



°CICERO

Klimagassutslipp i Troms – utslippsbaner mot 2035 og 2050

Ragnhild Børke
Jan Ivar Korsbakken
Reidun Marie Romundstad
Anne Madslie (TØI)

Innhold

Klimagassutslipp i Troms - utslippsbaner mot 2035 og 2050	2
Bakgrunn	2
Hvor kommer klimagassutslippene i Troms fra?	3
Hvordan forventer vi at utslippene vil utvikle seg fram til 2035?	4
Hvordan kan utslippene reduseres?	5
Finnes det ulike veier til målet?	7
Hvor mye energi trengs det for å gjennomføre tiltakene?	9
Hvordan vil tiltakene påvirke naturen og arealbruken?	10
Hvem kan gjennomføre tiltakene?	10
Hvordan kan det offentlige legge til rette?	10
Hva skal til for å nå 2050-målet?	12
Vil du vite mer?	13

Klimagassutslipp i Troms - utslippsbaner mot 2035 og 2050

Dette dokumentet handler om hvilke utslipp av klimagasser som skjer i Troms i dag og hvordan utslippene kan komme til å utvikle seg fram mot 2035 og 2050. Det gir informasjon om hvordan utslippene kan bli hvis vi fortsetter som i dag, og hva vi kan gjøre for å redusere klimagassutslippene. Dokumentet er laget av CICERO Senter for klimaforskning og Transportøkonomisk institutt (TØI) på oppdrag fra Troms fylkeskommune.

Bakgrunn

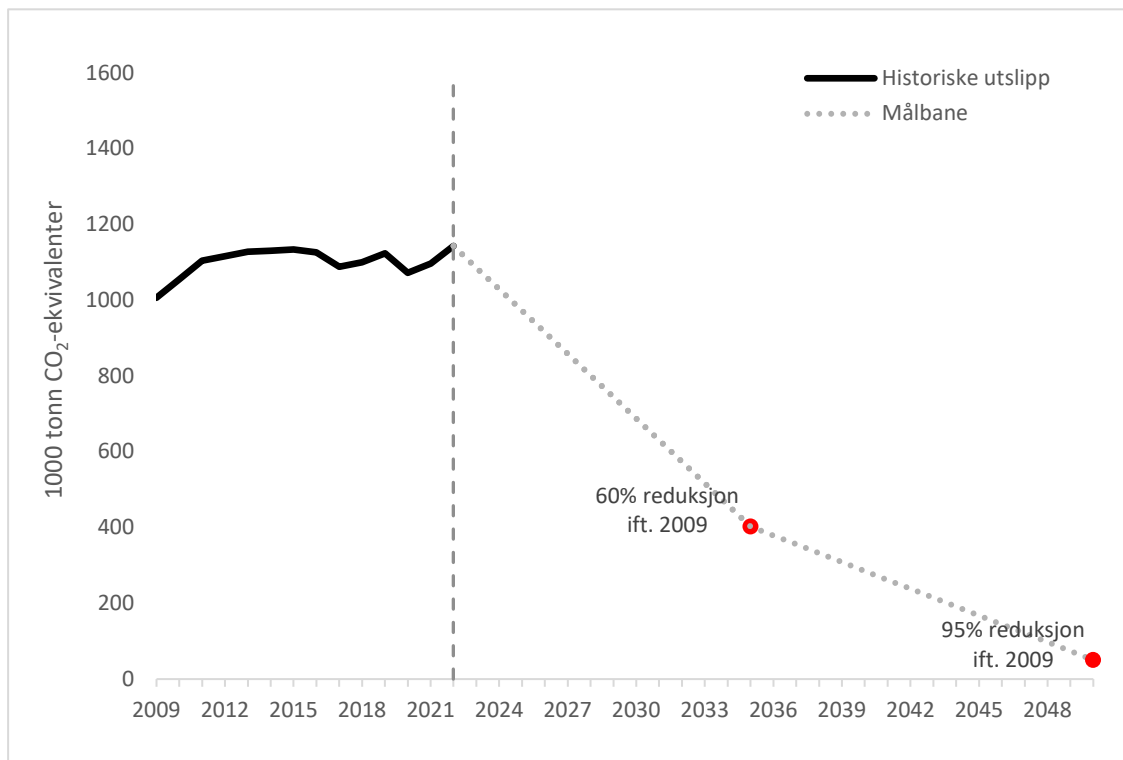
Utslipp av klimagasser øker den globale temperaturen og fører til klimaendringer. Gjennom Parisavtalen er verdens land enige om å begrense temperaturøkningen til 2 grader, og helst 1,5 grader. Alle land og regioner må bidra, men rike land har større ansvar enn fattige land. De globale utslippene må ned i netto null i 2070 for å holde temperaturøkningen under 2 grader, eller i 2050 for å holde temperaturøkningen under 1,5 grader. Utslippene må reduseres betydelig allerede i dette tiåret. Det er de totale utslippene over tid som teller, derfor er det viktig å redusere utslippene så raskt som mulig.

Norge har, gjennom Parisavtalen, forpliktet seg til å redusere klimagassutslippene med 55 prosent innen 2030, sammenliknet med 1990. Det er også et mål for Norge å bli et lavutslippssamfunn og å redusere klimagassutslippene med 90-95 prosent innen 2050. De overnevnte målene er nedfelt i klimaloven.

Både Norge og andre land skal i 2025 melde inn oppdaterte utslippsmål under Parisavtalen for perioden etter 2030. Miljødirektoratet har foreslått at Norge bør ha som mål å kutte utslippene nasjonalt med 60 prosent innen 2035, og 80 prosent hvis man inkluderer utslippskutt som Norge tar ansvar for i andre land. Regjeringen skal legge fram ei stortingsmelding om klimapolitikken våren 2025.

Troms fylkeskommune er i gang med å lage en regional plan for klimaomstilling. Planen skal belyse hvordan samfunnet i Troms skal bidra til å nå de nasjonale målsetningene om reduserte utslipp. Denne rapporten er en del av kunnskapsgrunnlaget for planen.

Figur 1 viser klimagassutslippene i Troms fra 2009 til 2022 og viser hvordan 60 prosent utslippsreduksjon i 2035 og 95 prosent utslippsreduksjon i 2050 vil se ut.



Figur 1: Klimagassutslipp i Troms 2009-2022 og indikert utslippsutvikling for å oppnå 60 prosent reduksjon i 2035 og 95 prosent reduksjon i 2050.

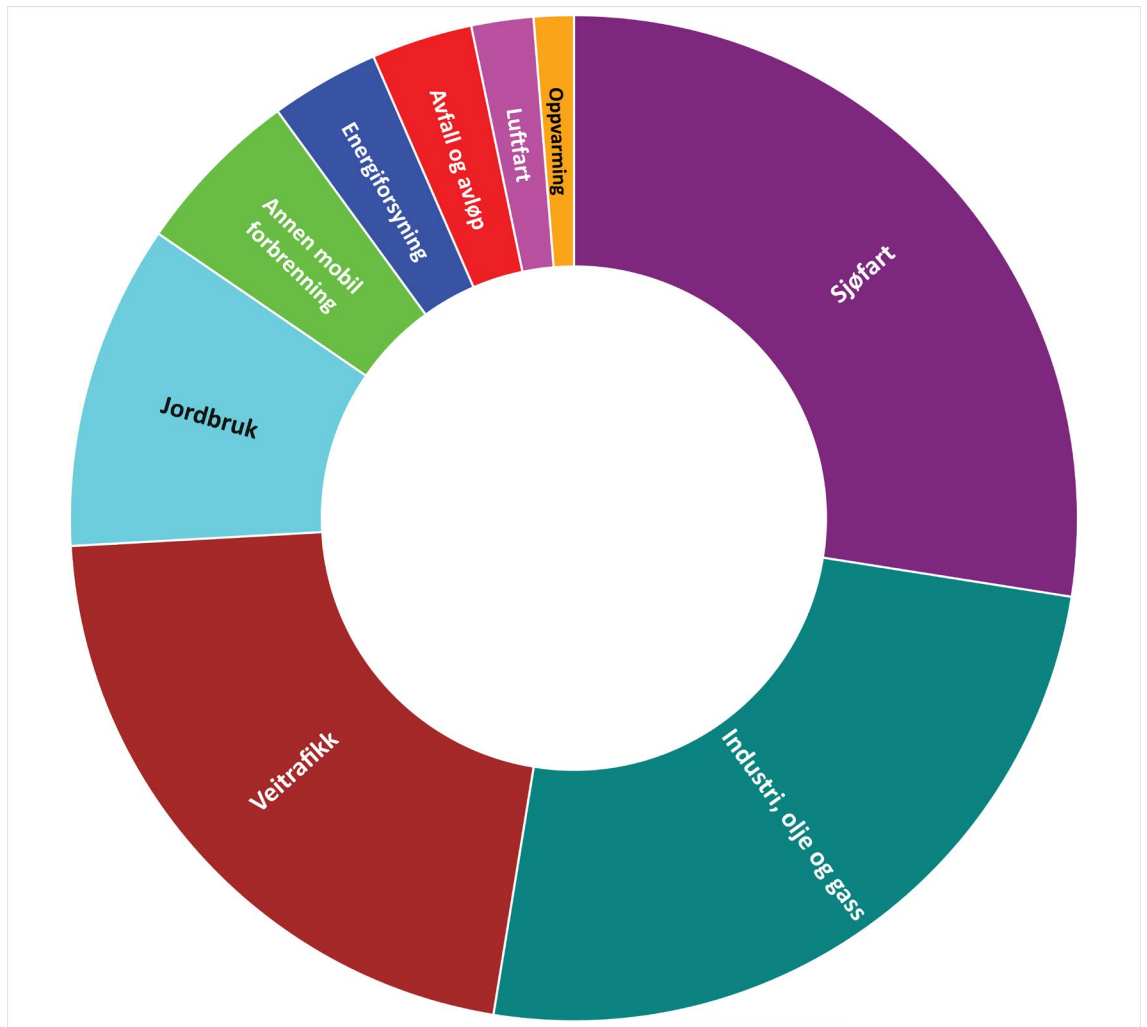
Hvor kommer klimagassutslippene i Troms fra?

Sjøfart, industri, veitrafikk og jordbruk er de største utslippskildene i Troms, se Figur 2.

Det meste av utslippene skyldes bruk av fossile brenslere og drivstoff. Her består utslippene hovedsakelig av karbondioksid (CO₂), og i tillegg noe metan (CH₄) og lystgass (N₂O). I sjøfarten, veitrafikken, annen mobil forbrenning og luftfart kommer utslippene fra bruk av fossile drivstoff i skip, kjøretøy, fly og ulike typer maskiner, som gravemaskiner, traktorer og anleggsmaskiner. I industrien kommer det meste av utslippene fra smelteverket Finnfjord som bruker kull og koks i produksjonen av silisiumprodukter. I tillegg står en del andre industribedrifter ansvarlige for utslipp fra fossile brenslere og industriprosesser. Utslippene fra energiforsyning kommer hovedsakelig fra forbrenning av avfall med fossil opprinnelse, dvs. plast og andre materialer som er laget av olje.

I tillegg til utslippene fra fossil energi, er det også andre prosesser som medfører klimagassutslipp, hovedsakelig bestående av metan og lystgass. Utslipp fra jordbruket kommer fra husdyr som avgir metan gjennom fordøyelsesprosesser, samt fra lagring og bruk av gjødsel, dyrking av myrjord og annen håndtering av jordbruksarealer. Avfallsdeponier, håndtering av avløpsvann og kompostering av avfall medfører utslipp fra nedbrytningsprosesser. Bruk av bioenergi, enten det er ved, flis eller biodrivstoff, har langt lavere utslipp enn fossile brenslere, men er ikke utslippsfrie.

Hvordan vi forvalter skog og andre arealer bidrar også til utslipp og opptak av karbon. Det er ikke med i denne analysen, men er omtalt i boks på s. 11.



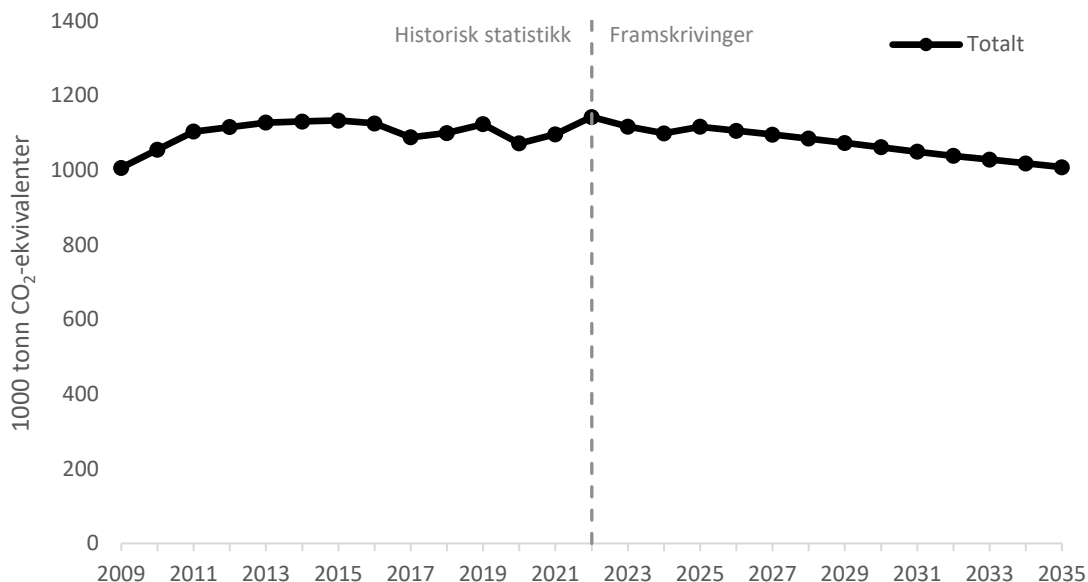
Figur 2: Klimagassutslippene i Troms i 2022 fordelt på sektorer. Kilde: Miljødirektoratets kommunefordelte klimagassregnskap.

Hvordan forventer vi at utslippene vil utvikle seg fram til 2035?

Når man skal planlegge klimamål og hvordan utslippene kan kuttes, kan det være nyttig å starte med å forestille seg hvordan utslippene kan utvikle seg framover hvis man *ikke* gjennomfører noen klimatiltak. Dette kaller vi *referansebanen*. Den starter fra dagens utslippsnivå, så kan utslippene øke eller falle alt etter hvordan ulike faktorer utvikler seg og påvirker utslippene. For eksempel kan befolkningsvekst føre til trafikkvekst og økt byggeaktivitet, som trekker utslippene oppover.

I referansebanen vil klimapolitikk og klimatiltak som allerede er vedtatt eller innført fortsette å virke. For eksempel vil dagens elbil-politikk føre til fortsatt vekst i elbilandelen. I referansebanen gjennomføres det imidlertid ingen *nye* klimatiltak.

I referansebanen er utslippene i Troms tilnærmet uendret fra 2009 til 2035, se Figur 2. Fra 2009 til 2022 har utslippene økt, særlig i industrien, sjøfarten og avfallsforbrenning, mens utslippene fra veitrafikk har gått ned. Fra 2022 til 2035 forventes utslippene fra veitrafikk å gå mye ned på grunn av overgang til elbiler. Også utslippene fra sjøfart går noe ned på grunn av elektrifisering, mens utslippene fra avfallsforbrenning øker mye fordi mer avfall vil bli forbrent i Troms.



Figur 3: Historiske utslipp og referansebanen fram mot 2035.

Hvordan kan utslippene reduseres?

CICERO og TØI har vurdert hvor mye utslippene kan reduseres gjennom bestemte tiltak. I alle sektorene finnes det tiltak som kan redusere utslippene.

I sjøfarten kan utslippene reduseres gjennom ulike alternativer til fossile drivstoff. Hydrogenbaserte drivstoff, det vil si hydrogen, ammoniakk og metanol, samt biodrivstoff utgjør en betydelig del av potensialet for utslippsreduksjoner. Når skipene ligger i havn, vil etablering og bruk av landstrøm gi betydelige reduksjoner. Mange ferge- og hurtigbåtruter kan legges om til helt eller delvis elektrisk drift.

Det meste av industriutslippene kommer fra smelteverket Finnfjord, og denne virksomhetens utslipp kan reduseres gjennom økt bruk av biokarbon til erstatning for kull og koks i produksjonen. Utslippene fra annen industri kan reduseres ved å erstatte fossile brensler med for eksempel elektrisitet, bioenergi eller omgivelsesvarme.

I veitrafikken kan utslippene reduseres noe gjennom transportreduserende tiltak for personbiler, og logistikk- og effektiviseringstiltak for varebiler og lastebiler. For å oppnå store utslippsreduksjoner vil storstilt overgang til elektriske kjøretøy være nødvendig. Tiltakene som reduserer transportbehovet, er viktige for å begrense hvor mye elektrisitet som trengs i overgangen til elektriske kjøretøy.

I jordbruket kan utslippene reduseres gjennom å endre kostholdet slik at man spiser mindre kjøtt og å redusere mengden matsvinn.

I sektoren annen mobil forbrenning er det først og fremst overgang til elektriske maskiner som er beregnet å gi effekt. Logistikk- og effektiviseringstiltak for bygg og anlegg kan imidlertid bidra til å dempe etterspørselen etter elektrisitet for påfølgende elektrifisering.

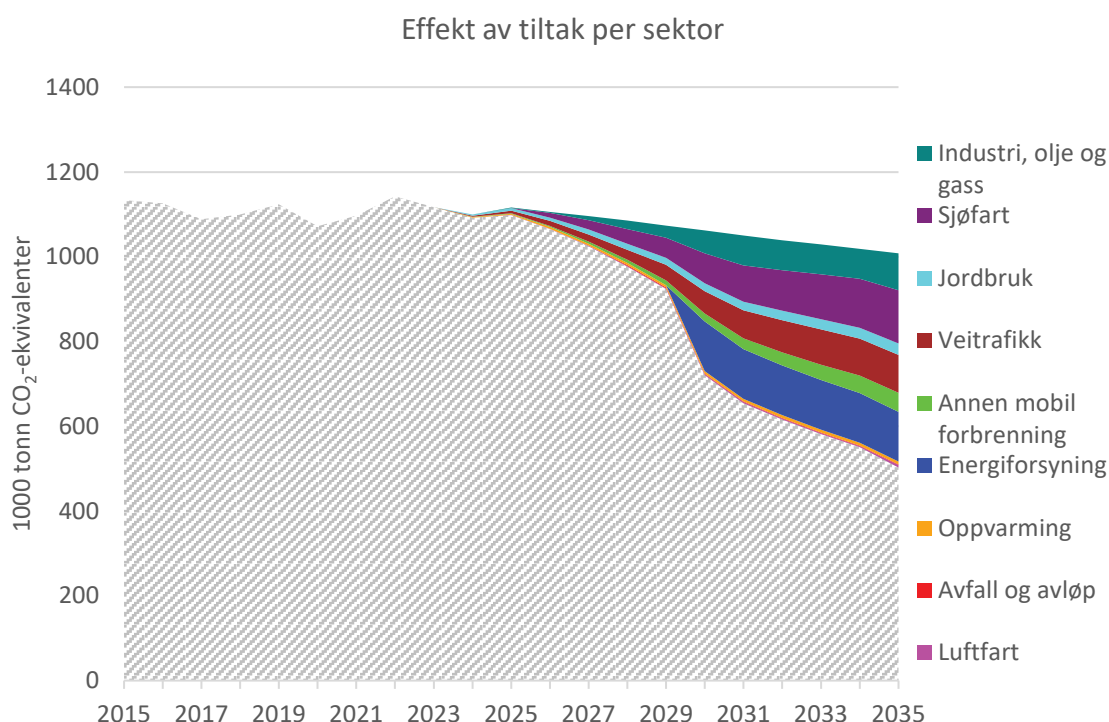
Utslippene fra energiforsyning kommer hovedsakelig fra avfallsforbrenning. Disse utslippene kan reduseres gjennom karbonfangst og -lagring. Det betyr at man samler opp CO₂ fra røyken fra forbrenningen og lagrer dette under bakken slik at det ikke slipper ut i luften. Det største bidraget vil komme fra Kvittebjørn Varme i Tromsø, som har planer om å etablere karbonfangst innen 2030. Gjennom karbonfangst og -lagring er det mulig å oppnå negative utslipp fra avfallsforbrenning. Det oppnås ved at man fanger og lagrer både fossile og biogene utslipp (dvs. utslipp fra forbrenning av papir, trevirke osv.).

Utslippene fra avfall- og avløpssektoren kommer hovedsakelig fra avfallsdeponier og renseanlegg. Det eneste klimatiltaket som er vurdert er økt metanuttak i eksisterende avfallsdeponier.

I et 2035-perspektiv er det vanskelig å finne tiltak som monner for å redusere utslippene fra luftfart. Størst effekt kommer fra økt bruk av avansert biodrivstoff og syntetisk drivstoff.

Utslipp fra oppvarming av boliger, næringsbygg og driftsbygninger i landbruket er allerede kraftig redusert på grunn av forbud mot oljefyring. Tiltak for ytterligere reduksjoner er vurdert for utfasing av fossil gass (LPG) og utskifting av eldre vedovner.

Figur 4 hvor mye utslippene kan reduseres fram mot 2035 i ulike sektorer gjennom de tiltakene som det er beregnet effekt av.



Figur 4: Referansebanen og effekt av tiltak per sektor.

Tiltakene er delt inn i tre pakker. Den første inneholder tiltak som fylkeskommunen planlegger eller vurderer å gjennomføre i kollektivtrafikken. Her forventes reduksjon i utslippene i Troms med 1 prosent i 2035, sammenliknet med 2009.

Den andre pakken inneholder tiltak som har blitt utredet av Miljødirektoratet på nasjonalt nivå og tiltak som vi er kjent med at store virksomheter planlegger eller vurderer. Pakken inneholder en lang rekke tiltak i alle sektorer, blant annet ytterligere overgang til elektriske kjøretøy, maskiner og skip, karbonfangst i avfallsforbrenning og industri og bruk av bioenergi i stedet for fossil energi. Hvis alle tiltakene i pakke 1 og 2 gjennomføres, forventes utslippene å reduseres med 41 prosent i 2035, sammenliknet med 2009.

Den tredje pakken inneholder tiltak som ikke er så godt utredet, men som kan være aktuelle. Her ligger det mer ambisiøse tiltak for elektrifisering av kjøretøy og skip og mer bruk av karbonfangst. Hvis alle tiltakene i pakke 1,2 og 3 gjennomføres, forventes en utslippsreduksjon på 52 prosent i 2035, sammenliknet med 2009. For å oppnå en utslippsreduksjon på 60 prosent, som er Miljødirektoratets forslag til mål for utslippskutt i Norge, trengs det ytterligere tiltak. Da kan det særlig være aktuelt å vurdere om det er mulig å redusere utslippene fra industrien enda mer, å få landstrøm til skip i flere havner, få til en enda raskere overgang til nullutslipps kjøretøy eller å unngå en del reising og varetransport.

Figur 5 viser alle tiltakene som inngår i tiltakspakkene. Størrelsen på firkantene indikerer hvor stor effekt hvert tiltak har på utslippene. Fargen på firkantene viser hvilken sektor tiltakene hører hjemme i.

Finnes det ulike veier til målet?

Noen klimatiltak kan også bidra til at vi tar bedre vare på naturen. Hvis vi for eksempel kjører mindre bil i områder hvor det er mye trafikk, kan vi slippe å bygge ut ny vei som vil ødelegge natur. Andre klimatiltak kan gå på bekostning av naturen eller kreve at vi bruker av knappe naturressurser. Når vi bytter ut fossil energi med elektrisitet, kutter vi klimagassutslipp. Samtidig vil fornybar kraftproduksjon (som f.eks. vindkraft) innebære naturinngrep.

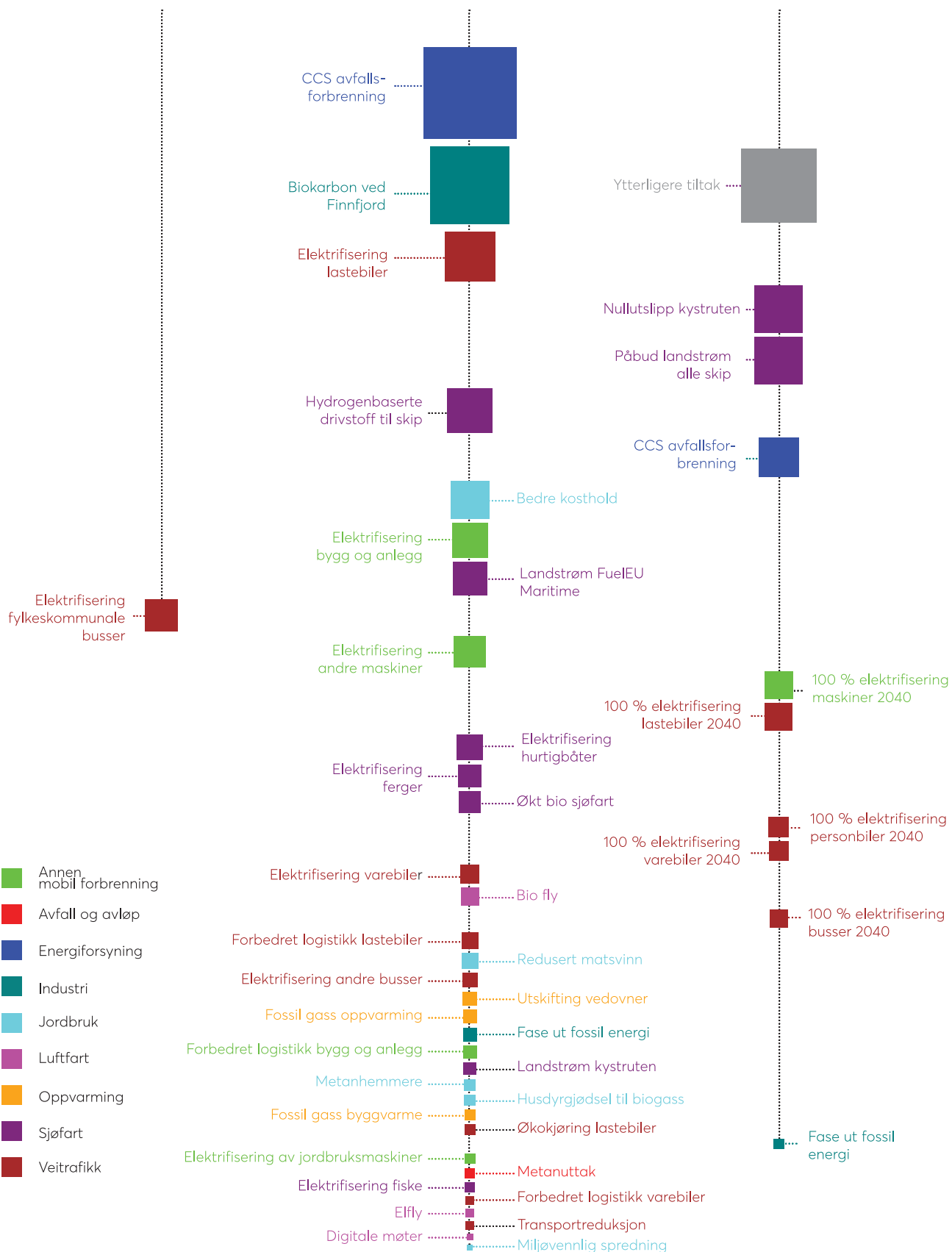
Det beste vil være å kutte utslippene så mye som mulig gjennom tiltak som også er bra for naturen. «Unngå - flytte - forbedre» er et prinsipp som kan hjelpe oss. Det betyr at vi først spør oss om vi kan unngå den aktiviteten som gir utslipp, for eksempel unngå å reise. Hvis vi ikke kan unngå å reise, forsøker vi å flytte reisen til det mest miljøvennlige transportmiddelet. Når vi har valgt transportmiddel, forsøker vi å redusere utslippene fra dette transportmiddelet så mye som mulig. Vi kan tenke på liknende måte om for eksempel energibruk.

Som Figur 5 viser, har vi vurdert en lang rekke tiltak. Noen av dem innebærer å unngå en aktivitet som gir utslipp, for eksempel å unngå reising ved å ha hjemmekontor eller videomøter, men de fleste tiltakene vi har sett på handler om å forbedre måten man gjennomfører en bestemt aktivitet på, for eksempel ved å skifte ut fossil energi med fornybar energi. Man kommer ikke utenom at man trenger fornybar energi til å erstatte fossil energi og at mange av tiltakene vi har sett på må gjennomføres hvis man skal nå klimamålene. Hvis man er villig til å endre måten man lever på, for eksempel ved å unngå flere reiser enn vi har lagt til grunn, kan man likevel oppnå den samme utslippsreduksjonen med litt mindre fornybar energi.

Tiltakspakke 1

Tiltakspakke 2

Tiltakspakke 3



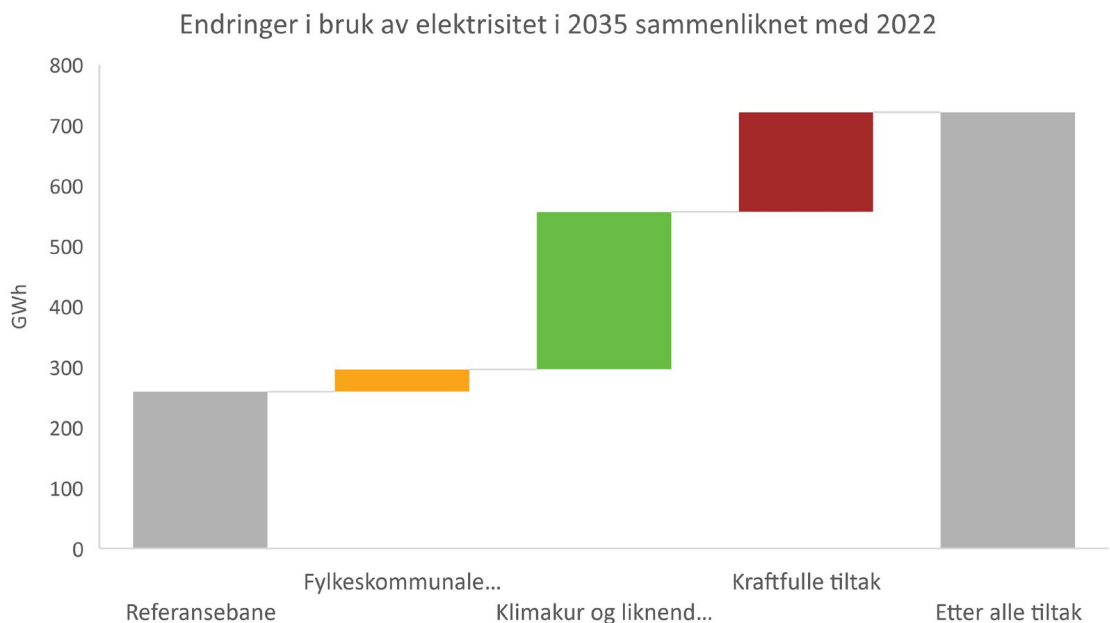
Figur 5: Alle tiltak. Tiltakspakke 1 til venstre, tiltakspakke 2 i midten og tiltakspakke 3 til høyre.

Hvor mye energi trengs det for å gjennomføre tiltakene?

Mange av tiltakene som kan kutte utslipp handler om å erstatte bruk av fossil energi med elektrisitet. Både i sjøfart, veitrafikk og annen mobil forbrenning kan elektrifisering være avgjørende. Også i deler av industrien og til oppvarming av bygg kan en del utslipp kuttes ved å bytte ut fossile brenslere med elektrisitet. I tillegg trengs det elektrisitet til karbonfangst.

Figur 6 viser hvor mye elektrisitet som kreves for å gjennomføre de ulike tiltakene. I referansebanen øker bruken av elektrisitet fram mot 2035 særlig i veitrafikken fordi det blir flere elbiler.

I enkelte områder kan det være vanskelig å øke forbruket av elektrisitet fordi kapasiteten i kraftnettet allerede er fullt utnyttet. For å likevel kunne gjennomføre tiltakene, kan det være aktuelt å vurdere om det er mulig å redusere kraftforbruket. Det kan skje gjennom energieffektivisering eller flytting av forbruket til tider på døgnet hvor det er mindre etterspørsel, ev. ved å utbedre nettkapasiteten. Hvis ingen av delene er mulig eller tilstrekkelig, kan det være behov for å finne andre løsninger enn elektrifisering for å kutte utslippene. I noen tilfeller kan fossil energi for eksempel erstattes med hydrogen eller bioenergi.



Figur 6: Behov for elektrisitet til å gjennomføre tiltakene.

Bruken av bioenergi endrer seg også i referansebanen og som følge av tiltakene. I dag brukes det en del biodrivstoff i veitrafikken. Etter hvert som det blir flere elbiler, kan bruken av biodrivstoff i veitrafikken gå ned. Samtidig forventes bruken av biodrivstoff i sjøfart og luftfart å øke. I industrien er et viktig til å erstatte fossilt kull og koks med biokarbon, derfor øker bruken av dette.

Hvordan vil tiltakene påvirke naturen og arealbruken?

Tiltakene vil først og fremst påvirke arealbruken ved at de krever produksjon og distribusjon av energi.

Forbruket av elektrisitet forventes å øke, både som følge av generell forbruksvekst og som følge av overgang fra fossil energi til elektrisitet. Til sammen kan dette gi behov for ny kraftproduksjon og nye/utvidede kraftlinjer. Det kan medføre nedbygging og inngrep i naturen.

Bioenergi kommer fra mange ulike kilder. Hvis vi klarer å øke utnyttelsen av avfall og rester, kan vi få energi som ikke har noen vesentlige konsekvenser for naturen. Å produsere energivekster, altså planter som er ment for bioenergiproduksjon, krever derimot store arealer og gir ofte monotone økosystemer med lite naturmangfold. Vi har lite av slik produksjon i Norge i dag, men importerer en del bioenergi fra plantasjer i andre land. Bærekraftig produsert bioenergi er en knapp ressurs og i arbeidet med å kutte klimagassutslipp vil det være stor etterspørsel etter disse ressursene. Derfor er det behov for å prioritere bruken av bioenergi til formål hvor det vanskelig å kutte utslippene på andre måter.

Hvem kan gjennomføre tiltakene?

Ulike typer bedrifter må stå for gjennomføringen av de fleste tiltak for å kutte utslipp. Transport- og logistikkelskaper, industribedrifter, anleggsentreprenører og bønder er noen eksempler.

Kommunene, fylkeskommunen og staten har ansvar for en del virksomhet som medfører utslipp, for eksempel kollektivtrafikk og havnedrift. De står også ansvarlig for en del transport og hoveddelen av bygge- og anleggsvirksomhet. Her kan det gjennomføres flere tiltak. Privatpersoner kan reise mindre med bil og fly, unngå å kaste mat, følge kostrådene og skifte ut gamle vedovner.

I mange tilfeller er det behov for samarbeid mellom de virksomhetene som kan gjennomføre tiltakene og bedrifter eller offentlige virksomheter som har ansvar for infrastruktur eller leverer teknologi. For eksempel må virksomheter som vil elektrifisere energibruken ofte samarbeide med nettselskapet som har ansvar for kraftleveransene.

Hvordan kan det offentlige legge til rette?

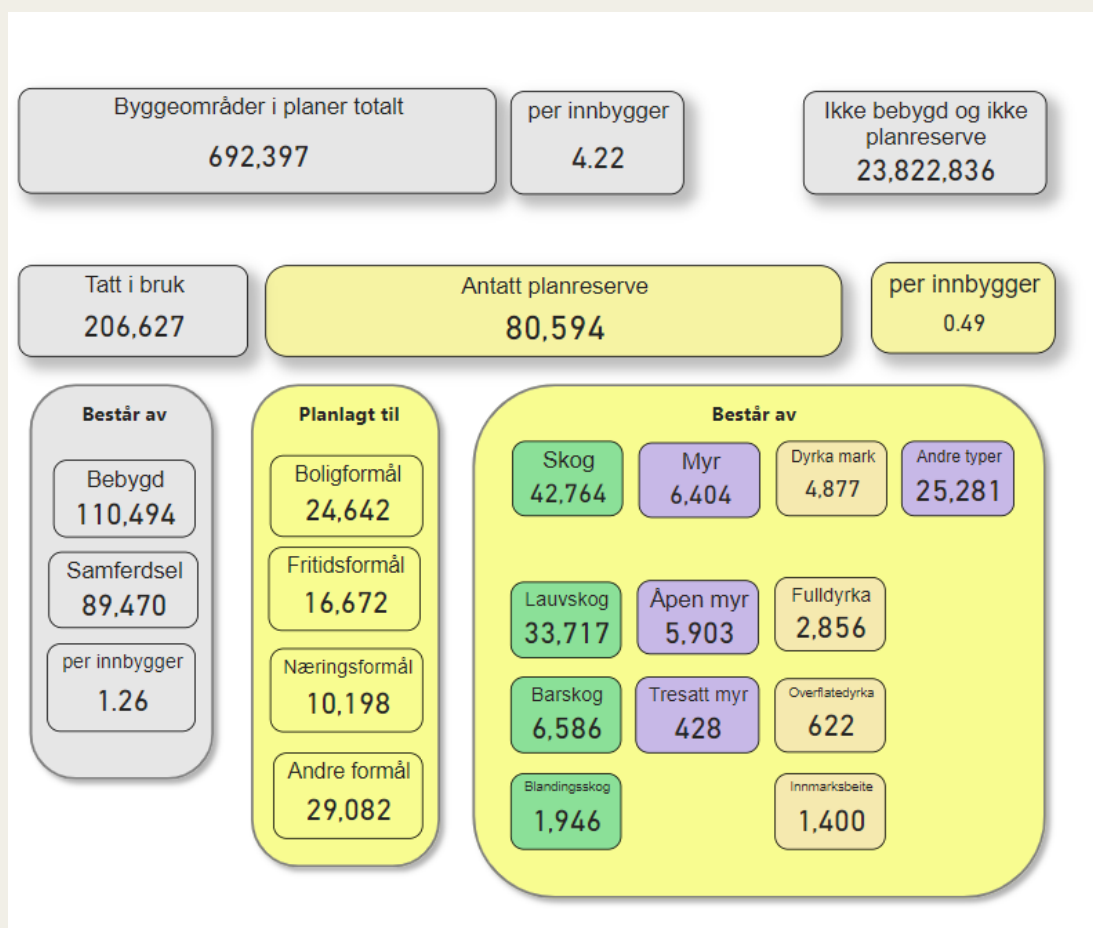
Staten, fylkeskommunen og kommunene kan legge til rette eller påvirke bedrifter og privatpersoner gjennom planlegging av arealbruk og infrastruktur, krav, informasjon, støtteordninger og avgifter som gjør det dyrere å slippe ut klimagasser. Slike virkemidler finnes i klimapolitikken allerede, men det er antakelig behov for at de blir flere eller sterkere for å nå klimamålene. Det trengs både gulrot og pisk, altså både støtte/tilrettelegging for å ta i bruk løsninger med lave utslipp og økte kostnader eller krav som gjør det mindre attraktivt å slippe ut klimagasser.

BOKS: Utslipp og opptak av karbon i skog og andre arealer

I planter og jord lagres det karbon. Plantene tar opp karbon fra lufta når de vokser, mens karbon slippes ut når biomassen fjernes, forbrennes, brytes ned naturlig eller ved bearbeiding av jorda. Skog og myr er særlig viktige karbonlagre.

For å begrense klimaendringene er det behov for å øke opptaket og redusere utslippene av CO₂ fra skog og andre arealer. For å få til dette, må skogen og andre arealer forvaltes på en god måte.

Nedbygging av arealer er en viktig årsak til utslipp. Nedbygging betyr at områder som er grønne, for eksempel skog, myr eller dyrka mark, blir gjort om til veier, bygninger, idrettsanlegg og liknende. Kommunene i Troms har satt av 80 000 dekar til utbyggingsformål, som per i dag ikke er bebygde. Over halvparten av dette arealet er skog og myr. En full nedbygging av dette arealet kan medføre CO₂-utslipp på 1,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter over 20 år mens det å la hele området stå uberørt vil gi 3000 tonn CO₂-ekvivalenter i økt opptak over 20 år. Figur 7 viser hvor store arealer kommunene i Troms har satt av til utbygginger (planreserven).



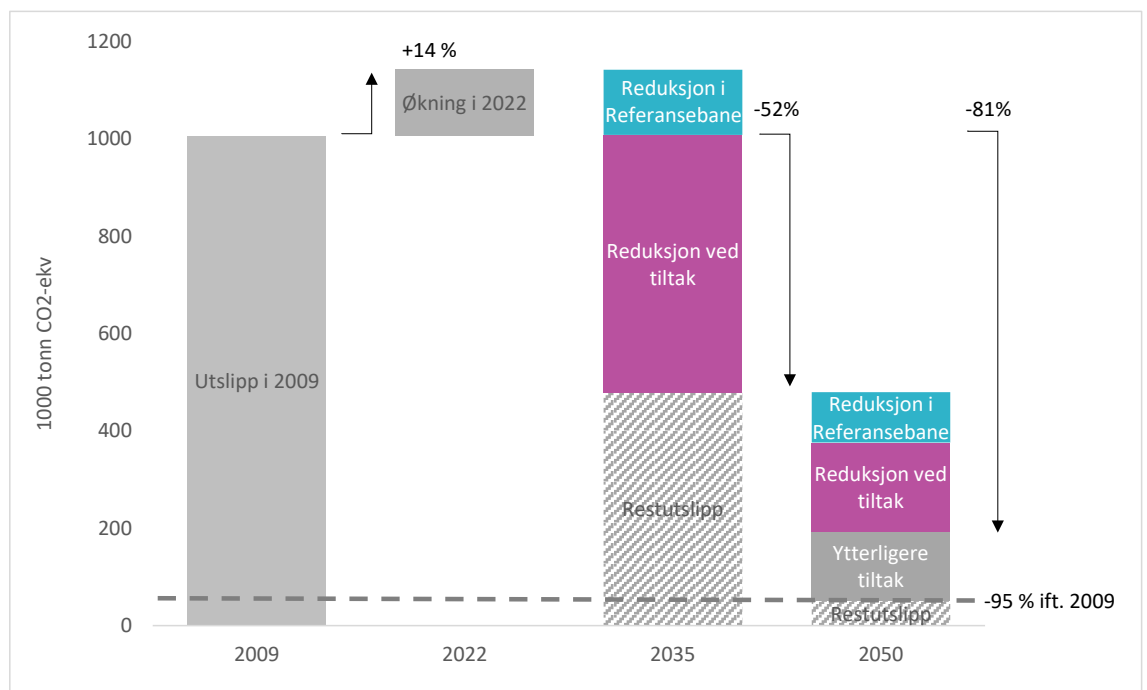
Figur 7: Antatt planreserve i Troms. Kilde: Troms fylkeskommunes arealregnskap.

Kommunene har ansvar for arealplanlegging. De har derfor en sentral rolle i å begrense utslippene fra arealbruksendringer. I tillegg til å påvirke utslippene fra arealbruk, har arealplanleggingen betydning for framtidige utslipp fra transport. Planrevisjon og planvask kan være nyttig for å styrke hensynet til klima og natur i arealplanleggingen.

Hva skal til for å nå 2050-målet?

For å klare å nå 90-95 prosent utslippsreduksjon i 2050, må vi kutte utslippene så mye som mulig i alle sektorer. Det er ikke lenger et spørsmål om hvor vi skal kutte, men hva som kan stå igjen. Noen utslipp er det svært vanskelig å bli kvitt. Det gjelder særlig en del av utslippene fra jordbruket, og fra avfalls- og avløpsbehandling I andre sektorer må utslippene tilnærmet til null. Det er mulig gjennom å fortsette overgangen fra fossil energi til elektrisitet, bioenergi og andre fornybare energikilder. Dette kan være knappe ressurser, derfor vil det være viktig at man sparer energi der man kan. I tillegg trengs det karbonfangst og -lagring i industrien og fra avfallsforbrenning.

Dersom man gjennomfører de tiltakene som er beskrevet tidligere i dette dokumentet fram mot 2035, kommer man et godt stykke på vei. En del av disse tiltakene vil også få større effekt etter 2035. Figur 8 viser at utslippene økte fra 2009 til 2022. Fram mot 2035 reduseres utslippene noe i referansebanen, og hvis alle tiltakene i denne analysen gjennomføres, kan de reduseres med 52 prosent sammenliknet med 2009. Fram mot 2050 reduseres utslippene videre både i referansebanen og som følge av videreføring og forsterking av tiltakene i denne analysen. Til sammen reduseres utslippene med 81 prosent i 2050 sammenliknet med 2009. Dette tallet er omtrentlig siden det er mange usikre faktorer.



Figur 8: Utslipp i 2009, endring i 2022, 2035 og 2050.

For å oppnå 90-95 prosent utslippsreduksjon, er det altså behov for å gjøre enda mer enn de tiltakene som er med i denne analysen. Det er nødvendig å vurdere om man kan redusere eller endre en del aktivitet, for eksempel gjennom å reise mindre, handle og transportere færre varer og flytte varetransport fra vei til sjø. Det er også nødvendig å se på hvordan man kan redusere utslippene i industrien enda mer.

Vil du vite mer?

Dette dokumentet er en forenklet versjon av rapporten «Regional scenarioanalyse av klimagassutslippene i Troms» (CICERO-rapport 2024:03). I den rapporten får du en forklaring på hvilken metode og hvilke datakilder som er brukt for å lage referansebanen og tiltakspakkene. Du får også en grundigere gjennomgang av alle resultatene, hvilke faktorer som påvirker utslippene og hva som er de største usikkerhetsmomentene.

CICERO is Norway's foremost institute for interdisciplinary climate research. We help to solve the climate problem and strengthen international climate cooperation by predicting and responding to society's climate challenges through research and dissemination of a high international standard.

CICERO has garnered attention for its research on the effects of manmade emissions on the climate, society's response to climate change, and the formulation of international agreements. We have played an active role in the IPCC since 1995 and eleven of our scientists contributed the IPCC's Fifth Assessment Report.

CICERO was founded by Prime Minister Syse in 1990 after initiative from his predecessor, Gro Harlem Brundtland. CICERO's Director is Kristin Halvorsen, former Finance Minister (2005–2009) and Education Minister (2009–2013). Jens Ulltveit-Moe, CEO of the industrial investment company UMOE is the chair of CICERO's Board of Directors. We are located in the Oslo Science Park, adjacent to the campus of the University of Oslo.