



THEMA
CONSULTING GROUP

Offentlig

Elektrifiseringspotensialet i Kristiansand

THEMA Notat 2019-07



Om prosjektet

Om notatet

Prosjektnummer:	MCS-19-05	Notatnummer:	2019-07
Oppdragsgiver:	Multiklient	ISBN-nummer:	978-82-8368-050-8
Prosjektdeltakere:	CHN, HTA, SBO	Ferdigstilt:	Mai 2019

Innhold

Bakgrunn for prosjektet	3
Noen store aktører og transportsektoren står for stor andel av klimagassutslippene	3
Gjennomgang av klimagassutslipp per delsektor i nye Kristiansand kommune	3
Stor andel av utslippene er ikke-kvotepliktig	4
Drøfting av datausikkerhet i underlaget for klimagassutslipp	5
Nye Kristiansand kommune har et godt utgangspunkt for å bli Norges første «fullelektriske» kommune.....	9
Kommunen har høyere elektrifiseringsgrad enn Norge totalt sett.....	9
Transport og mobil forbrenning er den store elektrifiseringsutfordringen for kommunen.....	10

Om THEMA Consulting Group

Øvre Vollgate 6
 0158 Oslo, Norway
 Foretaksnummer: NO 895 144 932
www.thema.no

THEMA Consulting Group tilbyr rådgivning og analyser for omstillingen av energisystemet basert på dybdekunnskap om energimarkedene, bred samfunnsforståelse, lang rådgivningserfaring, og solid faglig kompetanse innen samfunns- og bedriftsøkonomi, teknologi og juss.

Ansvarsfraskrivelse: THEMA Consulting Group AS (THEMA) tar ikke ansvar for eventuelle utelatelser eller feilinformasjon i denne rapporten. Analysene, funnene og anbefalingene er basert på offentlig tilgjengelig informasjon og kommersielle rapporter. Visse utsagn kan være uttalelser om fremtidige forventninger som er basert på THEMAs gjeldende markedssyn, -modellering og -antagelser, og involverer kjente og ukjente risikofaktorer og usikkerhet som kan føre til at faktisk utfall kan avvike vesentlig fra det som er uttrykt eller underforstått i våre uttalelser. THEMA fraskriver seg ethvert ansvar overfor tredjepart.

Bakgrunn for prosjektet

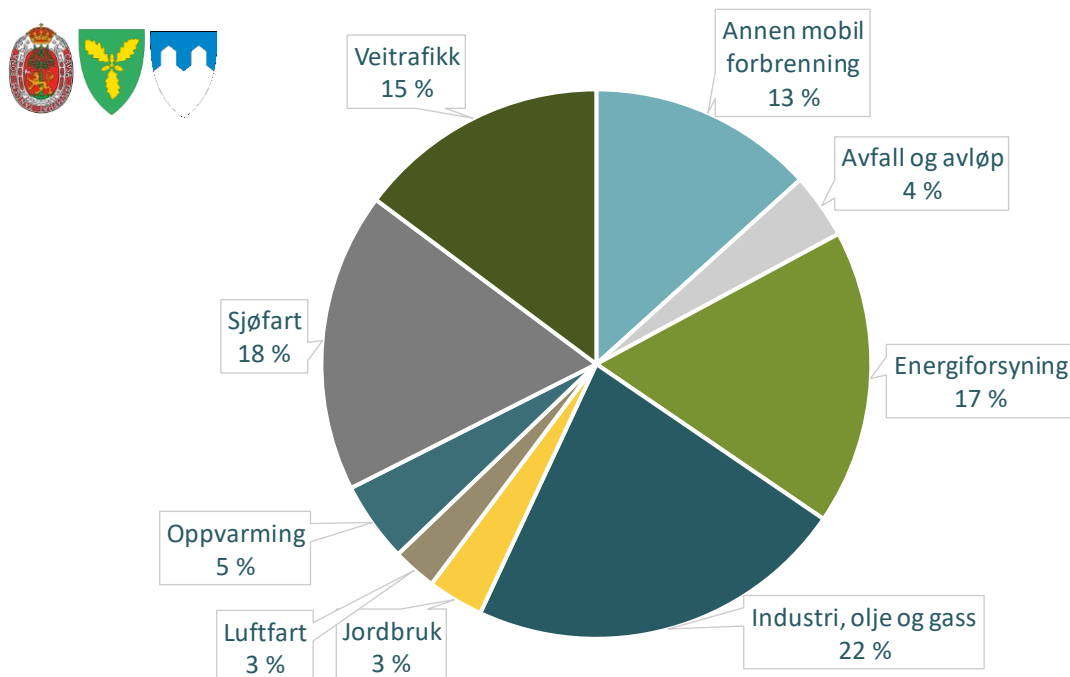
THEMA Consulting Group har på oppdrag fra Kristiansand kommune, Vest-Agder og Aust-Agder fylkeskommune og Agder Energi kartlagt energiforbruket i Kristiansand som et ledd i beregningen av kommunens elektrifiseringsgrad. Det har blitt utarbeidet en oversikt både over bruk av energi fordelt på energibærere og lokale utslipp av klimagasser. Vi har fordelt klimagassutslippene på sektorer med utgangspunkt i Miljødirektoratets utslippsstatistikk for klimagasser i kommunene. Basert på underlaget fra Miljødirektoratet har vi gjort ytterligere analyser av energibruk og beregnet elektrifiseringsgraden for nye Kristiansand kommune. Det er etablert en modell som oppsummerer utslippene og beregner elektrifiseringsgrad pr. delsektor og underkategorier. Modellen er enkel å oppdatere og kan brukes i andre kommuner og regioner. Beregnet elektrifiseringsgrad kan i neste omgang knyttes til konkrete målsettinger og tiltak.

Noen store aktører og transportsektoren står for stor andel av klimagassutslippene

Gjennomgang av klimagassutslipp per delsektor i nye Kristiansand kommune

Statistikken viser utslipp av de tre klimagassene CO₂, metan (CH₄) og lystgass (N₂O) fordelt på ni sektorer i nye Kristiansand kommune som består av Søgne, Songdalen og Kristiansand. Utslippene måles i CO₂-ekvivalenter, som betyr at utslippene for hver gass vektet etter gassens globale oppvarmingspotensial. Statistikken omfatter de direkte, fysiske utslippene innenfor kommunens geografiske grense og summen av utslippene vil derfor variere fra det nasjonale utslippsregnskapet. I 2017 var de estimerte utslippene for nye Kristiansand kommune 352 578 tCO₂e basert på tallene fra Miljødirektoratet.

Figur 1: Klimautslipp for nye Kristiansand kommune per sektor



KILDE: MILJØDIREKTORATET

Oppsummering av vår gjennomgang av statistikken som relevant for Kristiansand kommune:

- Den sektoren med størst utslipp er *Industrien* med en utslippsandel på 22 prosent. Utslippene kommer fra ett sentralt punktutslipp som er REC Solar Norway AS.
- Utslippene til *Energiforsyning* er knyttet til forbrenning av avfall som utgjør 17 prosent av utslippene i nye Kristiansand kommune som er utslippene fra Returkraft. Returkraft mottar restavfall fra 10 kommuner i Vest-Agder, 15 i Aust-Agder og 3 i Telemark, i tillegg til avfall fra næringsvirksomhet. Utslippene ved forbrenning tilfaller Kristiansand kommune på grunn av lokaliseringen, men er da basert på avfallshåndtering i en større region. Utslippstillatelsen, som Returkraft som har fått av fylkeskommunen gjelder utslipp på ca. 60 000 tonn CO₂ ekvivalenter årlig. Agder Energi Varmes fjernvarmenett benytter overskuddsvarme fra Returkraft til å forsyne kundene sine.
- Sjøfart utgjør en betydelig del av utslippene (18 prosent) og det oppdaterte dataunderlaget fra Kystverket viser økte utslipp for mange av kommunene i Norge. En nærmere gjennomgang av dataunderlaget fra Kystverket viser at en stor andel av utslippene fra sjøfart i Kristiansand kommune gjelder passasjertrafikk. En nærmere gjennomgang av aktivitetsdata for passasjertrafikk og havneanløp viser at den største delen av aktivitetene (og dermed utslippene) er knyttet til trafikk fra strekningen Kristiansand til/fra Hirtshals. To sentrale aktører, Color Line og Fjord Line, står derfor for en stor andel av utslippene fra sjøfart. I tillegg fanger ikke statistikken til Miljødirektoratet opp tiltaket av landstrøm som er et viktig både for Kristiansand kommune og havn.
- Det er knyttet stor usikkerhet til dataunderlaget for annen mobil forbrenning. I tillegg har statistikken ingen data for utslipp fra fritidsbåter som kjører på bensin eller utslipp fra motorsykler og mopeder. På nasjonalt nivå er utslippene fra fritidsbåter betydelig og bør være enda mer relevant for Kristiansand kommune og regionen.
- Det er knyttet noe usikkerhet til tallene for veitrafikk og utslippene for veitrafikk kan underestimere faktisk utslipp i kommunen siden modellen ikke fanger opp mindre veier.

CEMASYS sine klimagassberegninger fra 2015 estimerer 20 prosent mer utslipp enn Miljødirektoratets nye kommunale utslippsstatistikk. CEMASYS ekskluderer også sjøfart samt kvotepliktig utslipp fra sektorene «Industri, Olje og gass», «Energiforsyning» og «Luffart» i Miljødirektoratets statistikk.

Stor andel av utslippene er ikke underlagt kvoteplikt

Figur 2 viser en oversikt over hvilke sektorer som er kvotepliktig og ikke-kvotepliktig i henhold til Miljødirektoratets segmentering. Klimakvoter er et virkemiddel som gjelder for sektorene landbasert industri, offshoreanlegg og luffart. Basert på gjennomgang av kategoriene i utslippsstatistikken fra Miljødirektoratet og en gjennomgang av klimakvoter per virksomhet fra Norskeutslipp er det kun luffart som er kvotepliktig i nye Kristiansand kommune¹. Gjennomgangen tilsier at 97 prosent av utslippene i nye Kristiansand kommune ikke er underlagt kvoteplikt og at kun 3 prosent av utslippene i nye Kristiansand kommune er kvotepliktig som er tilknyttet luffart. Ikke kvotepliktige sektorer er hovedsakelig transport (med unntak av luffart), annen mobil forbrenning, avfall og avløp og jordbruk. Luffart er kvotepliktig innad i EØS-området når utslipp av CO₂ skjer i forbindelse med flygninger til og fra lufthavner i EØS-området.

¹ I nye Kristiansand kommune er det kun Agder Energi Varme AS som ligger inne med 34 tonn (tilnærmet null) per 2017.

Figur 2: Stor andel av utslippene er ikke-kvotepliktig basert på statistikken til Miljødirektoratet og Norskeutslipp



KILDE: MILJØDIREKTORATET, THEMA CONSULTING GROUP BASERT PÅ ULIKE ANALYSER OG KILDER

Energiforsyning er kvotepliktig med uttak av avfallsforbrenning til fjernvarme ved forbrenning av farlig og kommunalt avfall. Industrien er en sektor som består både av kvotepliktige og ikke-kvotepliktige aktiviteter. Stor andel av klimagassutslippene fra norsk industri er omfattet av kvoteplikt. Forskrift om kvoteplikt og handel med kvoter for utslipp av klimagasser (klimakvoteforskriften) angir 27 ulike aktiviteter som er kvotepliktige. Blant annet er kvotesystemet avgrenset til å omfatte forbrenning av brensler i virksomheter der samlet termisk effekt overstiger 20 MW. I tillegg omfatter kvoteplikten prosessutslipp innen oljeraffinerer, petrokjemi, kunstgjødsel, karbider, jern stål og ferrolegeringer, andre metaller, anoder, kullutvinning, annen gruvedrift, gjæring og bergverk. Industrien i nye Kristiansand kommune er ikke omfattet av aktivitetene i klimakvoteforskriften. En gjennomgang av klimakvoter per virksomhet fra Norskeutslipp² viser at ingen av industrivirksomhetene innen nye Kristiansand kommune er kvotepliktig.

Drøfting av datausikkerhet i underlaget for klimagassutslipp

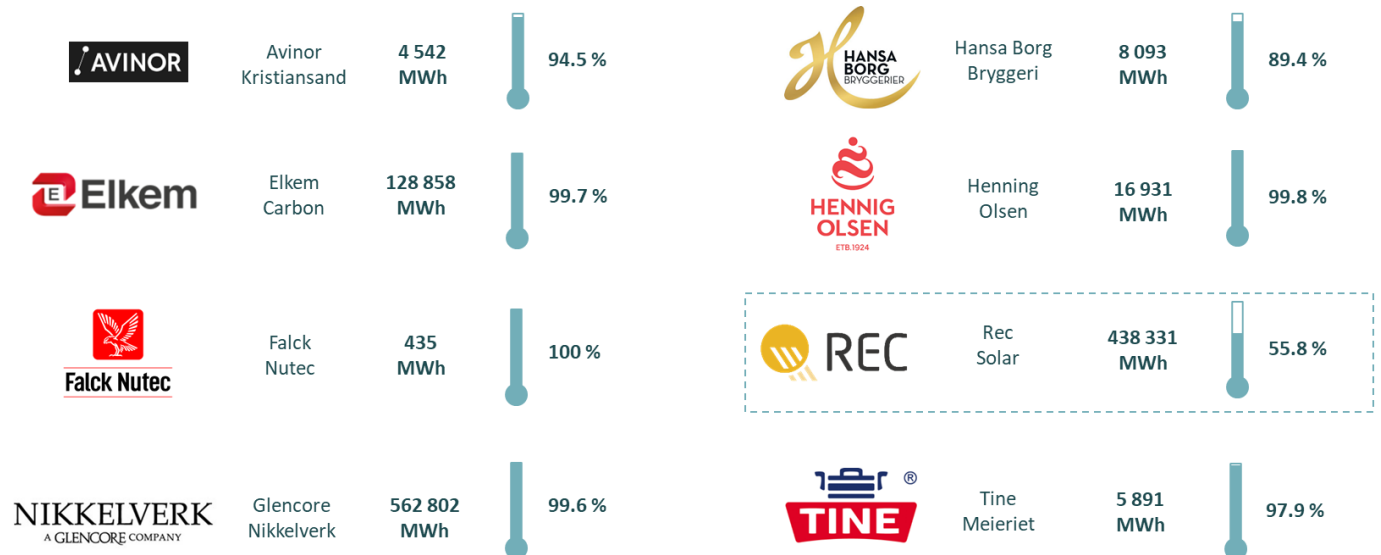
Drøftelsen er i stor grad basert metodebeskrivelsen til Miljødirektoratet (Klimagasstatistikk for kommuner og fylker M-989) med utfyllende informasjon og analyser knyttet til nye Kristiansand kommune.

Industrien

Sektoren omfatter klimagassutslipp fra olje- og gassutvinning, industri og bergverk. Virksomheter med utslippstillatelse innen olje- og gassutvinning og industri rapporterer data for utslipp og energibruk. Denne informasjonen er offentlig tilgjengelig på norskeutslipp.no, og danner grunnlaget for å utslippstallene for disse utslippskildene. Utslippsfaktorene som brukes til å beregne klimagassutslipp fra energiforbruk er de samme som i det nasjonale utslippsregnskapet. Siden de fleste aktørene innen industrien er rapporteringspliktig, anses usikkerheten i dataunderlaget som lav.

Figur 3 viser at det i stor grad er REC Solar Norway og Hansa Bryggeri som står for utslippene innen industrien i kommunen, der REC står for den største andelen. Utslippene til REC er knyttet til propan, flis, kull antrasitt og annet kull.

Figur 3: Oversikt over bruk av energibærere i industrien (2018)



KILDE: NORSKEUTSLIPP.NO

Energiforsyning

Denne sektoren omfatter klimagassutslipp fra utslippskildene avfallsforbrenning, fjernvarme, elektrisitetsproduksjon og annen energiforsyning. Utslippene forårsakes i hovedsak av forbrenning av avfall, ulike petroleumsprodukter som fyringsolje, fyringsparafin, naturgass, raffinerigass og avlut m.m. CO₂-utslipp fra forbrenning av biomasse regnes som netto nullutslipp og er ikke inkludert i klimagasstatistikken for kommuner. Rapporteringen fra virksomhetene er offentlig tilgjengelig på norskeutslipp.no. Utslippene registreres på kommunen hvor produksjonen, og dermed utslippene, finner sted. Utslippene fra energiforsyningen i nye Kristiansand kommune basert på statistikken til Miljødirektoratet er totalt 61 316 tonn CO₂e per 2017. Stor andel av utslippene kan knyttes til Returkraft som utgjør omtrent 56 500 tonn CO₂. Siden Returkraft rapporter selv sine utslipp, anser vi at usikkerheten i dataunderlaget som lav.

Oppvarming

Denne sektoren omfatter utslipp fra oppvarming av næringsbygg og husholdninger fordelt på utslippskildene fossil oppvarming og vedfyring. Vedfyring gir netto ingen utslipp av CO₂, men forårsaker noe utslipp av metan og lystgass. Siden klimagasstatistikken for kommuner bare kartlegger direkte utslipp, benyttes utslippsfaktor på null for elektrisitet og fjernvarme. Oppvarming kan imidlertid gi indirekte utslipp som følge av produksjon av elektrisitet og fjernvarme. Disse utslippene inngår i utslippstall for sektoren energiforsyning. Utslippene forårsakes i hovedsak av forbrenning av ulike petroleumsprodukter som fyringsolje, fyringsparafin og LPG.

Statistikken over salg av petroleumsprodukter er brukt som datakilde for beregning av utslipp fra fossil oppvarming og vedfyring. Den er basert på vedundersøkelsen som fordeler forbruket ut på kommunenivå etter en fordelingsnøkkel. Det er usikkert om produktene faktisk forbrennes der salget skjer. Usikkerhet vurderes imidlertid som moderat. Det er

også en viss usikkerhet knyttet til den fylkesvise fordelingen av vedfyring. Miljødirektoratet anbefaler at kommunene gjør en ny vurdering dersom avviket er stort.

Veitrafikk

Modellen NERVE³ er laget for å beregne utslipp fra veitrafikk i norske kommuner. NERVE er bygget på «bottom-up» prinsipper, dvs. at den tar utgangspunkt i aktivitetsdata pr. kommune som trafikkarbeid pr. veilenke, som blir multiplisert med utslippsfaktorer differensiert over bilpark og kjøresituasjoner for å beregne utslipp. I hovedsak bygger modellen på fire detaljerte datasett som dekker det meste av tilgjengelig informasjon om veitrafikken i Norge:

1. Veinett, alle offentlige veier fra Nasjonal vegdatabank (NVDB)
2. Trafikk på vei fra Regional transportmodell (RTM)
3. Kjørelengdestatistikk for norskregistrerte kjøretøy fra SSB
4. Utslippsfaktorer fra «Handbook of Emission Factors for Road Transport»

Det er flere mulige feilkilder i modellen, blant annet at en del mindre veier ikke er representert i RTM og at RTM er kalibrert mot trafikktellinger (ÅDT) og ikke trafikkarbeid (km). I tillegg er det ikke nødvendigvis samsvar mellom registrert eiersted for kjøretøyet i SSBs kjørelengderegister. For eksempel er biler eid av leasingselskaper eller transportselskaper registrert på adressen til hovedkontoret og ikke der de brukes. Dette vil gi en annen kjøreparksammensetning enn den som egentlig gjelder i kommunen. Utslipp for motorsykler og mopeder fanges ikke opp i statistikken.

Vår vurdering er derfor at datausikkerheten er middels og til dels stor for enkelte kjøretøygrupper, men er det beste estimatet på utslipp fra veitrafikk innenfor kommunes grenser. Det er mulig å gjennomføre stikkprøver på aggregert nivå, f.eks. ved å bruke registrerte kjøretøy og trafikkarbeid multiplisert med en gjennomsnittlig utslippfaktor for personbiler for å kontrollere utslippstallene fra Miljødirektoratet.

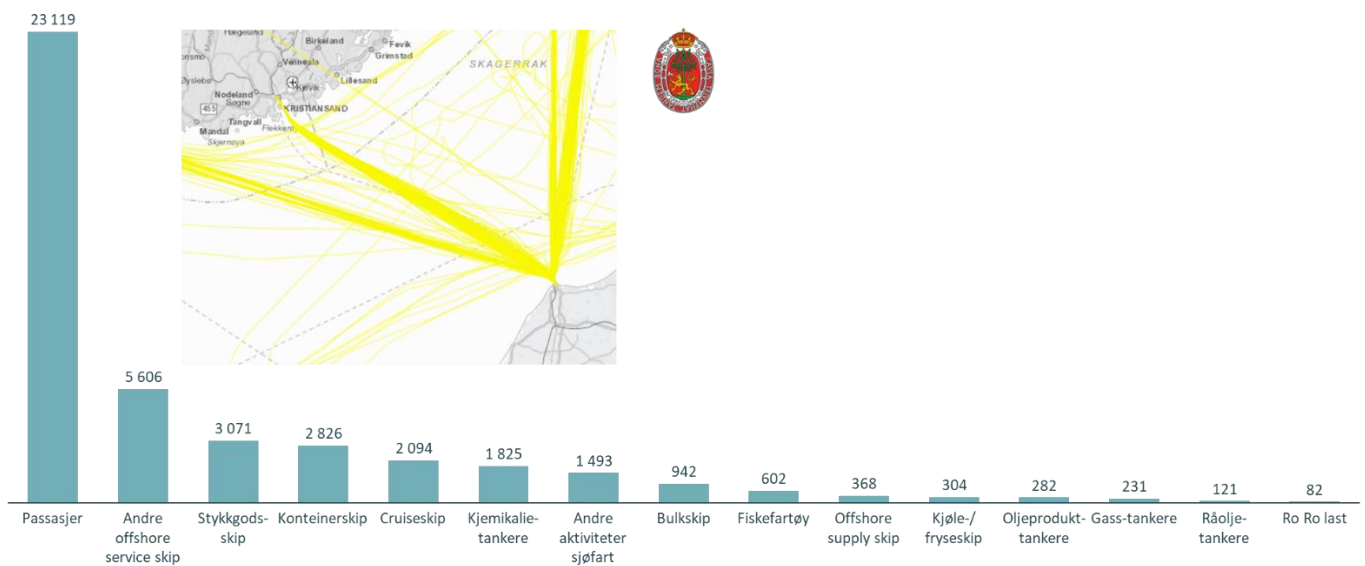
Sjøfart

Kategorien inkluderer utslipp fra både innenriks, utenriks og gjennomfartstrafikk. Gjennomfartstrafikk omfatter seilaser som foregår i norske havområder, men der skipet ikke anløper noen norsk havn. Utslippsstatistikk for sjøfart er beregnet av Kystverket og bygger på samme metodikk som benyttes i Havbase⁴. Utslippene for kommunen er geografisk avgrenset til utslipp innenfor 12 nautiske mil utenfor grunnlinja. Beregningene benytter informasjon om skipsbevegelser hentet fra Automatisk Identifikasjonssystem (AIS)-transpondere hvert 6 minutt hos skipene. Denne informasjonen kobles med skipsspesifikk informasjon om skipsmotorer som hentes fra maritime databaser. Figur 4 viser at en stor andel av utslippene er basert på passasjertrafikk og at en betydelig del av bevegelsen til passasjertrafikken er på strekningen Kristiansand – Hirtshals.

³ Norwegian Emissions from Road Vehicle Exhaust (Model)

⁴ havbase.no

Figur 4: Utslipp fra Sjøfart innen Kristiansand kommune tonn CO2 ekvivalenter (2018) og bevegelsesmønster for passasjertrafikk



KILDE: KYSTVERKET, MILJØDIREKTORATET

Dataunderlaget er detaljert og bygget «bottom up» pr. skip som samlet sett gir lav usikkerhet i datagrunnlaget selv om feil på AIS-målinger kan forekomme. Skipets beregnede drivstofforbruk og utslipp er knyttet til skipets bevegelser. Dersom skipet utfører arbeid uavhengig av skipets bevegelser, vil utslippene underestimeres. I utslippsstatistikken beregnes utslipp fra skip i havn basert på gjennomsnittsbetraktninger og det foreligger ikke pr. mai 2019 metodikk for å fange opp bruk av landstrøm og ladestrøm i statistikken.

Luffart

Utslippskilden inkluderer utslipp fra avgangs- og ankomstfasen for fly og helikoptre som lander eller tar av fra norske flyplasser. Utslippene inkluderer både flyvninger til en norsk eller en utenlandsk destinasjon. I klimagasstatistikken for kommuner har Miljødirektoratet plassert utslippene i kommunen der landing og take-off finner sted, det vil i praksis si at kommunens grense blir satt til å inkludere luftrommet. Beregning av utslippene er begrenset til take-off og ladning opp til 3000 fot (914 meter) for hver flyvning. Eurocontrol⁵ beregner utslippene basert på drivstofforbruk og tar høyde for fly- og motortype samt lengden av flyvningenes ulike faser multiplisert med en utslippsfaktor.

Vi vurderer usikkerheten i dataunderlaget som lav selv om faktisk forbruk og utslipp kan avvike fra beregnet forbruk og utslipp.

Annen mobil forbrenning

Annen mobil forbrenning omfatter utslipp fra bruk av avgiftsfri diesel i motorredskaper i blant annet jordbruk, skogbruk, forsvar, bygg og anlegg. Dieseldrevne motorredskaper omfatter også maskineri som benyttes av private husholdninger. Utslippsstatistikken for dieseldrevne motorredskaper er beregnet av SSB.

For noen kilder, som fossil oppvarming og dieseldrevne motorredskaper, mangler informasjon om leveringssted for deler av salget. Fordi leveringssted ikke er kjent for alle salg, vil ikke summen av kommunetallene tilsvare det nasjonale utslippsstallet. Det er et problem i f.eks. petroleumsstatistikken, der salgene som er registrert på kommunene, i stor

⁵ European Organisation for the Safety of Air Navigation

grad ikke reflekterer forbruket i de ulike kommunene. Vi vurderer usikkerheten i dataunderlaget som høy siden vi ser betydelig avvik i mengden.

Avfall og avløp

Denne sektoren omfatter klimagassutslipp fra utslippskildene avfallsdeponigass (utslipp av metangass), biologisk behandling av avfall (metan- og lystgassutslipp), samt utslipp fra avløp (metan- og lystgassutslipp). I biologisk behandling av avfall inngår utslipp fra underkategoriene hjemmekompostering, komposteringsanlegg og biogassanlegg. Utslipp fra avfallsforbrenning er inkludert i energisektoren siden forbrenning av avfall i stor grad gjøres med energigjenvinning.

Datasikkerheten vurderes til middels fordi sammensetningen på avfallet er basert på landsgjennomsnitt og det er ingen fullstendig liste over alle komposteringsanlegg i Norge. Avfallsselskapenes årsrapport og miljørapport, som brukes for den største andelen av anleggene, vurderes som en datakilde av god kvalitet.

Jordbruk

Klimagasstatistikken for kommuner for jordbruket viser tre utslippkilder; fordøyelsesprosesser hos husdyr, gjødselhåndtering og jordbruksarealer, og er i sin helhet beregnet av SSB. Dataunderlaget er detaljert og basert på data for ulike aktiviteter på fylkesnivå, men ulikheter i utslipp pr. aktivitet mellom kommuner blir ikke nødvendigvis fanget opp. Vi vurderer datausikkerhet som lav, også i lys av størrelsen på utslippene for nye Kristiansand kommune.

Nye Kristiansand kommune har et godt utgangspunkt for å bli Norges første «fullelektriske» kommune

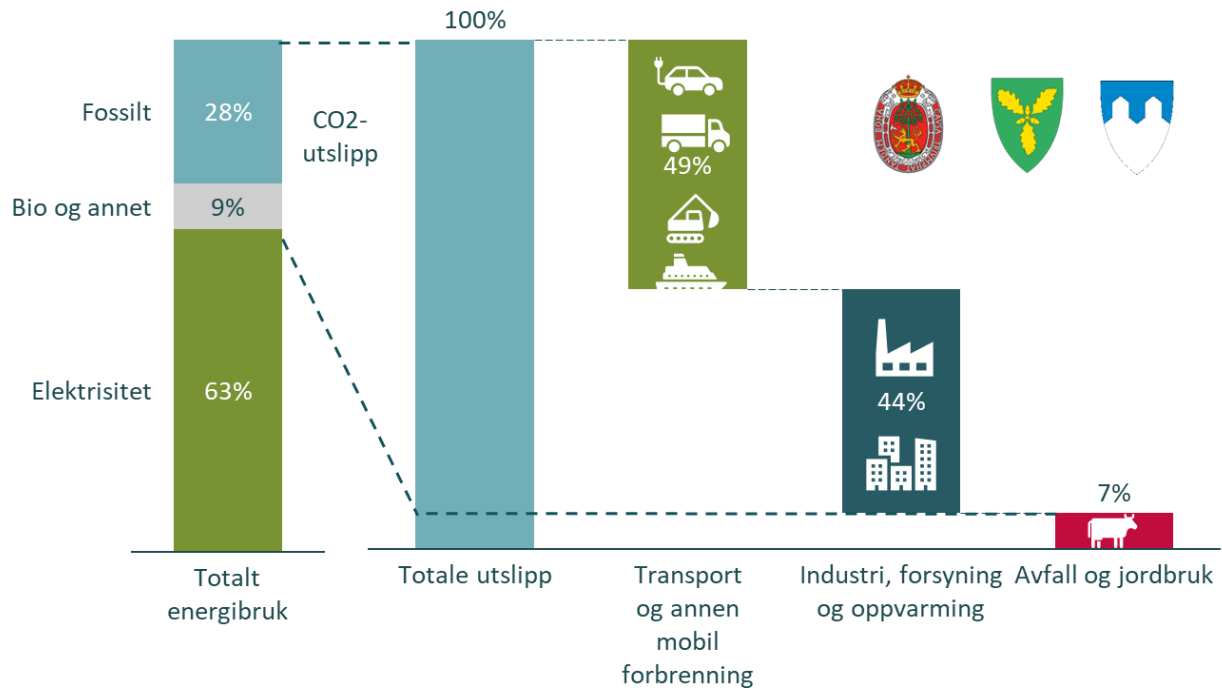
Produksjon av elektrisitet i Agder-regionen er basert på vann- og vindkraftproduksjon og er dermed fornybar og utslippsfri. Elektrisitet er også en høyeffektiv energibærer som sørger for mer effektiv energibruk sammenlignet med fossile energikilder.

Kommunen har høyere elektrifiseringsgrad enn Norge totalt sett

Figur 5 viser fordelingen av elektrisitetsforbruket i nye Kristiansand kommune og fordeling av utslipp på de ulike sektorene. Tallene er basert på 2017-underlaget, men vil bli oppdatert når data for 2018 er tilgjengelig. Ser vi isolert på Kristiansand, er elektrifiseringsgraden 65 prosent, mens ser vi bort fra gjenvunnet varme fra avfallsforbrenning er elektrifiseringsgraden 68 prosent. Til sammenligning var elektrifiseringsgraden for Norge samme år totalt ca. 47 prosent. En viktig årsak til at Kristiansand har en høyere elektrifiseringsgrad enn landsgjennomsnittet er at industrien i Kristiansand i stor grad er elektrifisert (83 prosent), mens industrien totalt sett i Norge har en elektrifiseringsgrad på ca. 56 prosent. Industri som bergverk, fiskeoppdrett, kjemi og raffineri og mineraler, som det er mye av i øvrige deler av Norge, har relativ lav elektrifiseringsgrad sammenlignet med industrien i Kristiansand.

Figur 5 viser at i nye Kristiansand kommune står transport, annen mobil forbrenning, industrien og energiforsyning for det fossile energiforbruket. *Bio og annet* omfatter hovedsakelig energiforbruk basert på bioenergi og gjenvunnet varme fra forbrenning av avfall. Utslipp av klimagasser fra avfall og jordbruk er ikke knyttet til fossilt energiforbruk, men i stor grad metan og lystgasser.

Figur 5: Oversikt over fordeling av energiforbruk på ulike energibærere og utslipp i nye Kristiansand kommune (2017)

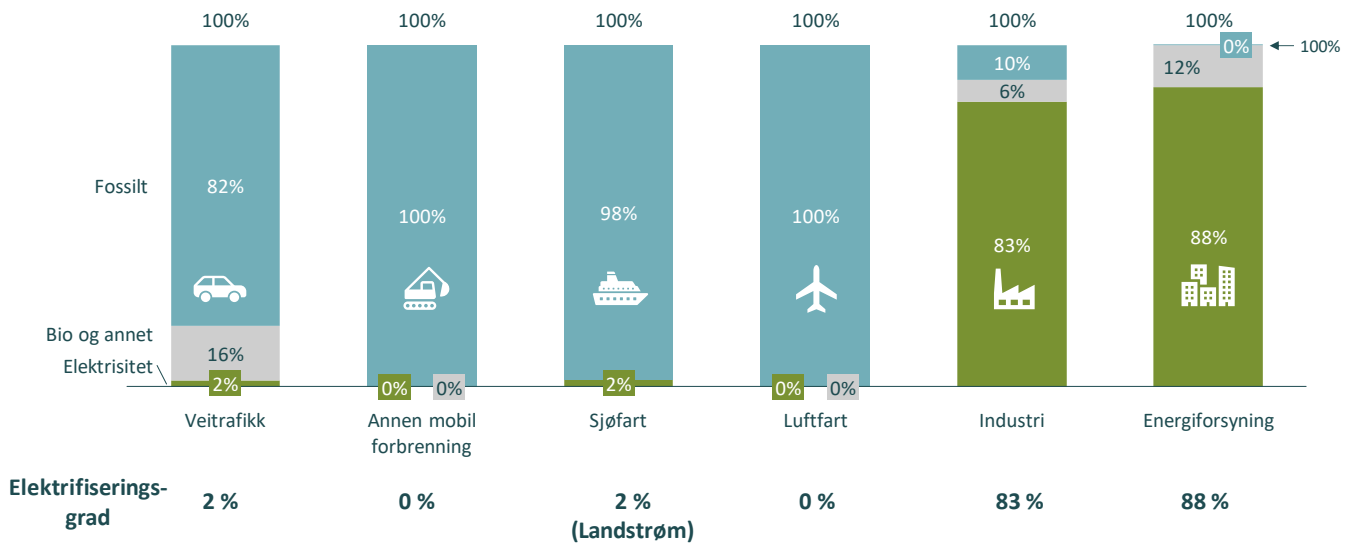


KILDE: THEMA CONSULTING GROUP BASERT PÅ ULIKE KILDER OG ANALYSER

Transport og mobil forbrenning er den store elektrifiseringsutfordringen for kommunen

Elektrifiseringsgraden pr. kategori innenfor nye Kristiansand kommune viser at transport og mobil forbrenning er områdene med størst potensial for ytterligere elektrifisering. Energiforsyningen i nye Kristiansand kommune er tilnærmet fossilfri siden 88 prosent av energibruken er basert på elektrisitet og resterende av energibruken er basert på gjenvunnet varme fra avfallsforbrenning. Industrien har, som påpekt, høy elektrifiseringsgrad sammenlignet med industrien på landsbasis og kun 10 prosent er fossilt som er basert på innsatsfaktorer som brukes direkte i prosessene.

Figur 6: Elektrifiseringsgraden for utvalgte sektorer i nye Kristiansand kommune



KILDE: THEMA CONSULTING GROUP BASERT PÅ ULIKE KILDER OG ANALYSER

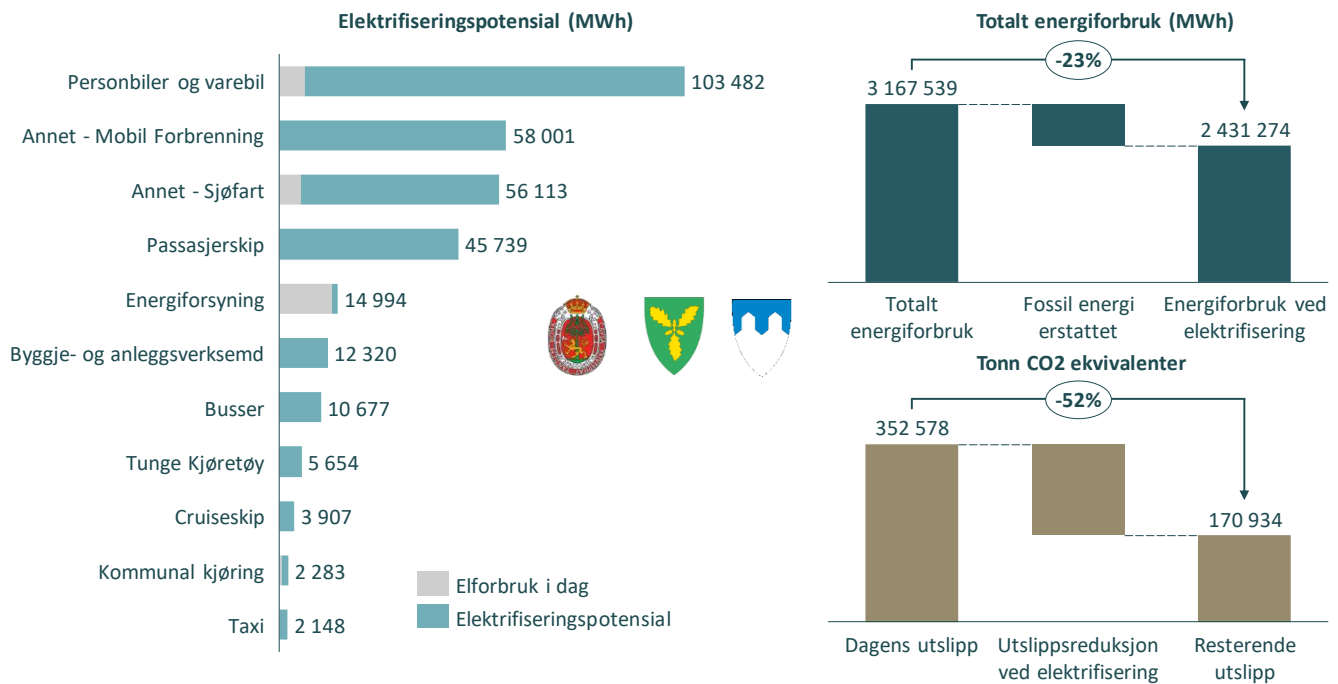
Vurderinger av elektrifiseringspotensialet er basert på modellen som er utviklet for prosjektet. Formålet med modellen er å omregne utslipp til energibruk og videre estimere elektrifisering av andre energibærere innenfor ulike kategorier. Modellen er i utgangspunktet laget for å kunne estimere elektrifiseringspotensialet i nye Kristiansand kommunene, men er utvidet til å dekke alle kommunene i Agder (Aust og Vest). Modellen bygger på flere offentlige statistikker, men hovedsakelig baserer den seg på Miljødirektoratets statistikk for klimagassutslipp for kommunene. Der tilgjengelig data er mangelfull, er det gjort antakelser. I modellen har vi utvidet med flere delkategorier:

- Kommunal kjøring som egen underkategori under veitrafikk som både inkluderer kommunes egne kjøretøy og kjøring i regi av kommunen basert på kjøregodtgjørelse
- Taxi som egen kategori under veitrafikk
- Bygg- og anleggsvirksomhet som egen kategori under mobil forbrenning
- Landstrøm som egen kategori under sjøfart

Det er mulig å velge mer enn en kommune for å kunne se på totalen av potensielle sammenslåtte kommuner. Det er også mulig å velge hvilket år man skal basere beregningene på. Når utslippsstatistikk og el-forbruchsstatistikk for 2018 er publisert, vil den legges til modellen.

Figur 7 viser en oversikt over elektrifiseringspotensialet, basert på modellen, for utvalgte underkategorier innen transport og mobil forbrenning i nye Kristiansand kommune. Figuren viser endring i totalt energiforbruk og utslippsreduksjon av klimagasser ved full elektrifisering av underkategoriene. Kommunal kjøring er kun basert på aktivitet i Kristiansand, mens de andre estimatet for person- og varebiler inkluderer også de andre kommunen.

Figur 7: Oversikt over elektrifiseringspotensialet og reduserte utslipp ved elektrifisering (2017)



Kilde: THEMA CONSULTING GROUP BASERT PÅ ULIKE KILDER OG ANALYSER

Totalt energiforbruk går betydelig ned fordi elektrifisering medfører energieffektivisering. Med utgangspunkt i dagens energiforbruk vil fullelektrifisering av de utvalgte underkategoriene medføre at ca. 750 GWh fossil energi blir erstattet med 300 GWh elektrisitet og at over halvparten av klimagassutslippene innenfor kommunen blir fjernet.

Forholdene i Norge og i nye Kristiansand kommune ligger godt til rette for å gjennomføre ytterligere elektrifisering. Tiltak i nye Kristiansand kommune kan også få betydning utenfor kommunen og bidra til økt næringsutvikling i kommunen. Innen underkategoriene kan det være mulig å gjennomføre elektrifisering som gir store utslippsreduksjoner til relativt lave kostnader. Blant annet er nullutslippsløsninger som batterielektriske biler, varebiler og busser under rask utvikling og blir stadig billigere. I tillegg ser vi en rask utvikling innen nye løsninger for sjøfart og anleggsmaskiner. For eksempel ser vi allerede nå løsninger med plug-in hybridskip på store passasjerskip som vil ha batteridrift inn og ut av fjorden til indre havn. Det gjennomføres piloter i Norge for første utslippsfrie bygge- og anleggsplasser og at nødvendige utslippsfrie anleggsmaskiner vil være på plass i 2020.