i 2022.

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 utslippsregnskapet⁸⁰:

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).

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.

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)⁸¹. 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

⁸⁰ Miljødirektoratet (2022). Klimagassregnskap for kommuner og fylker: Dokumentasjon av metode – versjon 6

⁸¹ Miljødirektoratet (2022). Klimagassregnskap for kommuner og fylker: Dokumentasjon av metode – versjon 6

havnetid. Det imidlertid usikkerhet knyttet til beregningene. Det er stor variasjon i det enkelte fartøys 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 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/ending/flytting av basestasjoner, dårlig dekning i fjorder og ved kystområder, samt ubevisste eller bevisste feil knyttet til det enkelte fartøys AIS-system.

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.

- 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 kjørelengde, 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 fordelingsnøklerne 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.

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 fordelt til fylker og kommuner ved bruk av ulike fordelingsnøkler⁸².

⁸² Miljødirektoratet (2022). Klimagassregnskap for kommuner og fylker: Dokumentasjon av metode – versjon 6

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.

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 (metan) 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 fordelingsnøkkelene 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 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 kommunefordelte utslippene, inkludert SSBs boligtall, 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).

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 Larviks kommunefordelte utslippsregnskap.⁸³ Vi omtaler heretter sektoren utelukkende som industrisektoren.

⁸³ 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 Larvik ligger ingen slike anlegg.

Vedlegg B Forutsetninger for mål- og referansebaner

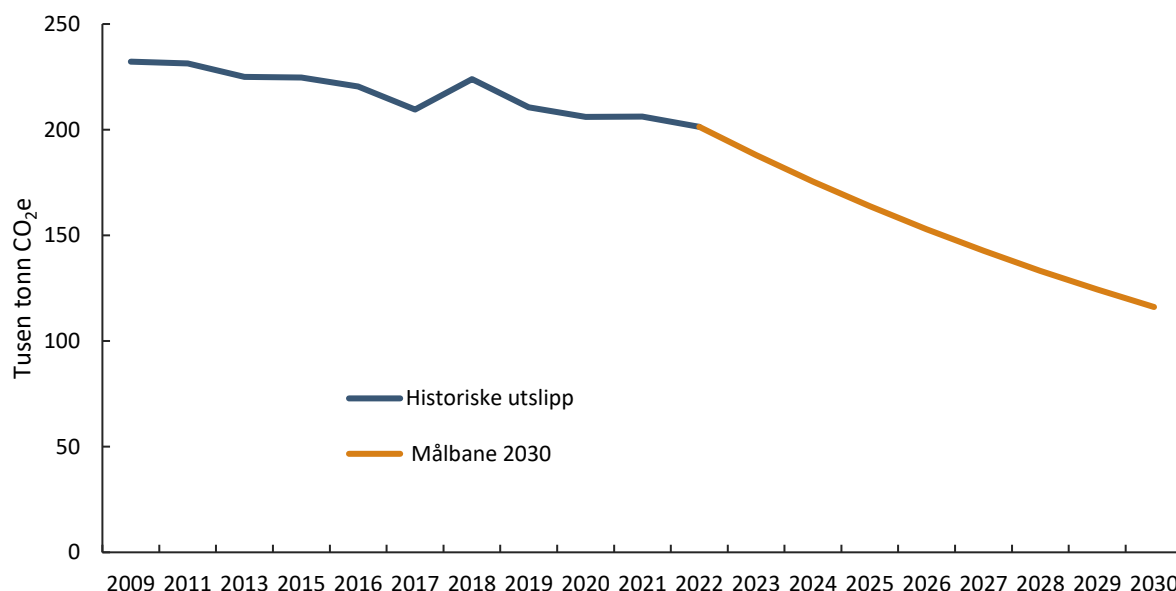
B.1 Forutsetninger for målbanene for utslipp i Larvik

Mål for 2030: Klimagassutslipp redusert med 50 prosent sett opp mot 2009

Larvikkommune har en ambisjon om å redusere klimagassutslipp i kommunen med 50 prosent fram mot 2030, relativt til kommunens utslipp i 2009. I vår framskriving 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 Larvik et samlet utslipp på 232 179 tonn CO₂e. En 50 prosent nedgang fra 2009 tilsier utslipp på 116 090 tonn CO₂e i 2030. I 2022 hadde kommunen et utslipp på 201 347 tonn CO₂e, 13 prosent mindre enn i 2009. For å nå målet for 2030 må utslippene reduseres med 6,7 prosent årlig i perioden 2023-2030, som illustrert med den heltrukne oransje linjen i Figur B-1.

Figur B-1 Målbane for klimagassutslipp i Larvik fram mot 2030



Kilde: Miljødirektoratet (2023c) og Menon Economics

Mål for 2050: Klimagassutslipp redusert med 90-95 prosent sett opp mot 1990

Norge har mål om å 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 fylkes- eller kommunefordelte 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 2022⁸⁴ reduseres med 7,7 (9,9) 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 2022, nasjonalt	48 880 000 tonn CO ₂ e
Årlig utslippsreduksjon for årene 2023-2050, gitt målet om 90 prosent reduksjon	7,7 prosent
Årlig utslippsreduksjon for årene 2023-2050, gitt målet om 95 prosent reduksjon	9,9 prosent

Ved fastsettelsen av målbanene for Larvik, legger vi til grunn at Larviks andel av de nasjonale utslippene i 2050 er lik den i 2022, tilsvarende rundt 0,4 prosent. I utformingen av målbanene for Larviks utslipp fram mot 2050, antar vi at målet for 2030 er nådd (50 prosent reduksjon i Larviks utslipp sett opp mot utslippsnivået i 2009). For de resterende årene (2031-2050), antar vi en årlig lineær reduksjon i utslipp fram mot 2050.⁸⁵ Målene for 2050 og tilsvarende reduksjonsrater for utslipp er vist i Tabell B-2.

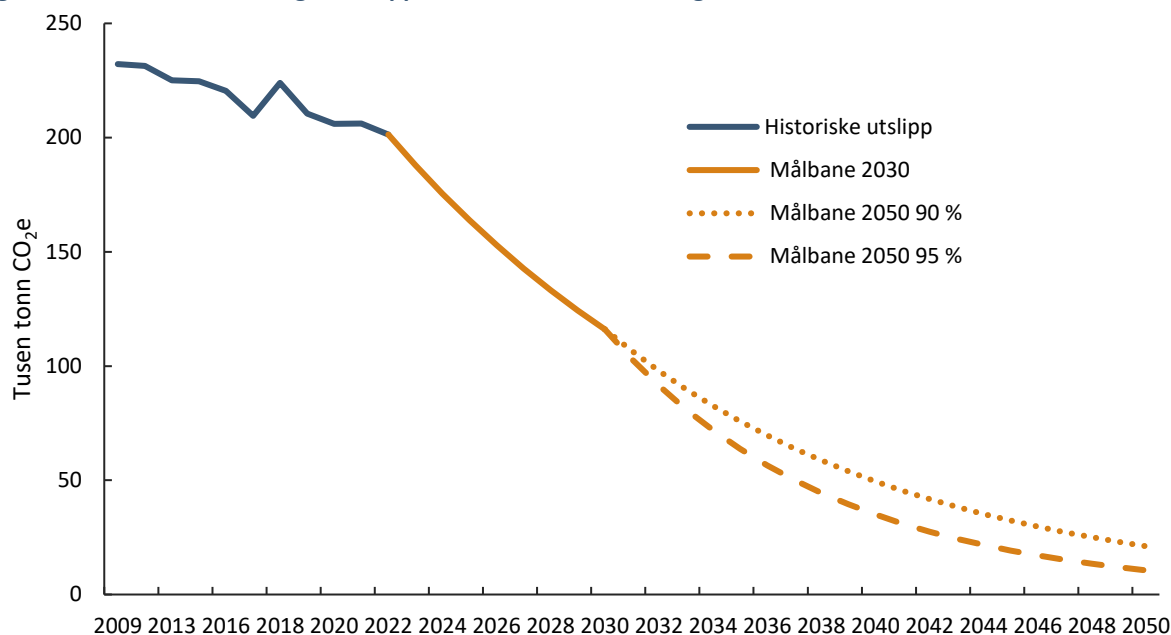
Tabell B-2 Utslippsmål for 2050 og tilhørende årlige reduksjonsrater for Larvik.

Utslippsmål ved en reduksjon på 90 prosent fra 1990, Larvik	21 134 tonn CO ₂ e
Utslippsmål ved en reduksjon på 95 prosent fra 1990, Larvik	10 567 tonn CO ₂ e
Årlig utslippsreduksjon for årene 2031-2050, gitt 90 prosent reduksjon	8,2 prosent
Årlig utslippsreduksjon for årene 2031-2050, gitt 95 prosent reduksjon	11,3 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.

⁸⁴ Det foreligger nasjonale utslippstall, men ikke fylke- eller kommunefordelte tall for 1990.

Figur B-2 Målbaner for klimagassutslipp i Larvik fram mot 2030 og 2050.



Kilde: Miljødirektoratet (2023c) og Menon Economics

B.2 Forutsetninger for og referansebanene for utslipp i Larvik

Nærmere om framskriving av sjøfart

Utslipp fra sjøfart er framskrevet med årlige prognoser for skipstrafikk i Larvik for hver skipstype for perioden 2022-2050 (Kystverket, 2023), samt prognoser for 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
Stykkodsskip	Stykkods-/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	Stykkods-/Roro-skip	Godsskip
Andre offshore serviceskip	Andre offshorefartøy	Offshore
Oljeprodukttankere	Oljetankskip	Våt-/tørrbulk

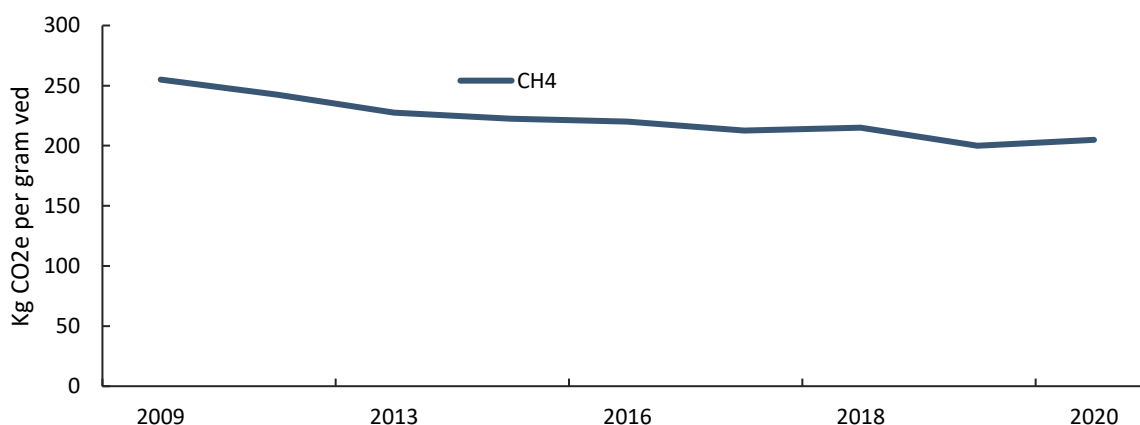
Gasstankere	Oljetankskip	Våt-/tørrbukk
-------------	--------------	---------------

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 (CH_4), og SSBs hovedalternativ (MMM) for befolkningsframskriving for kommunen. 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 2050.⁸⁶

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 Larvik er allerede skiftet ut, og det vil ikke være mulig å redusere utslipp fra forbrenning ytterligere via teknologiske framskritt. Dette er basert på

⁸⁶ Den lave utslippsbanen er i tråd med CICERO og TØIs framskrivninger av utslipp fra vedfyring i Vestland fylke. De antar at nedgangen i utslippsfaktoren for metan fortsetter videre til 2030, og i samme tempo som den har gjort historisk.

at til tross 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 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. Økt strømprisen vil 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 «annen mobil forbrenning»

Tabell B-4 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

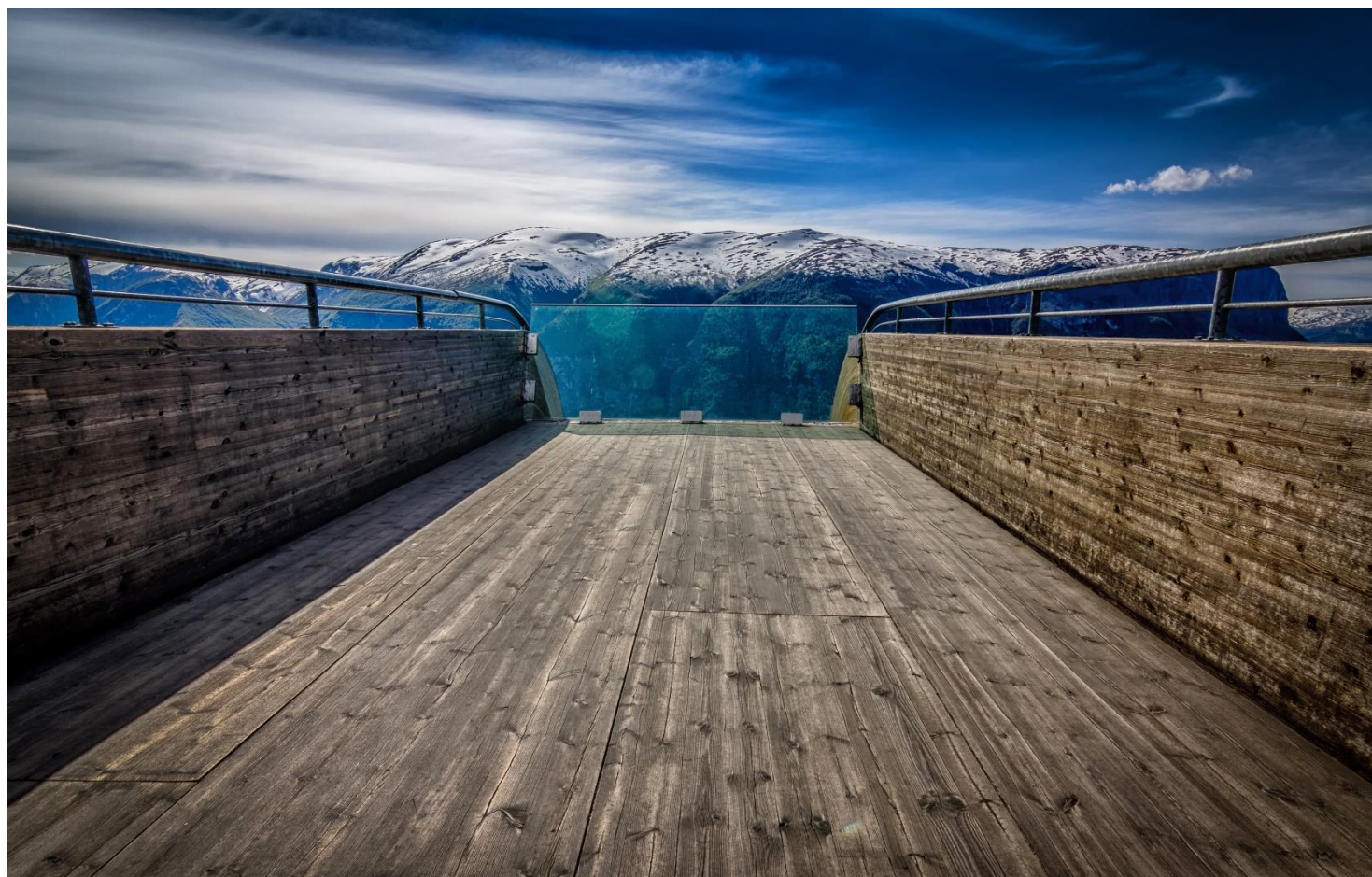
Vedlegg C Tiltakspakker etter tiltakskostnad

I Tabell C-1 er tiltakene sortert etter 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 C-1 Tiltak fordelt på tiltakspakker etter tiltakskostnad, sortert etter utslippssektor og -kilde. Tiltakene i de ulike kategorien omfatter tiltak rettet mot ulike utslippssektorer.

Tiltaksnr.	Tiltak	Utslippssektor	Utslippskilde
Tiltakskostnad < 1000 kr/tonn CO₂e			
S2	Økt 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
Tiltakskostnad 1000 – 2000 kr/tonn CO₂e			
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 bruk av personbiler	Veitrafikk	Personbiler
J3	Dekke på gjødsellager, svin	Jordbruk	Gjødselhåndtering
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
Uvisst			
AMF1	70 prosent av nye ikke-veigående maskiner i andre næringer er nullutslipp i 2030	Annen mobil forbrenning	Andre næringer
AMF3	Overgang til elektriske maskiner i jordbruket	Annen mobil forbrenning	Jordbruk
V2	Utskifting av bilparken til Larvik kommune	Veitrafikk	Personbiler
S2	Nullutslippsløsninger for Color Line	Sjøfart	Passasjerskip

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



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