



Kunnskapsdokument til klima- og energiplan for Færder kommune

Utgave: Endelig versjon

Dato: 20.08.2018

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver: Færder kommune
Rapporttittel: Kunnskapsdokument til klima- og energiplan for Færder kommune
Utgave/dato: Endelig / 20.08.18
Filnavn:
Arkiv ID:
Oppdrag:
Oppdragsleder: Hogne Nersund Larsen
Avdeling: Energi og Miljø
Fag: Industriell økologi, livsløpsanalyser,
Skrevet av: Erik Skontorp Hognes, Hogne Nersund Larsen, Erlend Brenna Raabe, Alexander Borg
Kvalitetskontroll: Erik Skontorp Hognes
Asplan Viak AS

FORORD

Nøtterøy og Tjøme kommune ble fra 01.01.2018 slått sammen til Færder kommune. Det skal utarbeides klima- og energiplan for den nye kommunen. Som et faglig underlag for planen skal det først utarbeides et kunnskapsdokument.

Asplan Viak har vært engasjert for å utarbeide kunnskapsdokumentet. Hogne Nersund Larsen har vært kontaktperson for oppdraget. Erik Hognes, Erlend Brenna Raabe og Alexander Borg har også deltatt i arbeidet.

Hogne Nersund Larsen har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Trondheim, 20.08.2018

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning og guide for dokumentet.....	5
2	Viktige rammebetingelser.....	6
3	Metoder.....	11
3.1	Klimaregnskap.....	11
3.2	Klimafotavtrykk for kommunens egen virksomhet.....	14
3.3	Klimaregnskap (geografisk) for direkteutslipp innenfor kommunens grenser.....	14
3.4	Husholdningenes klimafotavtrykk.....	15
3.5	Energianalyse.....	15
3.6	Tiltaksanalyse.....	16
3.7	Framskrivning.....	16
4	Klimaregnskap.....	17
4.1	Klimafotavtrykk for Færder kommunes egen virksomhet.....	17
4.1.1	Klimaregnskap fordelt på ulike bidrag.....	18
4.1.2	Klimaregnskap fordelt på tjenesteområde.....	20
4.1.3	Fordeling på scope.....	22
4.1.4	Utvikling over tid.....	23
4.1.5	Sammenligning.....	24
4.2	Klimaregnskap for hele Færder kommune.....	26
4.2.1	Geografisk fordelt klimaregnskap.....	26
4.2.2	Klimafotavtrykk for husholdningene i Færder kommune.....	27
4.3	Energianalyse.....	29
4.3.1	Elkraftproduksjon og forbruk.....	29
4.3.2	Fjernvarme.....	31
4.3.3	Andre energibærere.....	31
4.3.4	Potensielle fornybare energikilder.....	32
5	Tiltaksanalyse.....	35
5.1	Overordnede tiltak.....	35
5.1.1	Arealplanlegging og reguleringer.....	35
5.1.2	Grønnere innkjøp og forbruk.....	36
5.2	Sjøtransport.....	37
5.3	Transport.....	40
5.3.1	Redusere det samlede transportarbeidet og bruken av personbiler.....	40
5.3.2	Elkraft og hydrogen som energibærer i transport.....	40
5.3.3	Biodrivstoff i transport.....	41
5.4	Bygg og energi.....	43
5.5	Jordbruk, industri og avfall.....	45
5.6	Indikatorer.....	47
5.7	Oppsummering.....	47
5.7.1	Færder kommunes egen virksomhet.....	47
5.7.2	Færdersamfunnet totalt.....	48
6	Framskrivninger frem mot 2030.....	50
6.1	Framskrivninger kommunens virksomhet, BAU.....	50
6.2	Framskrivninger geografisk utslipp, BAU.....	51
6.3	Klimabudsjett.....	53

7	Avsluttende merknader	56
8	Referanser.....	57
9	Vedlegg.....	59
9.1	Vedlegg 1: Detaljerte resultater egen virksomhet, verdier i tonn CO ₂ e.....	59
9.2	Vedlegg 2: Oversikt over geografisk klimaregnskap SSB	60
9.3	Vedlegg 3: Sammenhengen mellom utslippskilder i statistikken og i SSBs kommuneanalyse 62	
9.4	Vedlegg 4: Trendbaner for biltrafikk.....	64

1 Innledning og guide for dokumentet

Den 1. januar 2018 ble kommunene Tjøme og Nøtterøy i Vestfold fylke slått sammen til Færder kommune. Kommunesammenslåingen ble vedtatt i et felles kommunestyremøte den 20. januar 2016.

Færder kommune er en kystkommune ytterst i Oslofjorden på 100 km². Den består av de to hovedøyene Nøtterøy og Tjøme, samt en rekke større og mindre øyer. Store deler av skjærgården er vernet som Færder nasjonalpark. Per 3. kvartal 2017 er det registrert 26 745 innbyggere i Færder kommune. På grunn av kommunens beliggenhet og et stort antall fritidsboliger, kommer det i løpet av sommeren svært mange feriegjester. Etter sammenslåingen vil Færder kommune ha 11 730 privathusholdninger (SSB Tab 09747).

Som følge av kommunesammenslåingen skal det utarbeides en klima- og energiplan for Færder kommune. Dette skal være med på å sikre at Færder kan bli en klimanøytral kommune, i tillegg til å bidra til å utvikle Norge mot et lavutslippssamfunn. På bakgrunn av dette ønsker Færder kommune å legge til rette for at klimagassutslipp fra areal- og transportplanlegging blir lavest mulig, samt redusere energibruken og klimagassutslipp fra bygg. I tillegg skal Færder kommune tilpasse kommuneutviklingen og tjenesteytingen mot forventede klimaendringer¹.

Oppdraget fra Færder kommune har følgende hovedelementer:

- Kort beskrivelse av viktige rammebetingelser
- Statistikk og analyser av klimagassutslipp fordelt på kilder og sektorer
- Informasjon om energisystem, energiforsyning og forbruk av energi
- Framskrivning av utslippene i kommunen
- Oversikt over aktuelle tiltak for de ulike utslippskildene/sektorene
- Beskrivelser av hovedkilder for indirekte utslipp

Rapporten inneholder følgende hovedkapitler og innhold:

- **Viktige rammebetingelser:** Her presenteres sentrale målsetninger og tiltak som setter rammene for det globale, nasjonale og lokalt klimaarbeidet.
- **Metoder:** Her presenteres metodikken bak de ulike klimaregnskapene som presenteres, energianalysen, framskrivningene og tiltaksanalysen.
- **Klimaregnskap:** Her presenteres resultatet av klimaregnskapene for kommunens egen virksomhet og for kommunen totalt.
- **Energianalyse:** Her presenteres informasjon om energisystem, energiforsyning og forbruk av energi.
- **Tiltaksanalyse:** Basert på funnene i klimaregnskapet og kunnskap om potensialet i ulike former for utslippsreduserende tiltak, gjennomføres en tiltaksanalyse.
- **Framskrivninger:** Med utgangspunkt i klimaregnskapene og tiltaksanalysene vurderes utviklingen frem mot 2030.
- **Avsluttende merknader:** De fleste resultatene diskuteres i de enkelte kapitler. Til slutt foretas likevel en oppsummerende diskusjon av rapporten.

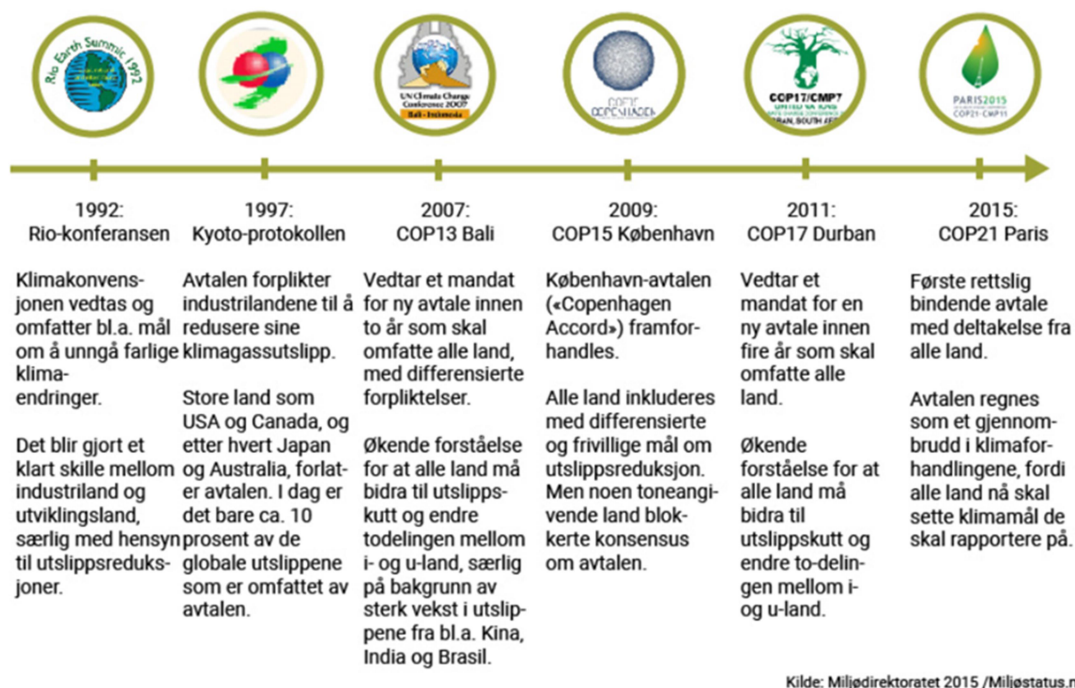
¹ Høringsforslag kommuneplanens samfunnsdel for Færder kommune 2018-2030: [Høringsforslag 2018-2030](#).

2 Viktige rammebetingelser

Internasjonalt

FNs klimapanel slår med all tydelighet fast at klimagassutslipp fra menneskelig aktivitet er – med ekstrem sannsynlighet – hovedårsaken til den observerte temperaturøkningen fra 1951 til i dag. Globalt så slipper vi nå ut sju tonn klimagasser per innbygger. Litt avhengig av beregningsmetodikk, og hvilke bidrag som inkluderes, så er vi i Norge ansvarlig for mer enn det doble, ca. 16 tonn CO₂e per innbygger².

Internasjonalt er det jobbet med klimagassreducerende avtaler i mer enn 20 år. Rio-konferansen i 1992 var et startskudd, og gjennom Kyoto-avtalen i 1997 fikk 27 i-land kvantifisert sine klimamål. Figur 1 viser utviklingen av internasjonale klimaavtaler.



Figur 1 Utvikling av internasjonale klimaavtaler

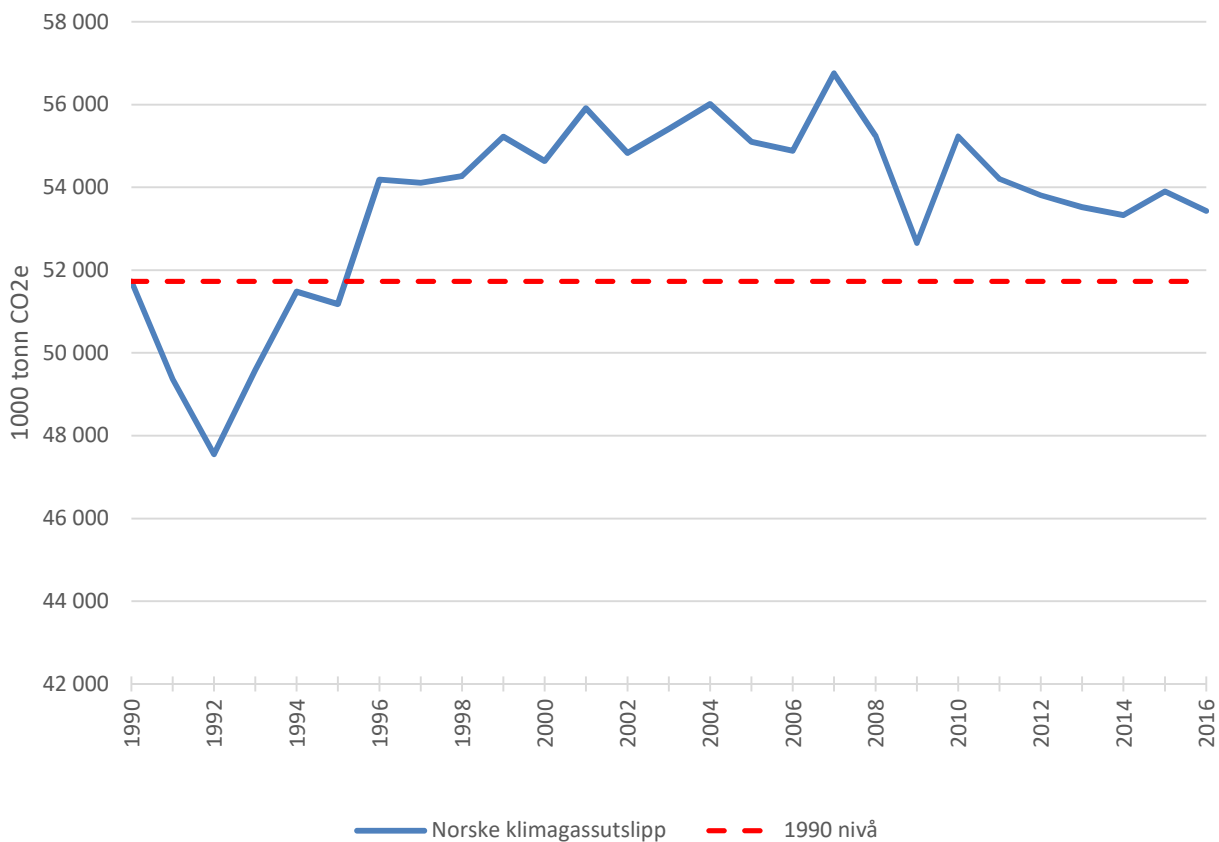
Nasjonalt

Paris-avtalen i 2015 var et viktig steg fremover der landene forpliktet seg til å utarbeide nasjonale utslippsmål og rapportere på arbeidet med å nå dem. Norges forpliktelser i Paris-avtalen er å redusere utslippene med 40 % målt mot 1990-nivå innen 2030. Figur 2 viser hvordan norske klimagassutslipp har utviklet seg siden 1990 og frem til 2016.

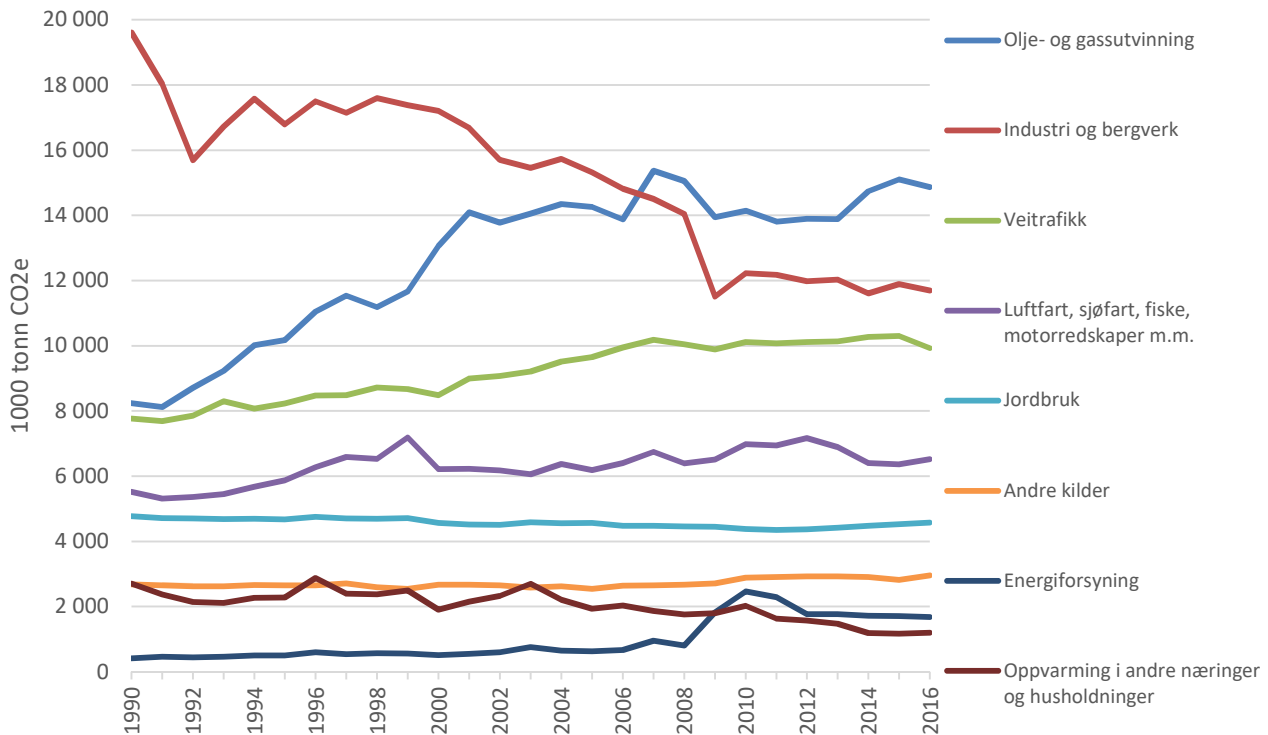
Figur 3 viser hvordan de norske klimagassutslippene har fordelt seg mellom ulike aktiviteter. De største kildene er transport (veitrafikk, luftfart og sjøtransport), olje og gassutvikling og industri og

² http://carbonfootprintofnations.com/content/environmental_footprint_of_nations/

bergverk.. CO2 er den viktigste klimagassen (82% av utslippene i 2016) etterfulgt av metan (CH4), lystgass (N2O) og hydrofluorkarboner (HFK).



Figur 2 Utviklingen i norske klimagassutslipp fra 1990 til 2016 (SSB tabell 08940)



Figur 3 Klimagassutslipp fordelt på kilder for Norge (SSB tabell 08940)

De norske forpliktelsene i Paris-avtalen er ambisiøse og for å oppnå dem må det spilles på alle mulige typer tiltak og alle sektorer må ta en aktiv rolle. Avtalen åpner for å ta kutt via kvotekjøp, men det er et uttalt mål at «en vesentlig del skal tas hjemme».

Regjeringens nasjonalbudsjett for 2018 trekker frem følgende hovedtrekk for norsk klimaarbeid: «De viktigste virkemidlene for å redusere utslipp av klimagasser i Norge er avgifter på utslipp og deltagelse i EUs kvotehandelssystem. Over 80 pst. av norske utslipp er priset, enten gjennom kvoteplikt eller avgift» [1]. I regjeringens perspektivmelding anslår de at mesteparten av reduksjonen vil skje i ikke-kvotepliktig sektor via utfasing av bruk av fyringskjeler, kraftig økning i antall elbiler og økt bruk av biodrivstoff [2]. En budsjettpost som er spesielt relevant for kommunene er Klimasats³, der det er satt av 103 millioner kroner som kommuner kan søke på til tiltak som reduserer utslipp av klimagasser og bidrar til omstilling til lavutslippssamfunnet.

I tillegg til Paris avtalen spiller fortsatt det såkalte «klimaforliket» fra 2014 en rolle for norsk klimapolitikk. Norske politikere har gjennom klimaforliket i Stortinget vedtatt mål for klimapolitikken og tiltak for hvordan vi skal nå målene⁴:

³ Miljødirektoratet administrerer Klimasats ordningen: www.miljodirektoratet.no/no/Tema/klima/Lokalt-klima/Klimasats--stotte-til-klimasatsing-i-kommunene/

⁴ Regjeringens nettside om klimaforliket: <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/klimaforliket/id2076645/>

- Norge skal overoppfylle Kyoto-forpliktelsen med 10 prosentpoeng i første forpliktelsesperiode.
- Norge skal fram til 2020 påta seg en forpliktelse om å kutte de globale utslippene av klimagasser tilsvarende 30 prosent av Norges utslipp i 1990.
- Norge skal være karbonnøytralt i 2050.
- Som en del av en global og ambisiøs klimaavtale der også andre industriland tar på seg store forpliktelser, skal Norge ha et forpliktende mål om karbonnøytralitet senest i 2030. Det innebærer at Norge skal sørge for utslippsreduksjoner tilsvarende norske utslipp i 2030.

I tillegg til de overordnede målene om utslippsreduksjoner er det gjennom klimaforliket enighet om en rekke tiltak som skal gjennomføres i Norge. Dette gjelder blant annet:

- Gjennomføre en klima- og teknologisatsing finansiert gjennom avkastningen fra et nytt fond for klima, fornybar energi og energiomlegging.
- Utfasing av fyring med fossil olje.
- Skjerpede energikrav i byggsektoren.
- Fortsette å trappe opp klimaforskningen.
- Opprettholde eller øke karbonlageret i skogen.
- Bidra til utvikling av biogass i Norge.
- Ha som mål at veksten i persontransporten i storbyområdene skal tas med kollektivtransport, sykkel og gange.
- Bilavgiftene skal brukes til å bidra til å få en mer miljø- og klimavennlig bilpark.
- Styrke jernbanens rolle i transportsystemet.

Lokalt

Kommuner i Norge har helt siden Rio-konferansen og Lokal Agenda 21⁵ hatt en sentral rolle i klimaarbeidet: «Tenk globalt, handle lokalt». Klimagasser er en global utfordring som ikke påvirkes av *hvor* utslippene skjer, mens handlinger og tiltak i stor grad blir gjennomført lokalt. Her har kommunene flere viktige roller: De er forvalter, regulator, pådriver og de står for en stor del av aktivitetene og forbruket i lokalsamfunnene.

Kommunene kan bidra til lavere klimagassutslipp både direkte og indirekte:

- Direkte ved å kutte i utslippene fra egen virksomhet, dvs. redusere klimafortavtrykket fra kommunens innkjøp/investeringer og aktiviteter/tjenester
- Indirekte via hvordan de påvirker/regulerer samfunnet. Blant annet har kommunene en spesielt viktig rolle som forvalter av Plan og Bygningsloven (PBL) i areal- og reguleringsplaner og kunnskapsbank, organisator og pådriver for en effektiv omstilling til lavutslippssamfunn.

Skal Paris-målsetningen nås, er det estimert at klimagassutslippene må reduseres til 1,5-3,1 tonn CO₂e per innbygger innen 2050. Sistnevnte intervall er omtrent det nivået klimafotavtrykket til offentlig virksomhet ligger på per i dag. Dette viser med all tydelighet det omfattende arbeidet man står ovenfor.

Kommunens rolle og forpliktelser i klimaarbeidet understrekes blant annet av kravene i de statlige planretningslinjene for klima- og energiplanlegging i kommunene [3].

Vestfold fylke har en regional plan for klima og energi for perioden 2016-2020 (vedtatt av fylkestinget 10. desember 2015).

⁵ Lokal Agenda 21: En handlingsplan utviklet under FN's miljøutviklingskonferanse i Rio (1992) som går ut på at alle verdens lokalsamfunn skal handle lokalt.

3 Metoder

3.1 Klimaregnskap

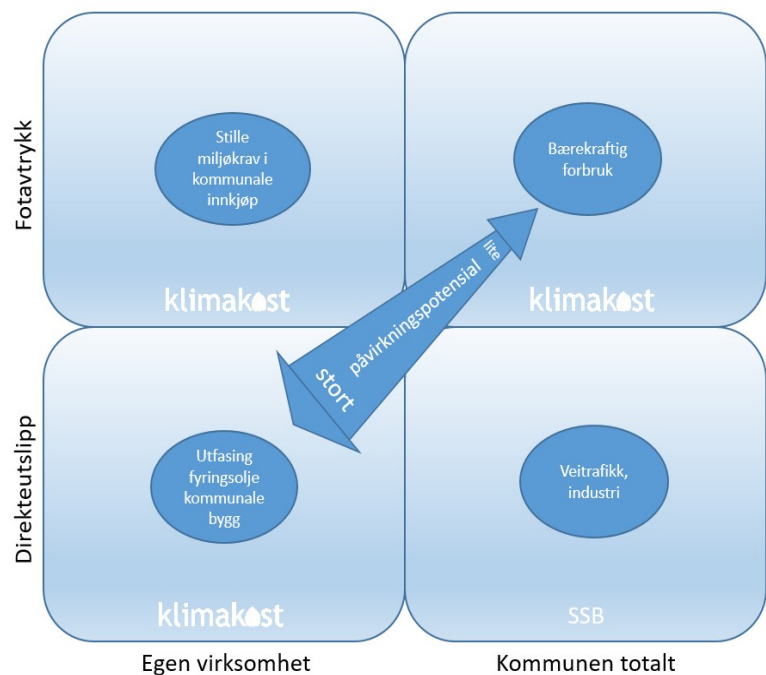
Målet med klimaregnskap er å kartlegge de viktigste kildene og driverne bak klimagassutslipp og evaluere mulige tiltak.

Det presenteres her analyser med ulike avgrensninger og metoder: Klimafotavtrykk av kommunens egen virksomhet, klimafotavtrykk av husholdningenes forbruk og et geografisk avgrenset utslippsregnskap for klimagasser.

Et geografisk avgrenset utslippsregnskap for kommunene inkluderer kun direkte utslipp innenfor kommunenes grenser.

Et klimafotavtrykk inkluderer både direkte og indirekte klimagassutslipp.

For kommunens egen drift har flere analyser vist at indirekte utslipp dominerer, noe som åpner for å stille miljøkrav i anskaffelser. Med relativt lite industri er det også trolig at indirekte utslipp dominerer for annet sluttforbruk i kommunen. Imidlertid er det viktig å være klar over at kommunens påvirkningskraft – både som tjenesteproducent og som myndighetsutøver – trolig er større for direkteutslipp.



Figur 4: Ulike systemgrenser i utvikling av klimaregnskap for kommuner

En oppsummering av de ulike systemgrensene er illustrert i Figur 4. Her er det skissert to dimensjoner, en som skiller på kommunenes egen virksomhet (kommunal tjenesteproduksjon) og kommunen totalt, og en som skiller mellom direkte og indirekte klimagassutslipp. Sirkelene indikerer eksempler på bidrag, og pilen indikerer ulike grad av **påvirkningspotensial**. Eksempelet viser at det sannsynligvis er langt enklere å endre forbruk i egen virksomhet, her utfasing av fyringsolje i kommunale bygg, enn å påvirke husholdninger til et mer bærekraftig forbruk. Påvirkningspotensialet er altså relevant å vurdere, men ikke et kriterium for å velge et tiltak. Behovet for å kutte i klimagassutslipp er så omfattende at alle typer tiltak må benyttes.

Historisk sett er det geografiske perspektivet mest brukt. Her trekker man systemgrensene ned som en kuppel over kommunen, og ser på alle klimagassutslipp som skjer innenfor de geografiske systemgrensene. Dette er metoden SSB bruker i sine nasjonale utslippsregnskap. En slik metode er ryddig blant annet fordi den har så tydelige avgrensninger, men har også sine svakheter. Den fanger for eksempel ikke opp om utslipp faktisk er redusert eller kun har flyttet seg utenfor den geografiske grensen.

I en klimafotavtryksanalyse utvides systemgrensene til å inkludere alle utslipp som forårsakes av aktiviteter og innkjøp i kommunen. Da fanges også utslipp som skjer utenfor kommunen. Avgrensningen går på at det kun er utslipp knyttet til sluttforbruk innenfor kommunene (både kommunenes virksomhet og husholdningen/forbrukerne). Som en konsekvens av å fordele klimagassutslipp til sluttforbruk, vil et klimafotavtrykk ekskludere utslipp fra industri/næringsliv/jordbruk, i de tilfeller produksjonen eksporteres til sluttforbruk i en annen kommune eller land. Altså, det geografiske perspektivet inkluderer utslipp fra jordbruksaktivitet i Færder kommune, men inkluderer ikke importerte matvarer til husholdninger. Klimafotavtrykket på sin side inkluderer alt av klimagassutslipp som forårsakes av mat som kjøpes inn til husholdninger i Færder, men ekskluderer samtidig klimagassutslipp fra jordbruksaktivitet i de tilfeller maten som produseres lokalt eksporteres ut av kommunegrensene.

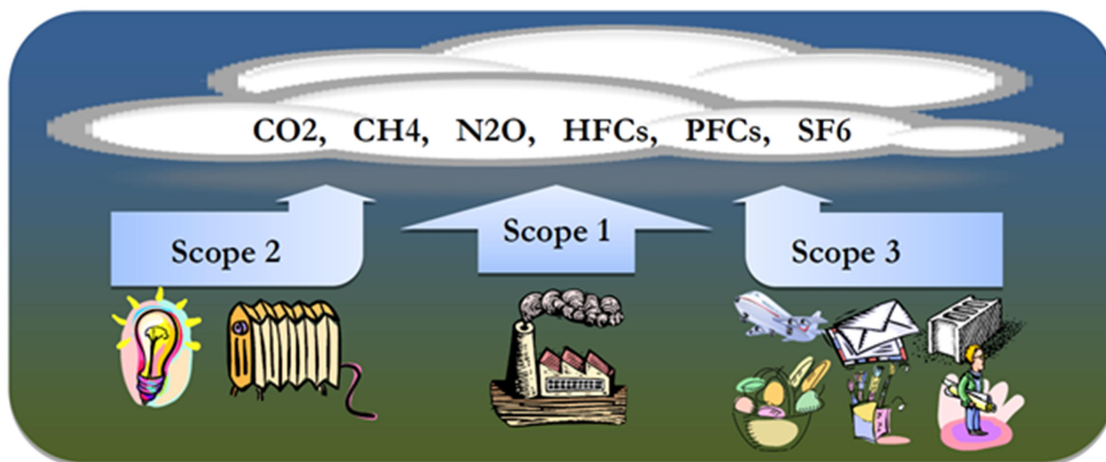
Begge perspektivene har altså sine styrker og utfordringer. For en virkelig god forståelse må begge perspektivene benyttes. De komplementerer hverandre. Geografisk perspektiv er spesielt nyttig der kommunen har påvirkningspotensial på industri og produksjon, mens klimafotavtrykk gir en mer komplett oversikt og kvantifisering av den reelle klimapåvirkningen en kommune står for.

En viktig grunn til at klimafotavtrykk-perspektivet er så viktig, er at det fanger opp om endringer kan føre til netto lavere utslipp eller kun til at utslippskilden flytter seg (uten at globale klimagassutslipp er redusert). For eksempel varierer utslipp per innbygger, beregnet med det geografiske perspektivet, med en faktor 100, fordi at det er helt avgjort av hvilke typer industri som ligger innenfor grensene. Dette er da produksjon og utslipp som skjer pga. forbruk og aktivitet utenfor de geografiske avgrensningene. Altså vil indikatorer som «tonn CO₂e per innbygger» benyttet ukritisk ha en begrenset verdi som mål på hvor klimavennlig en kommune er.

En viktig metode for å kategorisere utslippskilder og definere avgrensninger er inndelingen i «scope» - på norsk «omfang» (Figur 5 illustrerer inndelingen):

- **Scope 1:** Direkteutslipp som kommer fra kilder innenfor kommunens grenser. Dette kan typisk være fra forbrenning av drivstoff, men også andre prosesser som forårsaker utslipp. For eksempel fra nedbrytning av organisk avfall eller kjemisk industri.
- **Scope 2:** Utslipp fra produksjon og distribusjon av innkjøpt energi. For eksempel elektrisitet, varme, damp og/eller kjøling.
- **Scope 3:** Utslipp som forårsakes av kommunen og innbyggernes aktiviteter og innkjøp.

Inndelingen i «scope» er blant annet brukt av den velkjente GHG-protokollen⁶.



Figur 5 Fordeling av bidrag i et klimafotavtrykk iht. scope-definisjon til GHG-protokollen

Det er gjennomført klimaregnskap med følgende perspektiv og datakilder

- Færder kommunes egen virksomhet: Klimafotavtrykk for utslipp knyttet til virksomheten, fordelt på tjenestefunksjoner og type innkjøp. Utvikling over tid og sammenligning med tall for Vestfold fylke og Norge. Basert på tall fra Klimakost-modellen.
- Færder kommune totalt: Klimaregnskap (geografisk) for direkteutslipp av klimagasser innenfor kommunens geografiske avgrensning (scope 1 utslipp). Basert på SSB sin fordeling av norske utslipp fordelt på kommuner.
- Færder kommune totalt: Klimafotavtrykk for utslipp forårsaket av forbruket hos husholdningene i kommunen. Basert på SSB sin forbrukerundersøkelse.

⁶ www.ghgprotocol.org

3.2 Klimafotavtrykk for kommunens egen virksomhet

Klimaregnskapet for kommunens virksomhet dekkes av klimakostmodellen⁷. Klimakost er en modell som beregner komplette klimafotavtrykk. Det vil si at Klimakost tar med alle klimabidrag:

- direkteutslipp fra forbrenning av fyringsolje og drivstoff (scope 1)
- og indirekte utslipp gjennom energibruk (scope 2) og alle andre kjøp av varer og tjenester (scope 3)

Motivasjonen bak å inkludere scope 3 bidrag i klimaregnskapet er at studier viser at dette utgjør omtrent 4/5-deler av klimafotavtrykket til kommunal tjenesteproduksjon, noe som åpner for nye muligheter i å redusere klimagassutslipp gjennom eksempelvis at kommunen benytter sin innkjøpsmakt til å stille miljøkrav i anskaffelser.

For å beregne komplette klimafotavtrykk benytter modellen en kombinasjon av livsløpsanalyse (LCA) for fysiske innsatsfaktorer og miljøutvidet kryssløpsanalyse (EEIOA) for økonomiske innsatsfaktorer. I en miljøutvidet kryssløpsanalyse benyttes utslipp og aktivitetsdata for et standard utvalg næringslivs-sektorer (SN2007 /NACE rev2) for å beregne utslippene et gitt innkjøp forårsaker.

Fysiske tall på energibruk og økonomiske tall på innkjøp er begge innhentet via KOSTRA-systemet til SSB⁸. Bruk av økonomiske innsatsfaktorer – altså hvor mye kommunene kjøper inn av matvarer, undervisningsmaterieell, byggematerialer, diverse tjenester, osv. – har vist seg som en god og effektiv måte å få et godt oversiktsbilde av klimafotavtrykket. Begrensingen er at man må benytte sektorsnitt av typen «matvareproduksjon», og er ikke i stand til å skille mellom ulike produkter innen hver kategori. Til dette trengs det mer detaljerte LCA-analyser. En klimakostanalyse er derfor ment som en innledende analyse av klimafotavtrykk for å identifisere fokusområder i klimahandlingen.

3.3 Klimaregnskap (geografisk) for direkteutslipp innenfor kommunens grenser

I SSB oppgis klimagassutslipp fordelt på kommuner. Disse tallene har en del viktige avgrensninger og inneholder på sentrale punkt fremdeles store kilder til usikkerhet⁹. SSB sier selv at «*De beregnede tidsseriene i den enkelte kommune har begrenset utsagnskraft i forhold til faktisk utslippsendring fordi kommunetallene i stor grad er basert på usikre grunnlagsdata og data som ikke er direkte relatert til utslippene (fordelingsnøkler).*» **I denne rapporten kommer vi til å benytte nevnte data fra SSB, men de vil bli benyttet kritisk.**

Til sammen utgjør de utslippene som er fordelt på kommuner omtrent 40% av de totale norske utslippene. Mer om avgrensningene i SSB sitt kommune-fordelt klimaregnskap:

- Kun kommuner med mer enn 20 000 innbyggere får tilskrevet utslipp fra «industri og bergverk, olje- og gassutvinning – landanlegg og energiforsyning».

⁷ Lenke til Klimakost modellen sin nettside: www.klimakost.no

⁸ Lenke til SSB sin side om kostra: www.ssb.no/offentlig-sektor/kostra

⁹ www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/utslipp-til-luft-av-klimagasser-fordelt-pa-kommune

- Dekningen, dvs. hva som er fordelt kommunevis varierer:
 - Alle nasjonale utslipp fra veitrafikk og avfallsdeponigass er fordelt
 - For utslipp knyttet til oppvarming og jordbruk er henholdsvis 93 og 98 % av det nasjonale utslippet i 2013 fordelt.
 - 77 % av utslippene fra bruk av motorredskaper og 65 % av annet, inkludert avløp og avfall, unntatt deponigass, er fordelt
 - 17 % av utslippet fra industri og bergverk, olje- og gassutvinning – landanlegg, og energiforsyning er fordelt.
 - En del utslippskilder er holdt helt utenfor kommunetallene. Kilder som ikke lar seg fordele: Olje- og gassutvinning offshore, luftrom og havområder. Kilder som mangler god nok informasjon: Skipstrafikk langs kysten, bruk av produkter som gir utslipp og utslipp av fluorgasser.
- SSB vurderer det slik at usikkerheten på kommunenivå er høyere enn på henholdsvis fylkes og nasjonalt nivå. Dette skyldes blant annet større usikkerhet i stadfesting, dvs. hvor sikker man er på hvilken kommune utslipp eller aktivitet knyttes til.
- I regnskapet brukes utslippsfaktorer, men de samme faktorene brukes for hver kommune. Dette gir liten presisjon i regnskapet. Aktivitetsdataene, for eksempel «km vei» (for veitrafikk) og «antall dyr» (for jordbruk) vurderes også som usikre.
- Inkluderer kun klimagassene karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O). Fluorgasser ikke inkludert. I 2016 utgjorde F-gasser 0,4 % av de totale norske klimagassutslippene.

3.4 Husholdningenes klimafotavtrykk

Husholdningenes klimafotavtrykk er beregnet ved å koble SSB sin forbruksundersøkelse (FBU)¹⁰ med utslippsintensiteter beregnet fra nasjonalt utslippsregnskap, dvs. med miljøutvidet kryssløpsanalyse (EEIOA). Data fra SSB sin forbruksundersøkelse er fordelt kommuner ved å kombinere SSB sine tall som er fordelt på regioner/landsdel og inntekt med data på inntekten til husholdningene i den enkelte kommune.

3.5 Energianalyse

Energianalyser er en del av kravene i de statlige planretningslinjene for klima- og energiplanlegging i kommunene, og spesifiseres nærmere der [3]: Planen bør inneholde informasjon om energisystem, energiforsyning og forbruk av energi innen kommunens grenser, herunder tilgang på miljøvennlige energiresurser. I denne rapporten begrenser energianalyse seg til stasjonær energi, dvs. inkluderer ikke energibruk i transport og andre mobile kilder. Energianalysen har et geografisk perspektiv og tar for seg forbruk, produksjon og potensial innenfor kommunenes grenser (dvs. ikke kun kommunenes egen virksomhet).

Energianalysen inkluderer følgende områder:

¹⁰ Lenke til SSB sin side: www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/statistikker/fbu

- Forbruk av og produksjon av elkraft.
- Forbruk av petroleumsprodukter til stasjonær forbrenning
- Forbruk av ved
- Forbruk og produksjon av fjernvarme. Inkludert potensial og planer for fjernvarmeutbygging
- Kartlegging av relevante energiresurser: Avfall, biomasse, overskuddsvarme, sol, vann, vind, bølger osv.

3.6 Tiltaksanalyse

Tiltaksanalysen gir eksempler på tiltak som vurderes som relevante for kommunene og tiltak det er mulig å koble det til klimaregnskapene. Det vil si at det er tiltak der det finnes gode/troverdige data på kuttpotensialet. Tiltaksanalysen gir altså ikke en komplett oversikt over alle gode tiltak.

Et klimaregnskap identifiserer hvilke forbruk og aktiviteter tiltak bør rette seg mot. Og hvor mye utslipp tiltak kan kutte, men det er mer enn kun potensiell størrelse som må vurderes i en tiltaksanalyse. Påvirkningspotensialet er, som vi har vært inne på, svært viktig. I tillegg er andre elementer som økonomi, andre ressurser, tid og spredningseffekt også viktig.

Økonomien i tiltakene er ikke vurdert. Økonomien er en funksjon av flere parametere, som f. eks. teknologiutvikling, marked, skatting/kvoter av klimagassutslipp og støtteordninger. Disse er vanskelige å forutsi uten en mer konkret analyse enn den tiltaksanalysen som gjennomføres her. Det finnes imidlertid mer generelle oversikter som angir hva man forventer er billige/dyre tiltak. Miljødirektoratet sine tiltaksanalyser kategoriserer tiltak i tre «tiltaks pakker» etter hvor mye de forventes å koste. Tiltak som kategoriseres som «under 500 kr/tonn» og «mindre krevende», og som vi vurderer som spesielt relevante for kommuner, er nullvekst i personbilkilometer, elektrifisering av transportmidler, mer biodrivstoff, godstransport fra vei til jernbane og sjø, utfasing av oljefyring i bygg, stans i nydyrking av myr og økt materialgjenvinning av plast og tekstiler [4]. Konsulentselskapet McKinsey gjorde også en vurdering av kostnaden per enhet CO₂ redusert, den viser en forventning om at energieffektivisering innen bygg og transport har en netto økonomisk gevinst samtidig med at det kan kutte klimagassutslipp¹¹.

3.7 Framskrivning

Kommunens utslipp frem til 2015 ble framskrevet basert på to datasett (med to ulike perspektiv):

- Basert på SSB sine kommunefordelte data på norske klimagassutslipp fra 2009 til 2015. Dvs. regnskap over direkte klimagassutslipp innenfor kommunenes geografiske grenser.
- Basert på Klimakost-modellen sine tall for utslipp for kommunenes aktivitet fra 2001 og frem til i dag.

¹¹ Lenke til McKinsey sin nettside om saken: <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/a-cost-curve-for-greenhouse-gas-reduction>

4 Klimaregnskap

4.1 Klimafotavtrykk for Færder kommunes egen virksomhet

Tabell 1 oppsummerer klimaregnskapet for Færder kommune sin egen virksomhet i år 2017. Fordelt på bidrag og hvilke deler av kommunenes virksomhet som stod bak bidragene (virksomhetsområde).

Begrepet «bidrag» brukes her om det pengene er brukt på, og det utslippene er forårsaket av. Det vil ofte si innkjøp av varer og tjenester, men inkluderer også aktivitet.

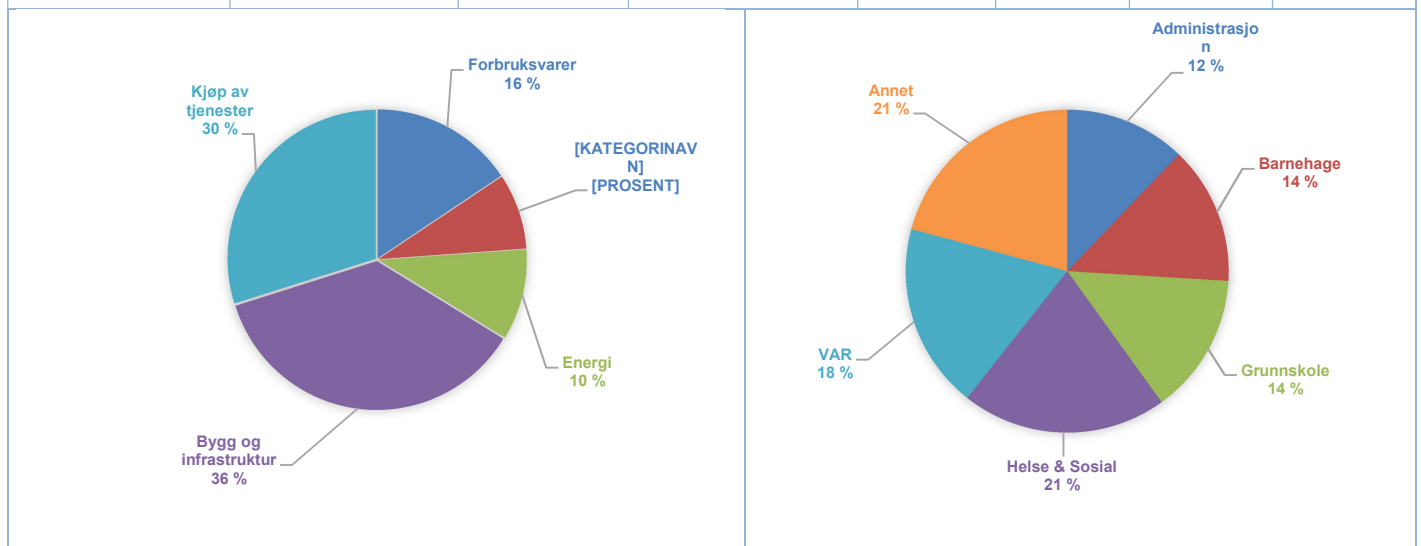
Resultatene viser et totalt klimafotavtrykk i 2017 på omtrent 26 kilotonn (kt) CO₂-ekvivalenter (CO₂e) for Færder kommune. Bidragene fordeler seg på forbruksvarer (4,0 kt), reise og transport (2,1 kt), energi (2,6 kt), bygg og infrastruktur (9,4 kt), og kjøp av tjenester (7,7 kt).

Bidraget fra bygg og infrastruktur dekker klimagassutslipp fra drift og investeringer i bygg, anlegg og veier. Viktige bidrag er her blant annet materialforbruk tilknyttet byggeprosesser, samt bidrag fra vedlikehold- og byggetjenester. Bakt inn i dette bidraget er også forbruk av drivstoff til anleggsmaskiner og energi til leie av bygg, hvis dette ikke kjøpes inn direkte av kommunen.

Kombineres bidragene fra bygg og infrastruktur med energibruken i kommunen, utgjør de omtrent halvparten av klimafotavtrykket til Færder kommunes egen virksomhet. Innkjøp av varer og tjenester har det nest høyeste enkeltbidraget på over 7 kt CO₂e. Inkludert i dette bidraget ligger innkjøp av konsulenttenester (0,9 kt), kjøp av tjenester fra andre offentlige og private aktører (5,0 kt), kjøp av tjenester fra interkommunale selskaper (1,2 kt), samt kjøp av administrative tjenester (0,7 kt). Det er kjøp av tjenester til helse & sosial (2,0 kt) og barnehage (1,7 kt), som er de to største delene av det totale bidraget som følge av kommunens innkjøp av tjenester.

Tabell 1: Oversikt over klimaregnskap Færder kommune, 2017 Hovedgrupper, tall i tonn CO2e

Hovedgrupper	Administrasjon	Barnehage	Grunnskole	Helse	VAR	Annet	SUM
Forbruksvarer	510	315	684	1839	81	625	4053
Reise og transport	95	66	780	802	147	242	2130
Energi	387	78	608	341	276	870	2560
Bygg og infrastruktur	1630	1424	882	392	2858	2248	9434
Kjøp av tjenester	525	1700	699	1959	1448	1408	7738
SUM	3147	3582	3653	5331	4811	5392	25 915



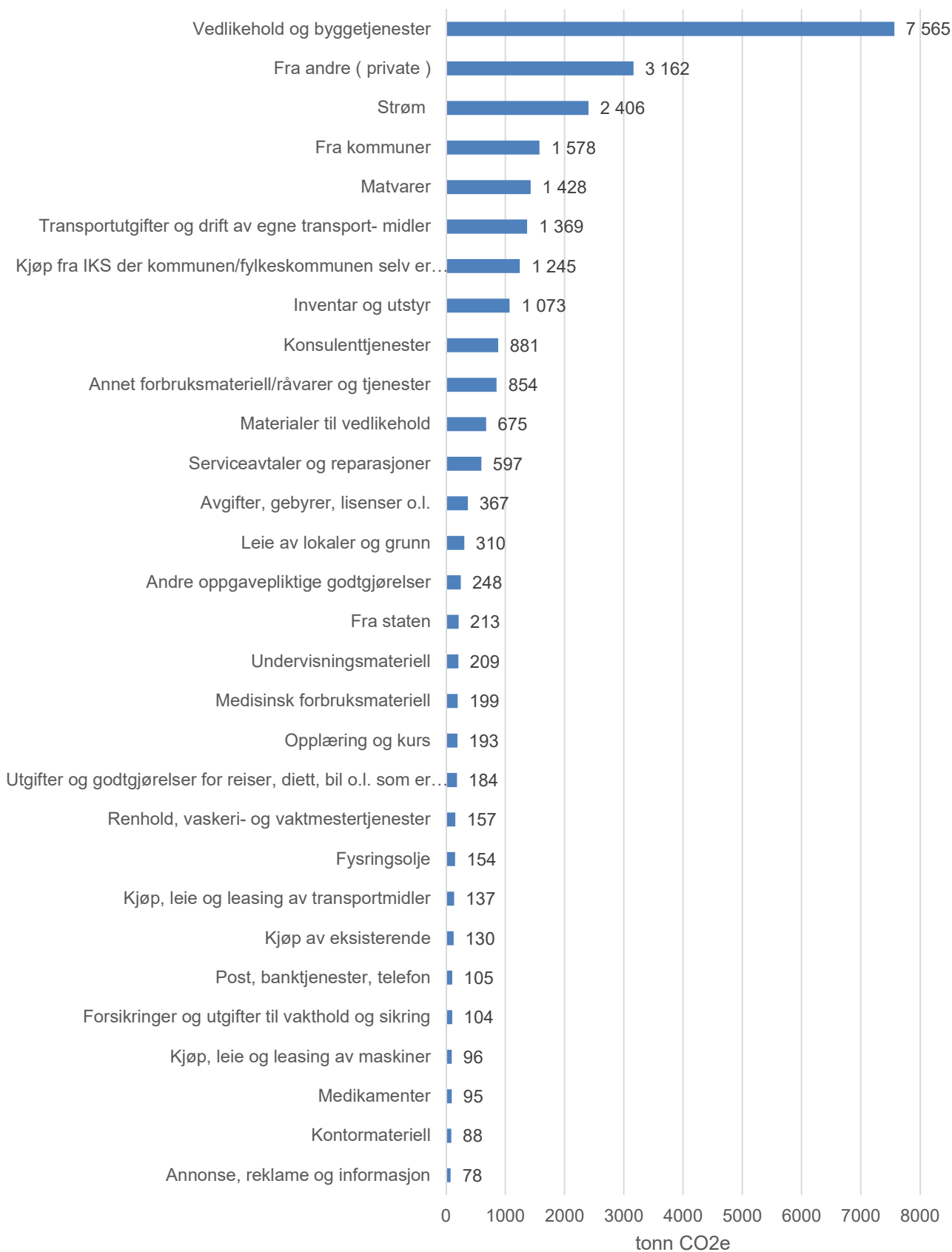
4.1.1 Klimaregnskap fordelt på ulike bidrag

Figur 6 viser en detaljert oversikt over klimafotavtrykket til Færder kommune sin virksomhet. I denne figuren er kun innkjøp/forbruk som bidro med mer enn 10 tonn CO2e inkludert. Bidragene fra matvareinnkjøp er på 1,4 kt CO2e, og inventar og utstyr (bl.a. inventar og utstyr, undervisningsmaterieil) på 1,1 kt CO2e. Bidrag fra transport er beregnet til 1,4 kt CO2e, og omfatter drift av egne transportmidler, samt kjøp av transporttjenester.

Vedlikehold og byggetjenester er det største bidraget med 7,6 kt CO2e. Dette klimafotavtrykket inkluderer drift og investeringer knyttet til både eksisterende og utbygging av ny infrastruktur innenfor bygg, anlegg og samferdsel.

Elektrisitet (2,4 kt) er også et viktig bidrag. Strømbruken er spesielt høy i skolelokaler, i institusjonslokaler og i kommunalt disponerte boliger. I denne analysen er strøm omregnet til klimagassutslipp basert på utslippsfaktoren på nordisk forbruksmik, 126 gram CO2e/kWh (beregnet av Asplan Viak).

Andre viktige bidrag er kjøp av tjenester fra hhv. private og IKS. Kjøp av private tjenester har et stort bidrag på 3,2 kt, hvorav halvparten kan allokteres til barnehager. Kjøp fra IKS er i dette tilfellet hovedsakelig knyttet til vann, avløp og renovasjon (VAR) – tjenester.

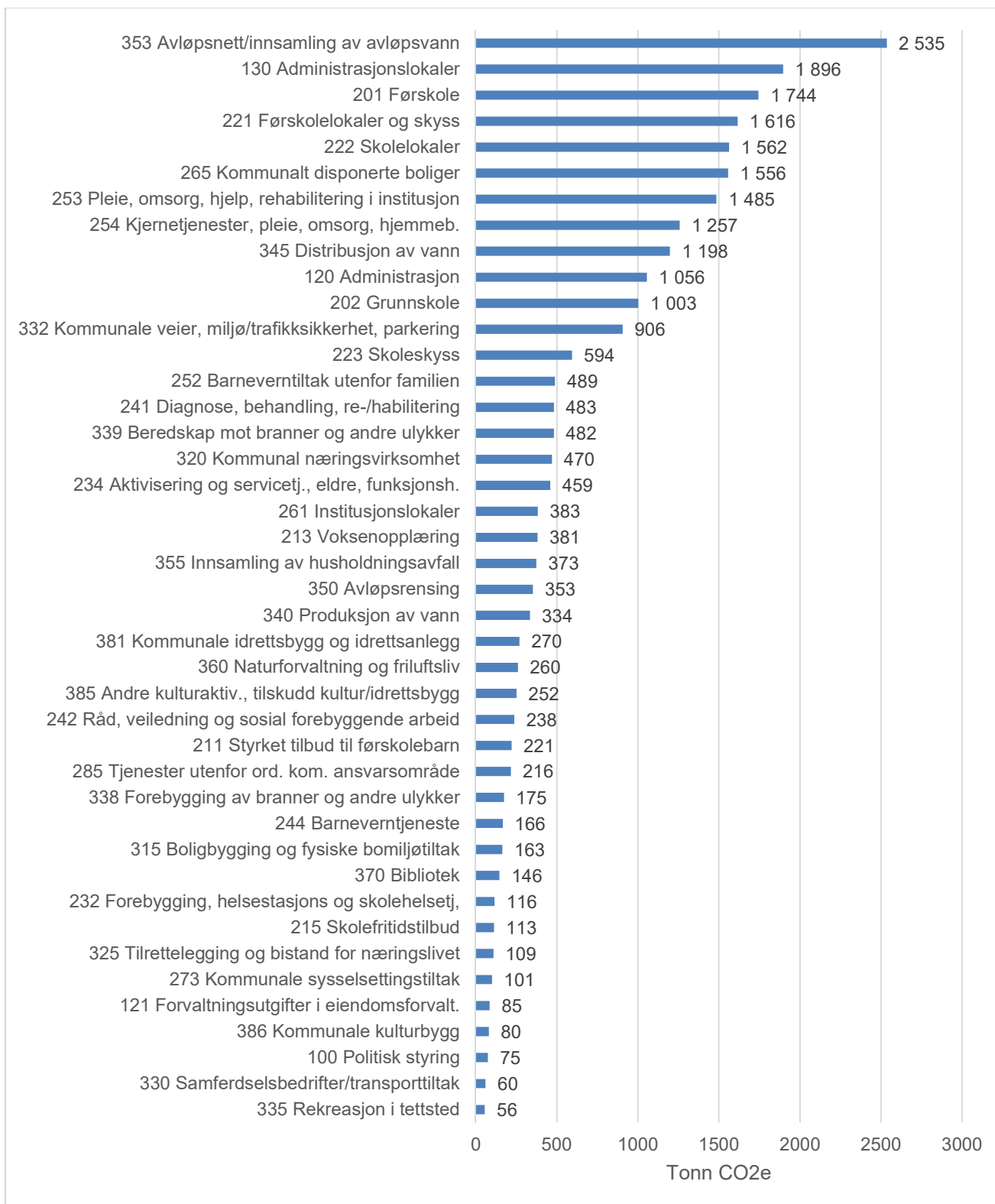


Figur 6: Fordeling av klimafotavtrykk på ulike bidrag, som bidro med mer enn 10 tonn CO2e.

4.1.2 Klimaregnskap fordelt på tjenesteområde

Figur 7 viser en detaljert oversikt over utslippene knytte til ulike tjenestefunksjoner. Kun de som bidro med mer enn 10 tonn CO₂e er med i figuren.

Via klimakostberegningene kan klimafotavtrykket fordeles ut over tjenestefunksjonene definert fra KOSTRA. En slik oversikt gir et godt innblikk i hvilke tjenesteområder som har det høyeste klimafotavtrykket. Det høyeste enkeltbidraget fordeler seg ut over vann- og avløpstjenester, fra funksjon 353: avløpsnett/innsamling av avløpsvann (2,5 kt CO₂e). Her er det først og fremst vedlikeholdstjenester på avløpsnettet som dominerer bidraget, hvorav ca. 62 % (1,6 kt CO₂e) kommer av bidrag fra vedlikehold og byggetjenester relatert til avløpsnettet. Det har sannsynligvis sammenheng med at det i 2016 var betydelige aktiviteter på vedlikehold av avløpsnettet i Færder kommune. Samtidig finner vi store bidrag innenfor før- og grunnskole, knyttet til drift av lokaler, innkjøp av tjenester og materiell, samt transportutgifter. I tillegg er det høye enkeltbidrag innenfor tjenesteområdet helse & sosial, hvor det høyeste klimafotavtrykket kommer fra institusjoner knyttet til pleie, omsorg og rehabilitering. Mye av fotavtrykket stammer fra innkjøp av matvarer, forbruksmateriell og kjøp av tjenester fra private.



Figur 7: Fordeling av klimafotavtrykk på ulike tjenestefunksjoner, kun tjenestefunksjoner som bidro med mer enn 10 tonn CO2e er med i figuren

4.1.3 Fordeling på scope

Basert på tall på forbruk av drivstoff (bensin og diesel), fyringsolje og energi er utslippene fra kommunens virksomhet fordelt på scope:

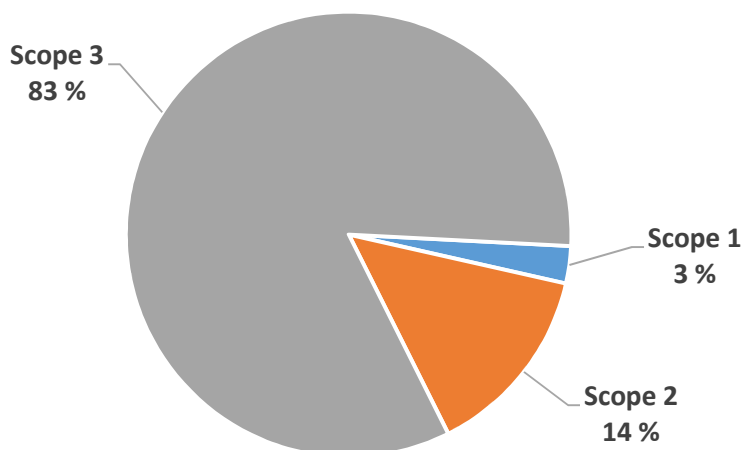
- **Scope 1:** Direkteutslipp som kommer fra kilder innenfor kommunens grenser. Dette kan typisk være fra forbrenning av drivstoff, men også andre prosesser som forårsaker utslipp. For eksempel fra nedbrytning av organisk avfall eller kjemisk industri.
- **Scope 2:** Utslipp fra produksjon og distribusjon av innkjøpt energi. For eksempel elektrisitet, varme, damp og/eller kjøling.
- **Scope 3:** Utslipp som forårsakes av kommunen og innbyggernes aktiviteter og innkjøp

Tabell 2 presenterer forbruk og data som er tilskrevet hvert scope samt resultatet, dvs. tonn CO₂e for hvert scope. Fordelingen er gjort ved å kombinere data rapportert av Færder kommune og resultat fra Klimakost-analysen av kommunens virksomhet. Det vil si at Scope 1 er utslipp fra forbrenning av det drivstoffet som er rapportert fra kommunen og det som SSB rapporterer av fysisk forbruk av fyringsolje i formålsbygg. Scope 2 er utslipp beregnet ut ifra kommunens fysisk rapporterte forbruk av elektrisitet og fjernvarme til SSB kombinert med energibruk ut over formålsbygg (eksempelvis gatelys, VA-anlegg, kommunale boliger) estimert med økonomiske verdier på innkjøpt energi. Scope 3 er da det samlede klimafotavtrykket av Færder kommune sin virksomhet minus de delene som inngår i scope 1 og 2.

Figur 8 presenterer resultatet. Scope 3 utslipp, dvs. indirekte utslipp fra innkjøp av varer og tjenester utgjør brorparten av klimafotavtrykket med 83 % av totalen. Utslipp fra innkjøp av energi, dvs. elektrisitet i dette tilfellet, utgjør 14 % og direkte utslipp fra kommunenes virksomhet ved forbrenning av drivstoff og fyringsolje 3 %. Dette understreket hvor viktig livsløpsperspektivet er for å identifisere og evaluere gode klimatiltak. Fokus kun på direkteutslipp vil fange kun en liten bit av totalen.

Tabell 2 Data og omregningsfaktorer benyttet for å dele opp klimaregnskapet av kommunenes virksomhet i scope 1, 2 og 3

	Bidrag	Mengde	Enhet	Tonn CO ₂ e
Scope 1	Bensin (rapportert av kommunen)	59 066	liter	137
	Diesel (rapportert av kommunen)	81 824	liter	218
	Fyringsolje (Klimakost analysen av kommunene virksomhet)	---	---	329
Scope 2	Elkraft (Klimakost analysen av kommunene virksomhet)	---	---	3 554
Scope 3	Totalt klimafotavtrykk (25 234 tonn CO ₂ e) minus scope 1 og 2 utslipp	---	---	20 996
	Utslippsfaktor forbrenning bensin (tetthet 0,74 kg/l)	2,3	kg CO ₂ /l	
	Utslippsfaktor forbrenning diesel (tetthet 0,84 kg/l)	2,7	kg CO ₂ /l	



Figur 8 Fordeling av klimaregnskapet for kommunens virksomhet på scope 1, 2 og 3. Verdier i tonn CO₂e.

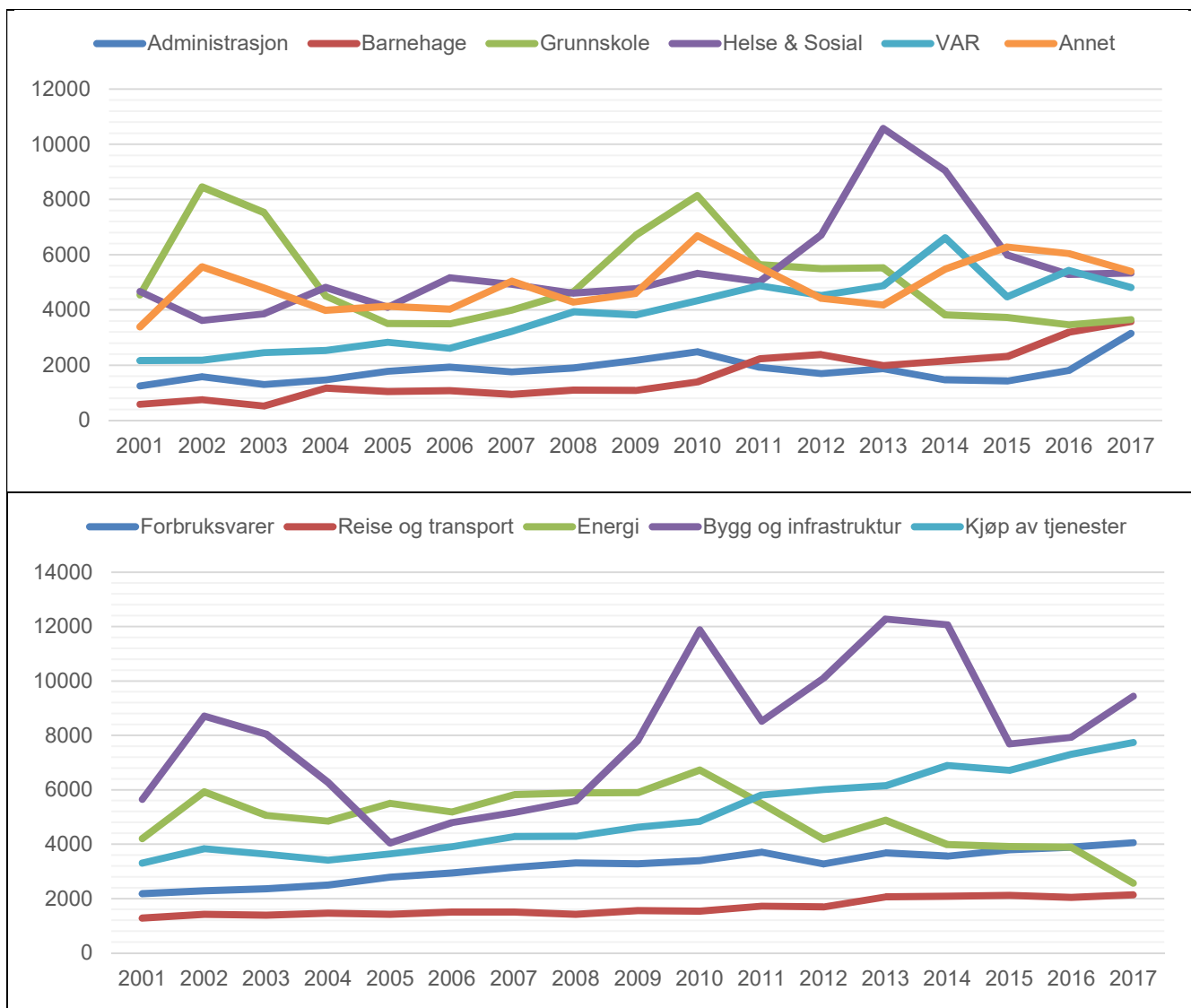
4.1.4 Utvikling over tid

Figur 9 viser hvordan klimaregnskapet til kommunens virksomhet har utviklet seg over tid. Øverst fordelt på virksomhetsområde og nederst fordelt på bidrag.

Fra 2001 til 2017 har klimafotavtrykket til Færder kommune sin virksomhet økt fra 16,6 kt til 26 kt CO₂-ekvivalenter. Per innbygger tilsvarer dette en økning fra 683 kg CO₂e/person i 2001 til 2098 kg CO₂e/person i 2017. I 2017 var fotavtrykket omtrent 14 % under det nasjonale snittet.

Blant bidragene er det spesielt bygg og infrastruktur som har store variasjoner fra år til år. Dette har sammenheng med når det er gjort større investeringer i for eksempel helse & sosial og grunnskole. I klimakost blir alle utslipp allokert til det året en investering gjøres, og dermed ikke over levetiden til investeringen.

Selv om bygg og infrastruktur hovedsakelig har dominert klimafotavtrykket til Færder, ser vi nå en trend hvor kjøp av tjenester nærmer seg og kan passere bygg og infrastruktur. Dette viser at det er viktig å stille miljøkrav, ikke bare for varekjøp, men også innenfor kjøp av tjenester. Bortsett fra dette har de andre bidragene og tjenesteområdene en mer jevn utvikling. Blant annet er klimafotavtrykket knyttet til energibruk redusert med omtrent 40 % siden 2010, mens bidraget fra reise og transport holder seg stabilt lavt sammenlignet med de andre sektorene. Årsaken til dette er det lave behovet for reiseaktiviteter innenfor de ulike kommunale tjenestene.



Figur 9: Tidsserie av klimafotavtrykk for egen virksomhet fordelt på tjenester (øverst) og bidrag (nederst).

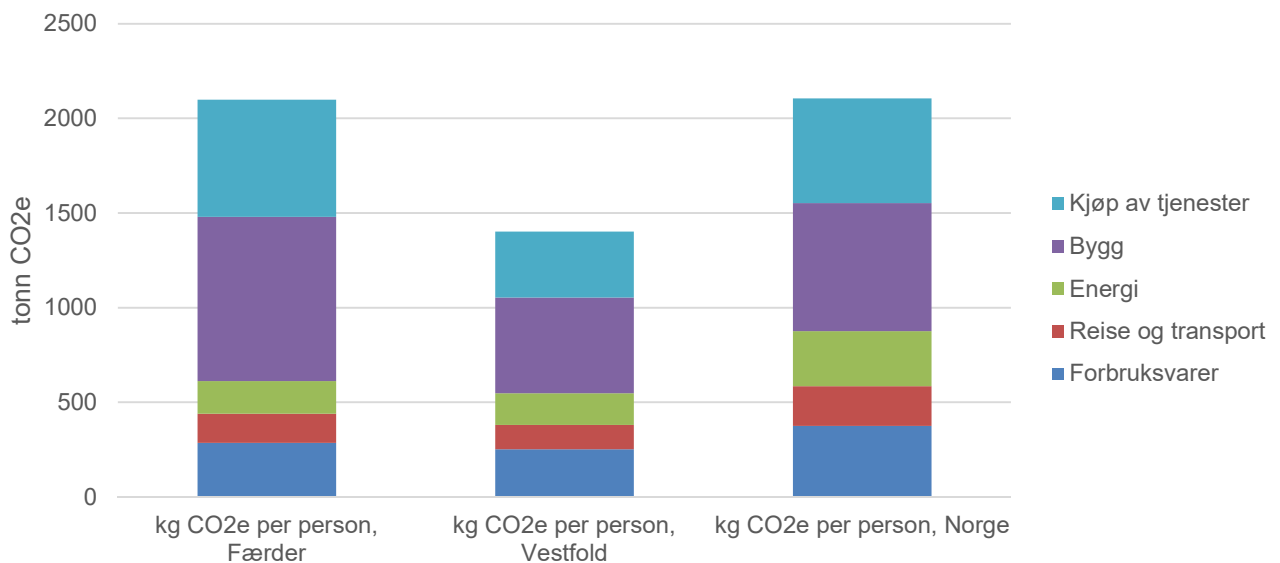
4.1.5 Sammenligning

Kommunens klimaregnskap er sammenlignet med kommunesnitt i fylket og nasjonalt snitt for å finne områder kommunen kan eller bør fokusere på ved implementering av klimatiltak. Det er samtidig viktig å være klar over at ulike kommuner har ulike utfordringer. Noen kommuner har lav befolkningstetthet, noe som øker behovet for reise og transport. Andre kommuner kan ha større klimatiske utfordringer, noe som påvirker både energibruken og –behovet.

Figur 10 sammenligner klimafotavtrykket, fordelt på bidrag, per innbygger i Færder kommune med snittet for Vestfold fylke og Norge. Figur 11 viser den samme sammenligningen, men fordelt på virksomhetsområde. I begge figurer er investeringer inkludert i datagrunnlaget.

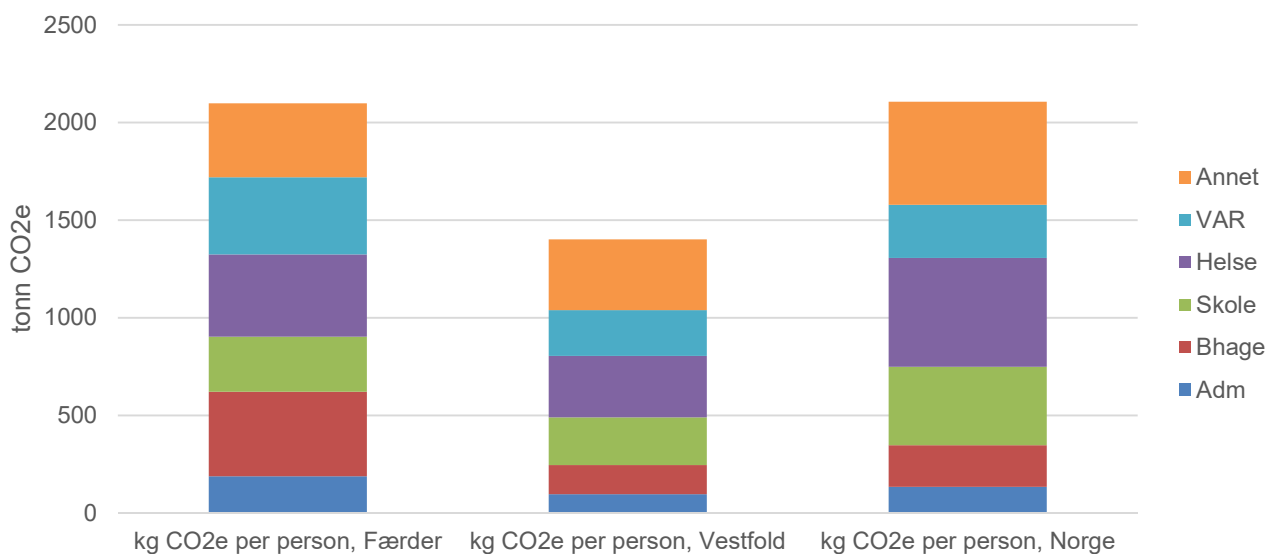
Totalt ligger klimafotavtrykket til innbyggerne i Færder kommune 1 % under det norske snittet. Det er spesielt bidrag fra transport og reise, energibruk og forbruksvarer som ligger under (26, 41 og 21%). Sammenlignet med Vestfold fylke ligger Færder ganske langt over snittet, nesten 50% over. Bidrag fra energibruk og kjøp av tjenester er henholdsvis 2 % og 78 % over snittet for Vestfold. Det

er viktig å påpeke at investeringer i Færder kommune i 2017 er svært høye, blant annet grunnet utbygging av en barnehage i kommunen. Siden investeringer allokteres til året investeringen skjer, vil det oppstå slike store utslag i klimafotavtrykket.



Figur 10: Sammenligninger per person for bidrag til klimafotavtrykk inkludert investeringer.

Tilsvarende sammenligning, men med fokus på fordelingen på tjenestefunksjoner, viser at det er innen helse & sosial og grunnskole, at Færder ligger under det nasjonale snittet, henholdsvis 25 % og 30 %. Samtidig er det andre poster som overgår snittet for fylket og for Norge, som investeringer til barnehage. Dette indikerer at økt fokus på denne tjenestefunksjonen kan være hensiktsmessig.



Figur 11: Sammenligninger per person for klimafotavtrykk av ulike tjenestefunksjoner inkludert investeringer.

4.2 Klimaregnskap for hele Færder kommune

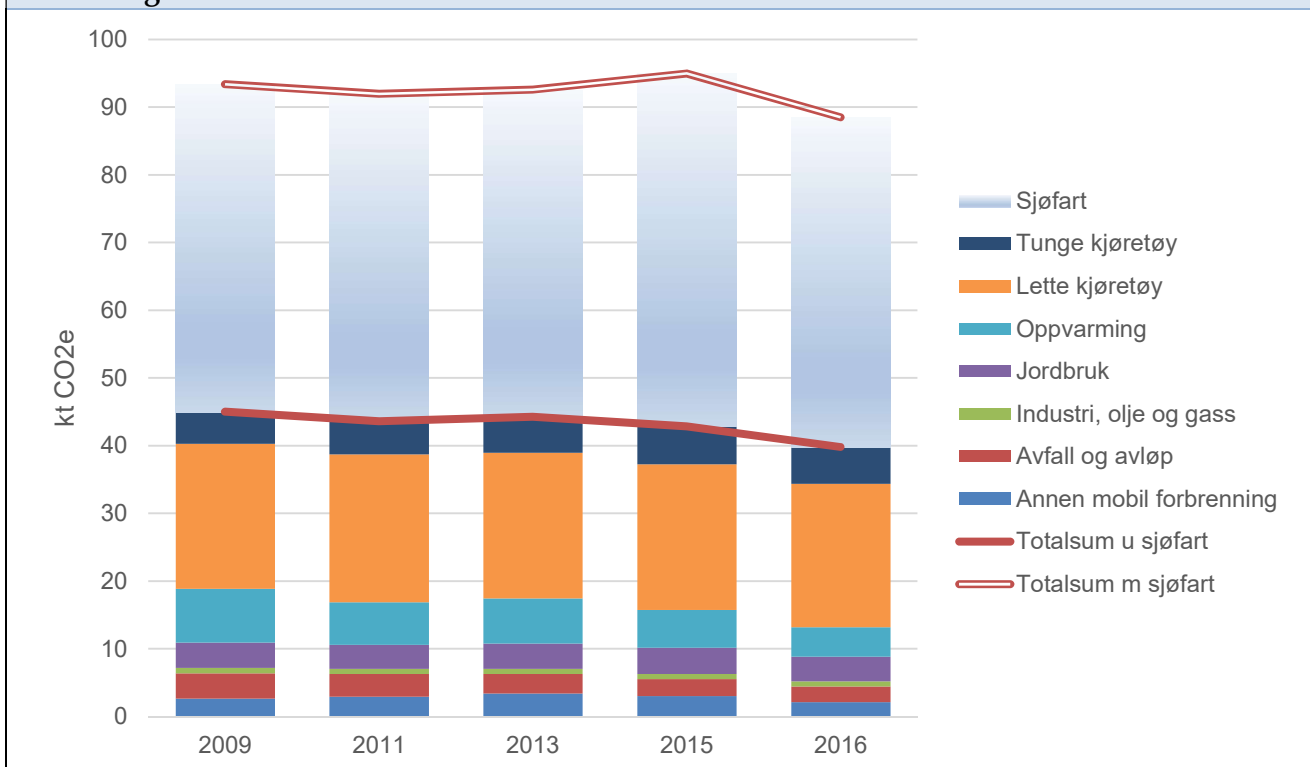
4.2.1 Geografisk fordelt klimaregnskap

Som nevnt i metoden, er de geografiske klimagassutslippene for Færder kommune beregnet på bakgrunn av SSB-data.

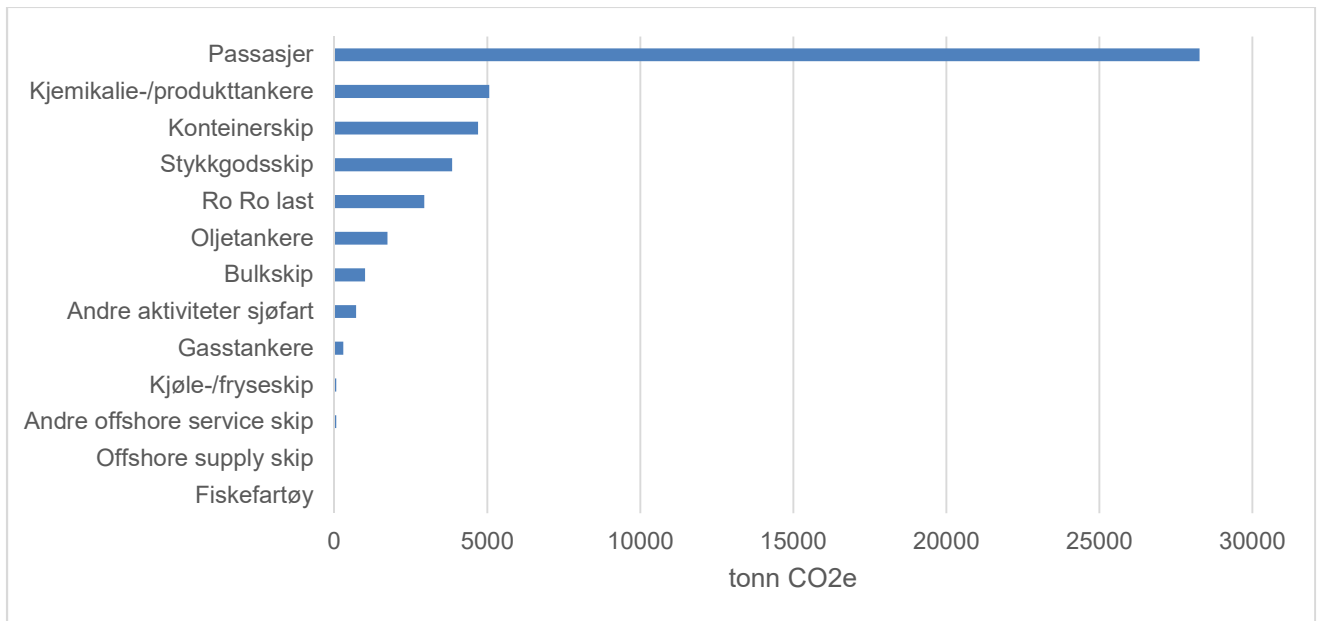
Geografiske fordelte klimagassutslippene i Færder kommune viser et totalt utslipp på **88,5 kt CO₂e** i 2016 (Tabell 3). Av dette kommer ca. 55% av utslippene (48,7 kt CO₂e) fra sjøtransport, og 30% av utslippene (26,6 kt) kommer fra veitrafikk. Av bidraget fra veitrafikk kommer 21,2 kt CO₂e fra lette kjøretøy og 5,4 kt CO₂e fra tunge kjøretøy. Utslipp fra sjøtransport er som nevnt det mest dominerende bidraget, hvor 58% av utslippet kommer fra passasjerskip og 10% fra kjemikalie-/produkttankere. Oversikt over utslipp fra sjøtransport i 2016 er presentert i Figur 12.

Tabell 3: SSB kommunevis klimagassutslipp regnskap i 1000 tonn CO₂e fordelt på kilder.

Kategori, i kt CO ₂ e	2009	2011	2013	2015	2016
Annen mobil forbrenning	2,7	3,0	3,5	3,1	2,2
Avfall og avløp	3,7	3,4	2,9	2,5	2,3
Industri, olje og gass	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Jordbruk	3,8	3,5	3,7	3,9	3,7
Oppvarming	7,9	6,3	6,7	5,6	4,3
Lette kjøretøy	21,4	21,8	21,5	21,5	21,2
Tunge kjøretøy	4,7	4,8	5,3	5,5	5,4
Sjøfart	48,3	48,3	48,3	52,2	48,7
Totalsum	93,3	91,9	92,6	95,0	88,5
Sum alle kommuner	38 306	40 304	39 876	40 388	40 041
Hele Norge	52 564	54 182	53 436	53 851	53 261



Over et tidsperspektiv, er funn av interesse at det har vært en liten nedgang i klimagassutslipp siden 2009, på omtrent 5 %. Samtidig er det svingninger i de geografiske utslippene, og i 2015 var det høyeste utslippsåret, 7% høyere enn år 2016. Utfyllende informasjon om beregningsgrunnlag og usikkerheter er publisert og oppsummert av SSB¹², og samtidig oppsummert i vedlegg 2. Der presiseres det blant annet at usikkerhetene i tall og beregninger er for store til å kunne trekke større konklusjoner knyttet til utviklingen. Likevel gir datagrunnlaget en oversikt over sjøtransport og veitrafikk som de mest dominerende bidragsyterne.



Figur 12: Klimagassutslipp fra sjøfart. Enhet i tonn CO2e.

4.2.2 Klimafotavtrykk for husholdningene i Færder kommune

I Tabell 4 er klimafotavtrykket til husholdninger i Færder kommune illustrert. Dette er beregnet med bakgrunn i SSB sin forbrukerundersøkelse. Per person ligger fotavtrykket på nesten 9 tonn CO2e per innbygger. Dette inkluderer kun privat forbruk.

Transport og reise har det høyeste enkeltbidraget, med nesten 3 tonn CO2e per innbygger. Årsaken til at denne kategorien er mye høyere enn geografiske utslipp fra lett veitrafikk er at dette inkluderer alle typer reiser og ikke bare drivstofforbruk.

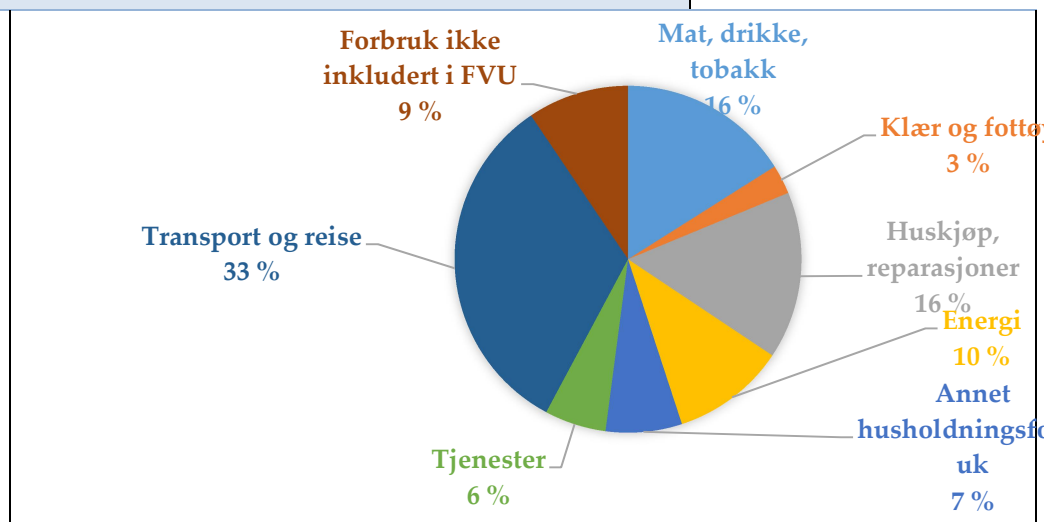
Innkjøp av mat og drikkevarer står for nesten 1,5 tonn CO2e per innbygger. Totale utslipp fra mat og drikke (37 kt CO2e) er betydelig større sammenlignet med direkteutslippet fra jordbruk i kommunen, ca. 2 kt CO2e. Altså er Færder kommune en nettoimportør av klimagassutslipp relatert til mat og drikke fra jordbruk.

¹² www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/utslipp-til-luft-av-klimagasser-fordelt-pa-kommune

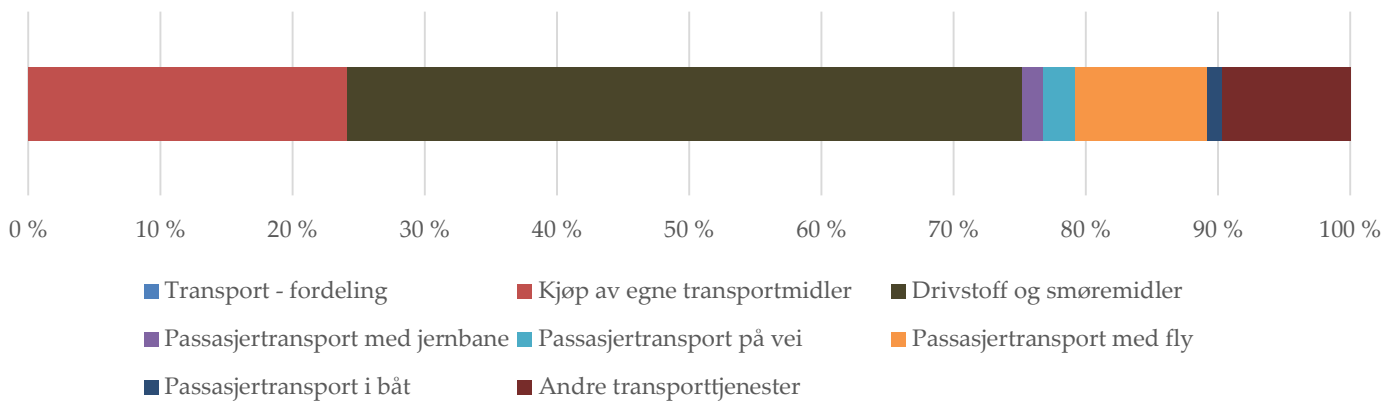
Bolig er også en viktig kilde. Summerer man kategoriene energi og huskjøp, blir utslippet på nesten 2,4 kt CO₂e per innbygger. Resultatene er altså i tråd med tidligere funn som understreker viktigheten av transport, mat og bolig i en klimasammenheng.

Tabell 4: Klimafotavtrykk av kommunens innbyggere

Klimafotavtrykk i tonn CO ₂ e	Per husholdning	Per person	Total, tonn CO ₂ e.
Mat, drikke, tobakk	3 245	1 441	37 413
Klær og fottøy	552	245	6 360
Huskjøp, reparasjoner	3 162	1 404	36 456
Energi	2 148	954	24 762
Annet husholdningsforbruk	1 441	640	16 607
Tjenester	1 162	516	13 401
Transport og reise	6 629	2 943	76 422
Forbruk ikke inkludert i forbruksvareundersøkelsen FVU	1 914	850	22 063
Total	20 254	8 992	233 485



Detaljnivået i forbrukerundersøkelsen åpner også for mer detaljerte fordelinger av klimafotavtrykk. Figur 13 viser et eksempel på et høyere detaljnivå fra kategorien transport og reise. En betydelig del av klimafotavtrykket kommer fra bruk av drivstoff.



Figur 13: Fordeling av klimafotavtrykket fra transport i Færder kommune

4.3 Energianalyse

4.3.1 Elkraftproduksjon og forbruk

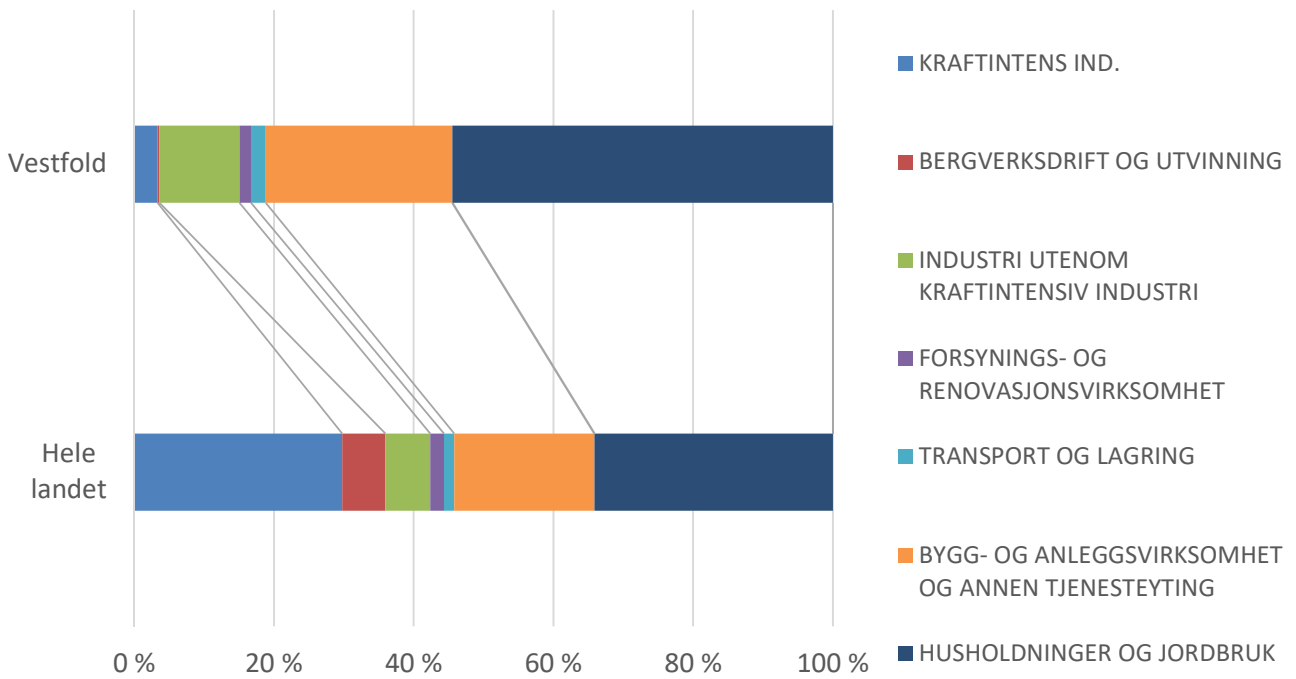
Elkraftproduksjon: Vestfold fylke er et av de norske fylkene som produserte minst elkraft - 23 GWh i 2016 og alt fra vannkraft (SSB Tab. 08308). SSB oppgir ikke tall fordelt på kommunenivå.

Skagerak Nett AS har områdekonsesjonen, dvs. løyve til å bygge og drive fordelingsnettene innenfor det geografiske området

Elkraftforbruk: Forbruket av husholdningene i Vestfold var i 2016 på 7 607 kWh/innbygger. Dette er omtrent 5% høyere enn for snittet for landet (SSB Tab. 08313). Figur 14 og Figur 15 viser en sammenligning av hvordan elkraftforbruket er fordelt i hele Vestfold og for Færder, dvs. summen av Nøtterøy og Tjøme. På fylkesnivå ser man at sammenlignet med resten av landet, er det betydelig mindre forbruk i kraftintensiv industri og bergverksdrift og utvinning i Vestfold. Dermed spiller de andre forbrukskategoriene en viktigere rolle. Går man videre og ser på forbruket fordelt på kommuner ser man det samme, men det kommer også frem at hytter og fritidshus relativt sett får en viktigere rolle i Færder enn det som er snittet for landet.

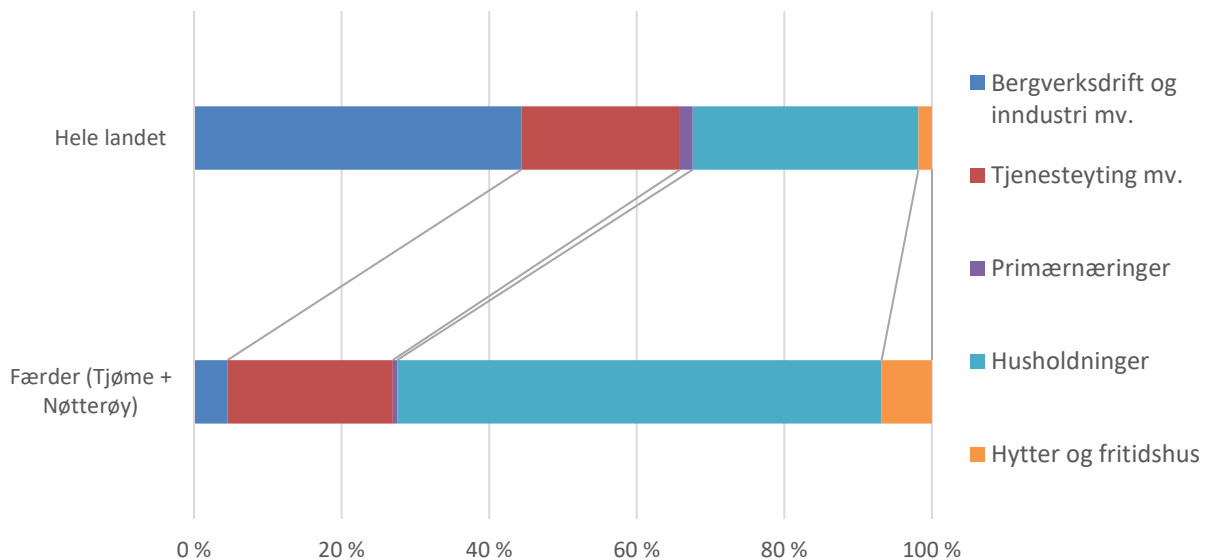
Figur 16 viser utviklingen i elforbruk over tid for Færder kommune. Det samlede forbruket har holdt seg jevnt like over 300 GWh per år, med opptil 10% endring opp og ned fra år til år. Det er først og fremst husholdningenes forbruk som endrer seg fra år til år.

Fordeling forbruk elkraft Vestfold og hele landet



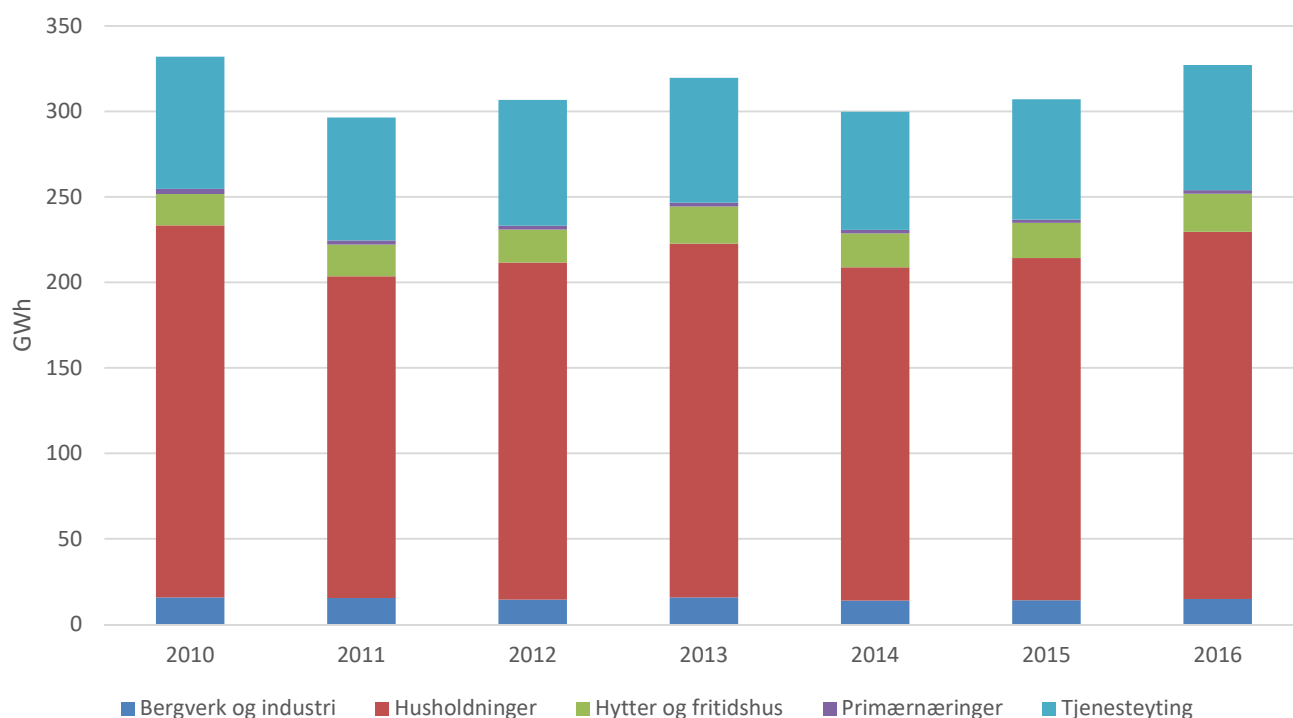
Figur 14 Fordeling av elkraftforbruk i Vestfold sammenlignet med hele landet (SSB Tab 8312)

Fordeling forbruk elkraft, Færder og hele landet



Figur 15 Fordeling elkraftforbruk Færder og hele landet (SSB Tab 10314).

Utvikling i forbruk elkraft Færder



Figur 16 Utviklingen i elforbruket i Færder kommune (SSB Tab 10314).

4.3.2 Fjernvarme

Det er ikke funnet opplysninger om at det brukes fjernvarme innenfor Færder kommune¹³. I Vestfold fylke er det følgende kommuner som bruker fjernvarme og deres leverandører:

- Sandefjord: Statkraft 88 % bioenergi (skogflis). Varmesentral på Bugården.
- Horten (12,5 k MWh): Skagerak Varme. 83% omgivelsesvarme. Energi fra sjøvann med storskala varmepumper.
- Tønsberg: (>40 k MWh): Skagerak Varme. 94% bioenergi (skogsflis).

Det planlegges nå et fjernvarmeanlegg på Borgheim (Nøtterøy). Dette er foreløpig kun på planleggingsstadiet, men foreløpige planer inkluderer et anlegg med kapasitet fra 0,9 til 1,5 MW med flis eller pellets (topping opp til 2,6 MW med bioressurser eller olje)¹⁴.

4.3.3 Andre energibærere

Energiregnskapet avgrenses til stasjonær energibruk, og foruten elkraft og fjernvarme gjenstår da fossile drivstoff og bioenergi. Det finnes ikke oss kjent gode datakilder som angir slike forbruk på

¹³ Søk på nettsiden www.fjernkontrollen.no

¹⁴ Personlig kommunikasjon med Fritz Rye Andersen i Nøtterøy kommune.

kommunenivå (forbruk innenfor kommunens grenser). Følgende forbruksdata er funnet, men ingen av dem vurderes som presise og/eller angir noe for hele Færder:

- Forbruk i kommunenes (Nøtterøy + Tjøme) eiendomsforvaltning (SSB Tab 9576):
 - o Bioenergi: 0 kWh
 - o Oljeforbruk: 286 354 kWh / år
- Petroleumsinstituttet angir salg av petroleumsprodukter på fylkesnivå, men produkter som går til videresalg kan ikke spores videre til sluttbruker. For Vestfold betyr det at sluttbruken av over halvparten av fyringsparafin og lett fyringsolje ikke er kjent.

4.3.4 Potensielle fornybare energikilder

Utvalget av potensielle fornybare energikilder er bredt i Færder-regionen. Her presenteres det eksempel på potensialet for vind og solenergi. Andre kilder som kan vurderes er bølge- og annen havenergi, varmeutveksling (f. eks. varmpumper knyttet til sjø) og bioenergi.

Fornybare energikilder som sol og vind er i ferd med å bli konkurransedyktige på pris. Det internasjonale energibyrået IEA anslår at mellom 2017 og 2022 vil kostnaden for store solcelleprosjekter falle med 25 %, mens landbasert vindkraft faller med 15 % og havvind med en tredjedel¹⁵.

Vindenergi

NVE gir en indikasjon på potensialet for vindkraft i sine kart over vindressurser¹⁶. I 80 meters høyde viser undersøkelser en gjennomsnittlig vindhastighet på 6-8 m/s (Figur 17). En typisk størrelse på vindturbin per i dag er på 3 MW, noe som kan generere typisk 4000-6000 MWh, avhengig av vindforhold etc. For å illustrere dette videre, kan man se på antallet privathusholdninger en slik vindmølle kan dekke elkraftbehovet for. Det gjennomsnittlige elkraftforbruket per husstand i Færder er like over 18 MWh per år. En enkelt vindmølle kan dermed dekke det årlige behovet til 200-300 husstander.

Solenergi

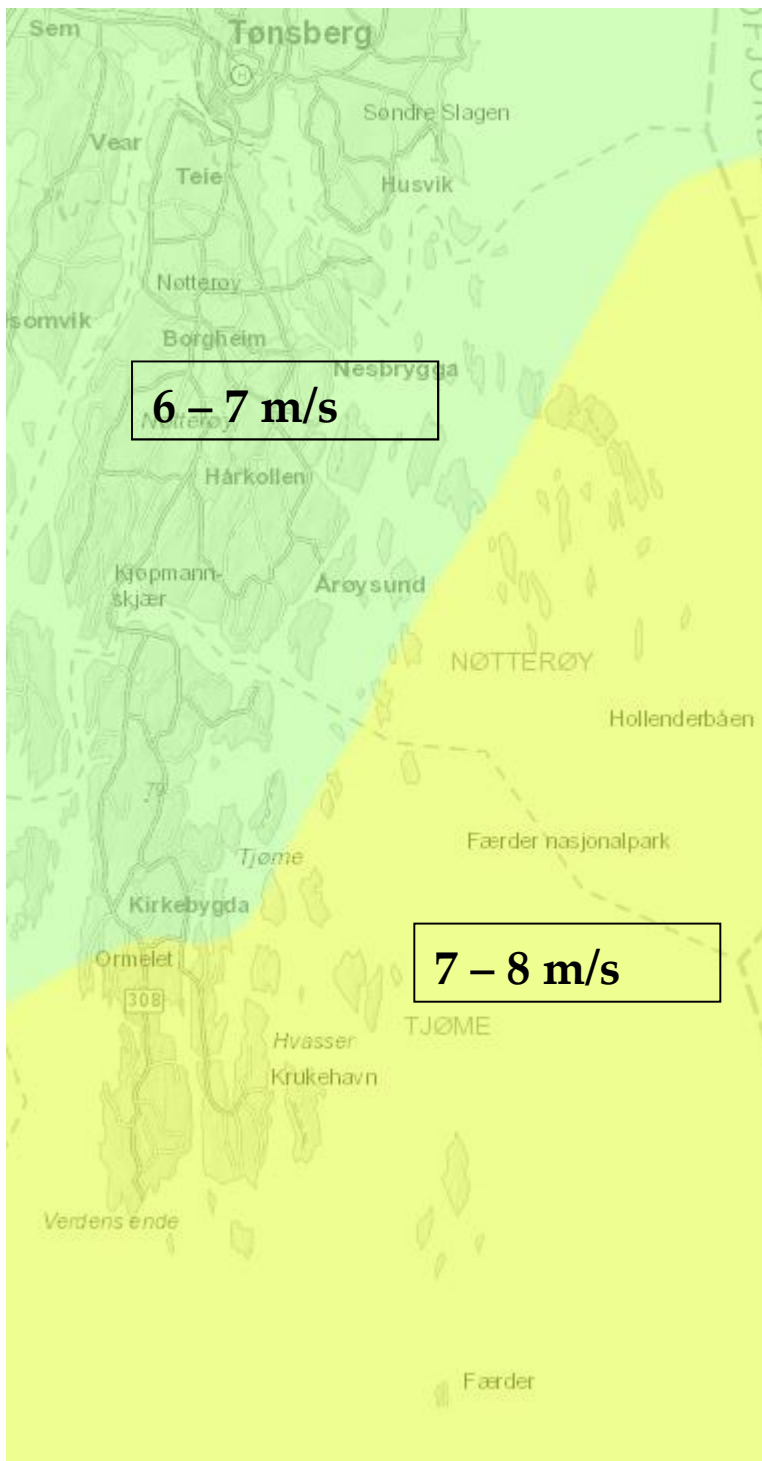
Potensialet i solenergi er avhengig av en rekke parametere, først og fremst solinnstrålingen på stedet, effektiviteten til solcelle-teknologien og hvordan det monteres. Det er ikke her gjennomført noen analyse spesifikt for Færder-området, men basert på en analyse fra Porsgrunn estimeres potensialet slik:

¹⁵ IEA sin nettside om fornybare energikilder: www.iea.org/renewables

¹⁶ Lenke til NVE sitt kart over norske vindressurser: <https://temakart.nve.no/link/?link=vindressurser>

- Solinnstråling på horisontal flate: 935 kWh/m²/år
- Effektivitet til solcellen: 16-20%
- Tap i systemet: 15%
- Tap pga. snø og is: 5-10%

Dette gir et potensiale på 121-143 kWh/m²/år ved horisontal montering. Det vil si at for å dekke strømbehovet til en gjennomsnittshusholdning i Færder, trengs et solcelle-areal på 125-150 m² med solceller per husholdning. Det understrekes at dette er et forenklet eksempel.



Figur 17 Gjennomsnittlig vindhastighet 80 m høyde. Grønt: 6-7 m/s og gult 7-8 m/s.

5 Tiltaksanalyse

Miljødirektoratet sine utredninger for Klima- og miljødepartementet, om kunnskapsgrunnlag for lavutslippsutvikling, presenterer over 84 ulike tiltak både innen «kvotepliktige» og «ikke kvotepliktige» sektorer¹⁷ [4]. Blant de tiltakene Miljødirektoratet analyserer, vurderes følgende som spesielt relevante for kommunenes klimaarbeid:

Transport: Reduksjon eller nullvekst i antallet personbilkilometer, overføring av transport fra vei til jernbane og sjø, skifte til el-, hydrogen- eller hybrid teknologi, mer bruk av biodrivstoff og naturgass, og areal- og transportplanlegging.

Jord- og skogbruk: Stans i nydyrking av myr, produsere biogass fra husdyrgjødsel, redusere matsvinn, endre kosthold fra storfekjøtt til svinekjøtt og til et kosthold med mindre kjøtt og sukker, planting og gjødsling av skog.

Energiforsyning: Endre «toppfyring» i fjernvarmeanlegg fra fossile kilder til biodiesel/-olje og fra naturgass til elektrisitet, øke materialgjenvinning (istedenfor forbrenning) av plast- og tekstilavfall, og karbonfangst og lagring i industri og energiforsyning (fjernvarme).

Bygg: Utfasing av oljefyring

5.1 Overordnede tiltak

Tiltakene som presenteres her omtales som «overordnede» dels fordi de legger rammer for andre viktige klimatiltak, og dels fordi de er relevante for store deler av kommunens virksomhet.

5.1.1 Arealplanlegging og reguleringer

FNs klimapanel peker på at vi fortsatt gjør investeringer som låser oss til høye utslipp som en spesielt stor utfordring for å løse klimautfordringene. For eksempel må målsetningen om å redusere og endre transport gjenspeiles i alle arealplaner og reguleringer av bygg. Klimaeffekten av god/dårlig byplanlegging og infrastruktur er ikke kvantifisert i dette regnskapet, men FNs klimapanel fremhever at «*de neste tiårene er det avgjørende at byer utformes slik at det legges til rette for lave utslipp og at det investeres i infrastruktur og bygninger som ikke er avhengig av forsyning fra fossile kilder*» [5].

Det er utfordrende å kvantifisere effekten av denne type overordnede tiltak, men som et eksempel forventes det at persontransport i norske byer vil øke med 1% per år frem til 2030, en vekst som må tas med kollektivtransport, sykkel og gange dersom det ikke skal medføre en økning i klimagassutslippene [6].

¹⁷ «kvotepliktig» og «ikke kvotepliktig» relaterer seg til at en del næringssektorer er underlagt EU sitt kvotesystem: *Klimakvotesystemet setter et tak på utslippene gjennom at antallet tilgjengelige kvoter tilsvarende mengden CO₂ som kan slippes ut i henhold til fastsatte klimamål. Kvotetaket reduseres med en fast prosentandel hvert år fram mot 2020 slik at utslippene reduseres i henhold til EUs klimamål.*: www.miljostatus.no/klimavoter

5.1.2 Grønnere innkjøp og forbruk

I klimaregnskapet for kommunens virksomhet utgjør innkjøp av materiell 1 445 tonn CO₂e, matvarer 1 428 tonn CO₂e, og inventar og utstyr 1 180 tonn CO₂e. Totalt 4 053 tonn CO₂e til forbruksvarer. Forbruksvarer utgjør også en stor del av husholdningenes klimafotavtrykk, omtrent 35 %

Utslippene fra disse forbruksvarene kan reduseres ved å velge produkt og tjenester med lavere klimafotavtrykk og leverandører med god miljøstyring – slik at de til enhver tid jobber strukturert og målrettet for å redusere sitt klimafotavtrykk. Både EU-kommisjonen [7] og Direktoratet for forvaltning og IKT (Difi) [8] har guider som gir råd og veiledning på hvordan det offentlige kan gjøre klima- og miljøvennlige anskaffelser. Det er også en egen ISO standard for grønne innkjøp, ISO 20400:2017.

Grønne innkjøp har ikke bare en direkte effekt på kommunens klimafotavtrykk, men kan også virke som en katalysator for innovasjon og utvikling av mer klimavennlige løsninger og et «grønt marked». Påvirkningspotensialet understrekes blant annet av at de samlede innkjøp av varer og tjenester norske kommuner gjennomførte (kommuneforvaltningen) i 2015 var på over 183 milliarder kroner¹⁸. I tillegg kan også kommunen, ved å gå foran, bidra til å øke forståelsen av koblingen mellom personlig forbruk og miljø hos husholdningene. Dette kan påvirke forbruket til privatpersoner ved at det kjøpes inn varer med høy kvalitet og lavt klimafotavtrykk. Andre kommuner og byer som har hatt fokus på grønne anskaffelser og innkjøp, har klart utslippsreduksjoner på mellom 10 og 75%, noe som forteller litt om potensialet i å ha en grønn og miljøvennlig tankegang ved offentlige innkjøp¹⁹

Mat er en viktig kilde til klimapåvirkning, og noen estimat viser at matproduksjon står bak opptil 30% av globale klimagassutslipp [9]. En spesiell utfordring med mat er at det er svært høyt svinn. Globalt kastes 1/3 av all mat som blir produsert [10]. I Norge kastes det årlig 355 000 tonn med mat, 61 % kastes av husholdningene, 21 % av næringsmiddelindustrien, 17 % av dagligvarebransjen og 1 % av grossistene. Klimafotavtrykket fra mat kan altså minskes ved å redusere svinn og ved å velge flere produkter med lavere klimafotavtrykk. Bransjeavtalen om reduksjon av matsvinn er en avtale mellom myndighetene og matbransjen om å redusere norsk matsvinn med 50% innen 2030. Dersom man antar at 1/3 av dagens utgifter til mat blir svinn, og at kommunen deler denne målsetningen, er potensialet en reduksjon av klimafotavtrykket fra mat på over 17% bare fra å redusere svinn. I tillegg kommer potensialet i å velge mer klimavennlig mat.

I Miljødirektoratets tiltaksanalyser legges det til grunn at en overgang fra kjøtt til mer vegetabilsk mat og fisk kan redusere utslipp fra norsk jordbruk med 9% [6]. Dette reduksjonspotensialet består av en endring i kostholdet som er i tråd med kostholdsrådene fra norske myndigheter. Endringen er altså bra for både miljø, helse og økonomi. Reduksjon av matsvinn er direkte lønnsomt og det er sannsynligvis også en endring fra kjøtt til mer vegetabilsk mat og sjømat.

¹⁸ SSB Tabell 10807 offentlige innkjøp

¹⁹ Green procurement makes a difference: Url: <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:700882/FULLTEXT01.pdf>

Klimafotavtrykket til mat kan med stor sannsynlighet lett reduseres langt mer enn 9%. Norsk sild og makrell kan ha et klimafotavtrykk ned mot 2 % av gjennomsnittlig europeisk rødt kjøtt og 20% av utslipp fra kylling og svin. Norsk hvitfisk (f. eks. torsk, sei, hyse) og norsk oppdrettslaks kan ha et klimaspor ned mot 10 % sammenlignet med gjennomsnittlig europeisk rødt kjøtt [11].

Tabell 5 Tiltak som retter seg mot planlegging og innkjøp

Overordnede tiltak	Utslippsmengden tiltaket retter seg mot	Potensiell utslippsreduksjon
Grønne innkjøp i kommunen	4 053 tonn CO ₂ e	20-50%
Endre kommunens innkjøp av matvarer til mer grønnsaker og sjømat i henhold til norsk kostholdsrad	1 428 tonn CO ₂ e til matvarer	9%
Halvere dagens matsvinn (fra 33% svinn til 17% svinn).	1 428 tonn CO ₂ e til matvarer	17%

5.2 Sjøtransport

Utslipp fra sjøfart i Færder kommune kommer i all hovedsak fra passasjerskip (58% av totalen), samt fra ulike kontainer og oljetanker-skip (37%). Totalt er utslippet fra sjøtransport på **48,7 kt CO₂e**, og tilsvarer dermed 55% av det totale geografiske utslippet til Færder kommune.

I lengre tid har sjøfart og skipstrafikk vært dominert av bruken av tungolje og petroleumsdestillater som drivstoff. Dette gjør at sjøfart bidrar i betydelig grad til både luftforurensning og utslipp av klimagasser, på nasjonal og internasjonalt nivå, i form av utslipp av SO₂ og NO_x, samt CO₂. Selv om bruken av petroleumsprodukter og tungolje har vært dominerende som drivstoff i lang tid, begynner det å skje en endring nå hvor alternative energikilder og energibærere blir utviklet, testet og lansert [12].

DNV GL har utviklet en modell som kvantifiserer utslippsreduksjoner og kostnader tilknyttet tiltak på skip i 2030 [13]. Samlet utgjør alle tiltakene en tiltakspakke med en overordnet prioritering for valg av tiltakspakke som er tredelt:

- Tiltakspakken må redusere innenriks CO₂-utslipp i 2030 med 40% fra nivået i 2015.
- Tiltakene må være realistiske og gjennomførbare, både med tanke på teknologisk modenhet, tilgjengelighet på drivstoff, og andre barrierer.
- Tiltakene må ha lavest mulig samfunnsøkonomisk kostnad.

Tiltakene som foreslås gjennomførbare basert på kriteriene nevnt ovenfor, inkluderer teknisk-operasjonelle tiltak (energieffektiviseringstiltak) og innfasing av alternativt drivstoff.

Alternativt drivstoff omfatter LNG, helelektrisk, Plug-in hybridisering, hydrogen, innblanding av biodiesel i MGO og innblanding av biogass i LNG. De er modellert med følgende potensial for utslippsreduksjoner:

- Bruk av LNG – mellom 12% og 25% reduksjon av CO_{2e}, men også 90% reduksjon i NO_x-utslipp og 100% utslippsreduksjon av PM₁₀.
- LNG i kombinasjon med batterier – uforbrent metan reduseres og det antas 20% reduksjon i utslipp av CO_{2e}. Samme utslippsreduksjon av NO_x og PM₁₀.
- Elektrifisering (inkl. hybridisering) – helelektrisk vil gi null direkteutslipp, men fortsatt gi betydelige livssyklusutslipp da spesielt batteriproduksjon fortsatt bidrar med en betydelig andel av livsløpsutslippet²⁰. Samtidig er bruk av helelektriske skip relativt ny drivstoffteknologi i sjøfartsektoren, og det forventes høy utvikling de neste årene, spesielt i Norge²¹. Dette vil mest sannsynlig påvirke livssyklusutslippene. Som et eksempel har et norsk forsyningskip installert energilagringssystem som resulterer mellom 15-25% drivstoffbesparelse, og reduksjon i CO_{2e}-utslipp på 25%²².
- Biodiesel – kan potensielt ha et lavere klimafotavtrykk enn vanlig fossilt drivstoff. Dagens biodrivstoff tilgjengelig på det norske markedet har et fotavtrykk ned mot 40% av fossile alternativer [4]. Samtidig er det viktig at råvarekildene tilknyttet biodrivstoffet ikke konkurrerer med matproduksjon eller bidrar til negativ påvirkning på biologisk mangfold.

Teknisk-operasjonelle tiltak som bidrar til energieffektivisering:

Maskineri: Tiltakene reduserer energiforbruket. Dette kan være for eksempel elektronisk auto-tuning, de-rating av skipets hovedmaskineri, monitorering og testing av motorytelse, batterihybridisering, og varmegjenvinning for elektrisitetsproduksjon.

Nye og mer effektive skrog, propell- og ror løsninger: Tiltak innenfor denne gruppen reduserer energiforbruket. Inkluderer for eksempel bruk av luftbobblesmøring, skrogvask, skrogformoptimalisering, og propellpolering.

Konsumenter: Tiltak innenfor denne gruppen reduserer energiforbruket fra utstyr om bord på skipet som benytter strøm. Inkluderer for eksempel lasthåndteringssystemer, energieffektiv belysning og frekvensstyrte el-motorer.

Utnyttelse av vind- og solenergi: Tiltak innenfor denne gruppen reduserer energiforbruket gjennom å innføre bruk av fornybar energi til drift. Eksempler på dette kan være bruk av kite eller solcellepanel.

²⁰ Nyhetssak på Teknisk Ukeblad: <https://www.tu.no/artikler/ny-livslopsanalyse-elbilene-blir-renere-og-renere/230545>

²¹ Nyhetssak Teknisk Ukeblad: <https://www.tu.no/artikler/fem-prosjekter-skal-holde-norge-i-tet-pa-miljovennlig-skipsfart/345620>

²² Nyhetssak på Green Car Congress: <http://www.greencarcongress.com/2015/05/20150520-eidesvik.html>

Løsninger for å optimalisere operasjon: Tiltakene i denne gruppen reduserer energiforbruket gjennom å optimalisere skipets operasjon. Eksempler på optimaliseringstiltak er bruk av autopilot, kombinatoroptimalisering, samt trim- og dypgangsoptimering.

I tillegg til DNV GL sitt arbeid, har også Sjøfartsdirektoratet på oppdrag fra Klima- og Miljødepartementet (KLD) kartlagt utslipp i norske fjorder med spesielt stor cruisetraffikk. På bakgrunn av kartleggingen har det blitt foreslått en rekke tiltak for å redusere utslipp og negativ påvirkning på miljøet i Geiranger-, Nærøy-, og Aurlandsfjorden [14]:

- Krav til skip om å ha et NOx-utslipp som ikke overstiger verdiene gitt i MARPOL²³ Vedlegg VI, regel 13.4 (Tier II) innen 2018 og regel 13.5 (Tier III) innen 2020.
- Det skal kun være tillat å bruke drivstoff med lavt svovelinhold, uavhengig av om skip har rensesystem (scrubber) eller ikke.
- Synlig utslipp av røyk fra skip skal ikke ha en tetthet som reduserer gjennomsiktigheten med mer enn 50% under kaldstart eller 10% under seilas.
- Innføring av rapporteringskrav for alle skip som skal inn i verdensarvfjordene.
- Innføre restriksjoner og krav på maksimalt antall skip daglig og totalt inn i fjorder.
- Innføre krav til maksimal hastighet i definerte soner for å redusere drivstofforbruk og dermed utslipp.
- Totalforbud mot utslipp av scrubbervann.
- Totalforbud mot utslipp av gråvann.
- Totalforbud mot utslipp av kloakk, både urenset og rensset.

Tabell 6: Tiltaksliste for sjøfartsektoren

Sjøfart	Utslippsmengden tiltaket retter seg mot	Potensiell utslippsreduksjon
Alle tilgjengelige tiltak tas i bruk, både nye drivstoffteknologier og teknisk-operasjonelle tiltak	48 700 tonn CO ₂ e, direkteutslipp innenfor kommunens grenser fra sjøfart som passasjerskip stykkgodsskip.	40%
Øke bruken av miljøvennlig/alternativt drivstoff. Inkluderer helektrisk, hydrogen, naturgass, Plug-in hybridisering, innblanding av biodiesel i maringassolje, innblanding av	48 700 tonn CO ₂ e, direkteutslipp fra sjøfart.	Totalt potensiale 24 % Direkteutslipp av klimagasser fra elektrisitet og hydrogen blir null. Utslipp over hele livsløpet til transportmiddelet er ikke inkludert i reduksjonspotensialet. Utslipppet blir

²³ MARPOL er den internasjonale konvensjonen for å forhindre marin forurensning fra skip, vedtatt i 1973 og modifisert i 1978.

biogass i LNG.		høyst sannsynlig fortsatt redusert sammenlignet med tilsvarende funksjon utført med forbrenningsmotor.
Teknisk-operasjonelle tiltak som bidrar til redusert energiforbruk blant skipene	48 700 tonn CO ₂ e, direkteutslipp fra sjøfart.	16%

5.3 Transport

Reise og transport utgjør 8% av det totale klimafotavtrykket av kommunens virksomhet, 1 428 tonn CO₂e til transport og 625 tonn CO₂e til reiser og godtgjørelser.

Direkteutslipp innenfor kommunenes grenser fra lett og tung veitransport er 21 200 og 5 400 tonn CO₂e. I husholdningenes klimafotavtrykk utgjør transport og reise 76 000 tonn CO₂e.

Kommunen kan redusere utslipp fra transport på ulike nivå:

- Endre hvordan transporten gjennomføres, bruke drivstoff energibærere med lavere klimafotavtrykk i mer energieffektive motorer.
- Redusere behovet for transport.

FNs klimapanel anslår at dersom alle tilgjengelige tiltak tas i bruk, både ny transportteknologi, utvikling av infrastruktur, og areal/byplanlegging for å redusere transportbehovet, kan klimagassutslippene fra transport reduseres med opptil 40% innen 2050 [15]

Tiltakene som foreslås her har effekt både på klimafotavtrykket til kommunens virksomhet og direkte utslipp innenfor kommunens grenser, samt på utslipp utenfor kommunens klimaregnskap.

5.3.1 Redusere det samlede transportarbeidet og bruken av personbiler

Følgende tiltak vurderes som relevante:

- Begrensinger. Flere studier viser at å begrense parkeringsmulighetene, både tidsmessige begrensninger og antall plasser, i sentrumsområdene har stort påvirkningspotensiale på privates bruk av bil [16].
- Effektive kollektivløsninger som blir et attraktivt alternativ til personbil. Eksempler kan være hyppigere avganger, samt å inkludere tilgang på elsykler ved kjøp av månedskort²⁴.
- Sykkel. Sykkel er blitt et stadig mer populært alternativ til bil. Viktige tiltak for å fortsette denne utviklingen er utbygging av gang- og sykkelvei og annen tilrettelegging.

5.3.2 Elkraft og hydrogen som energibærere i transport

Bruk av elkraft eller hydrogen som energibærere i biler fjerner de direkte utslippene av klimagasser fra bilen. Vurdert over livsløpet til bilen er derimot klimapåvirkningen gitt av summen av utslipp

²⁴ «Kjøp månedskort på bussen, få tilgang på elsykkel». URL: [TU-artikkel](#).

fra produksjon av bilen og produksjon av elkraften/hydrogenet. Altså er det vanskelig å angi presist hvor stor netto reduksjonen er ved overgangen fra forbrenningsmotor til elbil. Det vil avhenge blant annet av: nøyaktig hvordan elkraften som benyttes er produsert, teknologiene som er benyttet i produksjonen av elbilen og hvor lenge bilen benyttes. Tidligere studier fra 2012 viste at for en medium personbil (Volkswagen Golf) og med gjennomsnittlig Europeisk strømproduksjon var klimabesparelsene over hele livsløpet kun 10-24% [17], mye på grunn av batteriproduksjonen. Siden 2012 derimot, har produksjonsmetodene for elbiler og den tilgjengelige elkraften endret seg og de samme forskerne mener nå at reduksjonspotensialet øker²⁵. I tillegg viser det seg at elbilbatterier har alle forutsetninger for å vare ut livsløpet til en elbil²⁶. Med tanke på at batteriproduksjonen har en stor klimapåvirkning, vil dette bidra positivt til elbilregnskapet.

Viktige tiltak for å øke bruken av elkraft som energibærer i veitransport er å bygge ut infrastruktur for lading/fylling og andre tiltak for å øke tilgjengeligheten av slike energibærere. Det siste kan også innebære å bidra til at bedrifter som kan produsere fornybare energi etablerer seg i kommunen. Et tiltak er også å gi insentiver for å gjøre elbiler mer attraktive enn fossile biler. For eksempel gratis/billigere parkering, mindre bompenger og andre fordeler.

I følge SSB tabell 078498, var andelen registrerte elektriske biler eller kjøretøy på annet drivstoff enn fossilt brensel, omtrent 6% i 2016. Dette viser tydelig at potensialet for å redusere utslipp gjennom effektive tiltak i Færder kommune er betydelig, da svært mange potensielt kan påvirkes til å endre kjøretøytype.

5.3.3 Biodrivstoff i transport

Biodrivstoff kan ha et lavere klimafotavtrykk enn dagens vanlige fossile drivstoff. Produktforskriften krever at biodrivstoff fra produksjon startet etter 2015 skal ha et klimafotavtrykk som er 60% lavere enn for tilsvarende fossile drivstoff [18]. Dagens biodrivstoff på det norske markedet har allerede et klimafotavtrykk ned mot 40% av fossile alternativer [4]. Effekten av mer bruk av drivstoff er altså gitt av hvordan det er produsert og distribuert, og hvor mye fossilt drivstoff som erstattes. Omsetningskravet til biodrivstoff vil fra 2018 være 10 volumprosent [18]. Dermed må et tiltak utover å følge norsk lov sikre en større andel biodrivstoff enn det. Ved tiltak for å øke bruken av biodrivstoff er det viktig å gjøre gode valg, både mht. klima og andre miljøutfordringer. For eksempel kan noen av råvarekildene konkurrere med matproduksjon og/eller være forbundet med negative effekter på biologisk mangfold.

Viktige tiltak for å øke bruken av biodrivstoff er å etterspørre det i innkjøp av drivstoff og transporttjenester, og å øke tilgjengeligheten. Å bygge ut infrastruktur for fylling av biogass kan øke tilgjengeligheten av miljøvennlig biodrivstoff ved å bidra til produksjon basert på ressurser som skogavfall, gjødsel og husholdningsavfall.

²⁵ Nyhetssak på Teknisk Ukeblad: <https://www.tu.no/artikler/ny-livslopsanalyse-elbilene-blir-renere-og-renere/230545>

²⁶ Nyhetssak electrek: <https://electrek.co/2016/11/01/tesla-battery-degradation/>

Tabell 7 Tiltak rettet mot transport

Transport og trafikk	Utslippsmengden tiltaket retter seg mot	Potensiell utslippsreduksjon
<p>Alle tilgjengelige tiltak tas i bruk, både nye transportteknologier og utvikling av infrastruktur og areal/byplanlegging for å redusere transportbehovet</p>	<p>26 600 tonn CO₂e, direkteutslipp innenfor kommunens grenser fra lett- og tung veitrafikk.</p> <p>1 428 tonn CO₂e, klimafotavtrykket fra kommunens utgifter til transport</p>	<p>40 %</p> <p>40 %</p>
<p>Øke bruken av elkraft og hydrogen som energibærer i transport</p>	<p>26 600 tonn CO₂e, direkteutslipp fra lett- og tung veitrafikk.</p> <p>1 428 tonn CO₂e, klimafotavtrykket fra kommunens utgifter til transport</p>	<p>Direkteutslipp av klimagasser blir null.</p> <p>Utslipp over hele livsløpet til transportmiddelet blir sannsynligvis redusert sammenlignet med tilsvarende funksjon utført med forbrenningsmotor.</p>
<p>Øke bruken av biodrivstoff i transport og reiser utført av kommunen, slik at 50 % av drivstoffet er biodrivstoff i henhold til strengeste krav i produktforskriften.</p>	<p>1 428 tonn CO₂e, klimafotavtrykket fra kommunens utgifter til transport</p>	<p>50% biodrivstoff med 60% lavere klimaspor</p> <p>Ved bruk av biodrivstoff fra produksjon startet etter 2015 og som er i henhold til produktforskriften skal klimafotavtrykket være 60 % lavere enn dagens fossile drivstoff.</p>

5.4 Bygg og energi

I klimafotavtrykket til kommunens virksomhet utgjør bygg og infrastruktur 36 % (9 434 tonn CO₂e) og energibruk 10 % (2 560 tonn CO₂e). Det antas her at energibruken i all hovedsak går til bygg. 154 tonn CO₂e av energibruken kommer fra bruk av fyringsolje.

Direkteutslippene fra oppvarming i næringer og husholdninger innenfor kommunenes grenser er estimert til **4 300 tonn CO₂e**.

Tiltak kan rette seg mot å

- Redusere utslipp knyttet til bruk av bygget
- Redusere utslipp fra resten av byggets livsløp (også fra materialene i bygget og selve byggeprosessen)

Tiltak som retter seg mot drift av bygget retter seg først og fremst mot å redusere energibruken og endre hvilke energikilder som benyttes. Flere internasjonale studier viser at energieffektivisering av bygg er det enkleste og billigste klimatiltaket, og på bakgrunn av det ønsker politikerne at dette prioriteres. Relevante tiltak er:

- Sikre at det bygges og renoveres i henhold til strenge standarder, og gjerne med mer ambisiøse mål en dagens lovfestede krav, for eksempel plusshus. Statsbygg har f.eks. oppnådd en reduksjon av energiforbruk på en tredjedel av normalen for gode, nye kontorbygg i deres nye plusshus bygget på Stord²⁷.
- Ta i bruk bedre verktøy og systemer for å styre energibruken (energiledelse) og valg som påvirker energibruk, f.eks. bruk av energieffektive løsninger og komponenter. Her er det viktig å dokumentere og rapportere utviklingen i energibruk for å kunne evaluere og identifisere gode tiltak.
- Øke tilgjengeligheten av energi/varmekilder med lavere klimaspor enn dagens løsninger. Her er fjernvarme og bioenergi spesielt relevante. Å etablere nye eller oppruste eksisterende metangassanlegg fra avfallsdeponi kan også være et potensielt tiltak, både for å redusere utslipp fra deponi, men også for å utnytte metangassen til produksjon av biogass.

Tiltak som retter seg mot byggets konstruksjon og hvilke materialer som benyttes, vil også ofte ha en direkte effekt på energibruken, men kan også ha viktige indirekte effekter. Her er relevante tiltak:

- Bruke ny kunnskap og ambisiøse utbyggingsplaner for gode og klimavennlige materialvalg i utbygningen.
- Trematerialer har lave utslipp i et livsløpsperspektiv blant annet fordi at det fanger CO₂ i veksten og viser gode egenskaper som konstruksjonsmaterialer. I Norge er også trematerialer ofte kortreist, dvs. at det krever lite transportarbeid.
- Fokuser på energisparing og endring til mer klimavennlige energibærere i byggefasen. Anleggsmaskiner står i dag for 30 % av alle klimagassutslipp fra transportsektoren. Et steg for å redusere energibehovet i byggefasen er å velge gode metoder og materialer, f. eks. lavtemperaturbetong som reduserer behovet for oppvarming/tørking i byggefasen.
- Planlegge bygg med hensyn på målsetninger om endring i transport og ressursutnyttelse. Å legge til rette for effektiv avfallshåndtering vil ha effekter via økt gjenvinningsgrad og

²⁷ Statsbygg og plusshus. URL: [Statsbyggs mest miljøvennlige bygg](#).

redusert transportbehov for avhending av avfallet. Trygg og tørr sykkelparkering samt muligheter for dusj kan være viktige forutsetninger for å erstatte biltrafikk med sykkel.

Tabell 8 Tiltak som retter seg mot bygg

Bygg	Utslippsmengden tiltaket retter seg mot	Potensiell utslippsreduksjon
Redusere energiforbruket i kommunale bygg	2 560 tonn CO ₂ e	30 %
Kutte all bruk av fyringsolje i kommunen og erstatte med fornybare energikilder	154 tonn CO ₂ e i kommunen	100 %
Øke bruken av miljøvennlige byggematerialer	9 434 tonn CO ₂ e i kommunen	50 %

5.5 Jordbruk, industri og avfall

I følge SSB sine tall for direkteutslipp innenfor kommunens grenser har Færder kommune innenfor avfall, landbruk og industri følgende utslipp:

- Avfallsdeponigass: 2 160 tonn CO₂e.
- Gjødselhåndtering: 189 tonn CO₂e.
- Fordøyelsesprosesser husdyr: 1 317 tonn CO₂e.
- Jordbruksarealer: 2 165 tonn CO₂e.
- Industri, olje og gass: 755 tonn CO₂e.
- Annen mobil forbrenning: 2 170 tonn CO₂e.

Norsk landbruk har selv en ambisjon om å kunne kutte klimagassutslippene fra sektoren med 20%, hvorav 5% er knyttet til redusert bruk av fossil energi og 15% er knyttet til optimalisering av biologiske prosesser [19]. Eksempler på dette er klimavennlig gjødsling, bedre drenering, og redusert jordpakking. Spesielt viktig er tiltak som reduserer utslipp av nitrogen, lystgass (N₂O), som er en kraftig drivhusgass, metan og fosfor. Kommunens rolle kan her blant annet være å bidra til økt kunnskap om hvordan klimagassutslippene reduseres og hvilke støtteordninger som finnes. Utslippene fra jordbruk kan også reduseres ved å utnytte ressursene bedre og på den måten erstatte fossile energikilder, f. eks. gjennom biogass fra husdyrgjødsel.

Miljødirektoratet bruker i sine tiltaksanalyser et mål om at utnyttelsen av husdyrgjødsel skal økes fra 1 % i dag til 20% i 2030. Dette reduserer først og fremst direkteutslipp av metan fra landbrukssektoren, men kan også erstatte fossil energi med høyere klimafotavtrykk [6]. Ved bruk av husdyrgjødsel til biogassproduksjon vil det fortsatt oppstå utslipp i den tiden det tar før det går inn i biomasseproduksjonen, så den totale reduksjonen er satt til 90% [20]. Dersom biogassen erstatter dieselolje som drivstoff, kan substitusjonseffekten beregnes som 3,0 kg CO₂ pr kg biogass, basert på forutsetningen om at ett kg metan erstatter 0,93 kg dieselolje og ett kg dieselolje gir et utslipp på 3,2 kg CO₂. Dersom biogassen erstatter varme (oljefyr), kan substitusjonseffekten settes til 2,5 kg CO₂ pr kg biogass [20]. Omtrent halvparten av klimagassutslippene fra norsk jordbruk kommer i form av metan fra dyras fordøyelse. I tiltaksanalysen har vi med bakgrunn i dette antatt at halvparten av utslippene fra «Jordbruk - husdyr og husdyrgjødsel» er fra gjødsel og at av det som brukes til biogassproduksjon (mål for 2030 er 20%) så reduseres utslippene med 90%. Dette er også inkludert i Tabell 9.

Tiltak innenfor avfall inkluderer:

- redusere direkteutslipp fra nedbrytning av organisk materiell, dvs. utslippene av deponigass. Dette er en ressurs som kan vris fra negative utslipp til en ressurs for bioenergi som heller kan redusere utslipp fra sektorer som transport og bygg/oppvarming.
- effektivisere logistikken innen avfallshåndtering slik at transportarbeidet reduseres.
- sikre systemer som optimaliserer ressursutnyttelsen av avfallet, dvs. som sikrer riktig sortering og gode valg av enten material- eller energigjenvinning. Miljødirektoratet peker på effekter av bedre utsortering av brukte tekstiler.
- bygge ut fjernvarme som kan erstatte fossile oppvarmingskilder i offentlige bygg, industri og husholdninger.

Under denne kategorien kan også karbonfangst og lagring nevnes som tiltak som kommunen kan bidra aktivt til å gjennomføre. Karbonfangst og lagringsteknologi kan i teorien benyttes på alle

utslippskilder for CO₂, men for at det skal være lønnsomt må det det være kilder som er tilstrekkelig store, med tilstrekkelig CO₂-konsentrasjon i utslippet og som ligger slik til geografisk at det er overkommelig å knytte seg til et system for CO₂-lagring. En annen form for bidrag til CO₂-lagring er god skogsdrift. I 2013 var nettoopptaket av klimagasser fra skog og andre landareal ca. 26,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, dvs. omtrent halvparten av landets samlede klimagassutslipp det året [4].

Tabell 9 Tiltak som retter seg mot jordbruk, industri og avfall

Jordbruk, industri og avfall	Utslippsmengden tiltaket retter seg mot	Potensiell utslippsreduksjon
Redusere fossil energibruk innen jordbruket	2 100 tonn CO ₂ e (dieseldrevne motorredskaper)	5 %
Optimalisere biologiske prosesser i jordbruket	1 500 tonn CO ₂ e (fordøyelsesprosesser og gjødselhåndtering) 2 200 tonn CO ₂ e (jordbruksarealer)	15 %
Utnytt deponigass som energikilde	2 100 tonn CO ₂ e (avfallsdeponigass)	50 %
Utnytte 20 % av tilgjengelig husdyrgjødsel til biogassproduksjon	189 tonn CO ₂ e	20 % av utslippene tilknyttet gjødsel reduseres med 90%

5.6 Indikatorer

Tabell 10 gir eksempler på relevante indikatorer til bruk på vurdering av måloppnåelse.

Tabell 10 Eksempler på indikatorer

	Egen virksomhet	Kommunen total
Energi	- kWh energi formålsbygg (kWh/m ²) - Energibruk ut over formålsbygg (kWh) - Egenproduksjon (biogass etc.) kWh	- Totalt energibruk - Fraksjon fornybar - Egenproduksjon (solcelle etc.)
Transport	- Fraksjon lavutslipp/elbiler i egen bilpark - Gram CO ₂ /km snitt for egen bilpark	- Andel kollektivreiser/sykelbruk - Gram CO ₂ /pkm buss/fergeflåte - Trafikktellinger, sentrale strekninger
Bygg	Grad av miljøsertifisering av bygg (BREEAM etc.) Grad av klimaregnskap for bygg, inkl. beliggenhet	- Energibruk per bygningsmasse/type - Andel fossil oppvarming/fyringsolje
Forbruk	-Andel av anskaffelser med miljøkrav -I snitt %-vis vektning av miljø i anskaffelser -% miljøsertifiserte bedrifter som leverandører	- Avfallsmengder - Antall treff/klikk på ressurside - Antall deltagere på klima og miljødag

5.7 Oppsummering

På bakgrunn av tiltaksvurderingen oppsummeres her den samlede effekten (reduksjonspotensialet) av tiltakene for hver kategori i klimaregnskapene for Færder kommunes egen virksomhet (klimafotavtrykk) og for hele Færdersamfunnet (geografisk fordelt). Reduksjoner av klimagasser er imidlertid ikke kun låst til gjennomføring av tiltak. I tillegg er det teknologisk utvikling som på mange områder vil påvirke potentialet for klimagassreduksjoner ut over kommunens virkemiddelapparat. I oppsummeringen under forsøker vi å samle reduksjonspotensialet frem mot 2030 for både konkrete tiltak og forventet teknologiutvikling.

5.7.1 Færder kommunes egen virksomhet

Forbruksvarer: Flere tiltak retter seg mot å få ned fotavtrykket til innkjøpte varer. Her er det stor spennvidde i muligheter for reduksjoner. For noen varegrupper kan man relativt enkelt redusere klimafotavtrykket betydelig, f.eks. for matvarer. For andre varegrupper – eksempelvis spesialisert helsemateriell – er potentialet mindre. Flere av tiltakene innenfor overordnet planlegging retter seg mot klimafotavtrykket av anskaffelser. Potensialet er forsøkt justert for overlappende effekt. Basert på de to punktene i tiltaksanalysen, estimerer vi et reduksjonspotensial på 25%

Reise og transport: Dette er en kategori som dekker egne kjøretøy (for eksempel hjemmetjenestens biler), kjøpt av transporttjenester (skoleskyss etc.) og ansattereiser. Potensialet for utslippsreduksjon er her betydelig frem mot 2030 med tanke på teknologiforbedringer og overgang til lavutslippskjøretøy, både for egen kjøretøypark og innkjøpte transporttjenester. Basert på TØIs

utslippsbane og tiltakene nevnt ovenfor for transport, anslår vi et reduksjonspotensial innen denne sektoren på 70%

Energi: Energibruk i egne bygg kan reduseres betydelig innen 2030. EPC-prosjekter viser ofte reduksjoner i størrelsesorden 30%. Innføres dette i kombinasjon med høyt fokus på energieffektivitet i nye bygg, kan man ha et totalt reduksjonspotensial på 30%

Bygg: Dette er en kategori som dekker klimagassutslipp fra alt av bygg, anlegg og vei. Det inkluderer utslipp fra selve byggeprosessen, klimafotavtrykket til materialbruken, drift og vedlikehold (ekskl. energi). Kombinerer man utslippsreduksjoner fra fossilfrie anleggsplasser, klimavennlig materialbruk og klima- og energikrav fra innleide bygg, estimerer vi potensialet i denne sektoren til å være 35%

Kjøp av tjenester: Kjøp av tjenester inkluderer alt fra private barnehager til VAR-tjenester fra IKS og konsulenttjenester. Reduksjonspotensialer spenner fra det å kunne stille miljøkrav (før estimert til ~20%) til teknologiutvikling innen omtalte VAR-tjenester, som igjen er en kombinasjon av bidrag av transport, energi og bygg. Vi estimerer på bakgrunn av dette et totalt reduksjonspotensial på 40%.

5.7.2 Færdersamfunnet totalt

Industri og energiforsyning: Dette er et bidrag innenfor Færder kommune sine geografiske grenser som er vanskelig å forutsi utviklingen av. Samtidig er bidraget fra denne sektoren lavt sammenlignet med andre sektorer i kommunen. Vi antar her et scenario som baseres på ambisiøse tiltak av typen CO2-fangst, med et reduksjonspotensial på 30%.

Oppvarming av andre næringer og husholdninger: Dette består i stor grad av utfasing av fyringsolje som i et BAU-scenario er ment å oppnå nullutslipp allerede innen 2021.

Veitrafikk lette kjøretøy: Dette er et svært viktig element i de geografiske klimagassutslippene i Færder kommune, og står for nesten 50% av de totale geografiske utslippene i samfunnet totalt. Samtidig er dette også et område hvor det forventes store reduksjoner i tiden fremover som følge av teknologiutvikling. På grunn av usikkerhet omkring teknologiutviklingen og omfanget av tiltak som innføres, har vi benyttet to scenario-framskrivninger basert på ulike nivåer av teknologiutvikling og gjennomførte tiltak. Tar vi utgangspunkt i TØI sin trendbane kombinert med de ulike tiltakene skissert tidligere, får vi et reduksjonspotensiale på 50% som et best case scenario, og 30% som et base case (mest sannsynlig) scenario.

Veitrafikk tunge kjøretøy: Her viser trendbanen til TØI en lavere teknologiforbedring for godstrafikk. På den andre siden er potensialet stor for egne kjøretøy, busser og andre store kjøretøy som kommunen har kontroll på. Derfor estimerer vi et totalt reduksjonspotensial på 40%.

Annen mobil forbrenning: Denne kategorien dekker bruk av avgiftsfri diesel innen eksempelvis jordbruk, skogbruk, samt bygg og anlegg. I likhet med dieselbruk innen veitrafikk forventes det også her store utslippsreduksjoner, spesielt som følge av elektrifisering av maskiner og kjøretøy. Blant annet gjøres det mye på fossilfrie byggeplasser, men også innen jordbruk og skogbruk forventes det innfasing av elektrifiserte kjøretøy. Kombinerer vi fossilfrie byggeplasser, teknologiforbedringer (i form av innfasing av elektrifiserte kjøretøy) og reduksjon av drivstofforbruk (av resterende fossildrevne motorredskaper), så estimerer vi et totalt reduksjonspotensial på 35%.

Fordøyelsesprosesser husdyr: Utslipp her er direkteutslipp fra gårdene, mest i form av metan- og lystgassutslipp. Fokus på god agronomi (f.eks. klimaoptimal gjødsling, bedre drenering og redusert jordpakking) kan ha et reduksjonsbidrag på 10%. For ytterligere reduksjoner må man inn med enten a) omlegging av jordbruk (andre jordbruksprodukter) eller b) betydelige teknologiforbedringer i form av biogassproduksjon fra husdyrgjødsel. Vi har derfor inkludert et intervall fra 10% utslippsreduksjoner med tradisjonelle tiltak, til 30% med mer omfattende tiltak.

Jordbruksarealer og gjødselhåndtering: Dette er utslipp av lystgass grunnet bruk av kunstgjødsel. Utslippsreduksjoner her knyttes til optimalisering av nitrogenbalansen, og selvsagt også mindre bruk av kunstgjødsel. Totalt reduksjonspotensial estimeres til 20%.

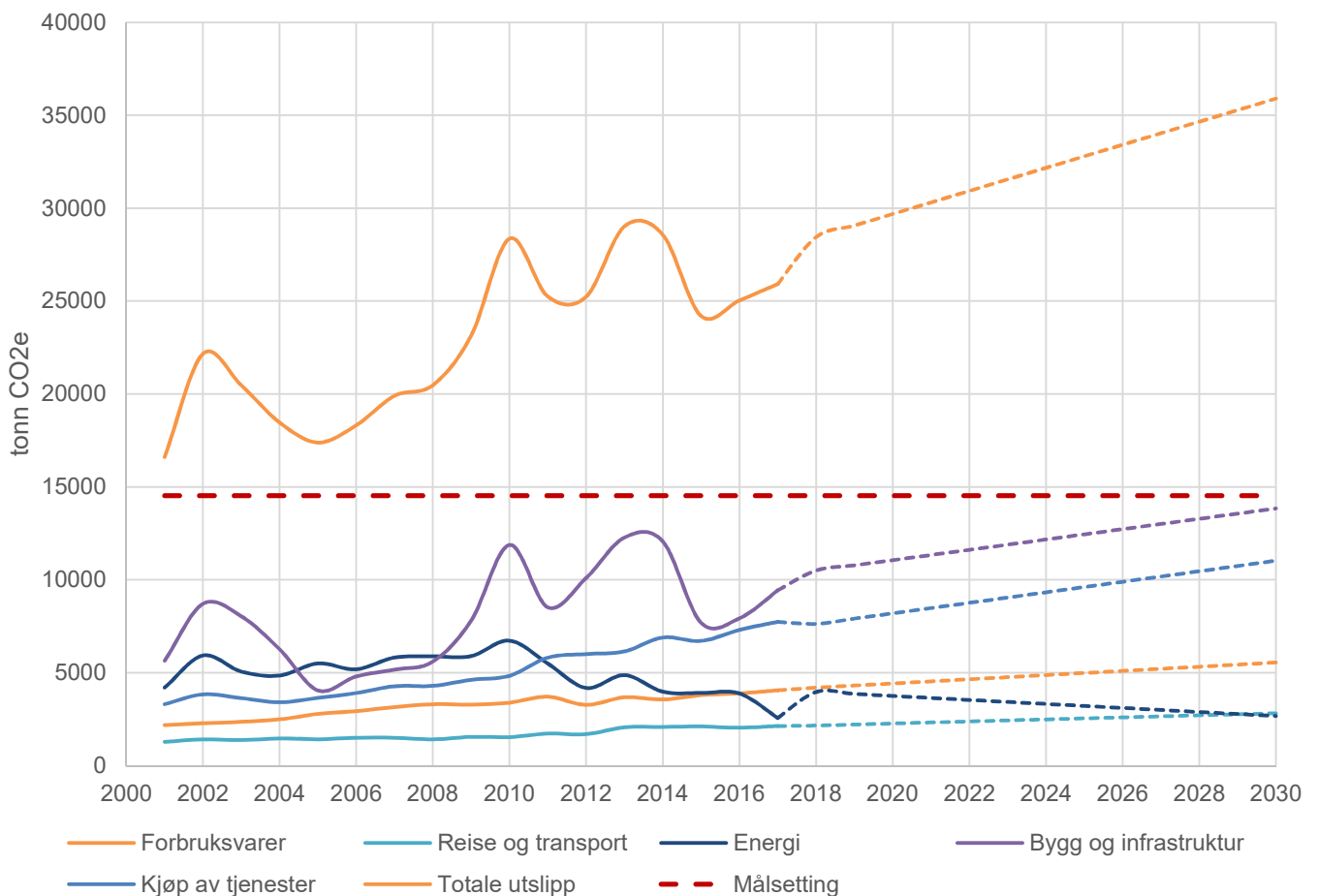
Avfallsdeponigass: Denne kategorien dekker metanutslipp fra avfallsdeponier. Tallene justeres for uttak av metan fra det enkelte deponi. Reduksjoner knyttes her både til uttak og fakling av metan, og enda bedre: utnyttning til biogassproduksjon. Reduksjonspotensial er vanskelig å beregne her, men en kombinasjon av høyere uttak av metan og utnyttelse av denne gjennom biogassproduksjon, utgjør viktige elementer. Dette, kombinert med mindre utslipp (grunnet allerede iverksatte forbud mot deponering), estimerer vi til et samlet reduksjonspotensial på 30%.

Avfall og avløp: Per nå produseres det biogass fra slambehandlingsanlegg og organisk husholdningsavfall. Denne produksjonen forventes å øke fremover. Potensialet i denne rapporten er estimert til 30%.

6 Framskrivninger frem mot 2030

6.1 Framskrivninger kommunens virksomhet, BAU

I Figur 18 vises framskrivninger av klimagassutslipp frem mot 2030 for de ulike bidragene i Færder kommunes virksomhet hvis ingen tiltak eller endringer gjennomføres. Figuren inkluderer også nivået der 2015 nivået er redusert med 40% for å illustrere nasjonale klimamål i henhold til Parisavtalen. Framskrivningene viser at klimagassutslippene vil fortsette å øke frem mot 2030 hvis det ikke arbeides målrettet med å videreutvikle klima- og energiplaner og gjennomføre tiltak. Samtidig ser vi at energiforbruk i kommunens egen virksomhet reduseres allerede ved business as usual (BAU)-framskrivningene, noe som kan gi en antydning om at dette ikke trenger å være et område hvor de største utslippskuttene skal skje innad i virksomheten. Framskrivningene er basert på lineær regresjon, hvor man ønsker å finne den lineære funksjonen der kurven eller grafen passer best med innsamlede data. Hvis de historiske utslippene har variert mye, innebærer denne metoden at framskrivningene ikke nødvendigvis fortsetter fra samme punkt som siste målte år. Dette er forklaringen på at prognosene for bygg og infrastruktur har et «hopp». Her var, som tidligere vist, utslippene mellom 2000 og 2017 svært varierende.



Figur 18: Business as usual framskrivning frem mot 2030 for Færder kommunes egen virksomhet

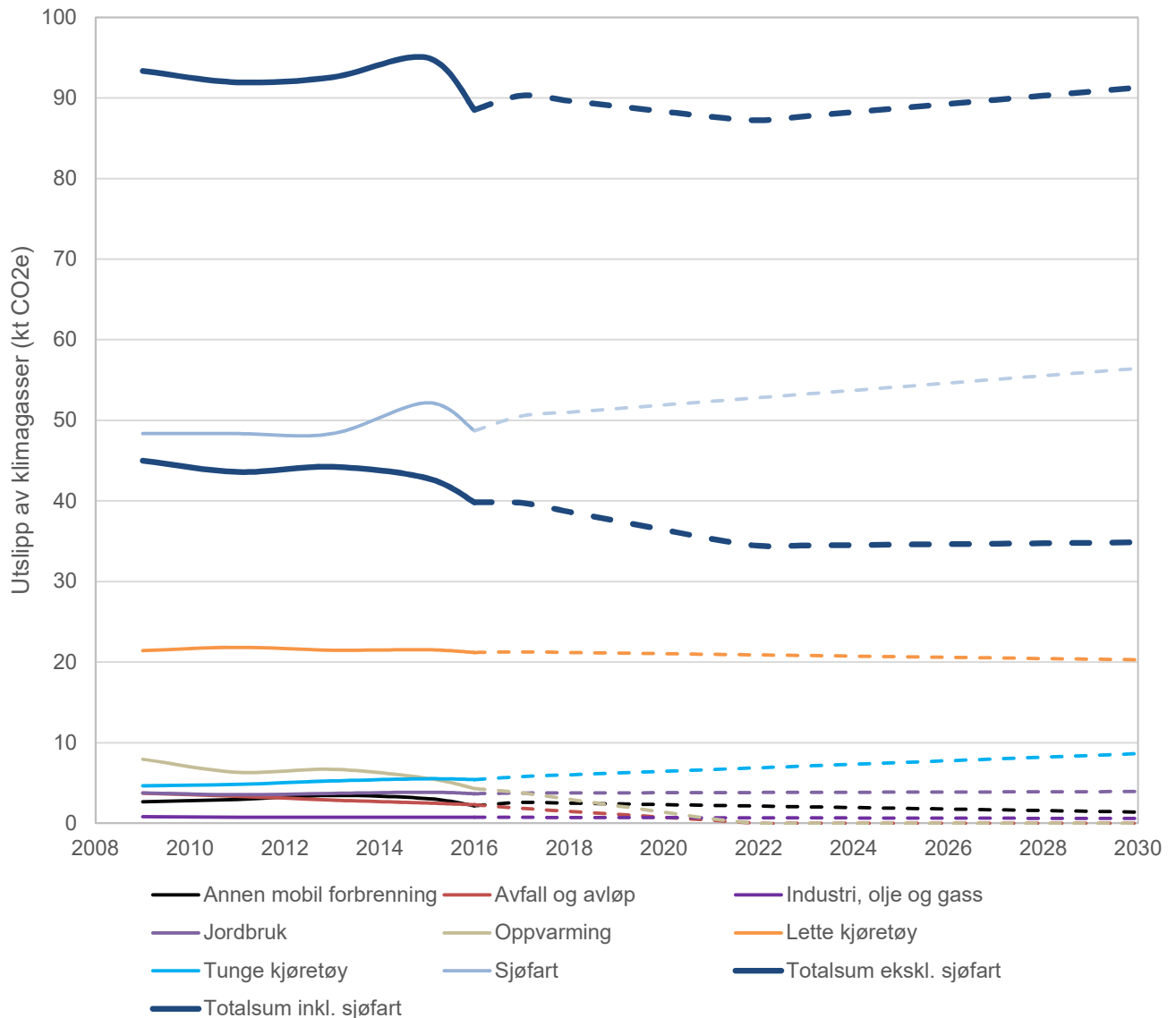
6.2 Framskrivinger geografisk utslipp, BAU

I BAU-framskrivingene nedenfor for geografiske utslipp i Færder kommune (Figur 19), ser vi hvordan utslippene frem mot 2030 potensielt kan utvikle seg. Utslippsbanene baserer seg på lineær regresjon (se kapittel 6.1 for kort forklaring). Hovedsakelig viser framskrivingene en økende utslippstrend, hvor behovet for utslippsreduksjoner er stort. Blant annet viser utslipp fra tungtrafikk og sjøtransport en stigende trend frem mot 2030. Utslipp fra lette kjøretøy derimot stabiliserer seg frem mot 2030 på samme nivå som i 2017 omtrent.

Det er viktig å merke seg at framskrivingene er svært usikre, og vil mest sannsynlig være en overestimering. Økningen i utslipp i perioden kan komme av et enkelt bidrag, som for eksempel oppstart av en energiforsyningsentral eller industrianlegg. Dette vil gi en betydelig endring i utslipp sammenlignet med tidligere år. Samtidig er det ikke gitt at nye energisentraler eller industrianlegg vil starte opp i hyppige intervaller, og derfor vil ikke utslipp fra denne sektoren ha en slik økning som framskrevet.

Vi ser også at utslippene fra oppvarming er fjernet innen 2022 selv om ingen tiltak gjennomføres. Dette er en naturlig utvikling grunnet det fokuset utfasing av fyringsolje har hatt de siste årene i Norge. Dette gjør at bruken av fossile brensler i beregningsgrunnlaget reduseres og sannsynligvis dekkes av fornybare energikilder (vannkraft, sol, etc.), som ikke gir bidrag til klimaregnskapet.

For utslipp fra avløp og avfall, inkludert avfallsdeponigass, er utslippene lik null allerede innen henholdsvis 2022. Dette er en konsekvens av forbudet mot deponering av nedbrytbart avfall fra 2009 (deponigass), samt forventede bedringer i tiltak for å fange opp prosessutslipp knyttet til avløp og avfall. Utslippsreduksjonen kommer også av premissene fra de lineære framskrivingene, samt at utslippene har vært svært lave og minkende per år, og dermed hatt en trend mot null.



Figur 19: Framskrivinger klimagassutslipp for Færdersamfunnet geografisk, BAU, kt CO₂e.

Hovedkonklusjonen man kan trekke med hensyn til de geografiske utslippene er at transportsektoren gir betydelige bidrag til totalen i Færder kommune. Hovedgrunnen til den markante økningen er utslipp fra sjøtransport og den framskrevne økningen dette utslippet vil ha frem mot 2030. Ekskluderer vi sjøtransport ser vi at utslippet stabiliserer seg etter en liten nedgang i 2020. Dette skyldes både at utslipp fra lette kjøretøy og tunge kjøretøy holder seg stabilt frem mot 2030. De fleste andre kategoriene har også en viss økning, mens utslipp fra energi og oppvarming reduseres naturlig frem mot 2030. Utviklingen innen industri som olje- og gassutvinning, samt bergverk, er usikker som følge av få datapunkt. Samtidig er dette et område som vil la seg påvirke av etablering, flytting, nedlegging og teknologiforandringer som er vanskelig å forutse. Likevel viser framskrivningene at tiltak må gjennomføres for å kunne nå regjeringens målsetting om 40 % reduksjon frem mot 2030.

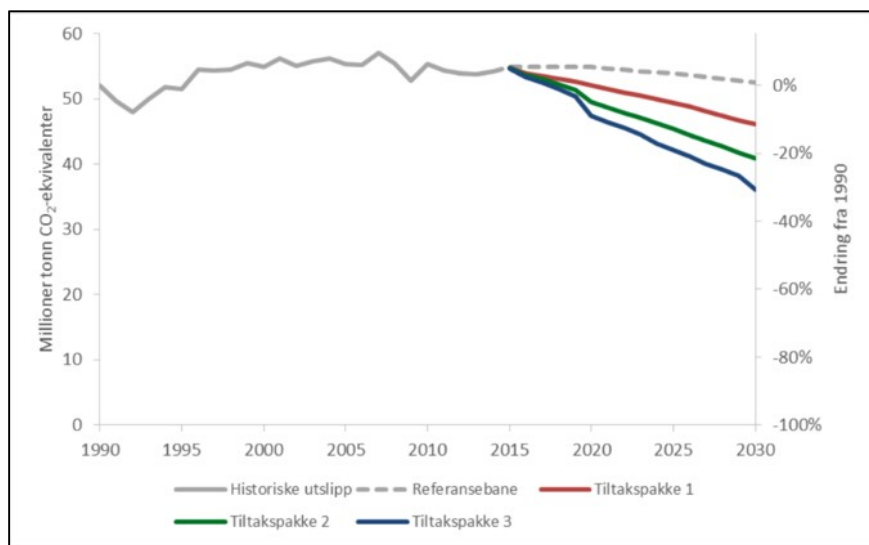
6.3 Klimabudsjett

I Figur 21 og Figur 22 er klimabudsjettene illustrert. Her er det tatt utgangspunkt i de to skisserte klimaregnskapene og tiltaksvurderingene for å vurdere fremtidig utvikling frem mot 2030. Basert på scenariene kan vi konkludere med at 40% reduksjon innen 2030 er innen rekkevidde i begge tilfeller, men da kun med full gjennomføring av tiltak innen alle sektorer.

For Færder kommunes egen virksomhet ser vi at med skisserte tiltak og generell teknologiutvikling kommer man rett under 40 % reduksjon innen 2030. Et viktig element her er en nedgang knyttet til klimafotavtrykk fra aktiviteter i bygg og infrastruktur-sektoren gjennom valg av miljøvennlige materialer, samt fossilfrie anleggsplasser. I tillegg ser vi at en annen stor andel av klimafotavtrykket til egen virksomhet er bakt inn i innkjøpte varer og tjenester. Skal kommunen ha håp om å nå en samlet reduksjon på 40%, må det konsekvent stilles gode miljø- og klimakrav her.

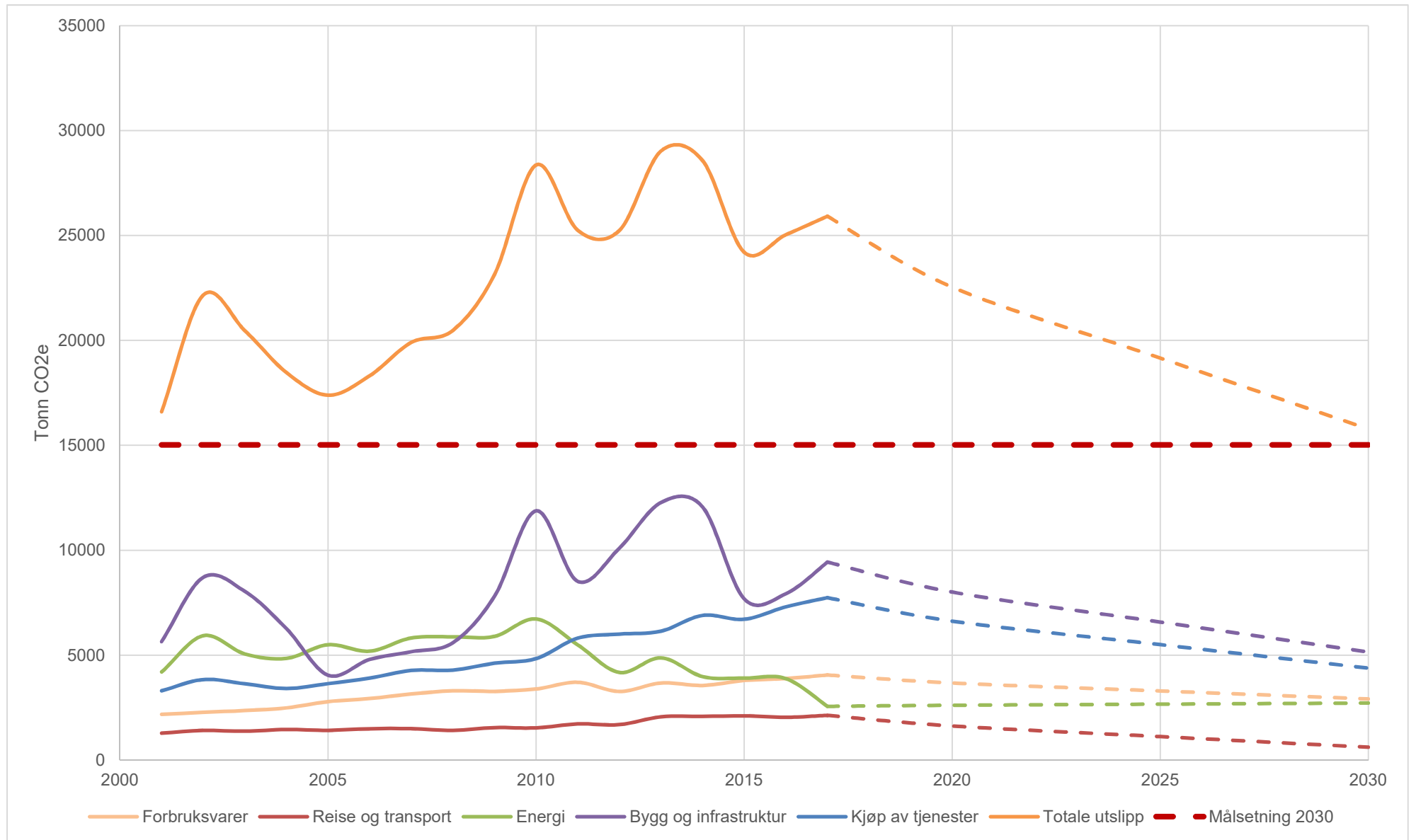
For Færdersamfunnet totalt ser vi også at det er mulig med en utslippsreduksjon på 40% innen 2030. Her er teknologiutviklingen imidlertid mer usikker. På grunn av dette er det tatt utgangspunkt i to scenarier for bidragene som involverer utslipp fra sjøtransport og fra transportsektoren – lette kjøretøy, da dette er sektorene som dominerer mest i regnskapet. Utgangspunktet for scenariene er moderat reduksjon på 30%, hvor det ikke legges spesielle føringer fra kommunen til lokalbefolkning og egen virksomhet. Som vi ser i Figur 22, er ikke dette nok til å oppnå målsettingen innen 2030. Samtidig har vi også tatt utgangspunkt i et best-case scenario med 50 % reduksjon av klimagasser fra sektorene, basert på bedre

teknologiutvikling, samt enda mer ambisiøse tiltak fra kommunen som implementeres i tidsrommet 2025-2030. Med en slik best-case vurdering ser vi i figuren at vi oppnår 40% reduksjon. Det bør imidlertid påpekes at tiltak i best-case-scenariet sannsynligvis er kostbare, grunnet krav om utbygging av infrastruktur, og innkjøp av nye transportløsninger (elbusser, elbiler, bioproduksjon), samt bruk av bedre drivstoffalternativer.

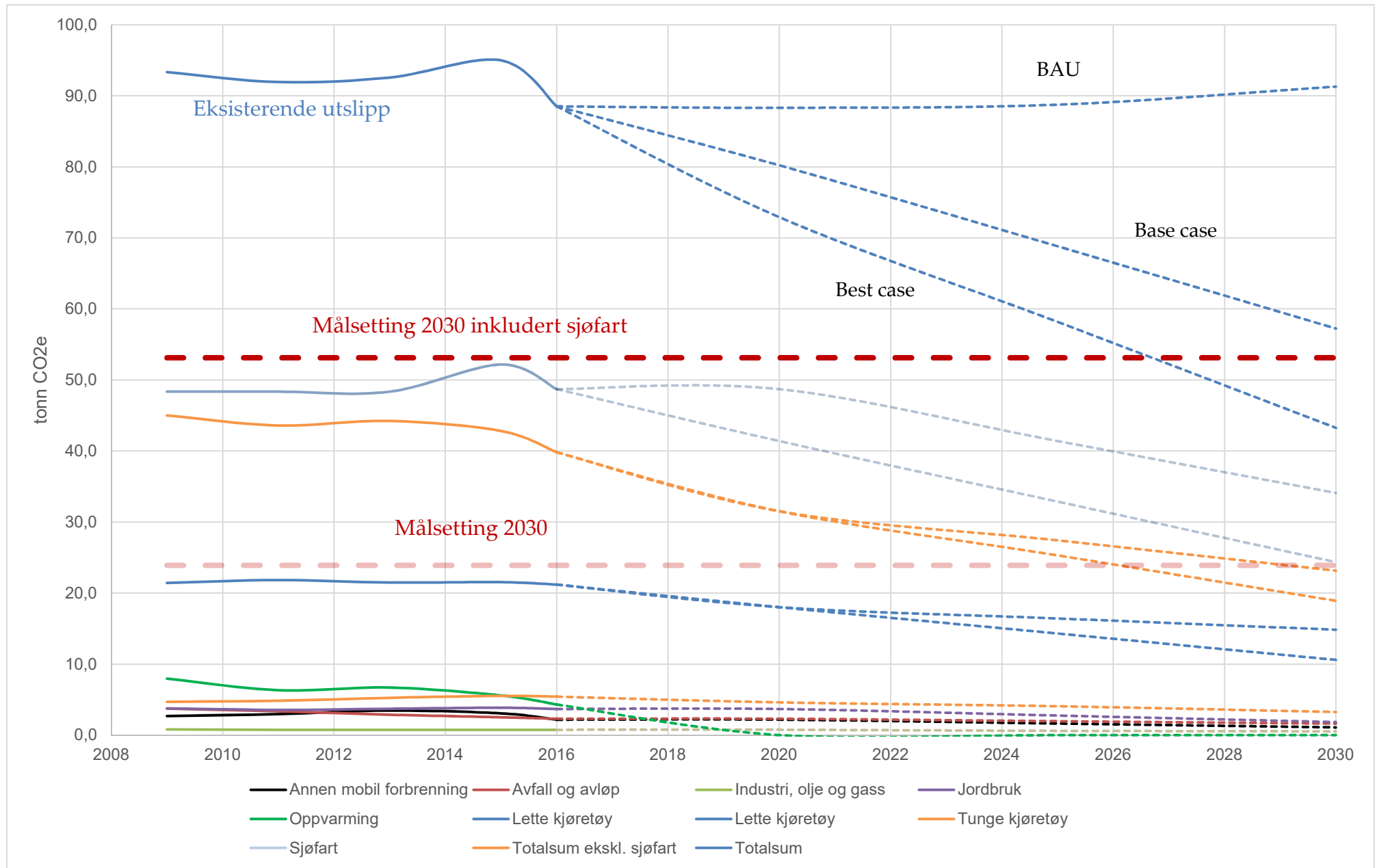


Figur 20: Utslippsbaner mot 2030. Kilde: Miljødirektoratet

Dette er framskrivninger som er i tråd med funn i andre analyser om at noen tiltak gir sparepotensial ved gjennomføring, mens noen tiltak kun har en liten investeringskostnad. Samtidig kreves det også andre tiltak for å nå de mest ambisiøse målsettingene, og her må det ofte legges til grunn mer betydelige kostnader ved investering. I tillegg er det verdt å nevne at en må vurdere livsløpskostnadene bak disse tiltakene. På nasjonalt nivå har man eksempelvis utredet potensialet for ulike tiltakspakker. Der består tiltakspakke 1 av mindre krevende tiltak opp mot NOK 500 per tonn reduserte CO₂e, tiltakspakke 2 er mindre/middels krevende tiltak mellom NOK 500-1500 per tonn reduserte CO₂e, og tiltakspakke 3 er krevende tiltak på over NOK 1500 per tonn reduserte CO₂e.



Figur 21: Klimabudsjett Færder kommune sin egen virksomhet med målsetting 2030



Figur 22: Klimabudsjett Færdersamfunnet med målsetting for 2030

7 Avsluttende merknader

Dette kunnskapsdokumentet inneholder klima- og energiregnskap, tiltaksvurderinger og framskrivninger for Færder kommune. Analysene som er gjennomført må forstås og brukes med hensyn til de avgrensninger og usikkerheter som er presentert i metode- og resultatkapitlene.

Et klimafotavtrykk av kommunens virksomhet inkluderer kun en avgrenset del av summen av aktiviteter og forbruk som står bak de globale klimagassutslipp. Det betyr at klimaregnskap ikke kan brukes som et mål på forbedring uten å ta hensyn til effekter utenfor klimaregnskapet. Det kan for eksempel være positivt at en kommune øker utslipp fra sin virksomhet når det fører til reduksjoner fra resten av samfunnet. Blant annet kan investeringer som legger til rette for at flere bruker kollektivtrafikk og sykkel, fremfor privatbiler, øke utslippene fra kommunens virksomhet men gi en netto reduksjon i globale klimagassutslipp.

Klimafotavtrykket til Færder kommunes virksomhet, altså produksjon av kommunale tjenester, ligger rett under det nasjonale snittet. Utviklingen er utfordrende å spå da det har vært flere år etter 2010 med høyere utslipp enn i 2017. Samtidig er det sannsynlig å tro at utslippene øker de neste årene hvis ingen tiltak iverksettes. På samfunnsnivå er utviklingen mer gunstig, der økningen er mindre markant. Denne nedgangen preges av mindre utslipp fra fyringsolje (oppvarming) og avfallsdeponigass. Straks all gevinst er hentet ut av disse to kategorier vil et BAU-scenario (Business As Usual) føre til en økning av klimagassutslipp. Dette viser et klart behov for tiltak.

Tiltaksvurderingene viser et betydelig potensial for reduksjoner. Innen transport og sjøtransport spesielt er det forventet en betydelig teknologiforbedring. Kommunens oppgave her vil være tilrettelegging, samt å fremskynde prosessen gjennom å selv kjøpe inn lavutslippskjøretøy, stille miljøkrav i kjøp av transporttjenester, samt sette krav til lavutslippsteknologi i sjøtransportsektoren. Også for andre bidrag er det store reduksjonspotensial.

Summerer vi reduksjonspotensialet for alle vurderte tiltak, ser vi i scenario-framskrivninger at en reduksjon på 40 % er mulig innen 2030 for samfunnet totalt (geografisk). Dette innebærer imidlertid at tiltak gjennomføres på flere områder. For egen virksomhet kan det tyde på at det er behov for enda mer aggressive tiltak for å nå målet.

Kommuner med enda mer ambisiøse mål, planlegger delvis å nå disse gjennom bruk av klimakvoter og opprinnelsesgarantier. Effekten av disse er omdiskutert, og vi anbefaler derfor kommuner heller å sette seg mål på konkrete utslippsreduksjoner.

8 Referanser

- [1] Finansdepartementet, "Meld. St. 1 (2017–2018) Melding til Stortinget Nasjonalbudsjettet 2018." 2017.
- [2] Finansdepartementet, "Perspektivmeldingen 2017," vol. 29. 2017.
- [3] Klima- og miljødepartementet, "Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging i kommunene - Lovdata."
- [4] Miljødirektoratet, "Klimatiltak og utslippsbaner mot 2030 Kunnskapsgrunnlag for lavutslippsutvikling M-386 www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M386/M386.pdf," 2015.
- [5] Miljødirektoratet, "Faktaark: De viktigste funnene fra del 3 i FN's klimapanel's femte hovedrapport (M169/2014)," 2014.
- [6] K. Birgitte Laird, Are Lindegaard, Vilde Haarsaker, Daniel Molin, Tonje Buø, Borge Håmsø and K. F. Birkeli, Tone Sejnæs Pettersen, Henrik Gade, Maria Malene Kvalevåg, Hege Rooth Olbergsveen, Marit Hepsø, "Beregningsteknisk grunnlag for Meld . St . 41 , Klimastrategi for 2030 – norsk omstilling i europeisk samarbeid (M-782)," p. 89, 2017.
- [7] EC, "Buying Green! A handbook on green public procurement 3rd edition," 2016.
- [8] Difi, "Klima og miljø i offentlige anskaffelser | Anskaffelser.no - Difi." .
- [9] S. J. Vermeulen, B. M. Campbell, and J. S. I. Ingram, "Climate Change and Food Systems," *Annu. Rev. Environ. Resour.*, vol. 37, no. 1, pp. 195–222, 2012.
- [10] Bransjeavtalen, *Bransjeavtalen om reduksjon av matsvinn 2017*. 2017.
- [11] U. Winther, E. Skontorp Hognes, F. Ziegler, A. Emanuelsson, V. Sund, and H. Ellingsen, "Project report: Carbon footprint and energy use of Norwegian seafood products <http://www.sintef.no/Publikasjonssok/Publikasjon/?pubid=SINTEF+A21457> ," SINTEF Fisheries and aquaculture, Trondheim, Norway, 2009.
- [12] DNV GL, "Vurdering av tiltak og virkemidler for mer miljøvennlige drivstoff i skipsfartsnæringen," 2015.
- [13] DNV GL, "Analyse av tiltak for reduksjon av klimagassutslipp fra innenriks skipstrafikk," 2018.
- [14] Sjøfartsdirektoratet, "Utslipp til luft og sjø fra skipsfart i fjordområder med stor cruisetrafikk," 207AD.
- [15] W. I. IPCC, "IPCC 5th Mitigation of Climate Change - Summary for Policymakers," 2014.
- [16] A. Torvanger, "Mindre bilbruk Miljø og klimaeffektene avhenger av bilbruken," *CICERO* . .
- [17] T. R. Hawkins, B. Singh, G. Majeau-Bettez, and A. H. Strømman, "Comparative Environmental Life Cycle Assessment of Conventional and Electric Vehicles," *J. Ind. Ecol.*, vol. 17, no. 1, pp. 53–64, Feb. 2013.
- [18] Klima- og miljødepartementet, *Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (produktforskriften)*. Klima- og miljødepartementet.
- [19] Landbrukssamvirket, "veikart 2050 fra landbruk, mat og drikkenæringen til utvalget for grønn konkurransekraft," 2016.
- [20] I. Pettersen and F. Walland, *NIBIO: Klimatiltak i norsk jordbruk og matsektor. Kostnadsanalyse av fem tiltak.*, vol. 3, no. 2. NIBIO, 2017.
- [21] Miljødirektoratet, "Greenhouse Gas Emissions 1990- 2015, National Inventory Report," 2017.
- [22] SSB, "Avfall frå hushalda. 10133: I. Avfall og renovasjon - Mengder (justert for grovavfall og næringsavfall), grunnlagsdata (K) 2001 - 2017.," 2018. [Online]. Available: <https://www.ssb.no/statbank/table/10133?rxid=caa15c7b-cf7e-42fe-9d89-c27250afeebd>. [Accessed: 16-Apr-2018].

[23] Rambøll, "Markedsrapport Biogass i Oslofjord-Regionen," 2016.

9 Vedlegg

9.1 Vedlegg 1: Detaljerte resultater egen virksomhet, verdier i tonn CO2e.

Aggregeringer på fun	Adminis	Barne	Grunns Komm	Pleie og	Sosial	Barneve	VAR	Nærm	Kultur	Kirke	Samfer	Bolig	Næring	Brann c	Tjenes	Inter	SUM	
Materiell	105	64	317	30	596	15	13	48	44	33	0	89	16	66	0	8	0	1445
Matvarer	58	150	97	10	849	5	49	4	3	61	0	1	0	130	0	12	0	1428
Administrative tjenes	217	25	82	9	103	8	8	34	21	47	0	7	77	7	0	9	0	654
Reise og godtgjørelse	70	21	98	23	127	9	222	11	4	10	0	2	4	3	0	21	0	625
Transport	25	45	682	20	328	26	46	136	47	25	0	76	7	25	1	16	0	1506
Energi/Strøm f.o.m. 2	315	78	608	0	309	17	0	276	30	104	0	243	280	125	20	0	0	2406
Fjernvarme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fyringsolje	72	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	36	32	0	0	0	154
Naturgass	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bioenergi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventar og utstyr	347	101	270	17	226	13	14	28	30	52	0	21	22	31	0	7	0	1180
Bygg	1401	1394	725	1	155	49	21	2288	119	192	1	427	1120	102	7	1	0	8005
Annen drift av bygg	229	29	157	1	152	6	6	571	31	41	0	45	111	47	1	2	0	1429
Konsulenttjenester	141	16	72	22	79	8	4	328	40	100	1	21	39	7	3	2	0	881
Kjøp fra andre, offent	120	154	388	267	156	153	273	13	4	182	0	1	0	10	0	73	0	1796
Kjøp fra andre, privat	22	1504	155	218	532	87	31	426	10	11	0	34	3	2	60	66	0	3162
Kjøp fra andre, IKS og	24	1	1	0	2	0	0	648	0	0	1	0	5	0	564	0	0	1245
SUM	3147	3582	3653	618	3630	396	687	4811	385	858	3	966	1721	587	657	216	0	25915

9.2 Vedlegg 2: Oversikt over geografisk klimaregnskap SSB

Utslippskilde	Variabler som brukes for å fordele utslippene på kommuner	Kvalitetsforringelse sammenlignet med nasjonale utslippstall
Industri, olje og gass	<p>Utslipp punktkilder. Kildene olje- og gass- produksjon, industri og bergverk og energiforsyning vil bli publisert samlet for de største kommunene forutsatt at dette er mulig ut fra konfidensialitet.</p> <p>Data fra virksomhetens rapporter til Miljødirektoratet, tilgjengelig på norskeutslipp.no. Databasen inneholder både rapporterte data fra bedrifter med utslippstillatelse fra Miljødirektoratet og Fylkesmannsembetene, samt beregnede data fra SSB og Miljødirektoratet. I databasen finnes hovedsakelig data for CO₂-utslipp og energiforbruk.</p>	Liten/ingen
Energiforsyning	<p>Data fra virksomhetens rapporter til Miljødirektoratet, og er tilgjengelig på norskeutslipp.no. Databasen inneholder rapporterte data fra bedrifter med utslippstillatelse fra Miljødirektoratet og fra Fylkesmannsembetene, samt beregnede data fra SSB og Miljødirektoratet. I databasen finnes det hovedsakelig data på CO₂-utslipp, energiforbruk og mengde forbrent avfall. Data fra Norsk Fjernvarme er offentlig tilgjengelig på fjernkontrollen.no, og brukes for å beregne utslipp fra noen fjernvarmeanlegg unntatt avfallsforbrenning.</p>	Liten/ingen
Oppvarming	<p>Beregner utslipp til oppvarming basert på salgstall i petroleumstatistikken (PS) per kommune for alle næringer unntatt industri og videreforhandlere. Ikke alt salget av energivarer er plassert på kommuner. Salg i PS minus forbruket i industrien minus det som er kommunefordelt fra PS gir en «rest». Denne resten er ikke fordelt til de ulike kommunene.</p>	<p>Det er ingen informasjon om hvor den ufordelte resten er brukt. Sum kommuner blir derfor ulik den nasjonale totalen. Det er usikkert om salg i en kommune tilsvarer forbruket i samme kommune.</p> <p>Det er knyttet noe usikkerhet til underkategorien vedfyring, da man bruker befolkningstall i kommunene for å fordele data på fylkesnivå til kommuner.</p>
Veitrafikk	<p>Nasjonale utslipp fordeles til kommuner basert på beregnet trafikkarbeid på kommune-, fylkes-, riks-, og europaveier. Trafikkarbeid på kommunale veier er modellert av SSB, mens riks-, europa-, og fylkesveier er basert på tall fra Vegdatabanken (NVDB). Beregnet trafikkarbeidet på kommunale veier gjelder 2014 og er tilbakeskrevet til 2013, 2011 og 2009 ved hjelp av fylkesindeksen for veitrafikk utarbeidet av Statens Vegvesen/Vegdirektoratet.</p>	<p>Modellering av trafikk på kommunale veier er heftet med stor usikkerhet. Tilbakeskriving fra modellår til beregningsår ved hjelp av fylkesindeks fanger ikke opp omfordeling mellom kommuner innen fylket.</p>
Sjøfart	<p>Beregninger er utført av Kystverket, som benytter informasjon om skipsbevegelser som hentes fra Automatisk IdentifikasjonsSystem (AIS) – transpondere. Dataene er geografisk fordelt til kommunene med</p>	<p>På grunn av manglende datatilgjengelig, har utslipp fra sjøfart ufullstendig tidsserie.</p>

	territorialgrensen som ytre avgrensning (12 nautiske mil)	Derfor er datagrunnlag for årene 2009 og 2011 satt lik utslippene i 2013, og merket som «Estimat sjøfart», og reflekterer ikke faktisk aktivitetsnivå.
Luftfart	Data hentes fra Eurocontrol, som inkluderer informasjon om flyvninger til og fra landingsplasser i Norge, med beregnet drivstofforbruk og utslipp. Kommunens grense blir satt til å inkludere luftrommet opp til 3 000 fot.	Faktisk forbruk og utslipp kan avvike fra beregnet forbruk og utslipp. Summen av utslipp fra innenriks flyvninger vil være noe høyere enn utslippene som rapporteres i det nasjonale utslippsregnskapet.
Annen mobil forbrenning:		
- Dieseldrevne motorredskaper	Fordeles til den enkelte kommune basert salg av avgiftsfri diesel til næringer utenom industri og bergverk og salg til elektrisitet, gass-, damp- og varmtvannsforsyning i petroleumsstatistikken (PS). Det er igjen en ufordelt rest når forbruket i industri og bergverk og salg til elektrisitet, gass-, damp- og varmtvannsforsyning og det som er kommunefordelt fra PS er fratrukket totalt salg i PS. Denne resten er ikke fordelt til de ulike kommunene.	Det er ingen informasjon om hvor den ufordelte resten er brukt. Sum kommuner blir derfor ulik den nasjonale totalen. Det er usikkert om salg i en kommune tilsvarer forbruket i samme kommune.
- Snøscooter	Data for registrerte snøscootere (beltemotorsyklar) i kommunen er hentet fra Opplysningskontoret for veitrafikk.	Utslipp er fordelt etter kommune på bakgrunn av hvor snøscooteren er registrert. Dette sammenfaller ikke nødvendigvis med hvor snøscooteren blir benyttet. Den manglende informasjonen om hvor snøscooteren brukes medfører usikkerhet i tallene.
Jordbruk	Nasjonale og fylkesvise utslipp fordeles til kommuner ut fra dyrket areal, antall husdyr og beregnet mengde gjødsel.	Fordelingsnøklerne er basert på god statistikk, og de er nært relatert til utslippene. Utslippsendring på kommunenivå vil være basert på endret utslipp på fylkes- eller landsnivå og volumendringer i kommunen. Egne tiltak i kommunen utover dette vil ikke fanges opp.
Avfall og avløp:		
- Avfallsdeponigass	Siden 2009 har det vært forbud mot å deponere nedbrytbart avfall. Utslipp vil fortsatt forekomme basert på det som tidligere er deponert i den enkelte kommune. Uttak av metan reduserer utslippene. Uttak rapporteres til Fylkesmannen/ Miljødirektoratet.	I mange tilfeller vil utslippsfaktor for et anlegg variere mellom kommuner. Det er ikke utviklet utslippsfaktorer for de enkelte deponiene. I og med at utslippsfaktoren er svært forskjellig avhengig av deponiets/anleggets alder og sammensetning, vil bruk av gjennomsnittlig utslippsfaktor for alle anlegg gjøre at beregnet utslipp på kommunenivå blir vesentlig mer usikkert enn beregningen for hele

		landet.
- Biologisk behandling av avfall	<p><u>Hjemmekompostering:</u> liste over kommuner som har tilbud om hjemmekompostering fra KOSTRA-undersøkelsen og mengde over hjemmekompostert avfall på nasjonalt nivå [21].</p> <p><u>Komposteringsanlegg:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - For de kommunene der anlegg har rapportert kompostert mengde til Miljødirektoratet i 2016, brukes innrapporterte data direkte - Differansen mellom nasjonal mengde kompostert avfall og innrapportert mengder til Miljødirektoratet fra anleggene fordeles til kommuner som har anlegg uten rapportering til Miljødirektoratet i 2016. Fordelingen gjøres ved bruk av KOSTRA tabell 10133 som inneholder mengde våtorganisk avfall, park- og hageavfall, avløps slam, tilsatsstoffer og annet som er levert til komposteringsanlegg i hver enkelt kommune [22]. <p><u>Biogass:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - For den største andelen av anleggene hentes produsert mengde biogass fra avfallsselskapenes årsrapport og miljørapport. - For noen anlegg ble produsert mengde biogass i 2016 innrapportert til Miljødirektoratet i 2017 brukt. - For de resterende anleggene, som ikke rapporterer til Miljødirektoratet og der års/miljørapport ikke er tilgjengelig, ble produsert mengde biogass hentet fra markedsrapport skrevet i 2016 [23] 	<p><u>Hjemmekompostering:</u> Det tas ikke hensyn til ulike typer hjemmekomposteringsløsninger, eller hvor godt de virker. De som hjemmekomposterer uten tilbud om hjemmekompostering, fanges ikke opp.</p> <p><u>Komposteringsanlegg:</u> Noe usikkerhet knyttet til datagrunnlaget fra rapporteringen.</p> <p><u>Biogass:</u> Brukes flere ulike datakilder til å beregne utslipp fra biogassanlegg.</p> <p>Avfallsselskapenes årsrapport og miljørapport brukes for den største andelen av anleggene, og vurderes som en datakilde av god kvalitet</p> <p>Rapportering til Miljødirektoratet eller data rapporter i markedsrapporten er kun tilgjengelig for ett år og brukt på hele tidsserien. Dette medfører derfor usikkerhet i datagrunnlag.</p>
- Avløp	Data fra anleggenes rapportering til Miljødirektoratet samt data fra SSB om antall innbyggere koblet til renseanlegg, til urensset ledningsnett, og antallet innbyggere som har tettetanker og septiktank.	Det er stor usikkerhet knyttet til utslipp som er fordelt til kommuner basert på folketallet. Endringer mellom kommuner i samme fylke fanges ikke opp. Det er mindre usikkerhet i tallene som er beregnet for store avløpsrenseanlegg.

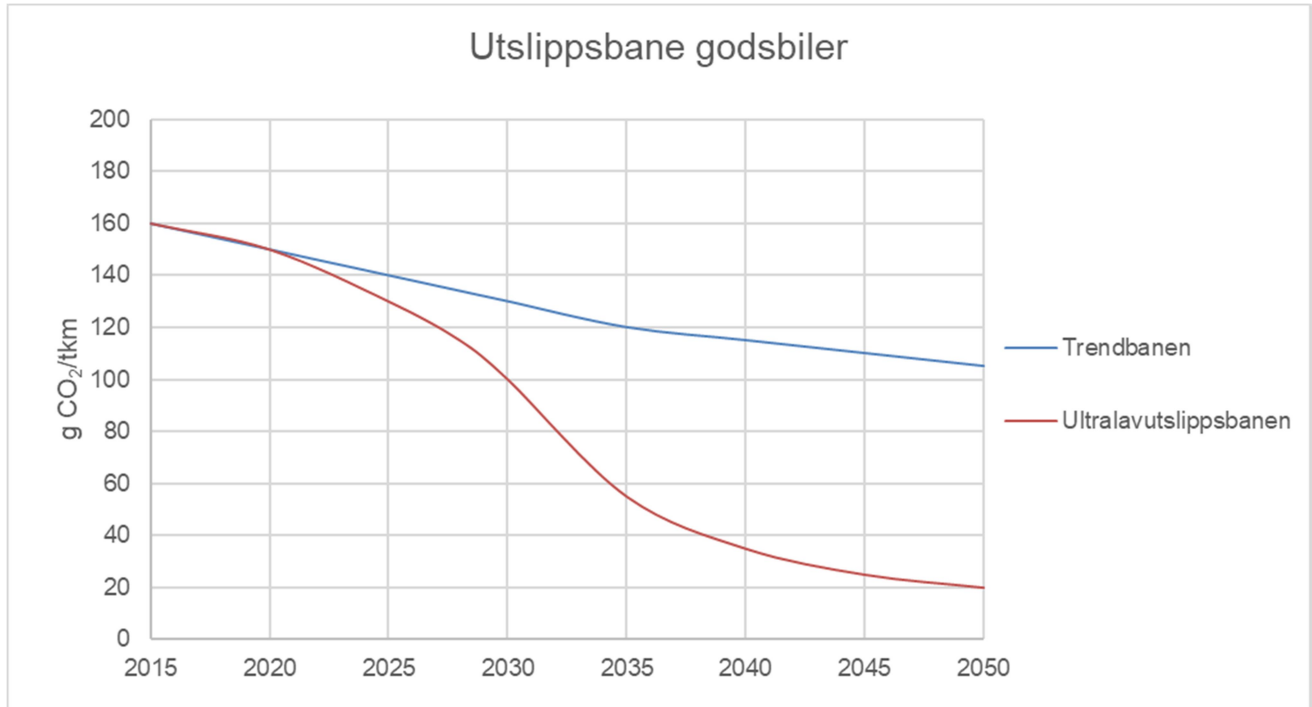
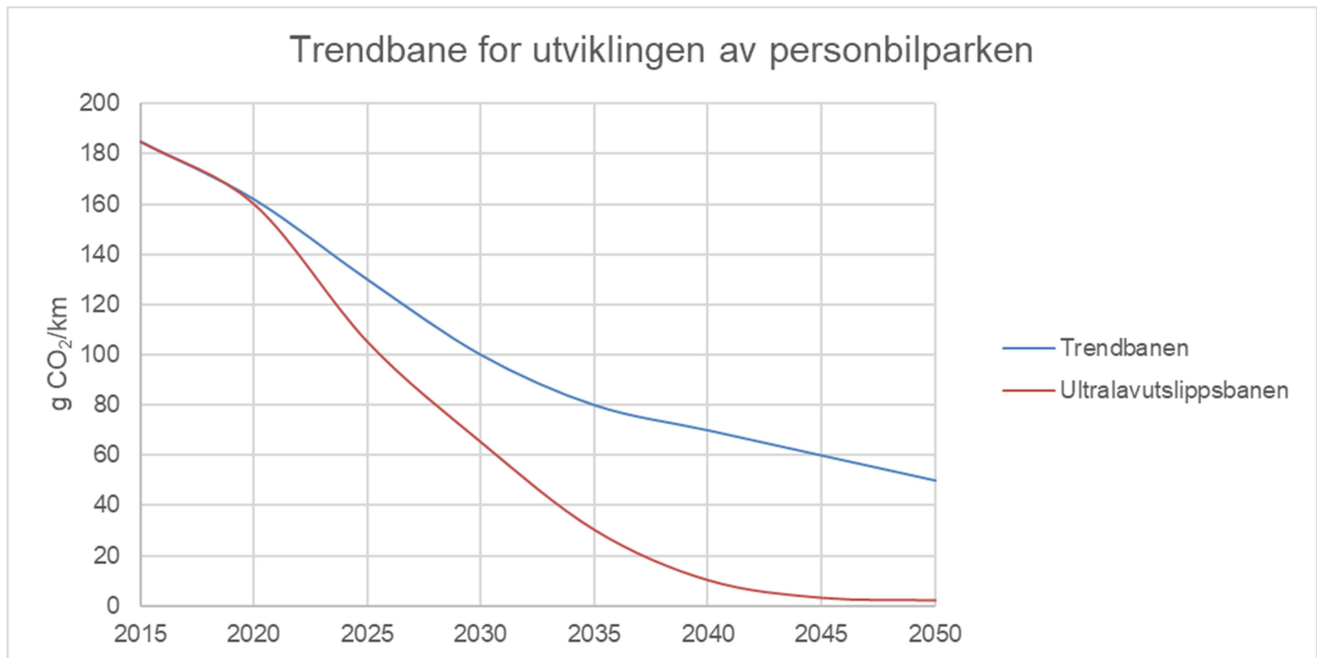
9.3 Vedlegg 3: Sammenhengen mellom utslippskilder i statistikken og i SSBs kommuneanalyse

Hovedkategori/sektor	Utslippskilde	Utslippskilde i SSBs kommuneanalyse
----------------------	---------------	-------------------------------------

Industri, olje og gass		Olje- og gassutvinning, industri, bergverk og energiforsyning
Energiforsyning	Avfallsforbrenning	Olje- og gassutvinning, industri, bergverk og energiforsyning
	Fjernvarme unntatt avfallsforbrenning	Olje- og gassutvinning, industri, bergverk og energiforsyning
	Elektrisitetsproduksjon og annen energiforsyning	Olje- og gassutvinning, industri, bergverk og energiforsyning
Oppvarming	Kommunale bygg (KOSTRA): * kommunale administrasjonslokaler * kommunale førskolelokaler * Kommunale skolelokaler * Kommunale institusjonslokaler * Kommunale idrettsbygg * kommunale kulturbygg	Oppvarming i andre næringer og husholdninger
	Oppvarming unntatt KOSTRA	Oppvarming i andre næringer og husholdninger
	Vedfyring	Oppvarming i andre næringer og husholdninger
Veitrafikk	Lette kjøretøy	Veitrafikk - lette kjøretøy inkludert moped/motorsyssel
	Tunge kjøretøy	Veitrafikk - tunge kjøretøy
Sjøfart	Bulkskip	Ny utslippskilde
	Fiskefartøy	Ny utslippskilde
	Gasstankere	Ny utslippskilde
	Kjemikalie-/produkttankere	Ny utslippskilde
	Kjøle-/fryseskip	Ny utslippskilde
	Kontainerskip	Ny utslippskilde
	Offshore supply skip	Ny utslippskilde
	Andre offshore service skip	Ny utslippskilde
	Oljetankere	Ny utslippskilde
	Passasjer	Ny utslippskilde
	Ro Ro last	Ny utslippskilde
	Stykkogodsskip	Ny utslippskilde
	Andre aktiviteter sjøfart	Ny utslippskilde
	Luftfart	Innenriks luftfart
Utenriks luftfart		Ny utslippskilde
Annen mobil forbrenning	Andre dieseldrevne motorredskaper	Dieseldrevne motorredskaper
	Snøscooter	Ny utslippskilde
Jordbruk	Fordøynelsesprosesser husdyr	Jordbruk - husdyr og husdyrgjødsel
	Gjødselhåndtering	Jordbruk - husdyr og husdyrgjødsel
	Jordbruksarealer	Jordbruk - kunstgjødsel og annet jordbruk
Avfall og avløp	Avfallsdeponigass	Avfallsdeponigass
	Biologisk behandling av avfall	Avfall og avløp unntatt deponi
	Avløp	Avfall og avløp unntatt deponi

9.4 Vedlegg 4: Trendbaner for biltrafikk

Et sentralt element for utviklingen av klimagassutslipp er den forventede utviklingen i klimagassutslipp for person og godsbiler. Dette er et viktig bidrag i spesielt klimaregnskapet for Hamarsamfunnet. I klimabudsjetteringen til Færder legger vi derfor TØIs trendbane²⁸ på utviklingen på gCO₂/km til grunn.



²⁸ Kjøretøyparkens utvikling og klimagassutslipp - Framskrivinger med modellen BIG (TØI rapport 1518-2016)