



°CICERO

MENON ECONOMICS

RAPPORT

# KLIMA- OG ENERGIOMSTILLING I ROGALAND

Et kunnskapsgrunnlag for arbeidet med regionalplan for klimaomstilling

**MENON-PUBLIKASJON NR. 146/2023**

Av Øyvind N. Handberg, Borgar Aamaas, Maria Kvaløy Kirste, Ragnhild Børke, Aljoscha Schöpfer, Reidun M. Romundstad og Annegrete Bruvoll





## Forord

På oppdrag for Rogaland fylkeskommune har Menon og CICERO gitt et oppdatert kunnskapsgrunnlag knyttet til næringsstruktur, klimagassutslipp og omstillingsrisiko i Rogaland, og vurdert mulige utviklinger framover. Dette er et grunnlag for fylkeskommunen i arbeidet med regionalplan for klimaomstilling. Rapporten er også ment å kunne være til nytte for øvrige deler av Rogalandssamfunnet.

Rapport er skrevet av Borgar Aamaas (CICERO), Maria Kvaløy Kirste (Menon), Ragnhild Børke (CICERO), Aljoscha Schöpfer (Menon), Reidun M. Romundstad (CICERO), Annegrete Bruvoll (Menon) og Øyvind N. Handberg (Menon). Astrid Arnslett (CICERO) koordinerte og ledet de fleste medvirkningssamlingene. Bob van Oort og Anders Tønnesen (CICERO) har bidratt med sparring underveis og Sophie Emilie Sundt, Maja Olderskog Albertsen og Lars Martin Haugland (Menon) har bistått med databehandling. Nina Bruvik Westberg (Menon) har vært kvalitetssikrer.

Stor takk til Rogaland fylkeskommune, ved Lene Lundgren Kristensen, Hege Kilhavn og Erlend Kjærnsrød, for et godt og lærerikt samarbeid! Takk også til alle som har deltatt og gitt gode og viktige bidrag i medvirkningssamlingene, andre møter, intervjuene og gjennom spørreundersøkelsene.

---

Januar 2024  
Øyvind N. Handberg  
Prosjektleder

Annegrete Bruvoll  
Prosjekteier

# Innhold

<b>SAMMENDRAG</b>	<b>4</b>
<b>1 ET KUNNSKAPSGRUNNLAG FOR REGIONALPLAN FOR KLIMAOMSTILLING</b>	<b>9</b>
1.1 Formålet med rapporten	9
1.2 Metode og framgangsmåte	10
<b>2 OMSTILLING TIL LAVUTSLIPPSSAMFUNNET GIR NYE KRAV OG MULIGHETER</b>	<b>12</b>
2.1 Direkte og indirekte utslipp	13
2.2 Omstillingsrisiko nærmere definert	14
<b>3 ROGALANDS NÆRINGSSTRUKTUR HAR STOR BETYDNING FOR FYLKETS DIREKTE OG INDIREKTE UTSLIPP OG FOR OMSTILLINGSRISIKO</b>	<b>16</b>
3.1 Verdiskaping og sysselsetting	16
3.2 Direkte utslipp	20
3.3 Indirekte utslipp	22
3.4 Energibruk- og produksjon	28
<b>4 NÆRINGSLIV OG KOMMUNER I ROGALAND ARBEIDER MED UTSLIPPSREDUKSJON OG ENERGIEFFEKTIVISERING</b>	<b>30</b>
4.1 Næringslivets klimaarbeid	30
4.2 Kommunenes klimaarbeid	34
<b>5 HÅNDBLING AV OMSTILLINGSRISIKO</b>	<b>37</b>
5.1 Næringslivets forståelse av omstillingsrisiko	37
5.2 Omstillingsrisiko for kommuner og innbyggere	40
<b>6 SCENARIOANALYSE FOR ROGALAND FRAM MOT 2050</b>	<b>43</b>
6.1 Klimascenarioer i analysen	43
6.2 Forskjeller mellom scenarioene	46
6.3 Framtidsbildene kort oppsummert	55
6.4 Muligheter og utfordringer i scenariene	57
6.5 Hva hvis Rogaland ligger i forkant eller i etterkant	59
<b>7 UTSLIPP, OMSTILLING OG VEIEN VIDERE I ROGALAND</b>	<b>61</b>
7.1 Oppsummering: status i dag og tre mulige framtidsscenarier	61
7.2 Hvordan kan Rogalandssamfunnet jobbe for å redusere klimagassutslipp, på kort og lang sikt?	63
7.3 Hvilke muligheter og potensielle fordeler ligger i omstillingen, og hvordan kan Rogalandssamfunnet utnytte disse?	74
<b>REFERANSELISTE</b>	<b>81</b>
<b>VEDLEGG 1: GRUNNLAG OG METODE FOR KARTLEGGINGSARBEIDET</b>	<b>83</b>
Næringsinndeling som brukes for å beskrive verdiskaping, sysselsetting og klimagassutslipp i Rogaland	83
Utslippsstatistikk	84
Sysselsetting og verdiskaping	85
Spørreundersøkelse til kommuner	87
Spørreundersøkelse og intervjuer med næringslivsaktører	88

<b>VEDLEGG 2: NÆRMERE OM SCENARIOANALYSE-METODEN</b>	<b>90</b>
Sosioøkonomiske utviklingsbaner (SSPer)	90
Forskjellige utviklingstrekk i scenarioene	93
<b>VEDLEGG 3: DETALJERTE SCENARIOANALYSE-RESULTATER</b>	<b>98</b>
Framtidsbilder i de ulike sektorene	98
Matproduksjon	98
Naturressurser	100
Industri	102
Petroleum	104
Transport	106
Infrastruktur	108
Tjenester og varehandel	111
Befolkning og hverdagsliv	114

## Sammendrag

*Denne rapporten er et kunnskapsgrunnlag for Rogaland fylkeskommune i arbeidet med regionalplan for klimaomstilling. Funn og vurderinger er basert på tilgjengelig statistikk, dokumentanalyser, spørreundersøkelser blant kommuner og bedrifter i fylket, intervjuer med et utvalg næringslivsaktører og fem åpne medvirkningssamlinger, hvor samfunnsaktører har gitt innspill i arbeidet.*

### **Omstillingsrisiko kan være både positivt og negativt, og omfatter de utfordringene og mulighetene som følger av overgangen til lavutslippssamfunnet.**

Omstillingsrisiko kan forstås som risikoer knyttet til konsekvensene av klimapolitikk og teknologisk utvikling ved overgangen til lavutslippssamfunnet. Det er usikkerheter rundt hva endringene blir og konsekvensene av det – det skaper risiko. Risikoene kan deles inn i 1) endringer i politiske og regulatoriske rammebetingelser, 2) teknologisk utvikling, 3) endringer i marked og forbrukeratferd, og 4) omdømmerisiko. Omstillingsrisikoen en person, bedrift eller offentlig virksomhet står overfor knyttes både til egne direkte utslipp, indirekte utslipp som følger av kjøpte varer og tjenester, og indirekte utslipp som følger av solgte varer og tjenester. Håndtering av omstillingsrisiko er både å begrense de negative konsekvensene og å utnytte mulighetene og fordelene som følger av omstillingen.

### **Rogalands næringsstruktur har stor betydning for fylkets direkte og indirekte utslipp og for omstillingsrisiko**

Total verdiskaping i Rogaland var om lag 270 mrd. kroner i 2020, og totalt antall sysselsatte bosatt i fylket var på om lag 260 000. Dette gir høyest verdiskaping per innbygger og sysselsatt av fylkene, utenom Oslo. Her er også verdiskaping direkte på sokkelen holdt utenfor. Tjenestenæringene i Rogaland står for om lag halvparten av verdiskapingen og sysselsettingen i fylket, mens industri og petroleum står for om lag 30 prosent av verdiskapingen og 21 prosent av sysselsettingen. Tjenestenæringene utgjør typisk større andeler i andre fylker enn i Rogaland.

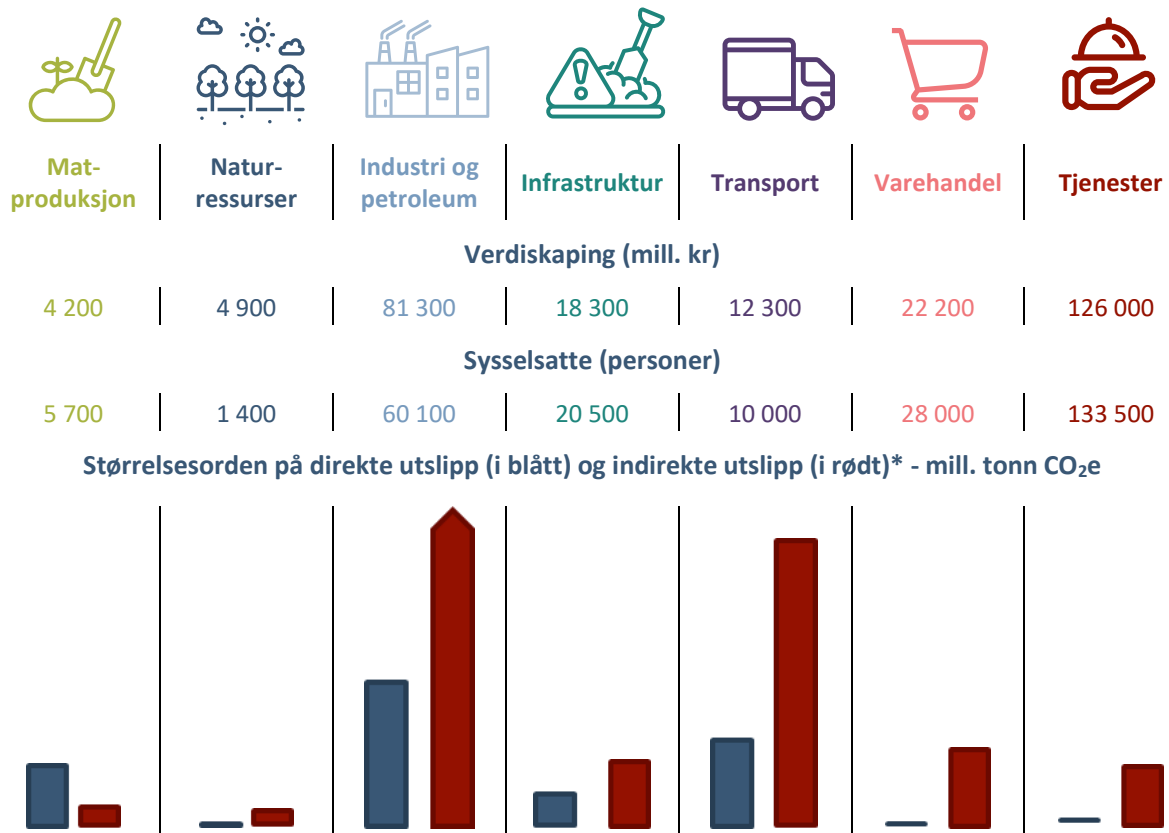
Rogaland er Norges største petroleumsfylke, og petroleumsnæringene bidrar med betydelig sysselsetting, verdiskaping og kommunale skatteinntekter i fylket, også som ikke framgår av statistikkene over. Direkte relevant for budsjettene til kommunene og fylkeskommunens er at petroleumsnæringene inkludert ringvirkninger bidrar med over 9 mrd. kroner i årlige skatteinntekter, og for enkelte kommuner bidrar utgjør disse inntektene over 40 prosent av kommunens frie inntekter. Dette gjør Rogaland svært sårbar for pris- og etterspørselsfall for olje og gass, noe som er ventet i overgangen til lavutslippssamfunnet.

Industri og petroleum står for om lag 43 prosent av fylkets direkte utslipp (utenom sokkelen), hovedsakelig knyttet til tre punktutslipp. Transport og matproduksjon står for henholdsvis 27 og 19 prosent av de direkte utslippene. De resterende 11 prosentene grunner hovedsakelig i infrastruktur-aktiviteter (særlig avfallsdeponier, avfallsforbrenning og bygg- og anleggsvirksomhet).

Oppstrøms utslipp indikerer hvor sårbare næringer er for omstillingsrisiko gjennom kjøp av varer og tjenester. Industri og petroleum og transport (særlig sjøfart) står for mesteparten av anslåtte utslipp oppstrøms i verdikjeden. Sammenlignet med direkte utslipp står varehandel, naturressurser og tjenester for betydelige indirekte utslipp. Disse næringskategoriene har typisk lite direkte utslipp fra egne aktiviteter, men produksjon av materiell de bruker og varer de selger kan være utslippintensive. Næringskategorien med lavest anslåtte indirekte utslipp er matproduksjon, som har relativt mindre kjøp av innsatsfaktorer enn andre næringskategorier.

Figur A oppsummerer verdiskaping, sysselsetting og størrelsesorden på direkte og indirekte utslipp i Rogaland, i overordnede næringskategorier. Aktivitetene på sokkelen er holdt utenfor.

Figur A: Verdiskaping og sysselsetting, størrelsesorden på direkte og indirekte utslipp per næringskategori



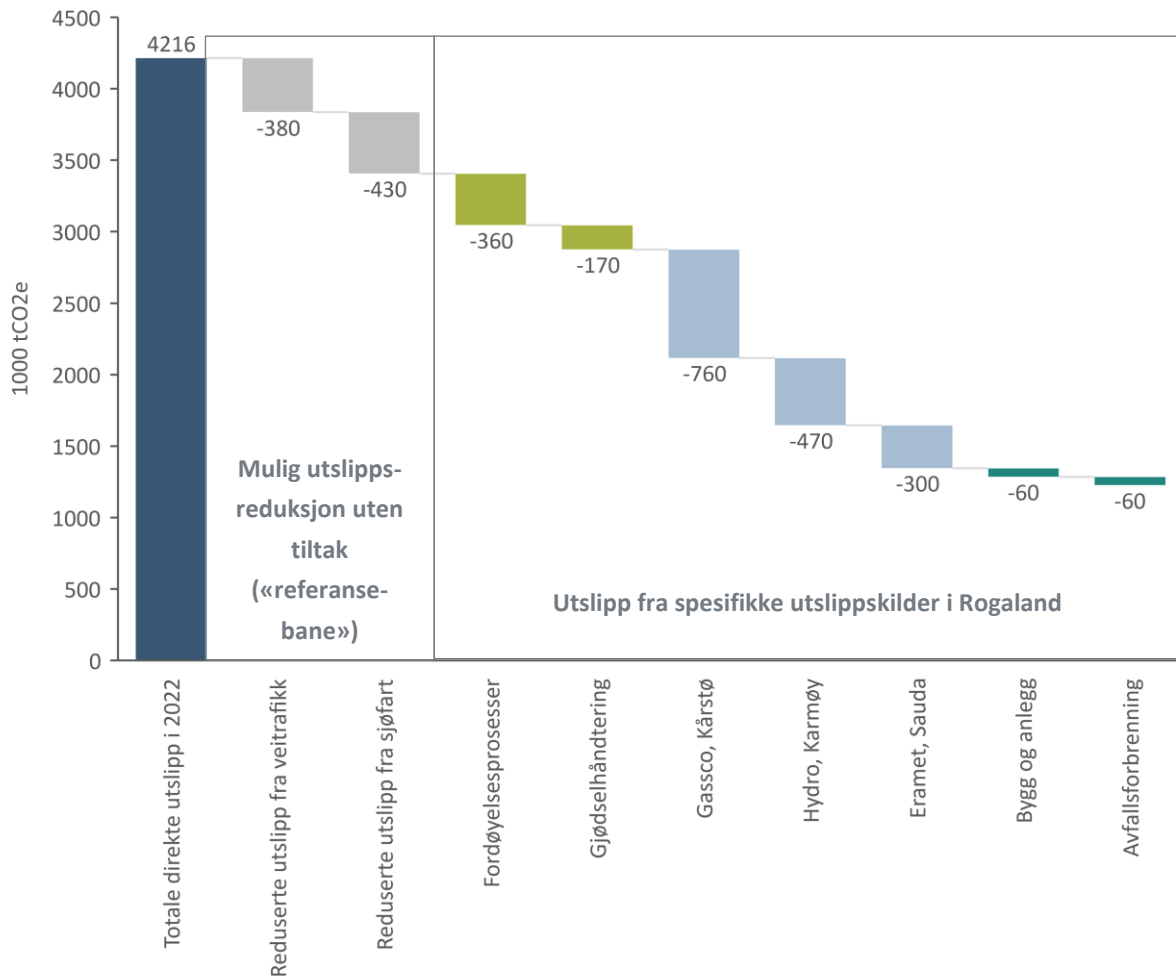
Kilder: SSB kildetabell 09391 og 13877 for verdiskaping og sysselsatte. Miljødirektoratets fylkesvise klimagassregnskap for direkte klimagassutslipp. Indirekte klimagassutslipp beregnet ved Menons ITEM-modell.

\* Anslåtte indirekte klimagassutslipp fra industri og petroleum er høyere enn indikert med størrelsen på søylen, men denne er kuttet for bedre lesbarhet og fordi det er betydelig usikkerhet ved anslaget.

## Potensialet for utslippsreduksjon

Vi har gjennomført en stilisert tiltaksanalyse for å indikere utslippspotensialet for direkte utslippskilder i Rogaland. Figur B oppsummerer vurderte utslippspotensialer, sammenlignet med dagens utslipp (i blått) og mulig utslippsreduksjon uten tiltak fra transport (i grått). Figuren viser at anslaget på ventede reduksjoner i utslipp fra veitrafikk og sjøfart fram mot 2050 utgjør henholdsvis 9 og 10 prosent av dagens utslipp. Utslippene fra fordøyelsesprosesser hos husdyr og gjødselhåndtering (i grønt) utgjør henholdsvis 9 og 4 prosent av dagens utslipp. De tre utslippspunktene på Kårstø, Karmøy og Sauda (i lyst blått) utgjør henholdsvis 18, 11 og 7 prosent av dagens utslipp, mens bygg- og anleggsvirksomhet og avfallsforbrenning (i turkis) utgjør om lag 1 prosent hver av dagens utslipp. Dersom en skulle fjernet alle disse nevnte utslippene, og utslippene for øvrig holder seg på dagens nivå, ville utslippene i Rogaland blitt redusert med totalt 71 prosent fram mot 2050. Kommunene og fylkeskommunen har trolig sterkest virkemidler for å påvirke utslipp fra avfallsforbrenning og bygg- og anleggsvirksomhet, og i mindre grad utslippspunktene i industrien og utslippene fra matproduksjon.

Figur B: Dagens direkte utslipp i Rogaland, anslått reduserte utslipp fra transport i referansebanen og maksimalt potensial for konkrete utslippskilder innen matproduksjon, industri og petroleum og infrastruktur\*



\*En stilisert tiltaksanalyse for å indikere maksimalt utslippspotensial for et utvalg utslippskilder i Rogaland. Vi har ikke gjort en vurdering av realismen i utslippsreduksjonen eller tiltakskostnadene. Vi har heller ikke vurdert om det er alternative, mer kostnadseffektive tiltak.

## Omstillingsrisiko og mulige utviklinger framover

Vi har gjennomført en omfattende scenario-analyse hvor vi vurderer hvordan spesifikke næringer i Rogaland vil kunne påvirkes av en grønn global utvikling av politikk, samfunn og økonomi («den grønne veien»), en utvikling uten klimapolitikk («den grå veien») og en mellomting («middelveien»). Denne gjengis i sin helhet i rapporten og i vedlegg. Deler av analysen oppsummeres i Figur C. Øverste del trekker opp enkelte positive og negative aspekter for Rogalandsaktørene ved at verden går den grå veien eller den grønne veien. Figuren trekker opp ytterpunktene «grønn» og «grå», mens det i praksis vil være en gradient mellom de to, og mange ulike aspekter langs gradienten. Veien vil kunne defineres av internasjonal politikk, som globale klimaavtaler og EUs klimapolitikk, utviklinger hos våre viktigste handels- og samarbeidspartnere, eller av nasjonal politikk, som endringer i CO<sub>2</sub>-avgiften. Dette vil kunne slå ut i grader av positive og negative konsekvenser for Rogalandssamfunnet.

I den **grå veien** gir ikke klimapolitikken begrensninger på eller økte priser for fossil energibruk, som trekker i retning av lavere omstillingskostnader på kort sikt. På lengre sikt vil manglende global klimapolitikk øke klimaendringene og gi betydelig høyere fysisk klimarisiko, og dermed også økte kostnader for å håndtere dette. I den **grønne veien** bedres konkurranseforholdene for produsenter og tjenesteleverandører av mindre



karbonintensive varer og tjenester. Innenfor disse næringene øker etterspørselen etter arbeidskraft innenfor utvikling av nye, grønne løsninger. Dette kan i neste omgang gi økte skatteinntekter der arbeidskraften er bosatt. På den måten vil grønne næringer kunne kapitalisere på de endrede rammebetingelsene skjerpet klimapolitikk gir.

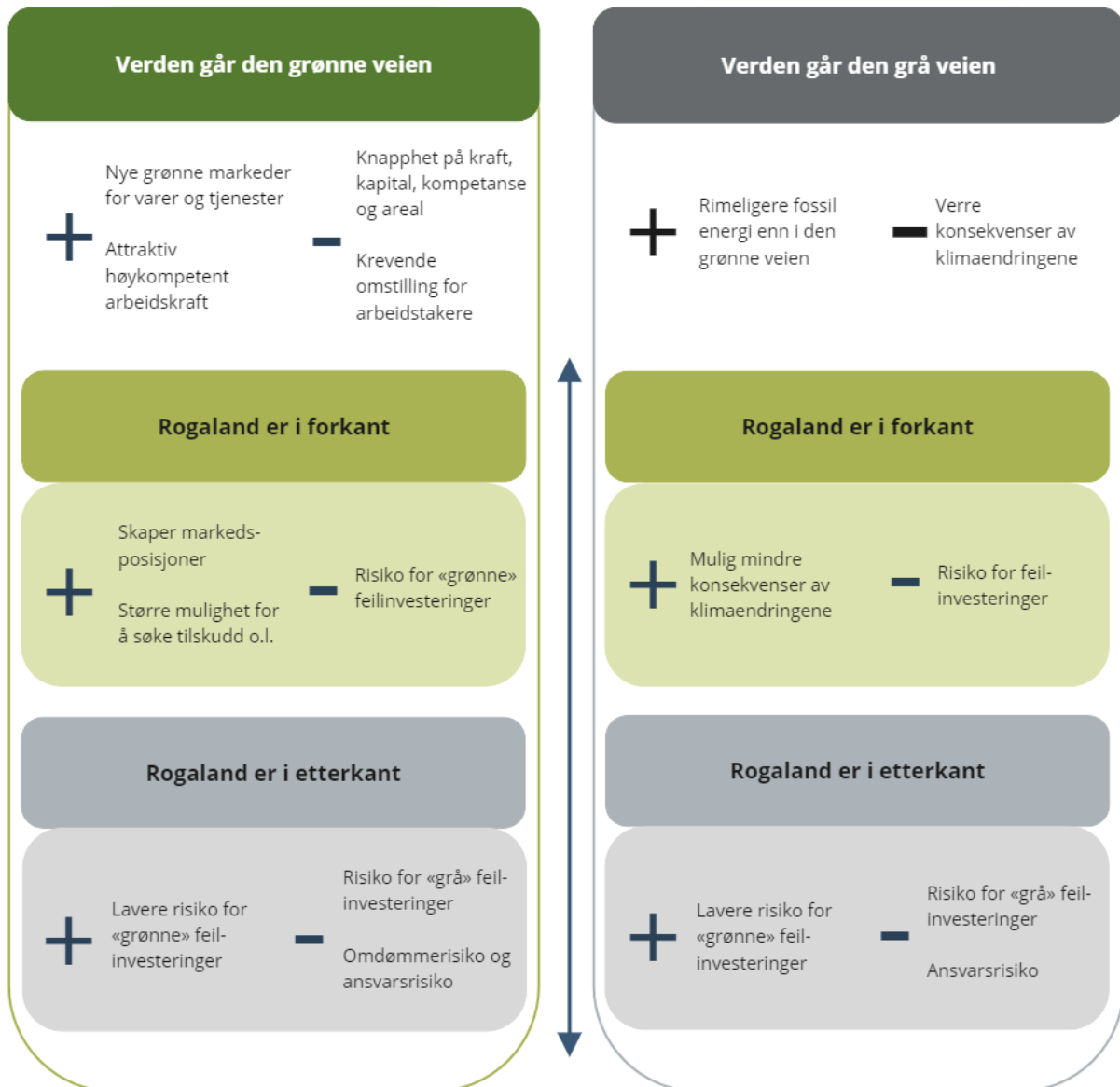
Avhengig av i hvilken grad nasjonal og global klimapolitikk, teknologiutvikling og samfunnet for øvrig går den grå eller grønne veien, vil det kunne gi betydelige konsekvenser for offentlige virksomheter, næringsliv og innbyggere i Rogaland. Samtidig har Rogalandssamfunnet relativt begrenset påvirkningskraft på om verden går den grønne eller grå veien globalt. Aktører i Rogaland kan i større grad velge om fylket skal utvikles i takt med omstillingsarbeidet globalt og nasjonalt. Nederste del av Figur C indikerer noen positive og negative konsekvenser ved å være i forkant eller etterkant av omstillingen, avhengig av om verden går den grå eller grønne veien. I hvilken grad Rogaland er i forkant eller etterkant avhenger av om verden går for den grå eller grønne veien. Å være i forkant vil kunne lønne seg dersom verden i hvert fall i noen grad går den grønne veien. Å være i etterkant vil kunne lønne seg dersom verden i hvert fall i noen grad går den grå veien. Som for grader av «grønn» og «grå» vei er det grader av å være i forkant eller etterkant av omstillingen, som illustrert med den vertikale pilen. Eksempelvis innebærer den grå veien over en halvering av produksjonen på norsk sokkel. Verden er altså i praksis langt mer komplisert enn figuren viser, men den viser like fullt viktige negative og positive konsekvenser, avhengig av hvilken stilisert situasjon Rogalandssamfunnet kommer i.

Dersom verden går den **grønne veien** og Rogaland er i **forkant**, peker scenarioanalysen på muligheter for å skape en markedsposisjon, hvor man «kaprer» kunder og arbeidskraft tidlig og dermed befester en tryggere posisjon i markeder for nye løsninger. Eksempler på dette kan være å bruke maritim kompetanse i Rogaland til å utvikle energieffektive eller mer bærekraftige alternativer i skip, eller at leverandørindustrien bruker sin kompetanse og sine ressurser i utviklingen av havvind-løsninger. Å være i forkant er samtidig risikofyllt, og særlig der næringsaktører satser på spesifikke teknologier, markeder eller annet hvor etterspørselen uteblir. Muligheter og utfordringer for næringslivet vil smitte over på innbyggerne og kommunene og fylkeskommunen gjennom endret sysselsetting, lønnsnivå og dermed også kommunale skatteinntekter.

Dersom verden går den **grå veien** og Rogaland er i **forkant**, vil det være mindre gevinster ved å befestet grønne markedsposisjoner, fordi etterspørselen etter grønne løsninger blir mindre. Her vil det være risiko for feilinvesteringer ved å være i forkant i en omstilling som i mindre grad materialiserer seg globalt. Enkelte initiativ vil imidlertid fortsatt kunne gi gevinster. For eksempel vil grønnere utvikling av bosettingsmønster og lokal-samfunn kunne gi mer naturbasert tilpasning til klimaendringene, som reduserer konsekvensene ved klimaendringene. Enkelte målrettede grønne initiativ vil også kunne treffe i den grå veien. For eksempel vil bærekraftig reiseliv i Rogaland kunne bli mer attraktivt med varmere og tørrere sommersesonger i Sør-Europa og mindre snøsikre vintre i Mellom-Europa.

Dersom verdien går den **grønne veien** og Rogaland er i **etterkant** er det lavere risiko for «grønne» feilinvesteringer, sammenlignet med å være i forkant. Derimot er det risiko for feilinvesteringer i fossile løsninger, dersom etterspørselen etter disse faller. Å være i etterkant kan også øke omdømmerisikoen, ved at forbrukere, offentlige aktører eller andre i mindre grad etterspør eller søker samarbeid med Rogaland-aktører, og øke ansvarsrisiko, ved at Rogaland-aktører må stå juridisk til ansvar for skader grunnet klimaendringer. Dersom verden går den **grå veien** og Rogaland er i **etterkant** er det også lavere risiko for grønne feilinvesteringer, sammenlignet med å være i forkant. Det er imidlertid «vanlig» risiko for feilinvesteringer innenfor de grå næringene, og det kan være risiko for å måtte juridisk stå til ansvar for skader grunnet de store klimaendringene verden vil oppleve i den grå veien.

**Figur C: Kort om funn fra scenarioanalysen: viktige trekk ved den grå og den grønne veien globalt (øverst) og overordnet om mulige positive (+) og negative (-) konsekvenser for Rogaland ved å være i forkant eller etterkant av omstillingen, avhengig av om verden går den grå eller grønne veien**



Vår vurdering er at i norsk og europeisk kontekst er Rogaland i utgangspunktet i etterkant av omstillingen, særlig som følge av at petroleumsnæringene er så viktige for økonomien regionalt. Videre tyder politikktutforming i EU, norske klimamål og -forpliktelser på at Norge og Europa i større grad går den grønne veien enn den grå veien. Det betyr at vi vurderer at det er større risiko for at Rogaland er nede til venstre i figuren over, enn andre steder. I så fall er det gevinster ved å bevege seg oppover i figuren, vekk fra å være i etterkant av omstillingen. Det er i næringslivet og innbyggernes egen interesse. Fylkeskommunen og kommunene kan bidra i å gjøre omstillingen mer hensiktsmessig for Rogalandssamfunnet. Denne rapporten gir et kunnskapsgrunnlag for dette, og foreslår hvordan en kan tilnærme seg problemstillingene.

# 1 Et kunnskapsgrunnlag for regionalplan for klimaomstilling

Denne rapporten er et kunnskapsgrunnlag for Rogaland fylkeskommune i arbeidet med regionalplan for klimaomstilling. Våre funn og vurderinger er basert på tilgjengelig statistikk, dokumentanalyser, spørreundersøkelser blant kommuner og bedrifter i fylket, intervjuer med et utvalg næringslivsaktører og fem åpne medvirkningssamlinger, hvor samfunnsaktører har gitt innspill i arbeidet.

## 1.1 Formålet med rapporten

Rogalands regionalplan for klimaomstilling skal sette felles og omforente klimamål for hele fylket og legge en plan for en hensiktsmessig omstilling til lavutslippssamfunnet. Denne rapporten gir et kunnskapsgrunnlag for fylkeskommunen i arbeidet med regionalplanen<sup>1</sup>, og til øvrige deler av Rogalandssamfunnet. I arbeidet har vi gjort en bred analyse av energiomstilling, utslippsreduksjon og omstillingsrisiko i Rogaland.

Rapporten fokuserer på følgende spørsmål:

1. Hvordan kan Rogalandssamfunnet jobbe for å redusere klimagassutslipp, på kort og lang sikt?
2. Hva kan overgangen til et lavutslippssamfunn innebære av omstillingsrisiko for Rogaland?
3. Hvilke muligheter og potensielle fordeler ligger i omstillingen, og hvordan kan Rogalandssamfunnet utnytte disse?

### Tekstboks 1.1: Sentrale begreper

**Klimagassutslipp** kan deles inn i direkte og indirekte klimagassutslipp (heretter forkortet til «utslipp»). **Direkte utslipp** er definert av de nasjonale og kommunale utslippsregnskapene, og omfatter alle utslipp innenfor de nasjonale eller kommunale grensene, i vårt tilfelle fylkesgrensene til Rogaland. Disse refereres også til som «**scope 1-utslipp**», se Tekstboks 3.3. **Indirekte utslipp** er utslipp knyttet til økonomisk aktivitet et sted (i Rogaland), men hvor utslippene skjer et annet sted (utenfor Rogaland). Et eksempel er utslipp fra produksjon av varer kjøpt i Rogaland og produsert utenfor Rogaland. Et annet eksempel er utslipp fra forbruk utenfor Rogaland av varer produsert i Rogaland. Slike indirekte utslipp kategoriseres ofte som scope 2- og 3-utslipp, se Tekstboks 3.3. Vi refererer i hovedsak til **utslippsreduksjon** som reduksjon i direkte utslipp, og spesifiserer der vi omtaler reduksjon i indirekte utslipp.

**Energiomstilling** innebærer et skifte fra fossil til fornybar energibruk. Også energieffektivisering (reduisert energibruk) og mer hensiktsmessig spredning av strømforbruket er relevant i energiomstillingen.

**Omstillingsrisiko** forstås som risiko knyttet til konsekvensene av klimapolitikk, teknologisk utvikling og etterspørselsendringer ved overgangen til lavutslippssamfunnet. Vi omtaler dette nærmere i kapittel 2. Utslippsreduksjon er sentralt for å påvirke omstillingsrisiko.

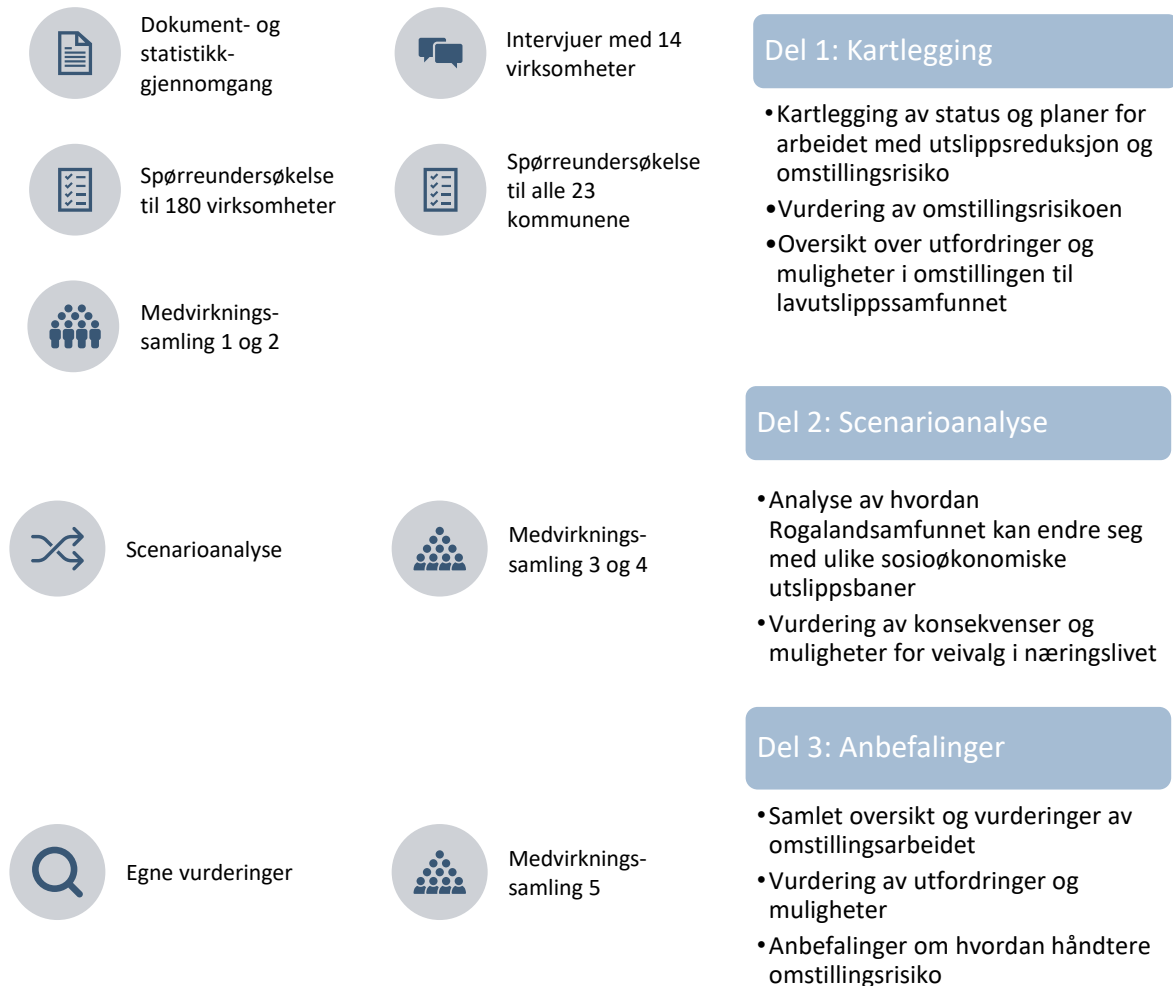
---

<sup>1</sup> Mer om regionalplanarbeidet her: [www.rogfk.no/vare-tjenester/planlegging/pagaende-plan-og-strategiarbeid/regionalplan-for-klimaomstilling/](http://www.rogfk.no/vare-tjenester/planlegging/pagaende-plan-og-strategiarbeid/regionalplan-for-klimaomstilling/) [20.10.23].

## 1.2 Metode og framgangsmåte

Våre funn og vurderinger baseres på et omfattende kildegrunnlag, oppsummert i Figur 1.1.

**Figur 1.1: Et prosjekt i tre deler: Venstre side viser aktiviteter som ligger til grunn for arbeidet. Høyre side viser resultatene**



Vi har kartlagt og vurdert næringsstrukturen i fylket, basert på SSB-statistikk på sysselsetting og verdiskaping, supplert med Menons regnskapsdatabase der det er behov for finere inndeling. Vi har gjennomført en spørreundersøkelse til bedrifter i fylket og dybdeintervjuer med et utvalg næringsaktører. Spørreundersøkelsen og intervjuene er sentrale kilder for å forstå næringslivets arbeid med utslippsreduksjon og omstilling til lavutslippssamfunnet. Analysene av klimagassutslipp er basert på Miljødirektoratets kommunevise utslippsregnskap, supplert med Menons regnskapsdatabase kombinert med utslippsintensiteter der det er behov for finere inndeling. Som grunnlag for vurderinger av omstillingsrisiko har vi gjennomført en analyse av klimagassutslipp oppstrøms i verdikjeden for ulike næringer, basert på Menons ringvirkningsmodell ITEM, og gjort egne vurderinger av petroleumssektorens betydning for fylket. Oversikten over kommunenes arbeid med utslippsreduksjon og omstilling baseres i hovedsak på en spørreundersøkelse gjort av Rogaland fylkeskommune. Foreløpige resultater ble presentert på medvirkningssamling 1 (Stavanger) og 2 (Haugesund) for å kvalitetssikre og nyansere resultatene. Grunnlaget og metodene beskrives nærmere i vedlegg 1.

Kartleggingsarbeidet er grunnlaget for analysen av mulige framtidsscenarier for Rogaland. Scenarioanalysen bygger på konseptet «climate storylines» og gir ulike fortellinger om hvordan verden utvikler seg fram til 2100, basert på vurderinger av framtidige utvikling i demografi, økonomi, livsstil, politikk, institusjoner, teknologi og ressurser - ulike sosioøkonomiske utslippsbaner («Shared Socioeconomic Pathways», SSPer). Grunnlaget for SSPene er fra sjetten hovedrapporten til FNs klimapanel, publisert i 2021 og 2022 . En foreløpig scenarioanalyse ble presentert og diskutert på medvirkningssamling 3 (Stavanger) og 4 (Haugesund), og justert i etterkant. Grunnlaget og metodene beskrives nærmere i vedlegg 2.

Basert på kartleggingsdelen og scenarioanalysen, har vi vurdert arbeidet med utslippsreduksjon og omstilling i Rogaland, utfordringer og muligheter, og skissert mulige veier videre i arbeidet med omstilling og utslippsreduksjon. Dette svarer på hovedspørsmålene i delkapitlet over. Oppsummeringene og anbefalingene ble presentert og drøftet på medvirkningssamling 5, og justert i etterkant.

I kapittel 2 beskrives omstillingsrisiko, og hvordan omstillingsrisiko henger sammen med energiomstilling og utslippsreduksjon. I kapittel 3 gis en oversikt over næringsstrukturen i Rogaland, inkludert verdiskaping og sysselsetting, og direkte og indirekte utslipp. I kapittel 4 beskrives næringslivets og kommunenes arbeid med utslippsreduksjon og energiomstilling, og i kapittel 5 en tilsvarende beskrivelse av arbeidet med omstillingsrisiko.

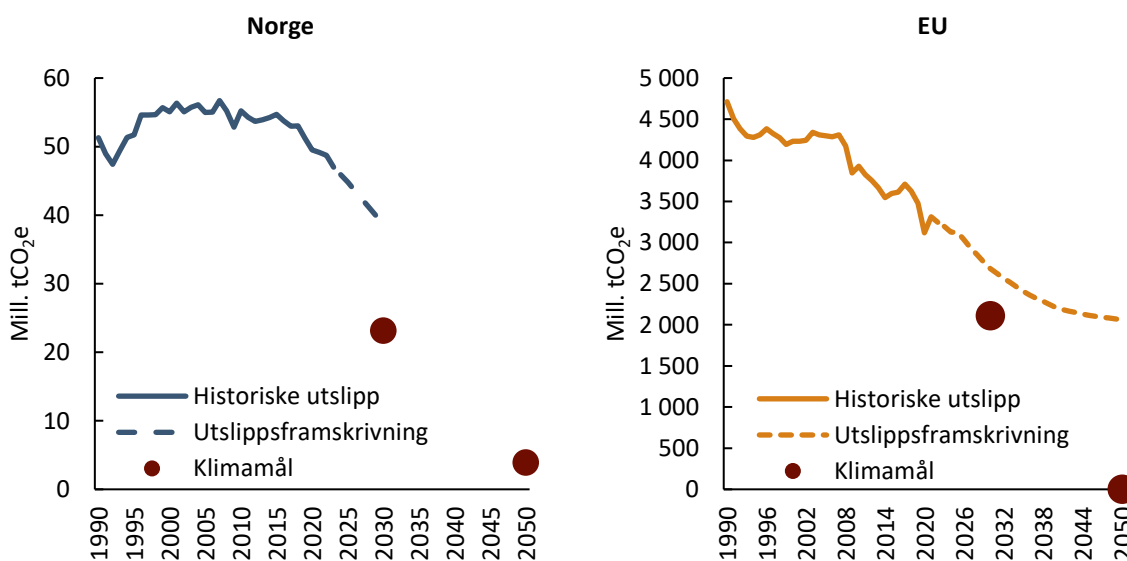
Kapittel 6 omhandler scenarioanalysen med vurdering av konsekvenser og muligheter for Rogalandssamfunnet fram mot 2100. Kapittel 7 oppsummerer og vurderes veien videre for Rogalandssamfunnet.

## 2 Omstilling til lavutslippssamfunnet gir nye krav og muligheter

Omstillingsrisiko kan være både positivt og negativt, og omfatter de utfordringene og mulighetene som følger av overgangen til lavutslippssamfunnet. Risikoene kan deles inn i 1) endringer i politiske og regulatoriske rammebetingelser, 2) teknologisk utvikling, 3) endringer i marked og forbrugeratferd, og 4) omdømmerisiko. Omstillingsrisikoen en person, bedrift eller offentlig virksomhet står overfor knyttes både til egne direkte utslipp, indirekte utslipp som følger av kjøpte varer og tjenester, og indirekte utslipp som følger av solgte varer og tjenester.

Omstillingsrisiko kan forstås som risikoer knyttet til konsekvensene av klimapolitikk og teknologisk utvikling ved overgangen til lavutslippssamfunnet (NOU 2018: 17).<sup>2</sup> Gjennom Parisavtalen har Norge meldt inn at utslippene skal reduseres med minst 55 prosent innen 2030, sammenlignet med 1990-nivå, og i klimaloven har stortinget satt mål om 90-95 prosent utslippsreduksjon innen 2050. Dette innebærer betydelige utslippsreduksjoner sammenlignet dagens utslippsnivå, se venstre side i Figur 2.1. Klimautvalget 2050 peker på de betydelige omstillingene nødvendig for å nå lavutslippssamfunnet innen 2050 (NOU 2023: 25). EU har også satt ambisiøse mål for utslippsreduksjon, og arbeider med omfattende rammeverk for virkemidler som også vil påvirke norske virksomheter, se høyre side i Figur 2.1.

Figur 2.1: Historiske utslipp, framskrivning til 2035 og satte klimamål for henholdsvis Norge og EU



Kilder, venstre side: historiske utslipp fra SSB kildetabell 13931, framskrivninger til 2035 fra nasjonalbudsjettet 2023 og klimamål fra klimaloven. Kilde, høyre side: EEA<sup>3</sup>. Tall i mill. tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (mill. tCO<sub>2</sub>e).

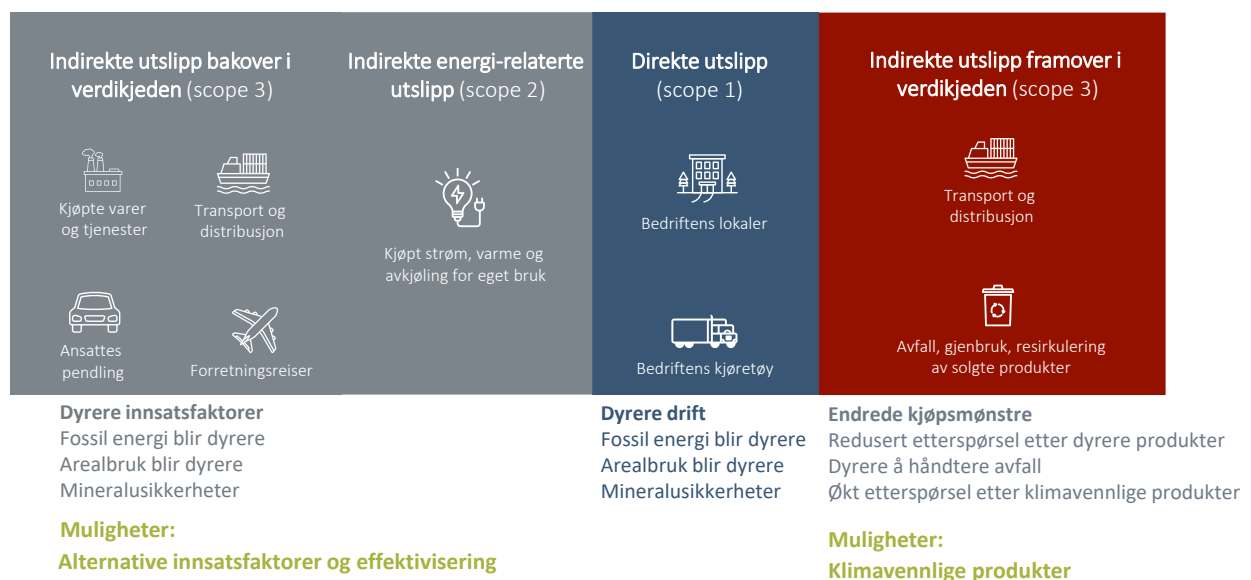
<sup>2</sup> Vi behandler ikke fysisk klimarisiko i denne rapporten. Se Aamaas & Berg (2019) og Jansen mfl. (2019) for utredning av fysisk klimarisiko i Rogaland.

<sup>3</sup> European Environment Agency (EEA): <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/total-greenhouse-gas-emission-trends?activeAccordion=ecdb3bcf-bbe9-4978-b5cf-0b136399d9f8> [05.10.23].

## 2.1 Direkte og indirekte utslipp

Utslippsmålene til Norge og EU er knyttet til utslipp innenfor egne grenser. For omstillingsrisikoen for en virksomhet vil det være relevant med en forståelse for utslipp i alle deler av verdikjeden. Figur 2.2 viser typiske utslipp i en verdikjede. I blått er de direkte utslippene, for eksempel fra virksomheten til en bedrift. Bedriftens kjøp av innsatsfaktorer, ferdigvarer eller energi produsert med fossil energi, genererer indirekte utslipp, som følge av etterspørselen til bedriften eller andre (i grått). For eksempel vil en dagligvarebutikk ha relativt begrensede direkte utslipp, mens det vil kunne være noe indirekte utslipp fra produksjon av energi til oppvarming eller kjøling. Lenger bak i verdikjeden (oppstrøms), i produksjonen av varene som selges, vil det kunne være betydelige utslipp, for eksempel fra matproduksjon og fra transport av innsatsfaktorer og ferdigvarer. Også framover i verdikjeden (nedstrøms, rødt i figuren) vil det kunne oppstå indirekte utslipp, for eksempel som følge av avfallshåndtering av varer produsert av en bedrift.

Figur 2.2: Kategorisering av utslipp gjennom verdikjeden



Kilde: Menon, basert på scope-inndelingen i GHG-protokollen (WRI og WBCSD 2011)

Klimapolitikk som gjør det dyrere å slippe ut klimagasser vil kunne berøre en virksomhet gjennom både deres direkte og indirekte utslipp. For eksempel vil en økt CO<sub>2</sub>-avgift påvirke nevnte dagligvarehandel i større grad gjennom økte priser for varer produsert ved bruk av fossil energi, enn at driftsutgiftene deres øker.

Teknologiutvikling drar i retning at alternativer til fossil energibruk blir mer attraktive. Det betyr økt konkurransekraft for bedrifter som utvikler mer klimavennlige varer eller tjenester, eller som effektiviserer driften sin eller går over til klimavennlige innsatsfaktorer. Samtidig vil etterspørselen etter alternativene også øke, som isolert gir økte kostnader også for bruk av disse ressursene. Dette gjelder særlig strømpriser, hvor elektrifisering bidrar til økte strømpriser, dersom strømproduksjonen og -distribusjonsmulighetene ikke holder tritt. Et annet eksempel er at mineraler nødvendige for alternativene (som kobolt) vil kunne øke i pris.

En bedrift vil også kunne møte omstillingsrisiko nedstrøms i verdikjeden, og særlig grunnet endringer i etterspørsel etter de varene og tjenestene som produseres. Dersom forbrukerpreferansene eller behovene til bedrifter og offentlige virksomheter vris mot mer klimavennlige varer og tjenester, vil det gi fordeler til leverandører av disse, framfor andre. For eksempel vil kjøttprodusenter være utsatt for omlegging av privat kosthold og kantineinnkjøp til mer plantebaserte matvarer. Omdømmerisikoen vil også kunne særlig spille inn

her gjennom etterspørselssiden; forverret omdømme innebærer redusert etterspørsel etter en bedrifts varer eller tjenester.

## 2.2 Omstillingsrisiko nærmere definert

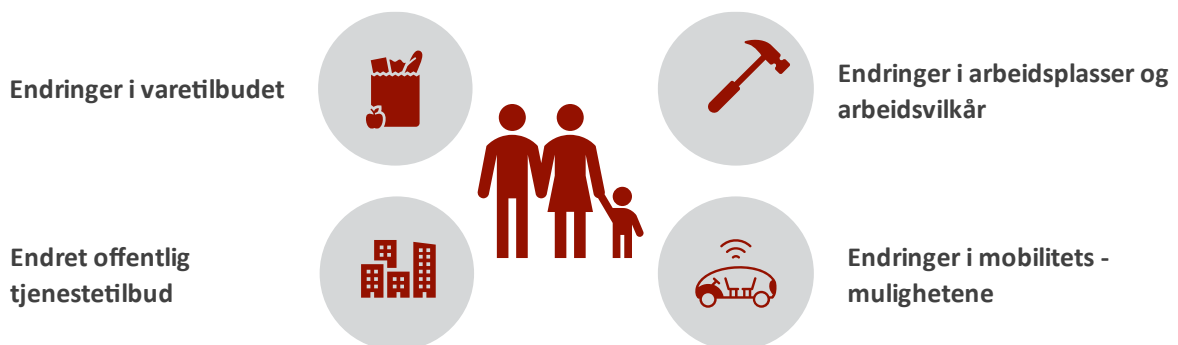
Vi fokuserer på omstillingsrisiko for bedrifter og offentlige virksomheter, og hvordan dette vil kunne påvirke innbyggerne i Rogaland.

Omstillingsrisiko deles ofte inn i fire kategorier (NOU 2018: 17):

- 1) Risiko knyttet til **politiske og regulatoriske rammebetingelser** som følge av endret klimapolitikk som vil endre bedrifters kostnadsbilde og handlingsrom, for eksempel CO<sub>2</sub>-skatt eller lovregulering av produkter og tjenester. Det vil kunne påvirke alle ledd i verdikjeden i Figur 2.2, og ulike deler av verdikjeden kan være omfattet av ulike politiske og regulatoriske rammebetingelser.
- 2) **Teknologisk utvikling**: Det er en risiko for at forretningsmodeller til virksomheter blir utdatert. Det er også risiko for feilinvestering i ny teknologi og kostnader knyttet investeringer i ny teknologi. Det vil kunne påvirke alle ledd i verdikjeden i Figur 2.2.
- 3) **Endring i marked og forbrukeratferd** vil utgjøre en risiko ved endret etterspørsel. Noen ressurser både i form av råvarer, materialer og kompetanse kan bli mer etterspurt og få høyere priser, som vil øke produksjonskostnadene. Endret forbruksmønster kan medføre bortfall av markeder for noen varer og tjenester. Vil særlig kunne påvirke en virksomhet gjennom endret etterspørsel nedstrøms (rødt i Figur 2.2).
- 4) **Omdømmerisiko** vil særlig gjelde virksomheter ansett for å ha bidratt til historiske utslipp, eller for ikke å bidra for å redusere utslipp. Dette vil kunne føre til boikott og tap av marked, som også i størst grad vil ramme etterspørselen etter deres varer og tjenester (rødt i Figur 2.2).

Omstillingsrisikoen næringslivet i Rogaland står overfor smitter over på innbyggerne i hovedsak gjennom fire kanaler: 1) vare- og tjenestetilbud, 2) arbeidsplasser, 3) offentlig tjenestetilbud og 4) mobilitetsmuligheter, se Figur 2.3.

Figur 2.3: Omstillingsrisiko og potensielle konsekvenser for rogalendinger



*Varetilbudet*: Prisendringene næringslivet opplever vil videre kunne påvirke forbrukernes priser. Utslipp-intensive varer vil bli dyrere, mens teknologisk utvikling av utslippsfrie alternativer gir rimeligere varer. Prisendringer kan også påvirke vareutvalget. Om etterspørselen for enkelte varer faller, kan det lønne seg for



butikken å ta varen ut av sortimentet. Informasjonen forbrukere står overfor vil også endres med økte krav om bærekraftsrapportering og forbrukerinformasjon.<sup>4</sup>

*Arbeidsplasser og arbeidsvilkår:* Endringer i rammebetingelser, vare- og tjenesteetterspørsel og teknologiske muligheter for næringslivet gir også ulik etterspørsel etter arbeidskraft. Generelt vil behovet for arbeidskraft reduseres for bedrifter som opplever redusert etterspørsel eller mer krevende rammebetingelser, og øke for bedrifter som leverer varer og tjenester som blir relativt mer attraktive. Dette endrer kompetansebehovene, og vil kunne påvirke lønningene.

*Det offentlige tjenestetilbudet* avhenger av de offentlige inntektene. Færre sysselsatte eller lavere inntektene for de sysselsatte vil redusere kommuners (og fylkeskommunens) skatteinntekter. Lavere offentlige inntekter betyr mindre offentlige tjenester. Kommunene og fylkeskommunen kan også påvirkes direkte, eksempler gjennom krav om utslippsfrie ferger og hurtigbåter<sup>5</sup> og at klima- og miljøhensyn skal vektas minst 30 prosent i offentlige anskaffelser<sup>6</sup>.

*Mobilitetsmulighetene* berører innbyggerne gjennom endrede muligheter for å forflytte seg, og for å få varer og tjenester levert. Det kan for eksempel innebære begrensninger og økte priser for fossil energibruk i transporten, teknologiutvikling og økt tilrettelegging for gange, sykkel og kollektivtransport.

---

<sup>4</sup> Se for eksempel, <https://www.forbrukerradet.no/siste-nytt/nye-eu-regler-gjor-det-enklere-a-ta-gode-valg/> [30.10.23].

<sup>5</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/horing-av-krav-om-nullutslipp-av-klima-gasser-fra-ferjer-og-hurtigbater/id2975642/> [20.11.23]

<sup>6</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/historisk-ending-na-skal-klima-og-miljo-vektas-minst-30-i-offentlige-anskaffelser/id2990427/> [20.11.23].

### 3 Rogalands næringsstruktur har stor betydning for fylkets direkte og indirekte utslipp og for omstillingsrisiko

Tjenestenæringene i Rogaland står for om lag halvparten av verdiskapingen og sysselsettingen i fylket, mens industri og petroleum står for om lag 30 prosent av verdiskapingen og 21 prosent av sysselsettingen, utenom aktivitet på sokkelen. Tjenestenæringene utgjør typisk større andeler i andre fylker enn i Rogaland. Industri og petroleum står for om lag 43 prosent av fylkets direkte utslipp (utenom sokkelen), hovedsakelig knyttet til tre punktutslipp. Transport og matproduksjon står for henholdsvis 27 og 19 prosent av de direkte utslippene.

Oppstrøms utslipp indikerer hvor sårbare næringer er for omstillingsrisiko gjennom kjøp av varer og tjenester. Industri og petroleum og transport (særlig sjøfart) står for mesteparten av anslåtte utslipp oppstrøms i verdikjeden. Sammenlignet med direkte utslipp står varehandel, naturressurser og tjenester for betydelige indirekte utslipp. Disse næringskategoriene har typisk lite direkte utslipp fra egne aktiviteter, men produksjon av materiell de bruker og varer de selger kan være utslippsintensive. Næringskategorien med lavest anslåtte indirekte utslipp er matproduksjon, som har relativt mindre kjøp av innsatsfaktorer enn andre næringskategorier.

Klimagassutslippene og omstillingsrisikoen bestemmes i stor grad av næringsstrukturen. Hvor rogalendingene arbeider, overskuddene genereres og kommunene og fylkeskommunen får skatteinntektene fra gir grunnlag for å vurdere hvordan omstillingen til lavutslippssamfunnet kan påvirke Rogalandssamfunnet, og hvordan Rogalandssamfunnet kan arbeide for å dra nytte av muligheter i omstillingen. Tilsvarende oversikt over klimagassutslipp gir en forståelse for potensialet for å redusere utslipp.

I det følgende beskriver vi først verdiskaping og sysselsetting i Rogaland, deretter hvor direkte og indirekte klimagassutslipp genereres. Beskrivelsene og drøftingene følger en inndeling av næringslivet i sju kategorier:

- **Matproduksjon:** jordbruk, fiske og akvakultur
- **Naturressurser:** skogbruk, kraftproduksjon og -distribusjon og fjernvarme
- **Industri og petroleum:** petroleum, bergverk, næringsmiddelindustri, verksted- og skipsindustri og annen industri
- **Infrastruktur:** bygg- og anleggsvirksomhet og vann, avløp og renovasjon
- **Transport:** sjøfart, lufttransport, veitransport og annen transport og logistikk
- **Varehandel:** detaljhandel, agentur- og engroshandel og handel og reparasjon av motorvogner
- **Tjenestenæringer:** Overnatting og servering, finansierings - og forsikringsvirksomhet, undervisning, andre offentlige og private tjenester

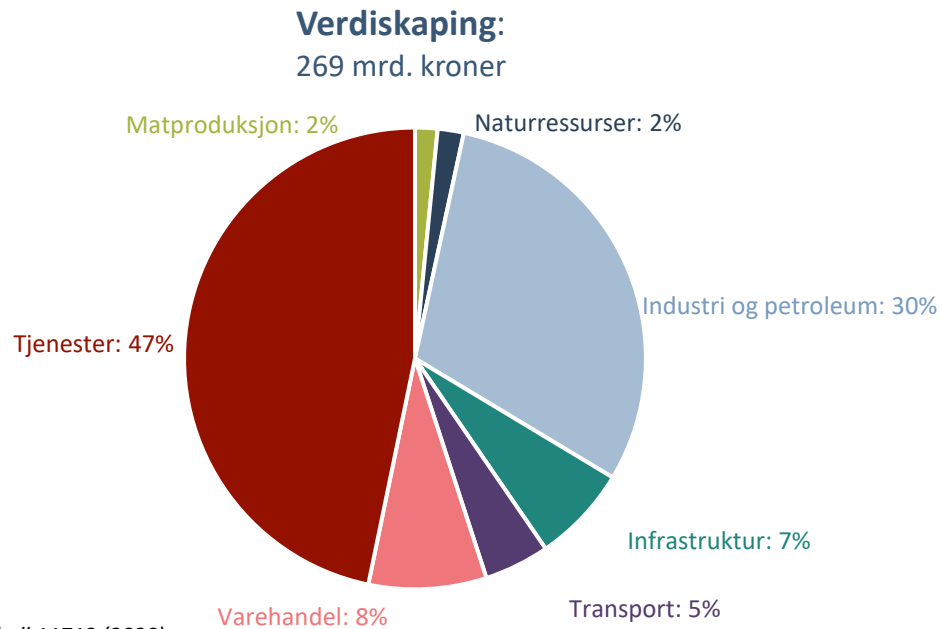
Der det er hensiktsmessig viser vi også til enkelt næringer innenfor hver kategori. Inndelingen er konsistent i kapitlet og i stor grad sammenfallende med analysene i resterende kapitler. Der det er forskjeller påpeker vi dette. Inndelingen følger standarden for næringsgruppering og forklares nærmere i vedlegg 1.

#### 3.1 Verdiskaping og sysselsetting

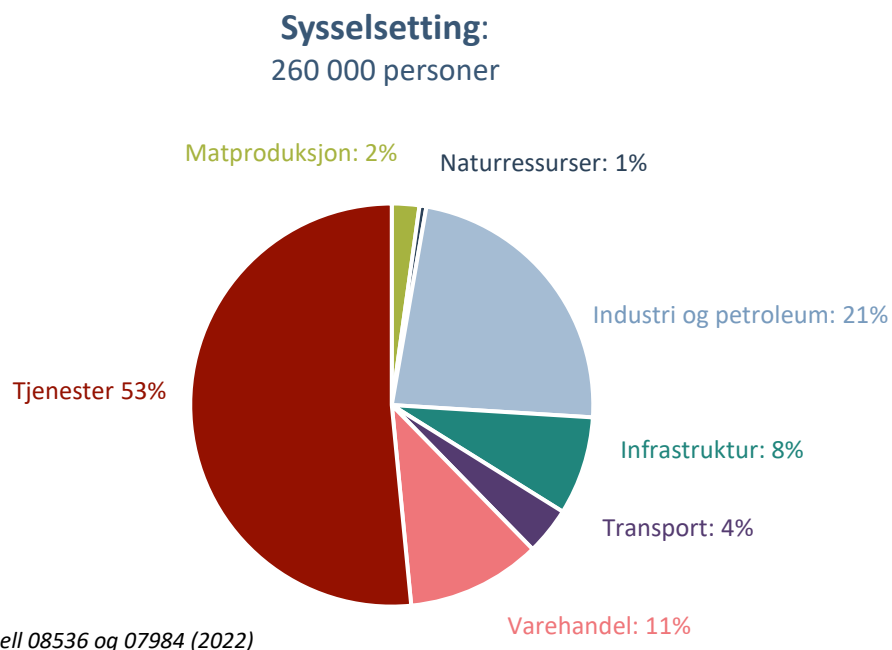
**Verdiskaping** er bedriftenes driftsresultat før skatt pluss lønnskostnader, også kjent som bruttoprodukt. Dette er summen av bedrifters avkastning som fordeles på stat og kommune (skatt), kreditorer (renter), kapitaleiere (overskudd), og arbeidstakere (lønn).

Total verdiskaping i Rogaland er om lag 270 mrd. kroner, se Figur 3.1, og totalt antall sysselsatte bosatt i fylket er på om lag 260 000, se Figur 3.2. Verdiskapingen er nest høyest i landet målt per innbygger og sysselsatt.<sup>7</sup> Tekstboks 3.1 oppsummerer forskjeller innad i fylket.

**Figur 3.1: Verdiskaping i Rogaland i 2020 fordelt på næringskategorier**



**Figur 3.2: Sysselsatte i Rogaland i 2022 fordelt på næringskategorier**



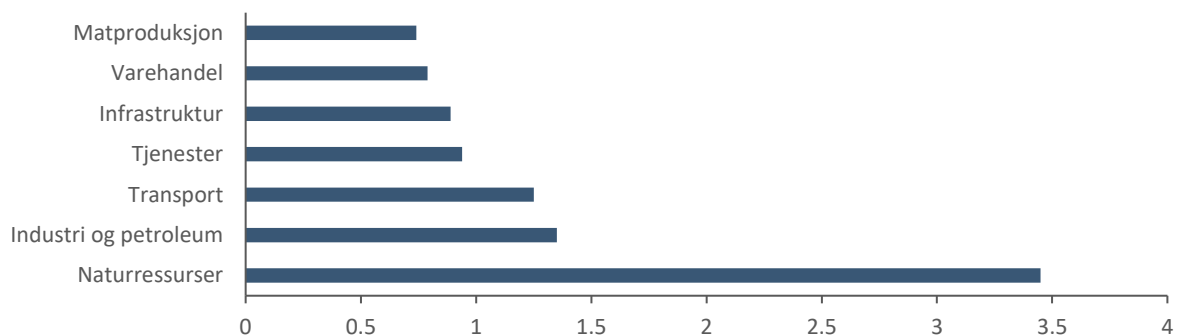
<sup>7</sup> 560 kr per innbygger og 1030 kr per sysselsatt. Oslo er fylket med høyeste verdier med 880 kr per innbygger og 1250 kr per sysselsatt (SSB kildetabell 09391 og 03037).

*Tjenestenæringene* bidrar med mest verdiskaping med om lag 126 mrd. kroner. Næringskategorien inkluderer overnatting og serveringssteder, offentlig ansatte, ansatte innen bank og finansiering, samt faglig, vitenskapelig, teknisk og forretningsmessig tjenesteyting, og høykompetente tjenester. Halvparten av sysselsatte arbeider innen tjenestenæringene. Andelen er lavere enn i resten av landet, tilsvarende 74 prosent av landsgjennomsnittet (Menon 2019).

Om lag hver femte sysselsatt i Rogaland er innen kategorien *industri og petroleum*, og kategorien bidrar med nesten en tredel av verdiskapingen.<sup>8</sup> Virksomheter i og underleverandører innen og olje og gass utgjør en stor andel av aktiviteten. Det er også mange ansatte innen verksteds- og skipsindustri. *Varehandel* bidrar med i underkant av 10 prosent av fylkets verdiskaping, og ansetter i overkant av 10 prosent av de sysselsatte. De resterende næringskategoriene utgjør hver mellom 1 og 10 prosent av verdiskaping og sysselsetting.

Figur 3.3 viser hvordan verdiskaping per sysselsatt varierer mellom næringskategoriene. *Naturressurser* har klart høyest verdiskaping per sysselsatt, i stor grad fordi kraftproduksjon er lite arbeidsintensiv etter etablering av anlegg. Deretter følger *industri og petroleum* og *transport* med 1,3-1,4 mill. kroner per sysselsatt. *Tjenester*, *infrastruktur*, *varehandel* og *matproduksjon* inkluderer relativt arbeidsintensive næringer og har verdiskaping på om lag 700 000-900 000 kroner per sysselsatt.

**Figur 3.3: Verdiskaping per sysselsatt i de ulike næringskategoriene, i mill. kroner**

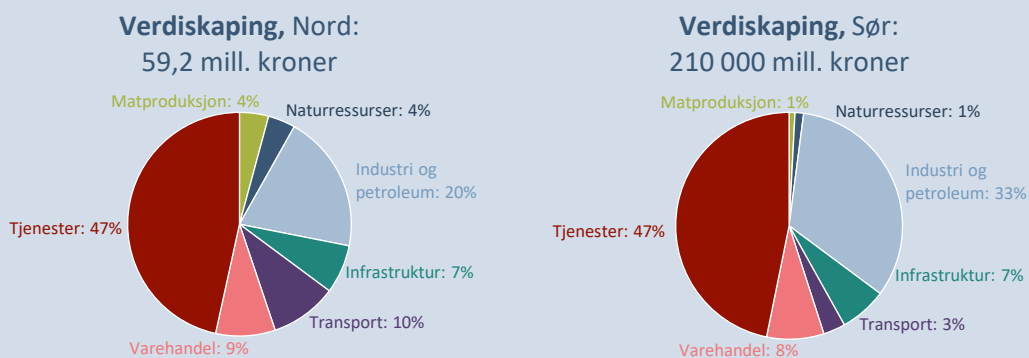


Kilder: SSB kildetabell 11713, 08536 og 07984

<sup>8</sup>Verdiskaping av petroleumsvirksomhet på norsk sokkel inkluderes ikke i tall fra SSBs fylkesfordelt nasjonalregnskap. Vi viser anslag på petroleumssektorens totale bidrag til verdiskaping og sysselsetting i Tekstboks 3.5.

### Tekstboks 3.1: Verdiskaping og sysselsetting nord og sør i fylket

Figurene under viser verdiskapingen etter ulike deler av fylket i nord; Haugalandet og Ryfylke, og sør; Nord-Jæren, Jæren og Dalane. Næringskategorien *tjenester* utgjør i underkant av halvparten av begge regionenes verdiskaping. Både i sør og nord utgjør offentlig, statlig og kommunal forvaltning sammen med helse – og omsorgstjenester i underkant av halvparten av verdiskapingen innen sektoren *tjenester*. Deretter følger *industri og petroleum* som største sektor i både nord og sør, men denne næringskategorien er om lag seks ganger større i sør, målt i verdiskaping. Utvinning av olje og gass, sammen med underleverandører utgjør den største forskjellen. I nord utgjør *transport* høyere andel av total verdiskaping enn i sør, noe som kommer av utenriks sjøfart på Haugalandet. Samtidig er det mer *transport* utenom utenriks sjøfart i sør enn i nord. Andelen *infrastruktur* er lik i nord og sør, og det er bygg og anlegg som dominerer kategorien i begge regionene. *Varehandel* har også lik en andel for begge regionene, mens for *matproduksjon* og *naturressurser* er andelen større i nord enn i sør.



Kilde: SSB tabell 11713, 2020

Sysselsettingsmønsteret i nord og sør har også ulike trekk. Den sørlige delen av fylket har nesten fire ganger flere sysselsatte enn den nordlige, henholdsvis 218 000 og 59 000 sysselsatte. I overkant av halvparten jobber innen *tjenester* i både nord og sør. Mens det i nord jobber nesten like mange innen *industri og petroleum* som *varehandel*, er det en markant større andel innen *industri og petroleum* enn innen *varehandel* i sør. Dette forklares i hovedsak at det på Nord-Jæren er en stor andel som jobber innen petroleumsnæringen. En annen større forskjell er innen *matproduksjon* hvor fire prosent arbeider i nord og kun én prosent i sør. Det er flere innen jordbruk i sør, mens det i nord er over dobbelt så mange ansatte innen fiske, fangst og akvakultur. Fiske, fangst og akvakultur er typisk mer innbringende enn jordbruk, som er med på å forklare hvorfor *matproduksjonen* er mer lønnsom i nord enn i sør.

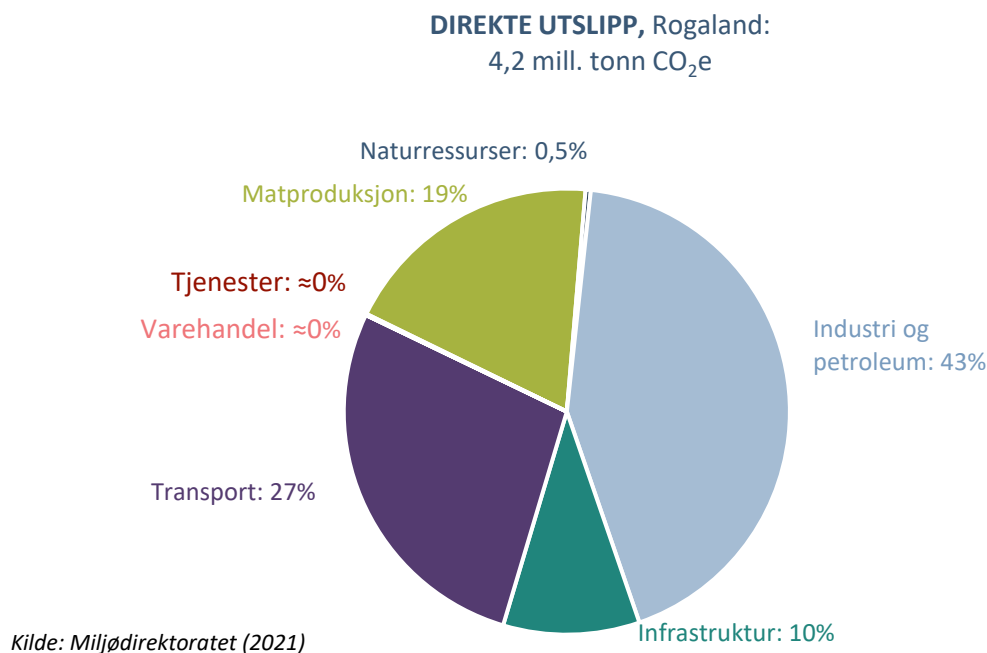


## 3.2 Direkte utslipp

Rogalands utslipp innenfor fylkesgrensene er om lag 4,2 mill. tonn CO<sub>2</sub>e.<sup>9</sup> De direkte utslippene fordeler seg på næringskategorier som vist i Figur 3.4. *Industri og petroleum* er næringskategorien med mest utslipp i 2021: i overkant av 1,8 mill. tonn CO<sub>2</sub>e. Også nasjonalt er *industri og petroleum* de største utslippskategoriene. Næringskategorien i Rogaland med nest høyest utslipp er *transport* med om lag 1,3 mill. tonn CO<sub>2</sub>e, tilsvarende 28 prosent av Rogalands totale utslipp. Privat veitransport utgjør i underkant av en fjerdedel av transportutslippene. En stor andel av disse kommer også fra passasjerskip, og tunge kjøretøy. *Matproduksjon* står for om lag 0,8 mill. tonn CO<sub>2</sub>e, omtrent 19 prosent av totale utslipp. Dette er høyere enn landsbasis, hvor næringene står for i overkant av 4 prosent av utslippene. Næringskategorien *infrastruktur* står for om lag 0,4 mill. tonn CO<sub>2</sub>e (10 prosent av totale utslipp), hvor avfallsdeponier, avfallsforbrenning, bygg og anlegg og andre næringer står for størsteparten av utslippene. Direkte utslipp knyttet til næringskategoriene *naturressurser*, *varehandel* og *tjenester* er lave, sammenlignet med de andre næringskategoriene.

Tekstboks 3.2 viser og drøfter kort hvordan utslippene fordeler seg mellom nord og sør i fylket.

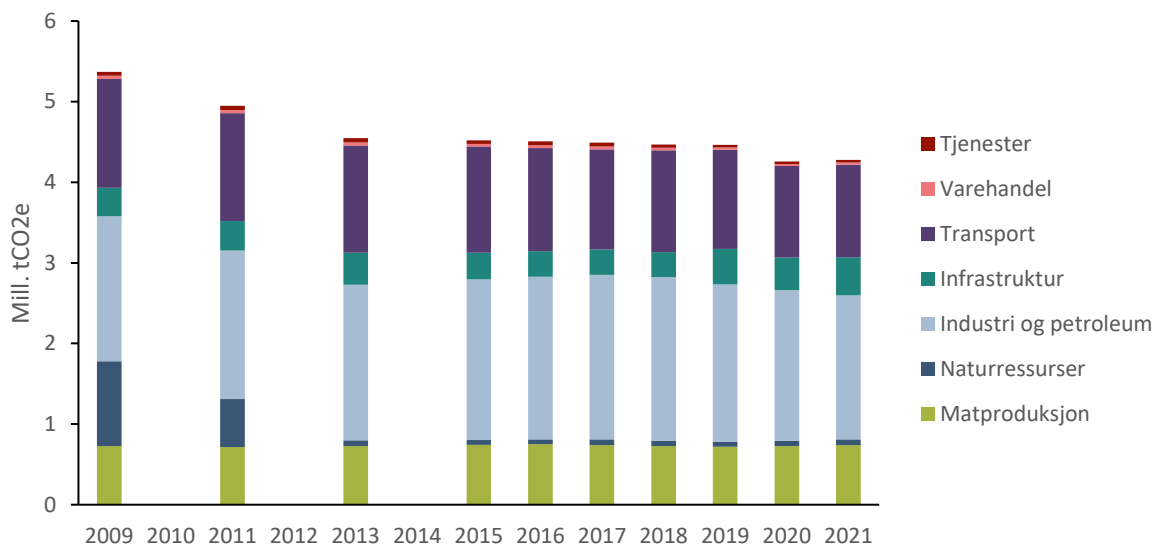
Figur 3.4: Rogaland sitt utslippsregnskap for 2021: direkte utslipp fra kilder i Rogaland



De direkte klimagassutslippene i fylket har gått ned med gjennomsnittlig 1,5 prosent i året i perioden 2009-2021, se Figur 3.5. Totalt er reduksjonen fra 2009 til 2021 på om lag 24 prosent. Reduksjonen skjedde i hovedsak i perioden 2009-2013 hvor utslippene gikk ned med om lag 4 prosent i året, hovedsakelig på grunn av endrede bokførte utslipp fra energiforsyning; fra 1 mill. tonn CO<sub>2</sub> i 2009 til 0,1 mill. tonn CO<sub>2</sub> i 2013 til nærmest ingen utslipp i 2013 (mørkt blått i figuren). Utslippene gikk også ned fra 2019 til korona-året 2020. For øvrige år ligger den årlige endringen i klimagassutslipp på mellom -0,4 og +0,4 prosent.

<sup>9</sup> Tall for 2021 fra Miljødirektoratets kommunevise utslippsregnskap, <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimaassutslipp-kommuner/?area=1011&sector=-2> [30.05.23].

Figur 3.5: Årlig totale utslipp i Rogaland fra 2009 til 2021

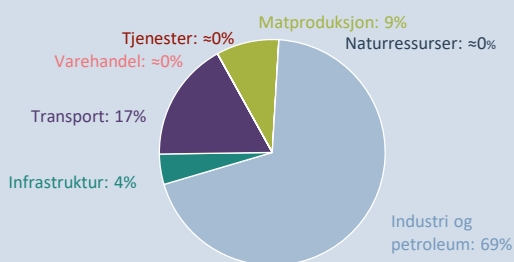


Kilde: Miljødirektoratets kommunevise klimagassregnskap. Det ble ikke beregnet utslipp for 2010, 2012 og 2014.

**Tekstboks 3.2: Direkte klimagassutslipp fordelt mellom nord og sør i fylket. Kilde: Miljødirektoratet**

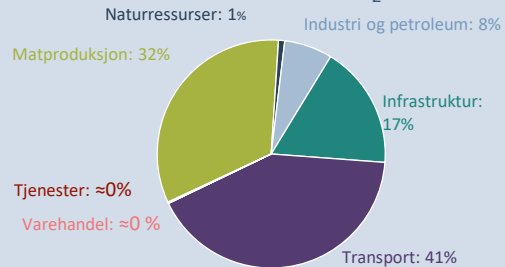
De direkte utslippene fordeler seg ganske ulikt i nordlig og sørlig del av fylket. Nord i Rogaland kommer 69 prosent av utslippet fra *industri og petroleum*, mens samme næringskategori i sør kun står for 8 prosent av utslippene. De fleste utslippene i *industri og petroleum* i nord skyldes Kårstø prosessanlegg i Tysvær, Hydro Aluminium sitt anlegg på Karmøy og Eramets anlegg i Sauda. Kårstø alene står for over halvparten av Rogaland nord sitt utslipp fra *industri og petroleum*. Etter *industri og petroleum* følger *transport* (17 prosent), *matproduksjon* (9 prosent) og *infrastruktur* (4 prosent). I sør er den største utslippsposten *transport* (41 prosent) som er 1,8 ganger så stort som i nord. Dette kommer blant annet av at det er over dobbelt så mye utslipp fra sjøfart og nærmere fire ganger så mye veitrafikk sør i fylket som nord. Samtidig bor det 2,5 ganger så mange i sør som i nord. Etter *transport* er *matproduksjon* nest størst i sør (32 prosent). Ser vi tilbake på verdiskaping i nord og sør ser vi at det er mer verdiskaping innen *matproduksjon* i nord enn i sør, men 5,8 ganger mer utslipp i sør som betyr at *matproduksjon* i nord er slipper ut mindre CO<sub>2</sub>e per produserte krone. Deretter står *infrastruktur* for rundt 17 prosent av utslippet i sør, som blant annet kommer av utslipp fra vann og avløp som følge av forskjell i befolkningstall, det store avfallsforbrenningsanlegget i Sandnes og mer annen mobil forbrenning enn i nord.

**Direkte utslipp, Nord:**  
2,4 mill. tonn CO<sub>2</sub>e



Kilde: Miljødirektoratet, 2021

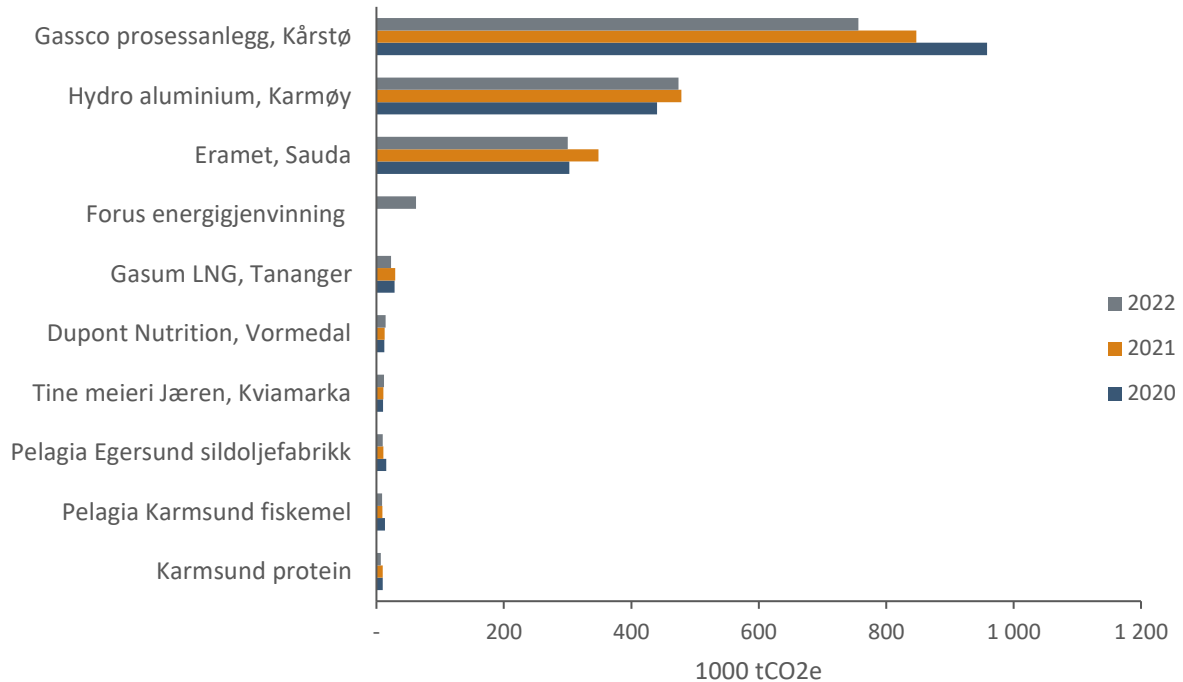
**Direkte utslipp, Sør:**  
1,8 mill. tonn CO<sub>2</sub>e



Kilde: Miljødirektoratet, 2021

Figur 3.6 viser utslippene fra de 10 største punktutslippsskildene i Rogaland. Kårstø er fortsatt det største utslippspunktet, fulgt av Hydro Karmøy og Eramet. I 2021 sto disse tre for nesten 40 prosent av fylkets totale utslipp.

**Figur 3.6: De ti største punktutslippsskildene i Rogaland, målt etter rapporterte utslipp i 2020-2022**



Kilde: Miljødirektoratet, norskeutslipp.no

Ser vi verdiskaping og direkte utslipp i sammenheng får vi en forståelse for utslippsintensiteten til de ulike næringsaktivitetene. *Matproduksjon* har høyest utslippsintensitet av næringskategoriene våre, hvor jordbruk har høyest utslipp per verdiskaping, som også på nasjonalt nivå (SSB kildetabell 09298). *Transport* har nest høyest utslippsintensitet, hvor sjøfart og luftfart trekker opp. *Infrastruktur og industri og petroleum*<sup>10</sup> har langt lavere utslippsintensitet enn matproduksjon og transport, men også langt høyere enn *naturressurser, varehandel og tjenester*, som har de laveste utslippsintensitetene.

### 3.3 Indirekte utslipp

Indirekte utslipp for Rogaland knyttes til økonomiske aktiviteter i fylket, men som skjer utenfor fylkesgrensene. Disse telles dermed ikke i det fylkesvise utslippsregnskapet. I en verdikjede kan de indirekte utslippene forstås som enten utslipp i *produksjon* av innsatsfaktorer eller ferdigvarer utenfor Rogaland som kjøpes av personer eller virksomheter i Rogaland, eller utslipp fra *forbruk* utenfor Rogaland av kjøper varer fra Rogaland, se Tekstboks 3.3. Et eksempel på det første er utslipp fra produksjon av traktorer, som importeres og brukes i jordbruket i Rogaland. Utslippene av dieselforbruket til traktoren regnes innenfor Rogaland sitt utslippsregnskap, mens utslipp fra traktorproduksjonen regnes innenfor utslippsregnskapet til stedet det produseres, og omtales som indirekte utslipp knyttet til *matproduksjon*. Et eksempel på indirekte utslipp nedstrøms i verdikjeden er utslipp fra avfallshåndtering utenfor fylket for varer produsert Rogaland.

<sup>10</sup> Utslipp på sokkelen ikke inkludert



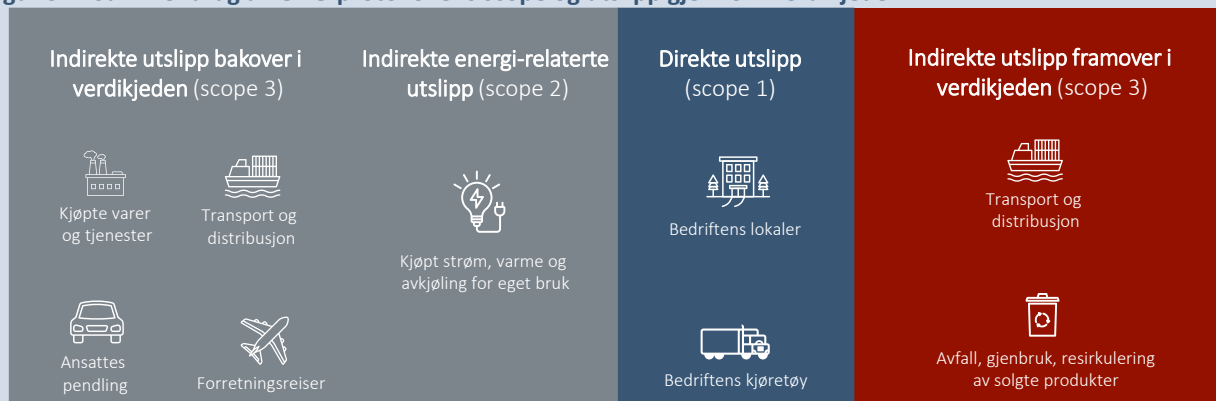
### Tekstboks 3.3: Klimagassutslipp innenfor scope 1, 2 og 3, i henhold til GHG-protokollen

For å unngå dobbelttelling av utslipp har GHG-protokollen definert tre ulike gjensidig utelukkende scopes for klimagassutslipp i ulike deler av verdikjeden:

- **Scope 1** er direkte utslipp for en aktør; som en bedrift, husholdning, kommune, fylke eller land, hvor aktøren eier eller kontrollerer utslippskilden. Dette kan være utslipp fra forbrenning i produksjon til et selskap, veitrafikk innen et fylkes grenser eller utslipp fra en families bensinbil.
- **Scope 2** er indirekte utslipp som følge av kjøpt elektrisitet brukt av en aktør. Det fysiske utslippet forekommer et annet sted, men slippes ut som følge av kjøpet til aktøren.
- **Scope 3** er andre indirekte utslipp utenom elektrisitet, som slippes ut et annet sted som følge av aktørens etterspørsel eller salg. Dette kan for eksempel være utslipp som følge av utslipp fra *transport* av varer til et hotell, valg av materiale i utbyggingen av en skole eller nye klær som kjøpes av en husholdning.

Ser vi på utslipp i et verdikjedeperspektiv fra innkjøp av materiale, produksjon av varen/tjenesten, til distribusjon, salg og til slutt resirkulering, finner vi indirekte utslipp både før og etter selve kjernevirksomheten til aktøren. **Oppstrøms** utslipp er indirekte utslipp relatert til andres produksjon av varer og *tjenester* som inngår i produksjon. **Nedstrøms** utslipp er indirekte utslipp etter salg av egne varer og *tjenester*. GHG-protokollen har definert 15 kategorier for utslipp fra scope 3 som kan være til hjelp for aktører som ønsker å rapportere på indirekte utslipp som vist i figuren under.

Figur 3.7: Sammendrag av GHG-protokollens scope og utslipp gjennom verdikjeden



Ved beregning av direkte utslipp (scope 1) og kjøp av elektrisitet (scope 2) for ulike sektorer har vi brukt tall fra Miljødirektoratets beregninger per kommune i Rogaland fylke. Disse har vi fordelt på de fem ulike næringskategoriene for å kunne sammenligne på tvers gjennom hele rapporten.

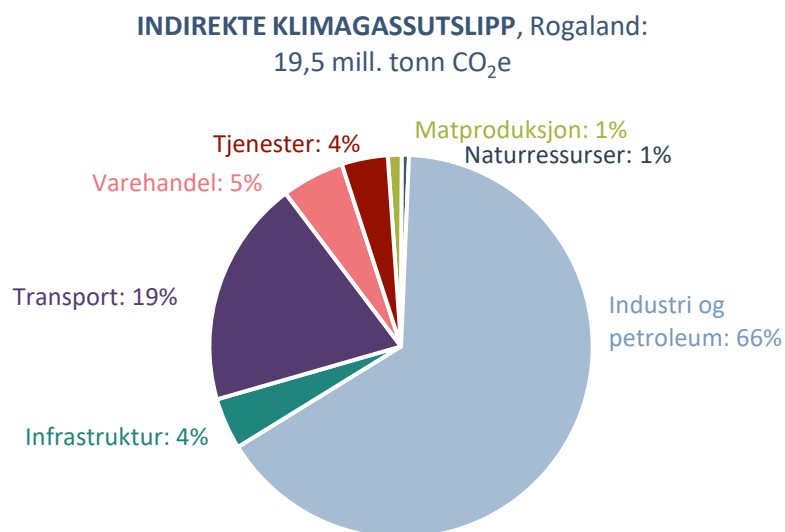
Indirekte oppstrøms utslipp (deler av scope 3) har vi beregnet med Menons klimautvidete ringvirkningsmodell; **ITEM** (International Total Effect Model). Her beregnes utslipp og verdiskaping basert på kryssløpsdata for norske næringer, samt en geografisk modul for plassering av de regionale innkjøpene og effektene. Utslippene beregnes oppstrøms i verdikjeden, men tar ikke inn variasjoner i bedrifters utslipp innad i næringer. Modellen bruker offentlig tilgjengelige data på handel og utslipp, og er sånn sett gjennomskiktig og replikerbar.

Kilde: GHG-protokollen (WRI og WBCSD 2011)

Vi har anslått **indirekte klimagassutslipp oppstrøms i verdikjeden** for de samme næringskategoriene som for verdiskaping, sysselsetting og direkte utslipp. Vi anslår at disse indirekte utslippene er nesten fem ganger høyere enn de direkte utslippene, se utslipp etter næringskategorier i Figur 3.8. Vi omtaler viktige indirekte utslipp nedstrøms i verdikjeden i Tekstboks 3.5

Anslagene er usikre, fordi analysen er basert på nasjonale kjøps- og salgsmønstre av varer og tjenester per næring, anvendt for virksomheter i Rogaland. Det vil være variasjoner i handelsmønstre for virksomhetene, også systematisk mellom fylkene, som ikke håndteres i analysen, og det er usikkert hvordan virksomheter på tvers av fylker regnskapsfører omsetning per avdeling. Anslagene må derfor forstås som indikasjoner på omstillingsrisiko per næringsstruktur.

**Figur 3.8: Anslåtte indirekte klimagassutslipp fra produksjon av varer kjøpt av næringslivsaktører i Rogaland.**

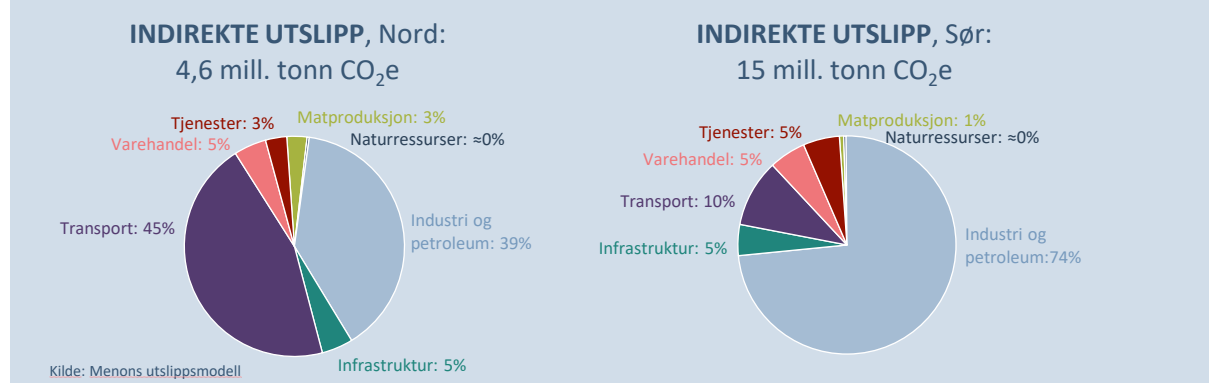


Kilde: Menons utslippsmodell, ITEM, 2021

Figuren viser at *industri og petroleum* har klart størst anslåtte indirekte utslipp. Kjøp av varer og tjenester innen *transportsektoren* gir nest høyest anslåtte indirekte utslipp, der sjøfart utgjør en stor andel av utslippene. Indirekte utslipp knyttet til de resterende næringskategoriene er klart mindre, men for *varehandel*, *naturressurser* og *tjenester* er de anslåtte indirekte utslippene klart mye større enn de direkte utslippene. Aktivitetene i disse næringene er typisk ikke utslippsintensive, mens produksjon av varer de bruker eller selger kan stå for betydelige utslipp. Næringskategorien med lavest anslåtte indirekte utslipp er *matproduksjon*.

### Tekstboks 3.4: Anslåtte indirekte klimagassutslipp fra produksjon av varer kjøpt av aktører i hhv. nord og sør i fylket

De indirekte utslippene fra oppstrømsaktiviteter fordeler seg ganske ulikt i nordlige og sørlige del av fylket som vi ser av figurene under. Nord i Rogaland kommer 45 prosent av det indirekte utslippet fra *transport*, hvor sjøfart er den største kategorien. Det indirekte utslippet fra *transport* er om lag halvparten så stort i nord som i sør i faktiske tonn CO<sub>2</sub>e. Dette kan ha sammenheng med at det i nord er dobbelt så mye verdiskaping innen sjøfart som i nord som i sør, som kjøper inn mye innen rederi og skipsbygging. I sør er *industri og petroleum* den største utslippskilden som i forhold til nord er over seks ganger større i tonn utslipp. Dette skyldes at en del bedrifter på norsk sokkel er registrert med kontorer på Nord-Jæren og deres innkjøp gir stort oppstrøms utslipp som vises her. Utslipp fra *tjenester* utgjør en litt større andel i sør enn nord i fylket som kommer av at det i sør er flere type tjenestevirksomheter med større innkjøp enn i nord som for eksempel overnattings og serveringssteder. *Matproduksjon* er større nord i fylket enn sør som skyldes at de i sør er mer jordbruk som har lite indirekte utslipp i forhold til direkte, mens det i nord er mer fiske, fangst og akvakultur. Fiskerinæringen har mer oppstrøms utslipp enn tradisjonelt jordbruk har. Indirekte utslipp fra *naturressurser*, *infrastruktur*, og *varehandel* utgjør lik andel i nord og sør.



De **indirekte utslippene nedstrøms** er mer krevende å anslå, siden det ikke finnes gode statistikker på hvem som forbraker produktene på tilstrekkelig detaljeringsnivå, og hvordan produktene sluttbehandles. For Norge som helhet antas utslipp fra forbruk av petroleumprodukter i utlandet å dominere de indirekte utslippene nedstrøms (Menon 2022b). Petroleumsnæringen er viktig for Rogaland, se Tekstboks 3.5.

### Tekstboks 3.5: Verdiskaping, sysselsetting og klimagassutslipp knyttet til olje- og gassutvinning

Verdiskaping, sysselsetting og direkte utslipp fra aktivitet på norsk sokkel vises ikke i det fylkesvise datagrunnlaget til SSB eller Miljødirektoratet. Dette har særlig betydning for Rogaland. I det følgende vises anslag på petroleumssektorens direkte og indirekte effekter på sysselsetting, verdiskaping og skatteinntekter i Rogaland. Anslagene inkluderer ikke bare sokkelen, men også aktivitet utløst av etterspørsel på sokkelen (ringvirkninger).

Tall på **sysselsatte** fra 2019 viser at det i Rogaland var ansatt rundt 10 400 personer direkte hos operatører og konsesjonshavere og 33 500 ansatte i offshore leverandørnæring (Menon 2021). I tillegg kommer indirekte sysselsatte innen varehandel og tjenestekjøp fra øvrige næringer som følge av aktiviteten på sokkelen. Til sammen utløste aktivitetene på sokkelen anslagsvis 74 200 sysselsatte i 2019. Det gjør Rogaland til Norges største petroleumsfylke. Om lag en femtedel av aktiviteten i leverandørnæringene i Rogaland er relatert til andre næringer enn olje og gass (Menon 2021).



Samlet direkte og indirekte **verdiskaping** fra petroleumsnæringen og tilhørende offshore-leverandører er anslått til 291 mrd. kroner i 2019 (Menon 2021). Dette bidro til om lag 9,2 mrd. kroner i skatteinntekter til kommuner og fylkeskommunen i Rogaland. For enkelte kommuner dekket betydelige deler av de frie inntektene av disse skatteinntektene. Tabell 3.1 viser de 10 kommunene i Rogaland som petroleumsnæringen påvirker mest i form av sysselsetting, verdiskaping og skatteinntekter.

Tabell 3.1: Petroleumsnæringens største påvirkning på kommuner i Rogaland i 2019 (Menon 2021)

Kommune	Sysselsetting grunnet petroleumsnæringen (ink. ringvirkninger)	Sysselsettingseffekter relativt til samlet sysselsetting i kommunen (prosent)	Samlet skatt fra petroleumsnæringen (mill. kroner)	Andel av kommunens frie inntekter dekket av skatteeffekter fra petroleumsnæringen (prosent)	Kommunale årsverk petroleumsnæringens skatteeffekter kunne finansiert
Stavanger	+30 000	+40	3 100	30-40	5 500
Sandnes	13 000	30-40	2 000	+40	3 800
Sola	7300	+40	400	20-30	700
Haugesund	3700	20-30	300	15-20	600
Karmøy	3700	10-20	400	15-20	800
Klepp	2000	10-20	400	+40	900
Time	1900	10-20	300	20-30	600
Randaberg	1800	20-30	400	+40	900
Strand	1300	20-30	400	+40	700
Tysvær	1200	20-30	100	20-30	300

Aktiviteten på norsk sokkel sto i 2022 for rundt 25 prosent av de totale **direkte utslippene** i Norge.<sup>11</sup> Disse utslippene fordeles ikke på fylker og kommuner i Miljødirektoratets kommunevise klimaregnskap.

De **indirekte utslippene** fra salg av norsk olje og gass anslås til ti ganger høyere enn det direkte utslippet (Menon 2022). Nedstrøms utslipp som følge av forbruk av norsk oljebruk i utlandet er anslått til rundt 290 mill. tonn CO<sub>2</sub>e årlig, og utslipp fra norsk gass forbrukt i utlandet til på 267 mill. tonn CO<sub>2</sub>e årlig, se forholdstall illustrert i figuren under. Norges utslipp på klimagassregnskapet vises i rødt, mens utslipp av olje- og gassforbruk i utlandet vises i henholdsvis blått og lyseblått. Utslipp i utlandet av forbruk av kunstgjødsel og håndtering av avfall vises i grått.

**Figur 3.9: Utslipp i utlandet knyttet til forbruk av norsk olje og gass, sammenlignet med direkte utslipp i Norge, 2021**



Kilde, direkte utslipp (rødt): Norges klimagassregnskap<sup>11</sup>. Kilde, indirekte utslipp: Menon (2022)

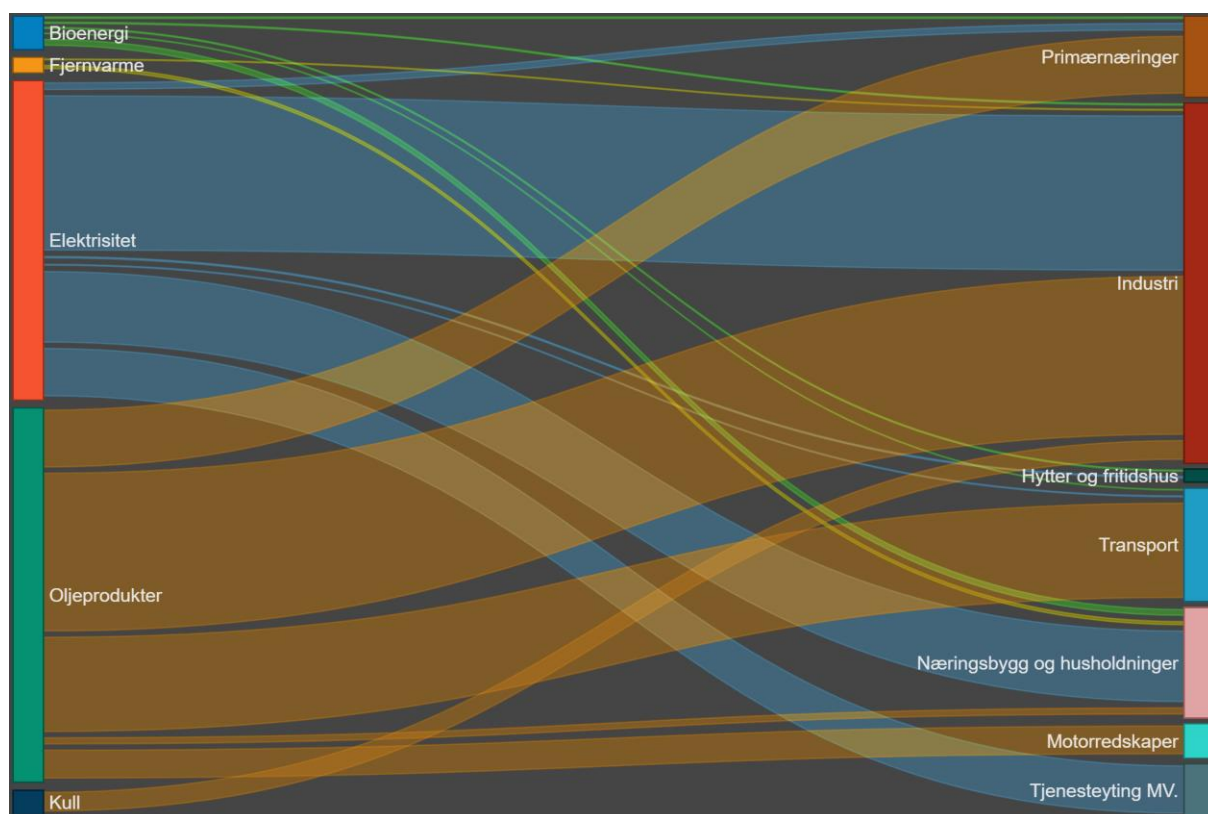
Under den femte medvirkningssamlingen ble deltakerne spurt hvilke næringer de vurderte som mest utsatt for omstillingsrisiko ved å rangere de ulike næringskategoriene. 12 av 14 respondenter rangerte petroleumsnæringen som næringen med størst risiko.

<sup>11</sup> <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/forurensning-og-klima/statistikk/utslipp-til-luft> [30.11.23].

### 3.4 Energibruk- og produksjon

Rogaland fylke hadde i 2021 et energiforbruk på om lag 31 TWh, som fordeler seg på forbrukergrupper og energikilder som vist i Figur 3.10. Det gir et gjennomsnittlig energiforbruk per innbygger i fylket på 93 MWh. Landsgjennomsnittet var på 56 MWh.<sup>12</sup> Figuren viser at industrien er den klart største energiforbrukeren (15,57, TWh) og at oljeprodukter er den største energikilden (47%), etterfulgt av elektrisitet (46%). Transport er den nest største gruppen (4,6 TWh) hvor oljeprodukter er den viktigste energikilden (96%), etterfulgt av næringsbygg og husholdninger (4,2 TWh) som i hovedsak (80%) forbruker elektrisitet. Primærnæringene (3 TWh) er også viktige forbrukere av oljeprodukter (90%). Motorredskaper (1,3 TWh) bruker utelukkende oljeprodukter. Tjenestenæringene bruker i hovedsak elektrisitet.

Figur 3.10: Energibalanse etter forbruksgruppe og energikilde, Rogaland i 2021



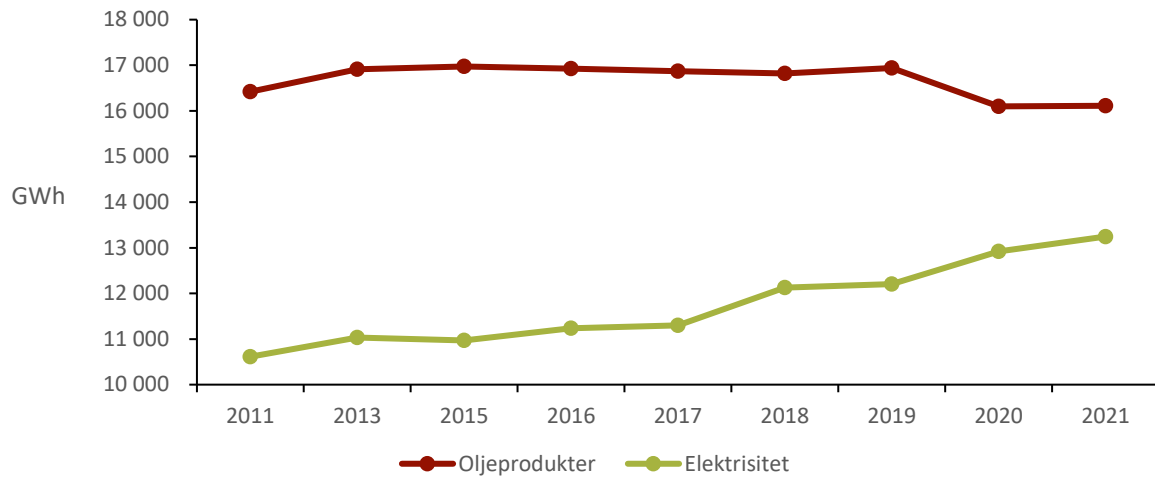
Kilde: Viken fylkeskommunes energidashboard, sammensatt av ulike datakilder<sup>12</sup>

Energiforbruket har utviklet seg i retning av økt elektrisitetsforbruk og noe redusert bruk av oljeprodukter siste 10 årene, se Figur 3.11. Forbruket av oljeprodukter har gått ned med nesten to prosent i perioden 2011-2021, mens forbruket elektrisitet har økt med om lag 25 prosent. Elektrifiseringen har altså i sum i større grad kommet av økt etterspørsel enn ved å erstatte oljeprodukter.

<sup>12</sup>

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoieYTE1OGU2MjgtOTM1Ni00OGYyLTk1ZjktZDdkNTU0ZjIzMjlyliwidCI6IjRkNmQ4YTkwLTEwZmQtNGY3OC04ZmMxLTViMjg4NDRIMDI5MiJ9> [06.12.23].

Figur 3.11: Utvikling i energiforbruk i Rogaland, 2011-2021, fordelt på elektrisitet og oljeprodukter



Kilde: Viken fylkeskommunes energidashboard, sammensatt av ulike datakilder.<sup>12</sup>

For en nærmere analyse av energiforbruk, barrierer for elektrifisering og tiltak for å øke elektrifiseringen i Rogaland, se Alexandersson mfl. (2022). Se også Henriksen (2022) for en analyse av kraftkrevende industri i Rogaland.

## 4 Næringsliv og kommuner i Rogaland arbeider med utslippsreduksjon og energieffektivisering

Flere kommuner og en vesentlig andel av bedriftene vi har kartlagt har satt mål om å redusere egne klimagassutslipp, og de fleste kommunene har satt energieffektiviseringsmål. Kommunene og bedriftene fokuserer mer på egne utslipp, enn på utslipp andre steder i kommunen eller i verdikjeden ellers.

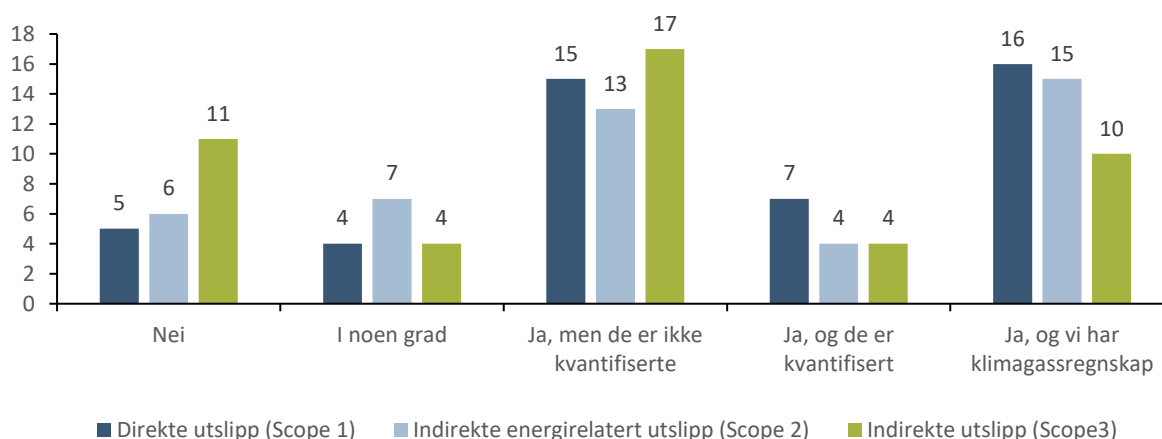
Dagens utslippsbilde i Rogaland er ikke nødvendigvis representativt for framtidens utslipp og omstillingsrisiko i fylket. I det følgende gir vi en oversikt over kartlagt arbeid med å redusere klimagassutslipp og energieffektivisering i bedrifter og kommuner i Rogaland. Dette inngår i grunnlaget for scenarioanalysen i kapittel 6 og vurderingene i kapittel 7.

### 4.1 Næringslivets klimaarbeid

For å innhente en oppdatert oversikt over næringslivets arbeid med utslippsreduksjon og energieffektivisering sendte vi høsten 2023 ut en spørreundersøkelse til 180 bedrifter i Rogaland, representative på tvers av næringer og geografisk lokasjon. Etter gjentatte påminnelser svarte en fjerdedel av bedriftene som mottok spørreundersøkelsen. Næringsfordelingen for de som svarte er dokumentert i vedlegg 1. Vi antar at bedriftene som har svart i større grad kan være klimabevisste og dermed ha bedre oversikt over klimagassutslipp enn bedriftene generelt. For å supplere resultatene har vi gjennomført dybdeintervjuer med et utvalg bedrifter.

Bedriftene som svarte vurderer at de har relativt god oversikt over egne utslipp. Som vist i Figur 4.1 har flere oversikt over sine direkte utslipp enn de indirekte. Fem svarer at de ikke har oversikt over egne direkte utslipp, mens elleve mener de ikke har oversikt over sine indirekte utslipp. 16 av bedriftene har klimagassregnskap for de direkte utslippene, mens 10 oppgir å ha klimagassregnskap for de indirekte utslippene (scope 3). Sammenlignet med PwCs klimaindeks for 2023 over Norges 100 største selskap (PwC 2023), er andelen med klimaregnskap lavere i vår spørreundersøkelse. Blant de 100 største norske selskapene har 91 prosent klimaregnskap for direkte utslipp, mens i vår undersøkelse har 36 prosent det (16 av 44). 61 prosent har alle vesentlige indirekte utslipp (scope 3) i klimaindeksen, mens blant respondentene i vår spørreundersøkelse har kun 23 prosent det (10 av 44).

**Figur 4.1: Spørsmål: Vurderer du at virksomheten din har oversikt over klimagassutslippene knyttet til virksomheten? (Flere mulige svaralternativer)**



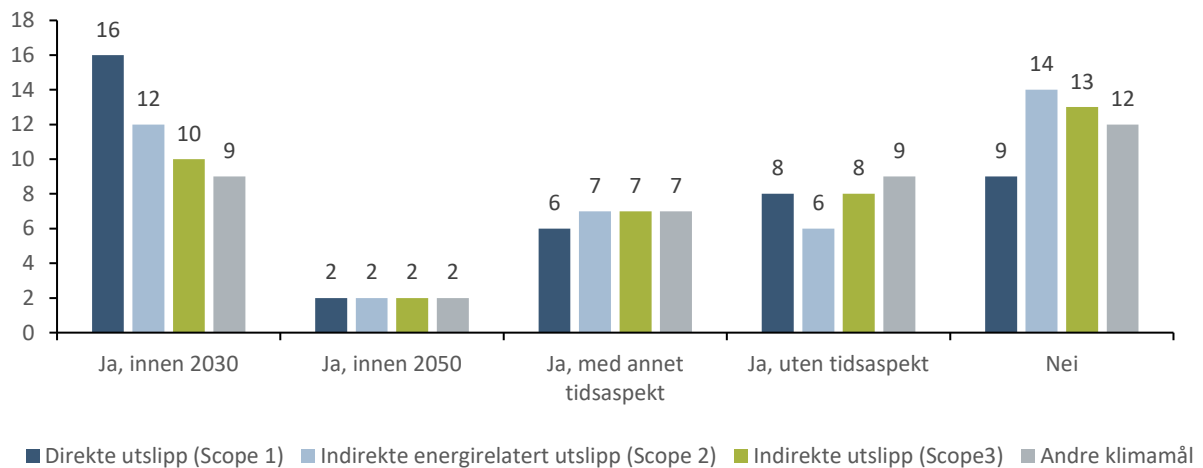
Kilde: Menons spørreundersøkelse til bedrifter i Rogaland. N=44.



Figur 4.2 viser at 16 av 44 bedrifter har satt klimamål for utslipp fra egen virksomhet innen 2030 (scope 1). For indirekte utslipp fra energibruk (scope 2) har tolv satt seg klimamål innen 2030 (scope 2), mens for indirekte utslipp i verdikjeden har ti satt seg mål for 2030 (scope 3). 12 bedrifter har satt seg mål for både direkte utslipp og indirekte energirelatert utslipp, mens 10 bedrifter som har satt seg mål for alle utslipp.

Når det kommer til mål for 2050 har de færreste satt seg egne klimamål. Kun én bedrift har mål for alle utslipp for 2030 og 2050. Noen oppgir også at bedriften har andre klimamål enn for utslippsreduksjon, og andre har klimamål med andre tidsaspekt enn 2030 og 2050.

**Figur 4.2: Spørsmål: Har virksomheten satt seg mål om å redusere klimagassutslipp ("klimamål")?**

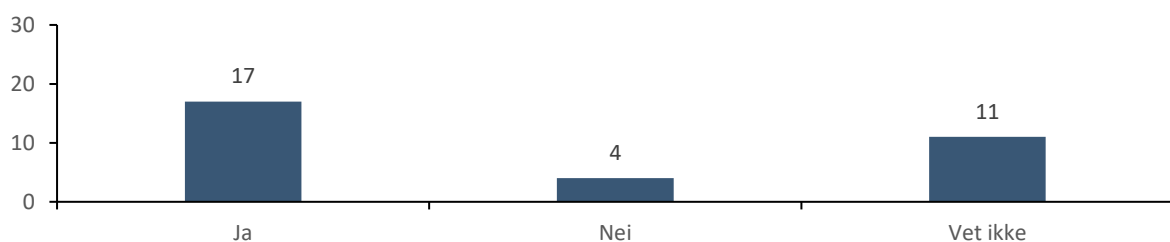


Kilde: Menons spørreundersøkelse til bedrifter i Rogaland. N=44

Femten respondenter svarer at de har spesifikke mål for energieffektivisering som ikke fanges opp av målene for utslippsreduksjon. For noen dreier dette seg om produksjon av egen kraft i form av for eksempel solceller, for andre isolasjon eller effektivisering og automatisering av strøm og varmestyring.

17 respondenter mener bedriften har identifisert tiltak som er tilstrekkelige for å nå de ulike utslippsmålene de har satt seg, fire mener de ikke har tilstrekkelige tiltak for å nå målene, mens de resterende ikke vet eller har latt være å svare på spørsmålet, se Figur 4.3.

**Figur 4.3: Vurderes tiltakene som tilstrekkelige for å nå målene?**



Kilde: Egen spørreundersøkelse til bedrifter i Rogaland. N=47

Blant de 100 største selskapene i Norge er det kun 23 som kan vise til utslippskutt i egen virksomhet og verdikjede (PwC 2023).

I Tekstboks 4.1 og Tekstboks 4.2 gir vi eksempler på henholdsvis barrierer og muligheter for omstillingsarbeid i konkrete bedrifter i Rogaland, identifisert gjennom intervjuer med aktørene. Det er flere positive initiativ i næringslivet, men også barrierer mot å oppnå mer og realisere flere muligheter i omstillingen.

#### Tekstboks 4.1: Eksempler på barrierer for grønn omstilling

**Hustvedt og Skeie Transport** er et transportselskap lokalisert i Rogaland med 33 lastebiler som hovedsakelig transporterer kjøle og frysevarer, og 4 bulkbiler som kjører kraftfor til bøndene. Med utgangspunkt i Ølen kjører de til Sørlandet, Østlandet og opp til Trøndelag. De bruker i dag Scania og Volvo, som leverer lastebiler av nyeste eurostandard (Euro 6), med det laveste dieselforbruket per mil som teknologien tillater. Hustvedt og Skeie har også lært opp sine sjåførere til hvordan kjøre mest mulig økonomisk for å spare diesel og utslipp. Teknologien innen el-lastebiler, biogass eller hydrogen har ikke kommet langt nok per i dag til at det er mulig for et slikt transportselskap å ta det i bruk, både fordi lastebilene ikke har lang nok rekkevidde og fordi ladenettverket/ fyllestasjoner i Norge ikke er utbygd for lastebiler. For å kunne bli et nullutslippsselskap må teknologien for nullutslipp kjøretøy og infrastruktur være mer utviklet.

**Eramet Norway Sauda** er et smelteverk som produserer manganlegeringer, som er en viktig innsatsfaktor i framstilling av høykvalitets stål. Smelteverket i Sauda er i dag en verdensledende produsent av raffinert ferromangan for den globale stålindustrien. Verket bruker fornybar energi som energikilde og fossil koks som reduksjonsmiddel i sine ovnsprosesser. Bruk av koks representerer den største kilden til selskapets CO<sub>2</sub> utslipp. Etter innledende studier som en del av Eyde-klyngen, gjennomførte Eramet Norway i 2021 og 2022 et CLIMIT-støttet forprosjekt for etablering av et pilotanlegg for karbonfangst. I 2023 vedtok Enova å støtte bygging av dette pilotanlegget og gjennomføringsfasen er nå igangsatt, med mål om å utføre testfasen i 2025. Det overordnede målet er å komme i gang med en fullskala karbonfangst- og lagringsanlegg (CCS) innen 2028. Krevende lønnsomhet er en viktig barriere, da investeringsomfanget i fangstanlegget er stort, og det kan være krevende å sikre kostnadseffektiv infrastruktur for transport og lagring av CO<sub>2</sub>.

**Risa** er et av landets største entreprenørselskap med hovedkontor på Nærbø. De har flere utslippsreducerende prosjekter og tiltak som nullutslipps-byggeplasser med kun el-maskiner, el-firmabiler og samarbeid med renovasjonsselskapet Vælde om resirkulering av blant annet asfalt. I anbudsrunder har Risa opplevd at de har vunnet anbud på bakgrunn av blant annet høyt skår på klima, men hvor byggherre når prosjektet skal settes i gang, vurderer at elektrisk- eller biodiesel-drevet arbeidsplass blir for dyrt og ber de droppe klimatiltakene.

**Deep Wind Offshore** er et internasjonalt selskap med hovedkontor i Haugesund, som utvikler og eier vindparker til havs. De har som mål å utvide produksjonen betraktelig fram mot 2032. De opplever å ha stor framgang på prosjektutviklingen utenfor Norge, deriblant i Sør-Korea og Sverige, men at det har vært utfordrende å finansiere investeringer for flytende havvind i Norge. Statlig risiko-avlasting av prosjekter på Utsira Nord gjennom egne kontrakter oppleves som positivt for utviklingen av en havvind-næringen i Norge, og som begrenser finanseringsutfordringene.

**Sparebank1 SR-banken** har hovedkontor i Stavanger og kunder i privatmarkedet, små og mellomstore bedriftskunder og store bedriftskunder. Det er stor risiko knyttet til investeringer i ny utslippsreducerende teknologi. Til vanlig gjør banken en risikovurdering basert på historisk data per næring, men når det kommer til ny teknologi finnes det ikke tilgjengelig data. Dette gjør at de ikke har et godt risikobilde. Manglende risikovurdering kan derfor hindre investeringer i nye tiltak.

#### Tekstboks 4.2: Eksempler på muligheter for omstilling fra intervjuer

**Miljøgartneriet** er et veksthus på Nærbø i Rogaland som har drevet siden 2010. De bruker overskuddsvarme fra Tine Meierier til oppvarming og sparer dermed mye energi på dette. En innskuddsfaktor i frukt- og grønnsaksproduksjon er CO<sub>2</sub>. Når det blir for fuktig må det luftes ut av veksthusene, og da slippes også CO<sub>2</sub> ut. Miljøgartneriet har derfor nylig investering i avfuktere som gjør at de ikke må luften ut fukt like ofte og dermed reduserer utslippet og forbruket av CO<sub>2</sub> samtidig.

**Nysnø Klimainvesteringer** er statens klimainvesteringselskap som investerer i selskaper som løser klimautfordringer på en smart og lønnsom måte. De ser at det i Rogaland er høy teknisk kompetanse, både ingeniør og fagarbeidere, fra maritime næringer og petroleumsnæringen som kan overføres til fornybare næringer som havvind og utslippsfri skipsfart. Universitetet i Stavanger og Høgskulen på Vestlandet, Campus Haugesund kan spilles på for å utvikle nye nødvendige løsninger.

**Eramet Sauda** fikk i juni 2023 sin første kundeforespørsel om å produsere lavutslipps-mangan, og ble overrasket da de ikke forventet at denne etterspørselen ville komme før om flere år. Dette gir dem insentiv til å fortsette med utslippsreduksjon og pilotprosjektet med karbonfangst og lagring. **Kverneland group** opplever liknende endring i etterspørsel fra kunder som spør om råd til hvordan de selv kan redusere utslipp fra matproduksjon ved valg av ulike maskiner.

**Sparebank1 SR-banken** har forskjellige klimatiltak som retter seg mot de ulike kundene. For de største kundene tilbyr de rådgivingstjenester og følger opp utslippsreduksjon, ved å samme sette og følge opp klimamål for virksomhetene. Banken tilbyr også grønne lån med bedre lånevilkår for grønne investeringer som små og mellomstore bedrifter kan søke om. For privatpersoner tilbyr de ulike lån fr energisparende tiltak, for eksempel rentefrie lån for montering av solceller på egen bolig.

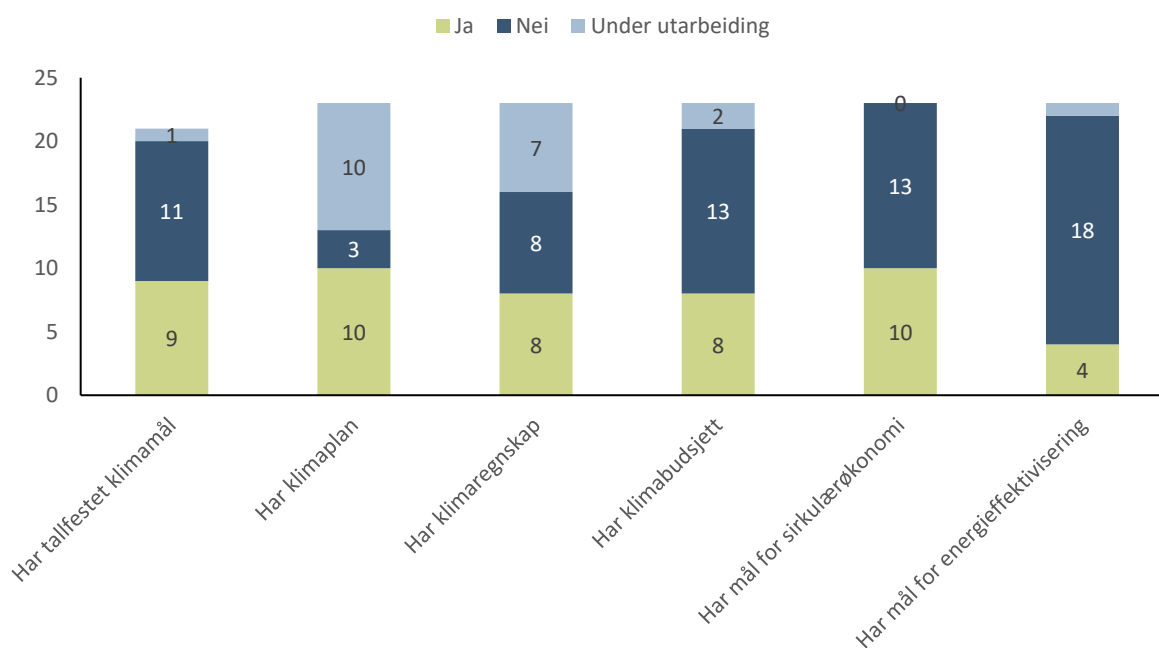
**Kverneland group** er et internasjonalt selskap med hovedkontor i på Klepp som utvikler, produserer og distribuerer landbruksredskaper, elektroniske løsninger og digitale tjenester. De driver også med utvikling av smart landbruksteknologi, og har opprettet er innovasjonssenter for smart landbruksteknologi i Nederland for blant annet å utvikle lavutslippsløsninger. På denne måten har de flere ben å stå på i omstillingsprosessen.

## 4.2 Kommunenes klimaarbeid

Rogaland fylkeskommune gjennomførte gjennomført våren 2023 en spørreundersøkelse om kommunenes arbeid med utslippsreduksjon og omstilling. Totalt svarte 14 av 23 kommuner i fylket, og ytterlige seks kommuner har svart per e-post i etterkant av undersøkelsen. For de ni som ikke svarte fylte fylkeskommunen ut selv gjennom undersøkelse av kommuneplaner og kommunenes nettsider.

Figur 4.4 gir en oversikt over antall kommuner som opplyser at de har vedtatt utslippsmål, klimaregnskap eller klimabudsjett, og om de har vedtatt egne mål for energieffektivisering eller sirkulærøkonomi. For mer oversikt over klimaarbeidet i kommunene, se vedlegg 1.

**Figur 4.4: Oversikt over antall kommuner i Rogaland med klimamål, klimaplan, klimaregnskap, klimabudsjett, mål for energieffektivisering og mål for sirkulærøkonomi**



Kilde: Rogaland fylkeskommune sin spørreundersøkelse til kommuner i Rogaland, samt egen supplerende kartlegging. N=23

### Klimamål

Av de 23 kommunene i Rogaland har de sju største kommunene i folketall og to andre kommuner tallfestet klimamål for direkte utslipp fra egen virksomhet: Haugesund, Karmøy, Klepp, Randaberg, Sandnes, Sola, Stavanger, Strand og Time. Se tabell med full oversikt i vedlegg 1. De fleste målene omhandler utslippsreduksjon fram mot 2030, men det er stor variasjon i bruk av referanseår og mål om utslippsreduksjon. Klepp har mål om 40 prosent reduksjon i direkte utslipp i kommunen, utenom sjøfart, innen 2030 sammenlignet med 1990. Haugesund, Karmøy, Sola og Time har mål om mellom 50-55 prosent utslippskutt innen 2030 sammenlignet med litt ulike referanseår mellom 1990 og 2015. Klepp opplyser at deres mål ikke inkluderer utslipp fra sjøfart, som er deres nest største utslippspost, og Time opplyser at deres utslippsmål ikke gjelder biologiske utslipp fra landbruk, som er kommunens største utslippspost. Strand kommune skal redusere utslippene med 70 prosent sammenlignet med 2019, fram mot 2035, mens Randaberg og Stavanger har satt seg som mål redusere med 80 prosent sammenlignet med 2015, fram mot 2030.

Bjerkreim arbeider med å fastsette et klimamål som en del av ny samfunnsdel i kommuneplanen som er under arbeid, mens Lund og Utsira har hatt mål som nå er utdaterte. De resterende elleve kommunene har ikke mål eller arbeider med å utvikle mål. Utenom Hå, Eigersund og Gjesdal er de kommunene som ikke har klimamål også

de minste kommunene i fylket i innbyggertall, som tyder på at kapasiteten i de mindre kommunene er for lav til at klimamål kan prioriteres.

De fleste av målene kommunene har satt gjelder utslipp fra direkte kilder innenfor kommunens geografiske grenser. Majoriteten av utslippene kommer ikke fra kommunens egen drift, men fra husholdninger som bor der og næringslivet som opererer der. Kun Stavanger kommune oppgir å ha sektorvise mål for egen virksomhet.

### **Klimaplaner**

Haugesund, Hjelmeland, Klepp, Randaberg, Sandnes, Sola, Stavanger, Strand og Suldal har oppdaterte klimaplaner, hvorav noen er innarbeidet som en del av kommuneplanens samfunnsdel. I ti kommuner er klimaplan eller handlingsplan for energi og klima under utarbeiding. Dette inkluderer blant annet de fire kommunene i Dalane som sammen utarbeider en plan. Hå, Kvitsøy og Utsira har ikke klimaplaner. Dette er de to minste kommunene i fylket.

### **Klimaregnskap og -budsjett**

Åtte kommuner har utarbeidet klimaregnskap: Hå, Haugesund, Hjelmeland, Karmøy, Sandnes, Sola, Stavanger, Tysvær, og åtte har klimabudsjett; Haugesund, Hjelmeland, Karmøy, Klepp, Sandnes, Stavanger, Tysvær og Vindafjord. Av de åtte som har klimaregnskap har fem utarbeidet klimamål, som betyr at tre kommuner har klimaregnskap, men ikke klimamål. Seks av de med klimaregnskap har også klimabudsjett. Bjerkreim, Eigersund, Lund, Sauda, Sokndal, Strand og Vindafjord arbeider med å utvikle klimaregnskap, og Sauda og Strand arbeider med å utvikle klimabudsjett.

### **Mål for energieffektivitet**

Fire kommuner - Haugesund, Stavanger, Strand og Time - har tallfestede mål for energieffektivisering eller -sparing i egen kommune. Bjerkreim, Bokn, Klepp, Kvitsøy, Sokndal og Sola har planer om å redusere energiforbruket, men ikke tallfestet omfang eller når dette skal skje. Disse er registrert som «Nei» i Figur 4.4. Eigersund arbeider også med en ny plan for klima og energi hvor mål for energieffektivisering vil være inkludert. I Hjelmeland og Karmøy og Lund er det usikkert/ ikke funnet noen mål for energieffektivisering, og disse er derfor registrert som «Nei».

### **Mål for sirkulærøkonomi**

Av de 23 kommunene har 10 mål for sirkulærøkonomi. Gjesdal, Haugesund, Karmøy, Sauda, Sola, Stavanger, Strand, Suldal og Time har satt seg mål for økt gjenbruk og sirkularitet i kommunene. De fleste av disse har ikke konkrete tallfestede mål, men mer generelle mål om redusert bruk av nye materialer. Fire oppgir at de ikke har mål for sirkulærøkonomi; Klepp, Randaberg, Sandnes og Tysvær. For de resterende er det uvisst om har eller ikke ut fra utsendt spørreundersøkelse.

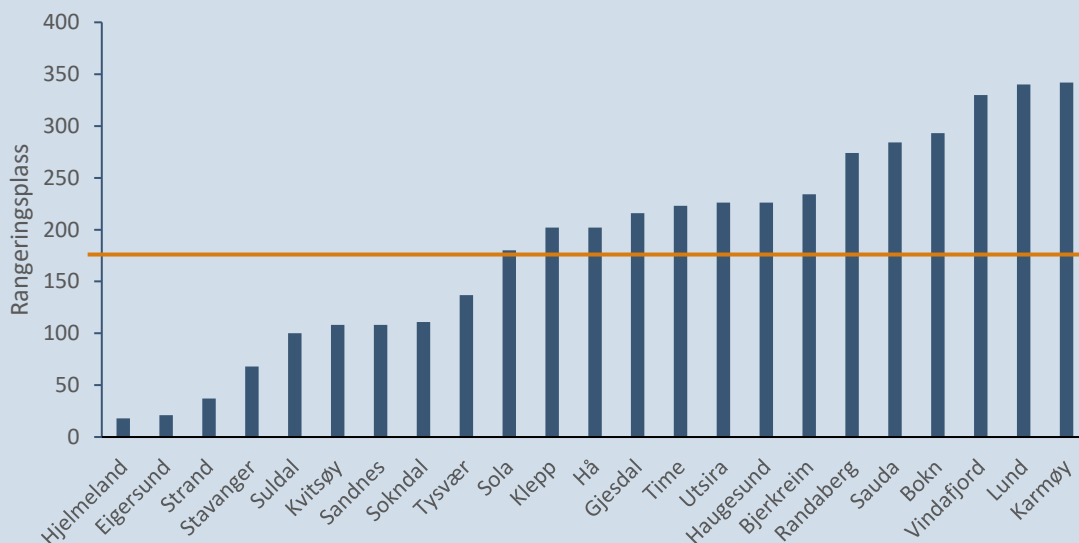
### Tekstboks 4.3: Rangering av Rogaland-kommunene i kommunebarometeret 2023

**Kommunal Rapport** gjennomfører årlig kommunebarometer for norske kommuner med en egen del for klima og natur. Innenfor dette temaet vurderer Kommunal rapport kommunene etter:

- Energiforbruk i kommunale bygg
- Endring i utslipp siste 4 år
- Antall offentlige ladepunkter
- Grad av materialgjenvinning fra husholdninger
- Vernet areal på land og til havs
- Endring i nedbygd areal siste 4 år

I 2023 ble kommunene i Rogaland rangert mellom plass nummer 18 og 342, av 356. Hjelmeland, Eigersund og Strand rangeres best av Rogaland-kommunene, mens Vindafjord, Lund og Karmøy kommer dårligst ut. Gjennomsnittlig rangering av alle kommunene er plass 175 vist med den oransje linjen i Figur 4.5, mens gjennomsnittsrangering for kommunene i Rogaland er 185. Ni av kommunene rangeres bedre enn gjennomsnittet, Sola er like bak snittet (plass 180), mens resterende 13 vurderes som dårligere på klima- og miljøarbeid enn den norske gjennomsnittskommunen, ifølge Kommunebarometeret.

**Figur 4.5 Rangering av kommunene i Rogaland i årets kommunebarometer om klima og natur, 2023. Landsgjennomsnittet vises med oransje strek**



Kilde: Kommunebarometeret for 2023

## 5 Håndtering av omstillingsrisiko

Håndtering av omstillingsrisiko er knyttet til sårbarheten for kostnader ved omstilling og muligheter som utløses av omstillingen. Basert på kartleggingen vår vurderer vi at næringslivet i Rogaland har fokus på endringer i politiske rammebetingelser og teknologisk utvikling, i det minste på kort sikt. Det er mindre fokus og kunnskap om etterspørselsendringer for innsatsfaktorer og solgte varer og tjenester, og omdømmerisiko vurderes i liten grad. Rogalandskommunene har relativt robuste økonomier, sammenlignet med kommunene i øvrige fylker, men berøres også av omstillingsrisiko; direkte gjennom endrede rammebetingelser for egen virksomhet, særlig investeringer, og indirekte gjennom potensielt endringer i sysselsetting og skatteinntekter.

Vi forstår håndtering av omstillingsrisiko som å redusere sårbarheten for mulige kostnader ved omstillingen og å utnytte mulighetene som utløses av omstillingen, i tråd med beskrivelsen i kapittel 2. Utslippsreduksjon og energieffektivisering, som beskrevet i kapittel 3.4, bidrar til mindre omstillingsrisiko, men disse er ikke nødvendigvis dekkende for all omstillingsrisiko. I det følgende beskriver og drøfter vi næringslivets forståelse for og arbeid med omstilling og relevansen for kommuner og innbyggere i Rogaland.

### 5.1 Næringslivets forståelse av omstillingsrisiko

I den femte medvirkningssamlingen i november 2023 spurte vi deltakerne digitalt om hvilke assosiasjoner de gjør seg for ordet «omstillingsrisiko». 20 av deltakerne oppga til sammen 44 assosiasjoner, oppsummert i ordskyen under. «Dyrere drift» eller «dyrt» og «usikkerhet» var det flest som svarte. «Krevende» var også et ord flere trakk fram, sammen med «muligheter». Rundt tre fjerdedeler av assosiasjonene synes å være negativt ladet. De som var positive svarte «muligheter» eller «attraktivitet». Både næringsliv, kommuner og fylkeskommunen deltok på samlingen, med mulig noe overvekt av deltakere fra kommunene.

Figur 5.1: Ordsky på spørsmål om «Hva tenker du på når du hører omstillingsrisiko?»



Kilde: Deltakerne på den femte medvirkningssamling, november 2023, N=20.

I intervjuer med næringslivsaktørene kommer det fram ulike forståelser for omstillingsrisiko. De fleste knytter det til politiske og regulatoriske rammebetingelser og teknologisk utvikling. Dette forholder mange av aktørene seg til allerede i dag og er enklere å se konsekvensene av på kort sikt. Færre har reflektert over risiko knyttet til endringer i markedet og forbrukeratferd, og omdømme. Under den femte medvirkningssamlingen rangerte deltakerne også politiske og regulatoriske rammebetingelser og teknologisk utvikling som viktigere for deres virksomhet enn endring i marked og forbruk og omdømmerisiko.

I det følgende redegjør vi nærmere for funnene i intervjuene med næringslivsaktørene, strukturert etter fire-delingen av omstillingsrisiko, beskrevet i delkapittel 2.2.

### **Politiske og regulatoriske rammebetingelser**

De fleste vi har snakket med (11 av 14 bedrifter) trekker fram risiko knyttet til endringer i politiske og regulatoriske rammebetingelser som en ytre påvirkning som vil kunne øke usikkerheten i deres virksomhet. Dette gjelder både EU-taksonomien og det kommende bærekraftsdirektivet, samt norske myndigheters reguleringer og klimapolitiske virkemidler nasjonalt. Noen følger med på det som skjer i EU med tanke på mulige nye krav. Et eksempel er en bedrift som vurderer å ansette noen i Brussel for å følge med på hva som skjer EU, samt kunne drive lobbyvirksomhet. En annen bedrift har ansatt en bærekraftsansvarlig med ansvar for å holde bedriften oppdatert på EU-taksonomien og kommende krav i for eksempel anbudsrunder. Begrunnelsene er at mer oppdatert kunnskap gjør at de i større grad kan omstille seg gradvis og investere i lavutslippsløsninger før krav blir implementert. Når det kommer til nasjonale klimapolitiske reguleringer, samarbeider flere vi har snakket aktivt med egne bransjeorganisasjoner for å påvirke kommende lover og regler. Andre følger ikke like godt med på mulige kommende krav, og opplever nok derfor også regulatoriske krav som mer overraskende og inngripende. Noen krav kommer mer brått på enn andre.

### **Teknologisk utvikling**

Mange peker på risiko knyttet til teknologisk utvikling (11 av 14) som utfordrende i omstillingen til lavutslipps-samfunnet. Dette gjelder både risiko knyttet til om virksomheten investerer i «riktig» teknologi, risiko for å bli utdatert og sammenhengen mellom utviklingen i regulatoriske krav og teknologiutvikling.

Flere av bedriftene vi har snakket med driver selv med utvikling og testing av ny teknologi. Noen gjennomfører større pilotprosjekt hvor de får støtte fra virkemiddelapparatet for å kunne utvikle ny teknologi. De vurderer at dersom teknologien blir vellykket, vil det være stor gevinst å hente, men dersom det ikke fungerer, vil de ha brukt mye tid og ressurser på en feilslått investering.

Andre peker på utfordringer ved manglende investering på nasjonalt og globalt nivå i ny fossilfri teknologi. En aktør peker på at omstilling til fornybare energikilder krever mer kapital enn Norge selv har tilgjengelig, og må derfor klare å tiltrekke seg utenlandske investorer. I et internasjonalt kapitalmarked vil det kunne være stor konkurranse mellom investeringsbehovene. I Nordland eksemplifiseres dette ved at satsingen på batterifabrikk i Mo i Rana utsettes, til fordel for USA. Selskapet oppgir selv at prioriteringen av investeringer i USA over Norge grunner i den amerikanske støtteordningen *Inflation Reduction Act (IRA)*, i tillegg til endrede forventninger i finansmarkedene.<sup>13</sup>

Flere bedrifter kan møte en risiko ved at den teknologiske utviklingen vil gjøre forretningsmodellen deres utdatert. Noen av aktørene driver i større grad virksomhetene slik de alltid har gjort og følger ikke nødvendigvis

---

<sup>13</sup> [https://www.nrk.no/nordland/freyr\\_-aksjene-stuper-etter-kvartalstall\\_-satser-i-usa-1.16632115](https://www.nrk.no/nordland/freyr_-aksjene-stuper-etter-kvartalstall_-satser-i-usa-1.16632115) [23.11.23].



den teknologiske utviklingen. Dette kan komme både av manglende innsikt i hva som vil komme av krav som vil kreve omstilling, manglende kunnskap om teknologi som finnes på markedet eller usikkerhet knyttet til hvilken ny teknologi en skal satse på.

Flere peker på utfordringer ved at olje- og gassnæringen fortsatt er svært lønnsom og står sterkt i Rogaland. Denne lønnsomheten gjør at investering i forskning og utvikling av ny lavutslippsteknologi er mindre attraktivt. Flere mener at Rogaland har et stort potensial til å bli en teknologihovedstad for fornybar teknologi, men at en stadig forlengelse av oljealderen står i veien for utviklingen.

Teknologisk utvikling er i stor grad styrt av rammebetingelser og regulatoriske klimapolitikk. Noen aktører venter på regulatoriske retningslinjer fra EU før de investerer ny teknologi, i fare for at investeringen vil være utdatert om noen år. Tilsvarende er de avventende til endringer i det norske virkemiddelapparatet, herunder framtidige muligheter for tilskudd. Én bedrift forteller at mangel på støtte fra ENOVA til å dele på overskuddsvarme fra egen drift til andre på samme industriområdet, gjorde at de ikke gjennomførte tiltaket. En annen bedrift nevnte at det er risiko knyttet til om myndighetene innfører klimakrav før alternativ teknologi er markedsmoden.

### **Endringer i marked og forbrukeratferd**

Færre av de intervjuede bedriftene nevner endringer i markedet som viktige risikofaktorer (5 av 14). Av de som nevner dette trekkes det fram endring i tilgang på knappe ressurser, skifter i etterspørsel, og manglende aksept for markedsendringer i egen sektor.

Når det kommer til endringer på tilgang av ressurser i produksjon, uttrykker to bedrifter bekymring knyttet til framtidige priser og tilgang på ressurser som brukes i fossilfrie alternativer, som mineraler til bruk i batterier. Tilgrensende er strømprisen en risikofaktor for flere bedrifter, og de høye strømprisene i 2022 satte dette i større grad på dagsorden. Med økte strømpriser gikk enkelte bedrifter over til i større grad benytte gass og andre viser til at de skrinla planlagte investeringer, da de ikke visste om prosjektene lenger ville bli lønnsomme på grunn av uvisshet rundt strømprisen. Dette er også knyttet til politikk, for eksempel gjennom mulig strømstøtte.

To bedrifter nevner i hvert sitt intervju å møte kunder som i større grad etterspør lavutslippsprodukter og -tjenester. Den ene uttrykte at etterspørselen kom flere år tidligere enn de ventet, men at de ønsker å møte etterspørselen. Balansen mellom å være tidlig ute med å tilby lavutslippsløsninger og samtidig få med seg kundene, vurderes som utfordrende for mange bedrifter. En annen bedrift forteller at de lenge har tilbudt lavutslippsløsninger, men at forbrukerne ikke har etterspurt løsningene. Flere av innovasjonene bedriften har lansert har blitt tatt ut av markedet på grunn av manglende etterspørsel.

### **Omdømmerisiko**

Få tar opp risiko knyttet til bedriftens rykte og omdømme som viktig i omstillingsrisikoen (4 av 14). Én opplever å ikke få tydelig uttrykt sitt bærekraftsarbeid og derfor blitt rammet av økte miljøskatter. Andre peker på generelle utfordringer med endring i etterspørsel. Den ene peker på utfordringer rogalandssamfunnet som helhet kan ha med eget omdømme som oljeregion med tanke på tilflytting og tiltrekking av grønne løsninger og bedrifter. Andre vi har snakket med avviser helt muligheten for endret etterspørsel som følge av dårlig omdømme og mener de står helt trygt. Flere ser også på mulig endret forbrukeratferd til mindre utslippsintensive alternativer som lite sannsynlig.

## 5.2 Omstillingsrisiko for kommuner og innbyggere

Omstillingsrisiko er også relevant for kommunene, direkte gjennom risiko knyttet til kommunale investeringer, og indirekte gjennom næringslivet.

*Direkte omstillingsrisiko* i kommunene knytter seg til risiko i kommunale investeringer (KBN & CICERO 2020). Strengere nasjonale og internasjonale krav og økte kostnader for fossil energibruk vil kunne gi økte kostnader for kommunal infrastruktur, og sette strengere rammer for kommunal arealplanlegging. Dersom kommunene ikke har oppdatert kunnskap om mulige endringer, vil det kunne komme høyere administrative kostnader enn nødvendig for å iverksette endringene og at det ikke gjøres optimale valg i det nye reguleringsregimet. Et konkret eksempel er krav om at klima og miljø må vektas minst 30 prosent i offentlige anskaffelser,<sup>14</sup> som vil kunne endre hvordan kommunene og fylkeskommunen gjennomfører anbudskonkurranser og hvilke anskaffelser de til slutt gjør. Det vil også kunne utløse nye kunnskapsbehov, for eksempel knyttet til hvordan vekte klima og miljø i ulike typer anskaffelser. Økte kostnader og endrede planer i kommunene og fylkeskommunen vil påvirke det offentlige tjenestetilbudet til innbyggerne.

Innenfor klimarisiko-begrepet omfattes også ofte *gjennomføringsrisiko*, som i denne sammenhengen er i hvilken grad velgere, ansatte eller andre hindrer gjennomføring av planlagt politikk (NOU 2018: 17). Klimapolitikk, særlig utslippsreduksjon med økt avgifter eller reguleringer («pisk»), vil kunne møte motstand fra de som berøres og befolkningen for øvrig. Motstanden vil kunne føre til at politikken endres, som igjen påvirker måloppnåelse. For en gjennomgang og drøfting av hvem som påvirker klimapolitikk i Norge, se (Menon & FNI 2023). Tekstboks 5.2 beskriver aksept og dannelsen av aksept i noe mer detalj. Andre tilgrensende risikoer, knyttet til fysisk klimarisiko, beskrives kort i Tekstboks 5.1.

### Tekstboks 5.1: Grenseflater mot fysisk klimarisiko

Denne rapporten omhandler omstillingsrisiko og ikke fysisk klimarisiko, men de ulike typene risiko har grenseflater og samvirker. To relaterte risikoer er ansvarsrisiko og grenseoverskridende risiko.

**Ansvarsrisiko** er den rettslige risikoen for å måtte stå til ansvar for skader påført andre som følge av klimaendringene (NOU 2018: 17); hvem som i siste instans vil måtte bære kostnadene av for eksempel en naturfarehendelse. Klimarisikoutvalget peker på at det er stor usikkerhet rundt denne formen for risiko, og at den avhenger av ulike juridiske vurderinger, for eksempel tolkningen av inngåtte forsikringskontrakter eller bruken av erstatningsrettslige regler (NOU 2018: 17). I kontekst av kommunene er ansvarsrisiko særlig relevant knyttet til arealplanlegging (kommunens ansvar for kartlegging av naturfarer og beslutninger om arealformål) og til beredskap. En av konklusjonene til Gjerdrum-utvalget var at ansvarsfordelingen mellom utbyggere, kommune og stat bør tydeliggjøres (NOU 2022: 3).

**Grenseoverskridende risiko** innebærer at konsekvensene av klimaendringene i én del av verden også kan ha konsekvenser andre steder (Nordbø, Fadnes, og Prytz 2019). Det kan for eksempel skje ved tørke og avlingssvikt i andre land, som slår ut i økte matvarepriser for norske forbrukere (og økte inntekter for evt. norske produsenter av de samme matvarene), eller i økt omfang flyktninger til Norge, som setter økte krav til mottaksapparatet. På den positive siden kan økte utfordringer med varme og tørke i matproduksjonen i varmere land, alt annet likt, føre til økt konkurransekraft for drivhusproduksjon av de samme matvarene i Rogaland.

<sup>14</sup> <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/historisk-endring-na-skal-klima-og-miljo-vektes-minst-30-i-offentlige-anskaffelser/id2990427/?expand=factbox2990432> [25.11.23].

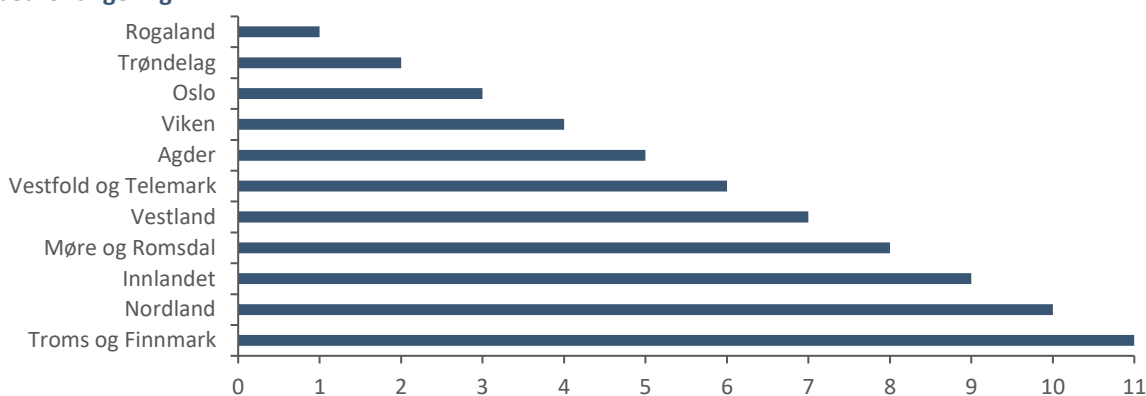
Mer *indirekte* vil omstillingsrisikoen næringslivet står overfor kunne smitte over i kommunenes handlingsrom og innbyggergrunnlag. Kapittel 3, 4 og 6 viser og drøfter at enkelte næringer vil møte ulike utfordringer og muligheter, avhengig av omstillingen av samfunnet. Dersom næringslivet i Stavanger samlet kommet svekket ut av omstillingen, vil det kunne bety lavere sysselsetting i kommunen og mindre skatteinntekter. I neste omgang vil dette kunne gi fall i eiendomsverdier og netto fraflytting. Dersom omstillingen gjør at deler av næringslivet svekkes mens andre styrkes betyr det at etterspørselen av arbeidskraft og kapital vris. På kort sikt vil det kunne være omstillingskostnader knyttet til dette, og kanskje særlig for arbeidstakere som vil måtte være arbeidsledige før de får nytt arbeid, og deretter vil gjennomføre andre arbeidsoppgaver på en annen arbeidsplass.

For Rogaland er den indirekte omstillingsrisikoen særlig relevant gjennom petroleumsnæringene. Kommunene og fylkeskommunen mottok i 2019 om lag 9,2 mrd. kroner i skatteinntekter utløst av petroleumsvirksomhet. For enkelte kommuner utgjør disse skatteinntektene over 40 prosent av de frie inntektene. Nedgang i aktiviteten på sokkelen vil kunne gi dramatiske reduksjoner i skatteinntekten for kommunene og dermed også for innbyggerne sitt tjenestetilbud. Det vil også kunne bety permitteringer og oppsigelser av sysselsatte i Rogaland. Med oljeprisfallet i 2014-2015 gikk antall sysselsatte i petroleumsnæringene ned med om lag 21 prosent fra 2014 til 2017.<sup>15</sup> I 2018 var antallet sysselsatte tilbake til om lag 2014-nivå, men i en nasjonal analyse viser SSB at dette var nye sysselsatte; at de som sluttet i 2015-2016 i stor grad gikk til andre næringer.<sup>16</sup>

Sammenlignet med andre norske kommuner er kommunene i Rogaland per i dag relativt godt rustet økonomisk. I NHOs kommune-NM vurderes kommunene i Rogaland til å ha bedre kommuneøkonomi enn kommunene for øvrig i landet, se Figur 5.2. Kommunene har nest best netto driftsresultat, bak Oslo, og nest høyest vurdert betalingsevne, bak kommunene i Trøndelag. Rogalandskommunene skårer også godt på aldring av befolkningen (som har betydning for kommunale utgifter og skatteinntekter) og nivå på administrasjonskostnadene.

Selv om Rogaland-kommunene generelt er mer robuste til å håndtere økte kostnader i omstillingsarbeidet enn øvrige kommuner i landet, betyr avhengigheten av petroleumsnæringene at fall i aktiviteten på sokkelen vil kunne bety kraftige reduksjoner i kommunenes skatteinntekter.

**Figur 5.2: Rangering av vurdert kommuneøkonomi i NHOs kommune-NM summert til fylkesnivå. Lavere verdi er bedre rangering**



Kilde: NHOs kommune-NM for 2023

<sup>15</sup> Nedgang fra 2014 til 2017. Kilde: SSB kildetabell 11606 for næringene 06.100 Utvinning av råolje, 06.200 Utvinning av naturgass, 09.101 Boretjenester tilknyttet utvinning av råolje og naturgass, 09.109 Andre tjenester tilknyttet utvinning av råolje og naturgass, 30.113 Bygging av oljeplattformer og moduler, 30.116 Innrednings- og installasjonsarbeid utført på oljeplattformer og moduler, og 52.223 Forsyningsbaser.

<sup>16</sup> [www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/fa-vendte-tilbake-til-petroleumsnaeringene-etter-oljekrisen-i-2014](http://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/fa-vendte-tilbake-til-petroleumsnaeringene-etter-oljekrisen-i-2014) [02.01.24].

## Tekstboks 5.2: Aksept for klimavirkemidler

Politikk for å redusere klimagassutslipp eller på andre måter møte omstillingsrisikoen er avhengig av støtte hos befolkningen, eller *aksept* for virkemiddelbruken. En kan skille mellom aksept blant befolkningen og interesseaktører (allmenn aksept) og aksept blant beslutningstakere (politisk aksept). I praksis henger disse sammen siden folkevalgte er avhengig av allmenn støtte for å gjenvelges. Innføring og utforming av virkemidler bestemmes av beslutningstakere, men allmenn aksept er med på å bestemme politisk aksept.

Virkemidler som påfører privatpersoner, bedrifter eller andre kostnader, møter generelt motstand hos den som bærer kostnadene. Litteraturen påpeker at motstand mot CO<sub>2</sub>-avgifter avhenger av hvordan en tror skatten påvirker en selv og andre, om denne påvirkningen fremstår som urettferdig, og om en oppfatter avgiften som effektiv eller ikke. Generelt foretrekker folk virkemidler som støtter klimavennlig atferd i form av ulike subsidier, heller enn straffer som tvinger atferdsendring eller påfører den enkelte kostnader.

Aksept for klimavirkemidler varierer etter sosioøkonomiske og demografiske faktorer, som kjønn, alder, kulturell tilhørighet, utdanningsnivå og politisk ståsted. Generelt er motstand mot klimapolitiske virkemidler større blant menn enn kvinner, blant de med lavere utdanning enn høyere, og i distriktene enn i byene. Det synes ikke være særlig variasjon mellom landsdeler, inntektsgrupper eller aldersgrupper i Norge. På tvers av disse skillelinjene har gruppetilhørighet og sosial identitet stor betydning.

Aksepten for et virkemiddel avhenger i første omgang av virkemidlet, utformingen av det og implementeringen. Neste steg er hvordan virkemiddelet kommuniseres. Litteraturen peker på at kommunikasjon rundt nye virkemidler, om virkemiddelet er rettferdig og effektivt, er av stor betydning for aksepten i befolkningen. Det framstår som viktig å påpeke de positive effektene av virkemidlene, snarere enn å bygge på krisebeskrivelser. For økt aksept må virkemidlet være kostnadseffektivt og progressivt, og fordelingseffektene må kommuniseres tydelig. Funnene fra litteraturgjennomgangen tilsier at kommunikasjonen bør gjøres personlig og være konkret, aktuell og nær ved bruk av sosiale nettverk for å hindre psykologisk distanse og kognitiv dissonans. Ved å ta i bruk formidlere fra samme sosiale gruppe, kan en lettere skape aksept og redusere kulturelle og politiske polariseringer.

*Kilde: Menon (2023a)*

## 6 Scenarioanalyse for Rogaland fram mot 2050

I dette kapittelet skisserer vi tre framtidbilder for næringsliv og kommuner i Rogaland. Framtidbildene dekker et stort spenn i utfordringer knyttet til klima- og omstillingsrisiko. Perspektivet er status i 2050 og veien fram dit.

Et scenario, eller et framtidsbilde, er en beskrivelse av hvordan framtidig utvikling kan bli, eller et mål på hvordan man ønsker den skal bli. Ved å definere flere scenarier, som skiller seg fra hverandre langs en eller flere dimensjoner, kan man illustrere et spenn i mulige framtidige utviklingstrekk. Framtidbildene er derimot ikke et forsøk på å definere den mest sannsynlige utviklingen. Scenariene er en analyse av hvilke forutsetninger som vil endre seg for aktører i Rogaland, avhengig av næring eller sektor. De sier derimot *ikke* hva *hver enkelt aktør bør gjøre*.

Konseptet “climate storylines”, historiefortelling med klimascenarioer, har blitt utviklet som metode av klimaforskere de siste årene (Hazeleger mfl. 2015; Shepherd mfl. 2018). En slik historiefortelling er en hendelsesbasert tilnærming som tar sikte på å bygge opp en historie som viser mulige framtidige hendelser eller veier. Historiefortellingen kommuniserer hva klimarisiko er og synliggjør hva som ligger i komplekse klimascenarioer. I denne rapporten tar vi utgangspunkt i eksisterende historiefortellinger på globalt nivå og vurderer hvordan disse historiene kan se ut for Rogaland.

### 6.1 Klimascenarioer i analysen

I denne analysen bruker vi tre scenarier: Den grønne veien, middelveien og den grå veien. Hvert av disse scenariene er basert på en kombinasjon av to typer scenarier/baner som brukes i klimaforskningen: Sosioøkonomiske utviklingsbaner og utslippsbaner, som vist i Tabell 6.1 og utdypet i kapittel 6.1.1 - 6.1.3.

Tabell 6.1: Kombinasjoner av SSPer og utslippsbaner

Sosioøkonomisk utviklingsbane / utslippsbane	SSP1	SSP2	SSP3
RCP2.6 (lave klimagassutslipp)	Den grønne veien		
RCP4.5 (middels klimagassutslipp)		Middelveien	
RCP7.0 (høye klimagassutslipp)			Den grå veien

#### 6.1.1 Sosioøkonomiske utviklingsbaner

Globale sosioøkonomiske utviklingsbaner (Shared Socio-economic Pathways, SSPer) er fortellinger om hvordan verden vil utvikle seg basert på antakelser om utviklingen av en rekke økonomiske og sosiale forhold (men ikke klimapolitikk).<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Globale, sosioøkonomiske utviklingsbaner ble utviklet av klimaforskere (Kriegler mfl. 2014; O'Neill mfl. 2017) i forkant av den sjettede hovedrapporten fra FNs klimapanel, som ble publisert i 2021 og 2022.

SSPer er ulike fortellinger om hvordan verden utvikler seg fram til 2100 basert på vurderinger av hvordan utviklingen vil bli i demografi, økonomi, livsstil, politikk, institusjoner, teknologi og ressurser. Ulike valg og retninger inn i framtiden i disse scenarioene gir ulike konsekvenser, deriblant varierende utfordringer innen klimatilpasning og utslippsreducerende tiltak. I utgangspunktet ligger det ikke klimapolitikk inne i SSPene, men annen politikk er inkludert. I praksis kan dette skillet være vanskelig å sette da politikkområder flyter over i hverandre og politikk på et område kan gi konsekvenser på et annet.

SSP-ene er nærmere omtalt i vedlegg 2.

**Tabell 6.1: Hovedtrekk ved SSPene**

Sosioøkonomisk utviklingsbane (SSP)	SSP1	SSP2	SSP3
Hovedtrekk ved SSP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvikling i retning av bærekraftsmålene</li> <li>• Velvære framfor materielt forbruk</li> <li>• Moderat økonomisk vekst</li> <li>• Godt internasjonalt samarbeid</li> <li>• Ingen handelsbarrierer</li> <li>• Reduserte ulikheter</li> <li>• Høy teknologiutvikling og rask teknologispredning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvikling i tråd med historiske trender</li> <li>• Moderat økonomisk vekst</li> <li>• Middels teknologiutvikling og treg teknologispredning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internasjonale konflikter og handelsbarrierer</li> <li>• Svak økonomisk vekst</li> <li>• Svak teknologiutvikling</li> <li>• Økte ulikheter</li> </ul>

### 6.1.2 Utslippsbaner

Utslippsbaner (Representative Concentration Pathways, RCP) er tidsserier for ulike typer utslipp og hvor stor den globale oppvarmingen blir. Tabell 6.2 viser utslippsbanene som blir brukt i scenariene i denne analysen.<sup>18</sup>

**Tabell 6.2: Hovedtrekk ved utslippsbanene**

Utslippsbane (RCP)	RCP2.6	RCP4.5	RCP7.0
Hovedtrekk ved RCP	I tråd med Parisavtalens 2 °C-mål. 1,8 °C global temperaturøkning i 2100	2,6 °C global temperaturøkning i 2100	4,1 °C global temperaturøkning i 2100

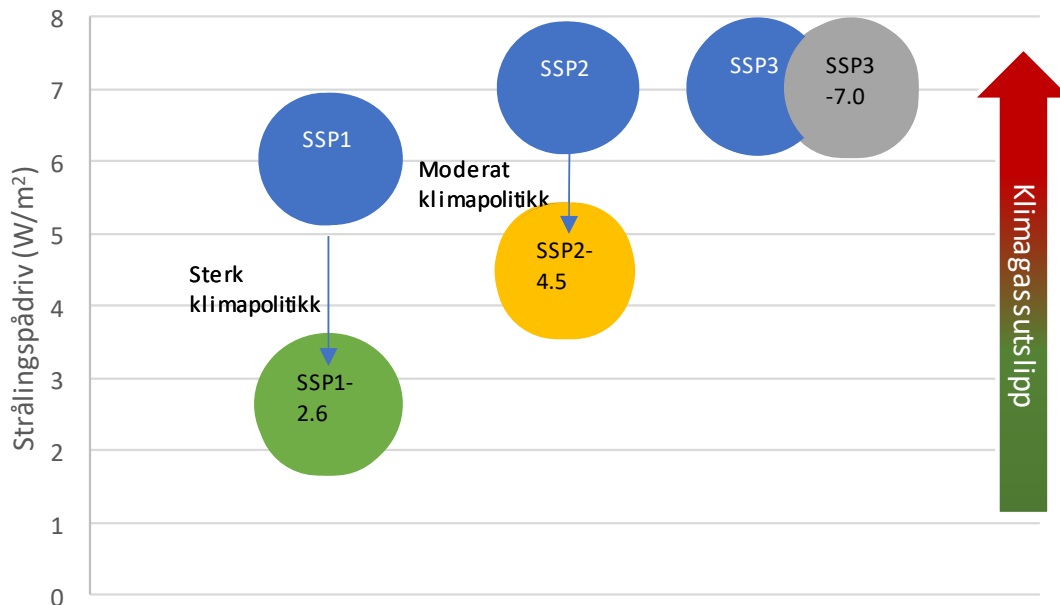
### 6.1.3 Den grønne veien, Middelveien og Den grå veien

For å oppnå de utslippsnivåene som er lagt til grunn i scenariene, kreves ulik grad av klimapolitikk. Figur 6.1 illustrerer hvordan scenariene i denne analysen kombinerer grunnfortellingene SSP 1, 2 og 3 (blå sirkler) med henholdsvis kraftig, moderat og ingen klimapolitikk. SSP1 har noe lavere strålingspådriv (klimagassutslipp) i 2100 enn SSP 2 og 3, selv uten klimapolitikk, men likevel langt høyere enn det som skal til for å nå Parisavtalens

<sup>18</sup> Utslippsbanene navngis etter hvor stort strålingspådrivet er i 2100, hvor 2,6 W/m<sup>2</sup> vil være i tråd med Parisavtalen med å unngå global oppvarming over 2 °C og 7,0 W/m<sup>2</sup> vil typisk være nivået i en referansebane uten klimapolitikk.

togradersmål. Det er først når vi legger til antakelsen om ulik styrke i klimapolitikken at scenariene skiller seg vesentlig fra hverandre med hensyn til klimagassutslipp.

**Figur 6.1: Scenarier brukt i denne analysen. SSP1-2.6 = den grønne veien med kraftig klimapolitikk, SSP2-4.5 = middelveien med moderat klimapolitikk, SSP3-7.0 = den grå veien uten klimapolitikk. Blå sirkler indikerer SSP-ene uten klimapolitikk.**



Vi får da følgende scenarier:

- Den grønne veien med kraftig klimapolitikk, heretter kalt Den grønne veien (SSP1-2.6). De globale utslippene reduseres fra i dag og er i tråd med Parisavtalen om å begrense den globale oppvarmingen til 2 °C.
- Midelveien med moderat klimapolitikk, heretter kalt Midelveien (SSP2-4.5). Det tar lengre tid før klimatiltak blir gjennomført globalt og verden klarer ikke å oppnå Parisavtalen, omtrent i tråd med dagens utvikling.
- Den grå veien uten klimapolitikk, heretter kalt Den grå veien (SSP3-7.0). Dette er et worst-case scenario hvor verden er svært langt unna å nå Parisavtalens målsetning.

Disse tre scenarioene gir et stort spenn i både den sosioøkonomiske utviklingen og i hvor kraftfull klimapolitikken, med tiltak og virkemidler blir.

I praksis kan klimaendringer og klimatiltak tenkes å påvirke den sosioøkonomiske utviklingen. Slike tilbakekoplinger er ikke inkludert i scenarioene. Både de sosioøkonomiske utviklingstrekkene og omfanget av klimagassutslipp/klimaendringer i scenariene utgjør altså selve definisjonen av scenariene, og det er *ikke* et årsaks-virkningsforhold mellom klimaendringer og sosioøkonomiske utviklingstrekk. Dette kan illustreres ved å se på de blanke feltene i tabell Tabell 6.1. De fleste av de blanke feltene utgjør andre mulige kombinasjoner av sosioøkonomiske utviklingsbaner og utslippsbaner, men disse er ikke benyttet i denne analysen.

#### 6.1.4 Fra globale scenarier til scenarier for Rogaland

SSPene viser de globale trendene og også noen regionale trender, men i utgangspunktet ikke noe spesifikt for Rogaland. I de ulike scenarioene antar vi at utviklingen i Rogaland følger hovedfortellingen. Det vil si at vi

beskriver en mulig utvikling i Rogaland gitt at de samme utviklingstrekkene gjør seg gjeldende i Rogaland som i verden for øvrig.

Vi kan også tenke oss at Rogaland ligger i forkant eller i etterkant av de globale trendene og omstillingen, med de konsekvensene det kan føre til. Vi vil i hovedsak følge disse tre hovedfortellingene, men vil også kort diskutere hva som er mulige konsekvenser om Rogaland ligger i forkant eller i etterkant.

Vi fokuserer på hva slags omstilling og omstillingsrisiko disse scenarioene gir for kommuner og næringsliv i Rogaland, men vi vil også være innom hvilke klimaendringer og fysisk klimarisiko det gir ettersom det er et sentralt element i disse scenarioene. Da Rogaland fylkeskommune tidligere har sett på konsekvenser av klimaendringer i Rogaland, vil vi i stor grad vise til tidligere rapporter, som Aamaas & Berg (2019).

## 6.2 Forskjeller mellom scenarioene

Her vil vi presentere ulike grafer hentet direkte fra SSPene, som sier noe om styrken på klimapolitikken, den økonomiske utviklingen, utvinning av fossile brensler og hvor store klimaendringene blir. Noen av tallene er globale, noen gjelder for Norge.<sup>19</sup> Tabellen under oppsummerer hovedpunkter, mens kapittel 6.2.1-6.2.4 presenterer forskjellene i mer detalj.

**Tabell 6.3: Hovedforskjeller mellom scenarioene oppsummert**

	Den grønne veien	Middeelveien	Den grå veien
<b>Klimapolitikk</b>	Kraftig klimapolitikk i Rogaland, Norge og globalt fra 2020.	Klimapolitikk omtrent som i dag. Først etter 2040 blir det forgang i tiltak på globalt nivå.	Ingen global klimapolitikk.
<b>Økonomisk utvikling</b>	Høy vekst og redusert ulikhet. Rask teknologiutvikling.	Vekst og ulikhet følger historiske trender.	Moderat vekst og stor ulikhet. Svak teknologiutvikling.
<b>Petroleumssektoren</b>	Redusert global etterspørsel etter olje fra 2020 og gass fra ca. 2040. Produksjonen i Norge og Rogaland trappes ned raskt og tidlig.	Redusert global etterspørsel etter olje fra ca. 2050, økt etterspørsel etter gass. Produksjonen i Norge og Rogaland avhenger av ressurstilgangen.	Svakt redusert global etterspørsel etter olje fra ca. 2040, økt etterspørsel etter gass. Produksjonen i Norge og Rogaland avhenger av ressurstilgangen.
<b>Klimaendringer</b>	Noe mer nedbør, ekstremnedbør, skred og tørke enn i dag.	Mer nedbør, mer ekstremnedbør, skred og tørke enn i dag.	Stor økning i kraftig nedbør, skred og tørke.

### 6.2.1 Klimapolitikk

Figur 6.2 viser global karbonpris i de tre ulike scenarioene<sup>20</sup>. Karbonprisen brukes som en indikator på hvor mye klimapolitikk/-tiltak som gjennomføres. En høy karbonpris indikerer kraftig klimapolitikk. Vi viser til karbonpris

<sup>19</sup> Utviklingstrekkene beskrevet i dette kapittelet tallfestes også i de vitenskapelige scenarioene, og kan lastes ned fra SSP databasen. <https://tntcat.iiasa.ac.at/SspDb/dsd?Action=htmlpage&page=20> [24.11.23].

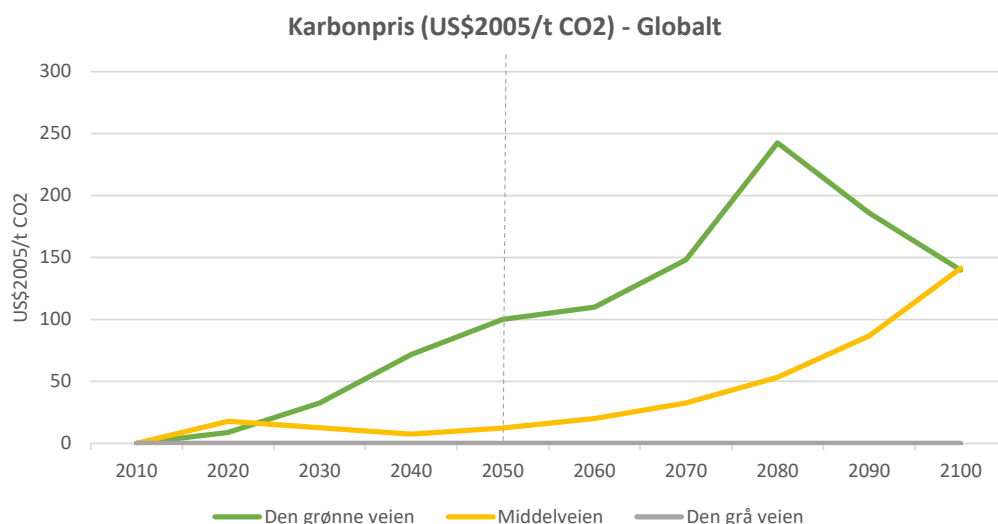
<sup>20</sup> Dette er tilgjengelig i SSP databasen via IAM Scenarios, Economic Indicators, Price and deretter Carbon. Modellene som er brukt til å lage disse anslagene er IMAGE, MESSAGE-GLOBIOM og AIM/CGE.



ikke nødvendigvis fordi forskerne tror at karbonpris er den lureste måten å gjennomføre klimapolitikk på, men fordi dette er en enkel måte å inkludere klimapolitikk/-tiltak på, i modellene som har produsert scenarioene.

I det grønne scenarioet øker den globale karbonprisen raskt, fra 9 dollar i 2020 til 140 dollar i 2100. I 2050 vil karbonprisen være 100 dollar i den grønne veien og 12 dollar i middelveien. I middelvei-scenarioet kommer klimapolitikken sent i gang, men mot slutten av århundret vil det gradvis bli innført kraftige tiltak slik at karbonprisen i 2100 er lik som i den grønne veien. I det grå scenarioet er den globale karbonprisen lik null da det ikke er noen ny klimapolitikk som gjennomføres.

**Figur 6.2: Karbonpriser i Den grønne veien, Middelveien og Den grå veien**



### Klimapolitikk med den grønne veien

I det grønne scenarioet gjennomføres kraftig klimapolitikk i Rogaland, Norge og internasjonalt allerede fra 2020. Politikken slår raskere inn enn i de andre scenarioene. Det er et effektivt internasjonalt samarbeid, men også effektivt klimaarbeid nasjonalt og regionalt. Arbeidet i UNFCCC globalt fungerer bra. Alle kommuner i Rogaland har dedikerte ressurser til klimaarbeid og opplever å få gjennomført effektiv klimapolitikk uten for mange barrierer. Både forbud, restriksjoner og frivillige tiltak tas i bruk. For eksempel kan vi forvente tiltak for å trappe ned oljeindustrien, som stans i nye felt og økte avgifter. Her ligger det store økonomiske og politiske utfordringer, men som i stor grad løses i dette scenarioet. Det er også sannsynlig at både offentlige tiltak og privat finansiering bidrar til å bygge opp nye grønne industrier. Det er små utfordringer med gjennomføring av klimatiltak både globalt og i Norge, og kommunene i Rogaland lykkes i omstillingen.

«Klimakur 2030» og den oppdaterte Klimakur-analysen «Klimatiltak i Norge mot 2023» viser eksempler på klimatiltak som gjennomføres i Norge i dette scenarioet. En samlet gjennomføring av tiltakene krever adferdsendringer, teknologiutvikling og rask innføring av virkemidler. Samlet sett inkluderer tiltakene storstilt elektrifisering, ikke bare for veigående kjøretøy, men også innen industri og petroleum, bygg- og anleggsvirksomhet og innen sjøfart, fiske og havbruk. Dette krever en omfattende utbygging av infrastruktur både for lading og for landstrøm til skip. I industrien tas også hydrogen og biomasse i bruk for å erstatte fossile innsatsfaktorer, det gjennomføres ulike typer prosessinnovasjoner. CCS brukes for å fange gjenstående utslipp fra industri og avfallsforbrenning, hvorav en stor andel er biogene utslipp. Tiltakene øker også etterspørselen etter avansert flytende biodrivstoff basert på rester og avfallsressurser (for eksempel fra skogbruk og treindustri), og biogass.

### **Klimapolitikk med middeelveien**

I dette scenarioet tar det lengre tid før klimapolitikken slår inn. Det er forsinkelser i å få på plass globale tiltak og først etter 2040 begynner ting virkelig å skje. Det gjennomføres noe klimapolitikk – omtrent på nivå som i dag – men med en del utfordringer med å få klimatiltakene gjennomført. Mens de fleste tiltakene gjennomføres med suksess i den grønne veien, er det her mer konfliktfylt og man opplever tilbakeslag. Konflikten om vindmøller på land er et illustrerende eksempel på en slik konflikt, mens månelandingen på Mongstad er et eksempel på at vi ikke får til alt. For en god del kommuner går ikke utslippene ned selv med fokus på klimapolitikk.

I dette scenariet kan det hende at Norge for eksempel bruker lang tid og mye ressurser på å få til den nåværende satsningen på nullutslippsteknologi som blå hydrogen og karbonfangst- og lagring (CCS), og at det heller ikke har oppstått nye revolusjonerende teknologier.

Det internasjonale samarbeidet er relativt svakt, og samarbeidet på nasjonalt nivå er varierende. En god del politiske og administrative prosesser blir brukt på andre ting, klima er mindre i fokus. Kommunene i Rogaland har i mindre grad fått til et samarbeid med næringslivet om omstilling.

Tiltakene som innføres vil ha ulike konsekvenser, blant annet fordi det er vanskeligere for næringslivet å tilpasse seg plutselige innstramminger hvor de har ikke hatt samme tid til å utvikle ny teknologi og endre forretningsmodeller. Når det tar lengre tid før tiltakene settes i verk, koster det også mer når de først gjennomføres. Det blir også større utfordringer med gjennomføringen jo lengre man venter fordi de fysiske klimakonsekvensene blir større og klimatilpasning er dyrere enn utslippskutt.

Det er i stor grad de samme tiltakene som gjennomføres her som i Den grønne veien, men de gjennomføres senere og i mindre skala. Det går lengre tid fra en teknologi er tilgjengelig på pilotstadiet til den får fotfeste i et større marked.

### **Klimapolitikk med den grå veien**

I dette scenarioet er det liten eller ingen global klimapolitikk. Det er lite internasjonalt samarbeid og landene gjør det meste på egen hånd.

Selv om utfordringene knyttet til regional rivalisering vil være størst i den fattige verden, vil det også i Norge være større rivalisering mellom regionene i dette scenarioet. Det vil være konflikter mellom stat, fylkeskommuner og kommuner, rivalisering mellom sentrale og perifere strøk i Rogaland og mellom Rogaland og resten av landet, f.eks. mot hovedstaden Oslo. Et eksempel på det er kampen om begrensede offentlige midler både mellom sektorer og regioner. En god del politiske og administrative prosesser blir brukt på andre saksfelt, og klima blir da nødvendigvis mindre i fokus. Det er begrenset samarbeid og liten regional utvikling.

## **6.2.2 Økonomisk vekst og lokal utvikling**

For økonomisk vekst og urbanisering er det utarbeidet egne anslag for utviklingen i Norge, for de ulike scenarioene (se vedlegg 2). For konsum foreligger det kun data på globalt nivå.

Den økonomiske utviklingen i Norge er gitt med estimert BNP fram til 2100. Dette er basert på globale kjøring hvor klimaforskerne bak SSPene trolig ikke har hensyntatt alle særegenheter ved Norge. Vi er også usikre på om anslagene tar inn over seg de særegne utfordringer Norge vil ha i en verden i omstilling, f.eks. ved en omstilling bort fra dagens store og svært inntektsgivende petroleumssektor. Dermed kan vi anta at det også er noen usikkerheter i anslagene av BNP.

Den økonomiske veksten i Norge er klart størst i den grønne veien og middelveien, med en vekst på henholdsvis 71 prosent og 56 prosent fra 2020 til 2050. I den grå veien øker BNP med bare 21 prosent fra 2020 til 2050. Den økonomiske utviklingen er beskrevet i større detalj under.

Det globale konsumet vil i stor grad følge den økonomiske utviklingen, men hvor det reduseres noe i den grønne veien, hvor det unødvendige konsumet begrenses. Likevel er det klart størst vekst i konsumet i den grønne veien og middelveien og mye større enn i den grå veien. Fra 2020 til 2050 er det en økning på ca. 200 prosent i den grønne veien og middelveien.

Norge vil fortsette å urbaniseres. Med urban menes her lokaliteter med 2000 innbyggere eller flere. Fra å ligge på over 80 prosent urbanisering nå, vil det ligge i spennet mellom 88 prosent og 96 prosent i 2050. Urbaniseringen går fortest i den grønne veien.

**Økonomien i Den grønne veien:** De økonomiske ulikhetene både mellom og innad i land og regioner er redusert, også i Norge og Rogaland. Fordi vi har funnet nye næringer, er det fortsatt god økonomisk vekst regionalt, nasjonalt og globalt, men det blir også et skifte mot større vektlegging av livskvalitet, delvis på bekostning av hvor stor den økonomiske veksten kunne vært. Den teknologiske utviklingen skjer raskt og gir stor effektivitet og tilgjengeliggjør ny fornybar teknologi, som igjen betyr lave kostnader for utbygging av fornybar energi. Internasjonal handel ligger på et nivå omtrent som i dag, likt som i middelvei-scenarioet, men mye høyere enn i det grå scenarioet. Norske bedrifter har fortsatt tilgang til internasjonale markeder og det er nye muligheter for å eksportere lavutslippsteknologi. Forbrukere i Rogaland opplever den samme tilgangen til internasjonale varer som i dag.

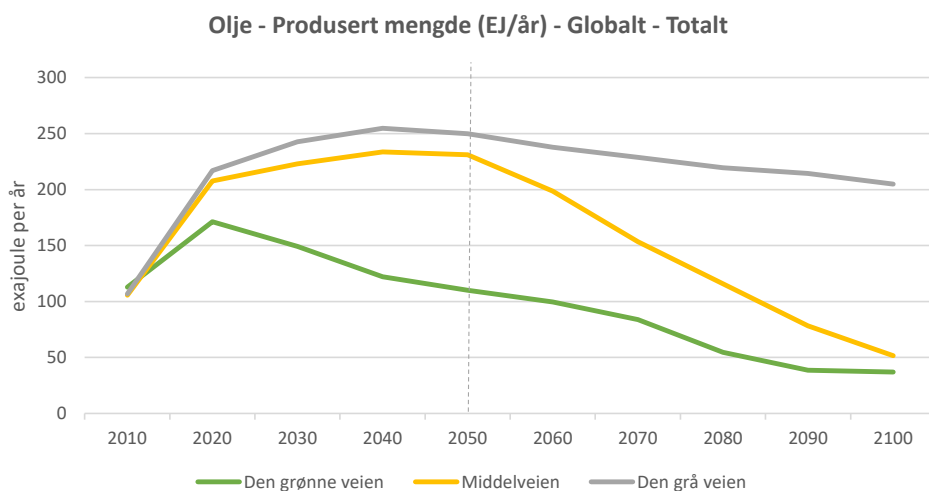
**Økonomien i Middelveien:** Økonomisk vekst følger historiske trender. Globalt er det en moderat økonomisk ulikhet mellom og innad i land, men dette er ujevnt fordelt. Den teknologiske utviklingen følger også historiske trender – tilsvarende det som har vært den typiske utviklingen de siste tiårene – det samme gjelder fornybar energi. De fleste økonomier er stabile politisk. Den internasjonale handelen opprettholdes, og de globale markedene og verdikjedene fungerer delvis. Den nasjonale økonomiske veksten i Norge og Rogaland vedvarer utover hele århundret på omtrent samme nivå som i den grønne veien. Forbruket er totalt sett ganske likt som i den grønne veien, men med et mindre grønt fokus, og grønne løsninger må i større grad tvinges gjennom med tiltak og virkemidler. Mens tiltak gjennomføres uten for stor motstand i den grønne veien, er det større politiske kostnader forbundet med dette i middelveien.

**Økonomien i Den grå veien:** Globalt er det stor økonomisk ulikhet mellom land og lav økonomisk vekst i dette scenarioet. Den internasjonale handelen er sterkt begrenset og det er mange handelsbarrierer, spesielt for energiressurser og landbruksprodukter. Dette får konsekvenser også for økonomien i Norge og Rogaland. Norge er likevel heldigere stilt enn mange andre land og har fortsatt en langsom økonomisk vekst. Brutto nasjonalprodukt er likevel klart minst i dette scenarioet sammenlignet med de to andre fordi den teknologiske utviklingen er lav, ressursene det er satset på tar etter hvert slutt, det er utfordrende å selge norske varer i utlandet i en verden med store handelsbarrierer og klimaendringene gir større og større skader utover århundret.

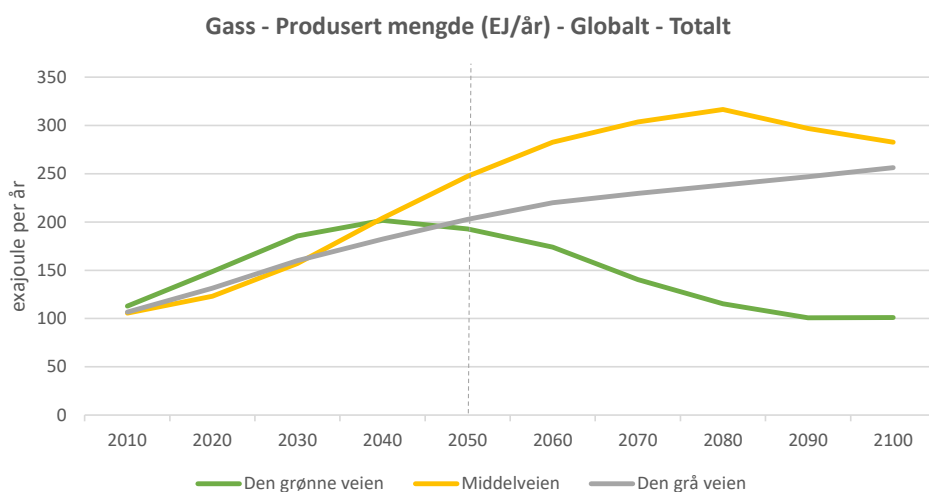
### 6.2.3 Petroleumssektoren

For olje- og gassproduksjon er det utarbeidet anslag for utviklingen globalt, for de ulike scenarioene, som vist i Figur 6.3 og Figur 6.4. Utviklingen i de tre scenarioene er beskrevet i detalj under.

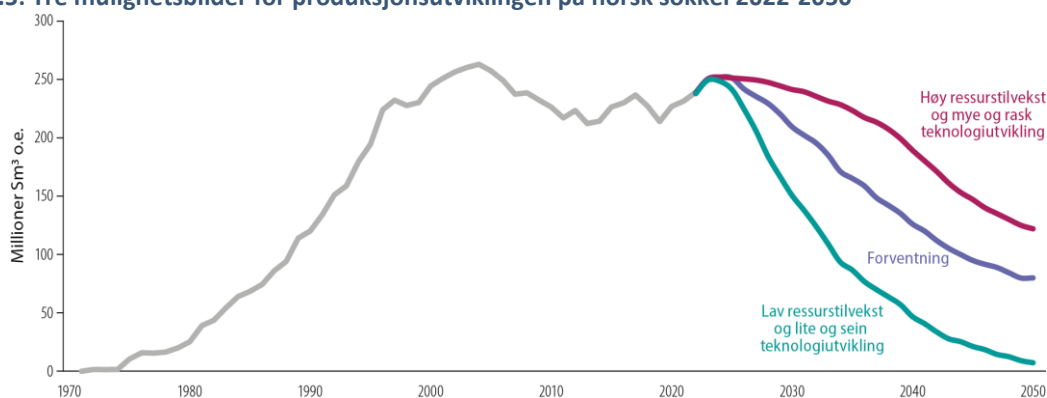
Figur 6.3: Oljeproduksjon globalt<sup>21</sup>



Figur 6.4: Gassproduksjon globalt<sup>21</sup>



Figur 6.5: Tre mulighetsbilder for produksjonsutviklingen på norsk sokkel 2022-2050



Kilde: Oljedirektoratet (2022)

<sup>21</sup> Dette er tilgjengelig i SSP databasen via IAM Scenarios, Energy, Primary Energy, Oil og deretter Total. Modellene som er brukt til å lage disse anslagene er IMAGE, MESSAGE-GLOBIOM og AIM/CGE.

Figur 6.5 viser tre mulighetsbilder for produksjonsutviklingen på norsk sokkel, utarbeidet av Oljedirektoratet (2022). Den midterste banen representerer myndighetenes forventning ved en videreføring av dagens politikk. I forventningsbanen er produksjonen i 2050 redusert med 65 prosent fra 2020, mens i den høye banen er produksjonen redusert med ca. 50 prosent og i den lave banen ca. 97 prosent. Banene skiller seg fra hverandre gjennom ulike forutsetninger om ressurstilvekst (hvor mange/store nye funn som gjøres) og teknologiutvikling (hvor krevende/kostbart det er å hente ut ressursene). Den samme markedsutviklingen ligger til grunn for de tre banene. De tre banene må ikke tolkes som baner for hvert av scenariene i denne analysen. De illustrerer derimot dels utviklingstrekk som er uavhengige av scenariene (antakelser om gjenværende ressurser på norsk sokkel), dels utviklingstrekk som kan plasseres inn i scenariene (antakelser om teknologiutvikling).

Det er selvsagt stor usikkerhet om omfanget av gjenværende ressurser på norsk sokkel og andre forhold som vil påvirke utvinningstakten, og mulighetsbildene representerer i så måte ikke noen absolutte grenser. Vi har i denne analysen likevel lagt til grunn at produksjonsutviklingen på norsk sokkel vil ligge innenfor det spennet som er skissert i Figur 6.5 og at utviklingen i Rogaland følger samme mønster som nasjonalt. I alle scenariene reduseres dermed produksjonen av olje og gass betydelig fram mot 2050.

Det vil være mulig å ta politiske valg som leder i retning av den lave banen (lav/ingen leteaktivitet, ikke aktivt legge til rette for teknologiutvikling). Derimot kan man ikke nødvendigvis velge å følge en høy bane siden det ikke er noen garanti for at høy leteaktivitet resulterer i funn eller at man oppnår en gitt teknologiutvikling.

**Olje- og gassproduksjonen i Den grønne veien:** I det grønne scenarioet er den globale oljeprisen lav siden etterspørselen synker. Den globale oljeproduksjonen reduseres betydelig allerede fra 2020 mot et lavt nivå mot slutten av århundret. Gassproduksjonen globalt øker fram til 2040 før den reduseres. På grunn av reduksjonen i olje- og gassproduksjon er det globalt mindre behov for karbonfangst og -lagring (CCS) i dette scenarioet enn i Middelveien. Det er imidlertid et visst omfang av fangst av biogent CO<sub>2</sub>. Olje- og gassektoren spiller en stadig mindre rolle for Rogaland, og nye grønne næringer gir økonomisk vekst. Norge er fortsatt en energinasjon og Rogaland er fortsatt et energifylke, men olje og gass trappes raskt og tidlig ned.

**Olje- og gassproduksjonen i Middelveien:** I middelvei-scenarioet er den globale oljeprisen høyere enn i det grønne scenarioet, men lavere enn i det grå scenarioet. Den globale oljeproduksjonen øker fram til 2040, men reduseres drastisk fra 2050, mot et tilsvarende lavt nivå som i den grønne veien mot slutten av århundret. Gassproduksjonen globalt øker derimot kraftig fram til 2080, men reduseres deretter noe. Karbonfangst og -lagring er utbredt og er etter hvert blitt en viktig næring for Norge og Rogaland. Selv om Norge har fortsatt å satse på olje- og gassektoren, reduseres produksjonen kraftig som følge av redusert ressurstilgang. Samtidig er det også satset noe på ny teknologi.

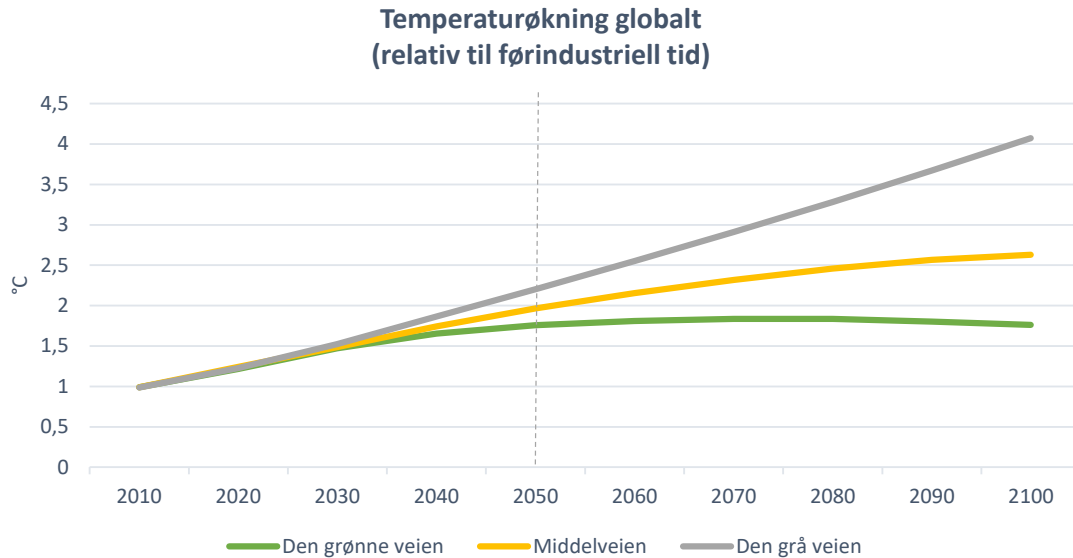
**Olje- og gassproduksjonen i Den grå veien:** I det grå scenarioet øker den globale oljeproduksjonen fram til 2040, men flater ut og avtar noe etter dette. Gassproduksjonen globalt øker jevnt gjennom hele århundret. Oljeprisen er høy, og Norge fortsetter utvinning av olje og gass til det ikke er noe mer igjen. Produksjonen reduseres likevel kraftig som følge av redusert ressurstilgang og svak teknologiutvikling. Det er ikke satset på karbonfangst og -lagring. Den teknologiske utviklingen er lavere i dette scenarioet enn de andre, som gjør at utvinningskostnadene er høye og ikke alle ressursene blir tilgjengelige for utvinning.

#### 6.2.4 Klimaendringer og klimatilpasning

Denne rapporten ser mest på omstilling, utslippskutt og omstillingsrisiko, men siden globale klimaendringer er en sentral del av SSPene, vil vi her ta en kort gjennomgang av hvilke klimaendringer Rogaland vil oppleve i de tre scenarioene.

Forventet global temperaturøkning i de tre scenarioene er vist i Figur 6.6. Figuren viser at i 2030 er det ingen forskjell mellom de tre scenarioene, i 2050 er det liten forskjell, men i 2100 er det stor forskjell mellom de tre scenarioene i global gjennomsnittlig temperaturøkning.

Figur 6.6: Temperaturøkning globalt <sup>22</sup>



#### Klimaendringer og klimatilpasning med den grønne veien

I dette scenarioet når verden Parisavtalens mål om å begrense global oppvarming til under 2 grader. I 2030 er den globale temperaturøkningen på 1,5 grader og i 2050 er det globalt 1,8 grader varmere sammenlignet med før-industriell tid. Temperaturøkningen har da stoppet opp og holder seg på 1,8 grader også i 2100. For Norge forventes en større økning enn det globale gjennomsnittet, hvor det mot slutten av århundret (2071-2100) i gjennomsnitt har blitt 2,6 grader varmere i Norge. Hvor stor økningen er, vil variere mellom ulike steder i landet. Størst temperaturøkning vil det være i nordlige og indre strøk. For Rogaland forventes ca. 2,2 grader temperaturøkning mot slutten av århundret.

Til tross for at temperaturøkningen i dette scenarioet er mindre enn i de to andre, vil det likevel være økt risiko for ekstremvær. Det vil bli noe våtere og vi får mer ekstremnedbør, oftere og mer intenst enn i dag, men i noe mindre omfang enn i middelveien. Vi vil i Norge få mer flom, jord-, stein- og leirskred. Om sommeren vil det bli økt risiko for tørke som vil øke skogbrannfaren og gi utfordringer for avlinger.

Mot slutten av århundret får vi over hele landet en lengre vekstsesong<sup>23</sup>, men det er regionale forskjeller. For Rogaland blir det i underkant av en måned lengre vekstsesong.

Havnivået stiger, men på grunn av landheving som fortsatt pågår etter istiden, er den forholdsmessige havstigningen i Norge noe lavere enn i verden for øvrig. For Rogaland vil havnivået mest sannsynlig bli fra 15 cm til 30 cm høyere i slutten av århundret, men kan i verste fall bli fra 30 cm høyere til 50 cm høyere. Den laveste økningen får vi innerst i fjordene, den høyeste langs kysten.

<sup>22</sup> Dette er tilgjengelig i SSP databasen via IAM Scenarios, Climate, Temperatur og deretter Global Mean. Modellene som er brukt til å lage disse anslagene er IMAGE, MESSAGE-GLOBIOM og AIM/CGE.

<sup>23</sup> Både vekstsesongens lengde og endringer av denne relativt til perioden 1971–2000 er beregnet for perioden 2071–2100 på grunnlag av medianverdiene av framskrivningene for RCP4.5 og RCP8.5

Alt i alt betyr dette at de fysiske konsekvensene av klimaendringer i Rogaland vil være der, men de er betydelig mindre enn i de andre scenarioene. Allerede i dag opplever vi klimaendringer i Rogaland, og vi vil gjøre det uansett framtidsscenario. Grovt sett vil graden av klimaendringer være økt med 50 prosent i 2050 sammenlignet det nivået med klimaendringer vi har i dag.

De globale utfordringene med klimatilpasning i dette scenarioet er lave sammenlignet med de andre scenarioene, men høyere enn i dag. Dette skyldes både samfunnsmessige og teknologiske forhold, og grad av klimaendring. Befolkningen er høyt utdannet og ressurssterke, både i Rogaland og mange andre steder i verden, og det er høy grad av god styring og teknologiutvikling. Mange intakte økosystemer bidrar også til kapasiteten.

I dette scenariet gjør fylkeskommunen og kommunene i Rogaland en god jobb med forebygging og beredskap. I Rogaland investeres det i tiltak for klimatilpasning slik at man er godt forberedt når hendelser inntreffer. Avløpsnettene bygges ut før enkelthendelser (ekstremnedbør) slår ut systemet. Kommuner stopper utbygging i områder utsatt for flom og ras.

### **Klimaendringer og klimatilpasning med middelveien**

I dette scenarioet blir ikke Parisavtalens mål om å begrense global oppvarming til 2 grader nådd. Mens det også i dette scenarioet er 1,5 graders oppvarming i 2030, har den globale gjennomsnittstemperaturen allerede i 2050 økt med 2 grader sammenlignet med før-industriell tid. I perioden 2071-2100 er det 2,6 grader varmere globalt og i gjennomsnitt 3,7 grader varmere i Norge. I nordlige og indre strøk av landet vil økningen være enda større. For Rogaland forventes ca. 3,4 grader temperaturøkning mot slutten av århundret.

Mot slutten av århundret får vi over hele landet en lengre vekstsesong, men det er regionale forskjeller. For Rogaland kan vekstsesongen bli en til to måneder lenger.

Havnivået stiger, men på grunn av landheving som fortsatt pågår etter istiden, er den forholdsmessige havstigningen i Norge generelt noe lavere enn i verden for øvrig. For Rogaland vil havnivået mest sannsynlig stige med 25 til 40 cm ved slutten av århundret, men kan i verste fall stige med 40 til 60 cm. Den laveste økningen får vi innerst i fjordene, den høyeste langs kysten, hvor det ikke er noe landheving.

Det blir gjennomsnittlig åtte prosent mer nedbør i slutten av århundret i Norge<sup>24</sup>. Det blir også flere dager med styrtregn og at det kraftigste regnet blir enda kraftigere. Antall dager med kraftig nedbør forventes å øke med nær 50 prosent mot slutten av århundret, samtidig som nedbørintensiteten for dager med kraftig nedbør forventes å øke med 12 prosent. Hele landet vil påvirkes av dette. For mye vann blir en hovedutfordring i dette scenarioet, med overvann, regnflom og stormflo.

Vi vil i Norge få mer jord-, stein- og leirskred. Om sommeren vil det bli hyppigere tørke som vil øke skogbrannfaren og gi utfordringer for avlinger.

Dette betyr at de fysiske klimaendringene i Norge under dette scenarioet er mer alvorlige enn i den grønne veien, men mindre alvorlig enn i den grå veien.

Utfordringene med klimatilpasning globalt vil være mye større enn i dagens klima, men karakteriseres som middels store sammenlignet med de andre scenarioene. Dette skyldes både samfunnsmessige og teknologiske forhold, og grad av klimaendring.

---

<sup>24</sup> Hovedtyngden av simuleringer er på mellom 3 og 14 prosent

Vi vil oppleve mer flom, ekstremnedbør, overvann og stormfloer, men samfunnet har ikke lyktes med å tilpasse seg like godt som i den grønne veien og vil dermed påvirkes langt kraftigere av hendelser. Fylkeskommunen og kommunene opplever flere barrierer og det er derfor vanskeligere å gjennomføre tilpasningstiltak.

### **Klimaendringer med den grå veien**

I dette scenarioet er verden langt unna å nå Parisavtalens mål om å begrense global oppvarming til to grader og de fysiske konsekvensene av klimaendringene blir høye også i Norge.

I dette scenarioet vil Norge se veldig annerledes ut i slutten av århundret enn i dag. Den globale gjennomsnittstemperaturen øker fra 1,5 grader varmere sammenlignet med før-industriell tid i 2030 til 2,2 grader varmere i 2050 og 4,1 grader varmere på slutten av århundret. Mot slutten av århundret (2071-2100) er det i gjennomsnitt blitt 4,6 grader varmere i Norge. Størst temperaturøkning vil det være i nordlige og indre strøk. For Rogaland forventes 3,7 grader temperaturøkning mot slutten av århundret.

Mot slutten av århundret får vi over hele landet en lengre vekstsesong<sup>7</sup>, men det er regionale forskjeller. For Rogaland kan vekstsesongen bli 1,5-2,5 måneder lenger.

Havnivået stiger, men på grunn av landheving som fortsatt pågår etter istiden, er den forholdsmessige havstigningen i Norge noe lavere enn i verden for øvrig. Her vil havnivået mest sannsynlig stige med mellom 35 og 50 cm ved slutten av århundret, men kan i verste fall stige med mellom 55 og 75 cm. Den laveste økningen får vi innerst i fjordene, den høyeste langs kysten, hvor det ikke er noe landheving.

De våte sesongene blir våtere, og det blir mer ekstreme nedbørshendelser. Gjennomsnittlig blir det 14 prosent<sup>8</sup> mer nedbør i slutten av århundret i Norge.

Antall dager med kraftig nedbør forventes å øke med nær 75 prosent mot slutten av århundret, samtidig som nedbørintensiteten for dager med kraftig nedbør forventes å øke med 16 prosent. For mye vann blir en hovedutfordring også i dette scenarioet, med ytterlige forsterkede problemer med overvann, regnflom og stormflo sammenlignet med middelveien. Vi vil i Norge få betydelig mer jord-, stein- og leirskred.

Selv om det totalt sett blir våtere, kan spesielt de sørlige delene, slik som Rogaland, oftere oppleve tørkesommerer som i 2018. Dette skyldes en kombinasjon av periodevis mindre nedbør om sommeren og mer fordampning og uttørking i varmere klima. Dette gir store utfordringer for bønder som må dyrke avlinger som tåler mye vann i lange perioder, men også tørkeperioder.

Det er store utfordringer med klimatilpasning både globalt og i Norge. Dette skyldes både samfunnsmessige og teknologiske forhold, og grad av klimaendringer. Kapasiteten til å tilpasse seg vil trolig følge en sentrum-periferidimensjon, hvor små kommuner med få ressurser ikke vil klare å gjøre det nødvendige arbeidet på samfunnssikkerhet, forebygging og beredskap. Globalt sett er det relativt dårlig kapasitet til tilpasning på grunn av en stor fattig befolkning, mangel på samarbeid og langsom teknologiutvikling. Dette får konsekvenser også for Norge i form av for eksempel økt migrasjon (klimaflyktninger) og store utfordringer for handel og forsyningskjeder.

Også innad i Norge og Rogaland er det i dette scenarioet ganske stor ulikhet. Det er svak økonomisk utvikling og mangel på politikk for å utjevne forskjeller. Mange har dermed ikke ressurser til å tilpasse seg og er spesielt utsatt for klimahendelser. Fylkeskommunen og kommunene klarer ikke å gjennomføre nok forebygging og det er typisk enkeltmennesker som allerede er mest utsatt og dårlig stilt som rammes oftest av slike hendelser (slik som det allerede er i dag i noen deler av verden, f.eks. rammer ekstremvær i USA de dårligst stilte hardest). Det er både



fordi de er mer utsatt, men også fordi de ikke har råd til forsikring til å dekke skadene eller at de bor i områder forsikringsselskapene ikke lenger forsikrer på grunn av risikoen.

Det vil være mer flom, ekstremnedbør, overvann og stormfloer og samfunnet har ikke klart å tilpasse seg så tidlig som i den grønne veien. Fylkeskommunen og kommunene har det vanskeligere med å gjennomføre tilpasningstiltak og møter flere barrierer, for eksempel grunnet dårlig økonomi, er opptatt med mange andre oppgaver og det er manglende teknologiutvikling. I tillegg jobber ulike samfunnsaktører i liten grad sammen og det oppstår konflikter.

Kommunene i Rogaland har investert lite i forebygging og må utover i århundret bruke en stor andel av tilgjengelige ressurser på reparasjon i forbindelse med ekstremværhendelser som kommer hyppigere og blir kraftigere. Dette utgjør en stor økonomisk risiko for kommunene. Man kan tenke seg at kystkommuner på grunn av havnivåstigning må bruke en stor andel av sine budsjetter på tilpasning når de mister arealer og innbyggere og infrastruktur **må** flyttes.

### 6.3 Framtidsbildene kort oppsummert

Vi har beskrevet framtidsbilder for åtte sektorer med undersektorer, som vist i Tabell 6.4. Vedlegg 3 gir mer detaljerte framtidsbilder for alle underkategoriene, totalt 23 næringer/sektorer.

Tabell 6.4: Framtidsbilder oppsummert per næringskategori

	Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<b>Matproduksjon</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jordbruk</li> <li>Fiske og havbruk</li> </ul>	Forbruket vris fra kjøtt til fisk og plantebasert mat. Færre beitedyr, økt produksjon av plantevekster. Muligheter for vekst i oppdrettsnæringen.	Lengre vekstsesong og muligheter for å dyrke nye vekster. Flom og tørke gir tap av avlinger. Økt temperatur i havet er negativt for oppdrettsnæringen.	Lengre vekstsesong, men høy risiko for ekstremvær gir stor variasjon i avlinger. Høyt konsum av rødt kjøtt. Handelshindringer gir behov for selvforsyning av fôr. Høyere havtemperatur og mye algeblomstring skader både oppdrett og villfisk.
<b>Naturressurser</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrisitetsproduksjon</li> <li>Mineraler</li> </ul>	Stor etterspørsel etter energi og mineraler til den grønne omstillingen. Energieffektivisering og gjenvinning av metaller prioriteres og demper behovet for økt utbygging/utvinning, men det er likevel behov for en del ny produksjon. Miljøhensyn tillegges stor vekt i utbygging og drift.	Stor etterspørsel etter kraft og mineraler. Stor utbygging av ny kraftproduksjon og økt uttak av mineraler, inkludert uttak av mineraler fra havbunnen.	Mindre økning i etterspørselen etter kraft, usikker utvikling for mineraler. Svak teknologiutvikling innen havvind og utvinning av mineraler fra havbunnen.
<b>Industri</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Næringsmiddelindustri</li> <li>Metall- og mineralindustri</li> <li>Verksteds- og skipsindustri</li> </ul>	Etterspørselen vris mot produkter som er viktige for den grønne omstillingen. Nye markedsmuligheter innen metaller, leveranser til havvind, produkter basert	Gode muligheter for vekst i industrien, men mindre tydelig vridning mot produkter som er viktige for den grønne omstillingen. Det foregår en del teknologiutvikling,	Markedet for norske industriprodukter er hovedsakelig regionalt og handelshindringer gjør tilgangen på råvarer ustabil. Svak teknologiutvikling gir lite

	Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<ul style="list-style-type: none"> <li>Annen industri</li> </ul>	<p>på biomasse mv. Svakere grunnlag for næringsmiddelindustri basert på kjøtt, muligheter for vekst innen fisk og plantevekster.</p> <p>Industrien må i stor grad være sirkulær; gjenvinning erstatter i stor grad produksjon fra jomfruelig materialer og fossil energi brukt som råvarer fases ut. Energieffektivisering og elektrifisering.</p>	<p>men det går tregt å ta i bruk ny teknologi i stor skala.</p> <p>Noe forbedring i ressurs- og energieffektivitet.</p>	<p>etablering av nye næringer og produksjonsmåter. Godt grunnlag for næringsmiddelindustri basert på kjøtt, svakere grunnlag innen fiskeforedling.</p> <p>Energi- og utslippintensiv produksjon.</p>
<p><b>Petroleum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utvinning og serviceindustri til råolje og naturgass</li> <li>Lagring av karbon</li> </ul>	<p>Leteaktiviteten avsluttes og produksjonen av olje og gass faller kraftig. Muligheter for vekst i lagring av karbon, særlig fra biogene kilder.</p>	<p>Produksjonen av olje og gass faller kraftig, men noe senere enn i den grønne veien. Muligheter for vekst i lagring av karbon, særlig fra fossile kilder.</p>	<p>Produksjonsnivået for olje og gass er svært usikkert da det kun styres av tilgangen på ressurser og økonomi. Det er ingen etterspørsel etter kapasitet for lagring av karbon.</p>
<p><b>Transport</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilitet</li> <li>Landtransport og shipping</li> <li>Luftfart</li> </ul>	<p>Transportbehovet reduseres og transporten elektrifiseres eller bruker fossilfrie drivstoff.</p>	<p>Elektrifisering av lette kjøretøy og fartøy fortsetter, men svakere utvikling for tyngre kjøretøy og fartøy. Varetransport på vei og langdistansesjøfart rammes av mer ekstremvær i andre deler av verden.</p>	<p>Elektrifiseringen stopper opp og fossilandelen øker. Landtransport og sjøfart rammes av ekstremvær, både i Norge, Europa for øvrig og i andre verdensdeler.</p>
<p><b>Infrastruktur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bebyggelse og veier</li> <li>Kraftnett</li> <li>Vann og avløp</li> <li>Avfallshåndtering</li> </ul>	<p>Høy terskel for nedbygging, særlig for karbonrike arealer og arealer med viktige miljøverdier. Bygningsmassen energieffektiviseres. Bærekraftige bygge- og anleggsprosjekter. Behov for utbygging og oppgradering av kraftnett. Investeringer i vann- og avløpsinfrastruktur. Høy gjenvinningsgrad for avfall.</p>	<p>Arealbruksendringer fører til klimagassutslipp og tap av naturmangfold. Stor utbygging av kraftnett. Vann- og avløpsinfrastruktur fornyes ikke raskt nok.</p>	<p>Viktige karbonlagre går tapt til utbygging av motorveier, hyttebygging mv. Veier, jernbane og kraftnett utsettes for mye ekstremvær. Vann- og avløpssystemene oppgraderes ikke og får store utfordringer med overvann og dårligere råvannskvalitet.</p>
<p><b>Tjenester og varehandel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Offentlige tjenester og forvaltning</li> <li>Bank, finans og forsikring</li> </ul>	<p>Offentlige tjenester drives effektivt. I bank og finans er det en sterk vridning mot bærekraftige investeringer. Begrenset vekst i etterspørsel etter</p>	<p>Offentlige tjenester er middels høyt prioriterte. Økning i forsikringssaker som følge av ekstremvær. Mye sommerturisme.</p>	<p>Offentlige tjenester er lavt prioriterte. Klimaendringene medfører betydelig skade på både privat og offentlig eiendom og infrastruktur og dermed</p>

	Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tjenester og varehandel</li> <li>Overnatting og servering</li> </ul>	konsumvarer. Vekstmuligheter i turisme.		store forsikringssaker. Naturbasert turisme reduseres.
<b>Befolkning og hverdagsliv</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bosetningsmønstre</li> <li>Livskvalitet</li> </ul>	Attraktive og levende sentrum og høy urbanisering (inkludert småbyer og tettsteder). Etterspørsel etter naturopplevelser og lokale spesialiteter framfor utslippsintensive produkter og tjenester.	Treg utvikling i retning grønnere områder. Befolkningen bruker i mindre grad sentrumsområder og naturressurser.	Innbyggernes valgmuligheter begrenses på alle områder og hvor vi kan bo styres av de mye mer begrensede økonomiske mulighetene. Stor usikkerhet i befolkningen på grunn av økonomisk og politisk ustabilitet.

## 6.4 Muligheter og utfordringer i scenariene

Sektorgjennomgangen i kapittel 6.3 beskriver mulige utviklingstrekk innenfor hver sektor. I dette kapitlet ser vi på muligheter og utfordringer på tvers av sektorer. Arbeidskraft, kapital, kraft og areal er ressurser som vil være etterspurte i mange sektorer, og hvor utviklingen i en sektor vil ha konsekvenser for andre sektorer.

Tabell under oppsummerer stikkordsmessig muligheter og utfordringer i hvert av scenariene. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 6.4.1-6.4.3.

**Tabell 6.5: Muligheter og utfordringer i hvert scenario oppsummert i stikkord**

	Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<b>Muligheter</b>	Nye næringer, Produkter og tjenester med lavt klimafotavtrykk, Arbeidskraft med høy kompetanse	Forutsigbarhet/ moderate og gradvise endringer	Ingen begrensninger pga. klimapolitikk
<b>Utfordringer</b>	Kapitaltilgang, endret arbeidsmarked/ kompetansebehov, tilgang på kraft, avveining mellom ulike miljømål	Som i den grønne veien og den grå veien, men i mindre omfang	Skader pga. klimaendringer, ustabile markeder

I sektorgjennomgangen har vi omtalt muligheter for vekst og risiko for nedgang i ulike bransjer. Vi har blant annet pekt på en mulig kraftig reduksjon i aktiviteten i petroleumssektoren, med tilhørende ringvirkninger i bransjer hvor aktiviteten er avhengig av petroleumssektoren. En slik nedgang vil i så fall medføre et behov for andre arbeidsplasser. Vi har ikke vurdert hvordan dette vil påvirke aktiviteten i andre sektorer eller hvilke bransjer som har størst muligheter for vekst. Vi har heller ikke vurdert hvordan en eventuell fortsatt høy aktivitet i petroleumssektoren vil påvirke tilgangen på arbeidskraft i andre sektorer.

### 6.4.1 Den grønne veien

Den grønne veien er definert som et scenario med godt samarbeid, vektlegging av bærekraft og hvor man lykkes med å redusere klimagassutslippene. Den økonomiske veksten og teknologiutviklingen er høy. Per definisjon er

dette altså et scenario hvor man på samfunnsnivå lykkes på mange fronter. Å oppnå en utvikling i tråd med den grønne veien vil imidlertid være svært krevende, og i realiteten vil man stå overfor interessekonflikter og avveiiinger mellom ulike samfunns mål.

Det vil være stort behov for investeringer både i konkrete utslippsreducerende tiltak og i omstillingen av økonomien (overgang til andre markedsmodeller eller næringer). Samtidig vektlegges både offentlige velferdsgoder og tilpasning til klimaendringene i dette scenariet, noe som krever investeringer på disse områdene. En forutsetning for en utvikling i tråd med Den grønne veien er altså at både offentlige og private aktører har evne og vilje til å investere i utslippskutt og bærekraft for øvrig i langt større grad enn hva som er tilfelle i dag. Samfunnet skal gjennom en stor omstilling på kort tid, og selv om investeringene i omstillingen totalt sett kan være lønnsomme, vil det være stor usikkerhet omkring hvilke enkeltinvesteringer som vil være lønnsomme. Dersom man lykkes med å vri kapitalstrømmene mot investeringer i utslippskutt og bærekraft, innebærer det også at det blir mindre tilgjengelig kapital til andre formål.

Også bruken av arbeidskraft vil måtte vris i retning av næringer som er viktige for omstillingen og/eller har lavt klimafotavtrykk. Rogaland har høyt utdannet arbeidskraft, som har gode forutsetninger for å lykkes i en slik omstilling. Det kan likevel kreve en viss grad av omskolering eller kompetanseheving. I en stor omstilling vil det sjelden være fullt samsvar mellom hvilken arbeidskraft som er etterspurt og den som er tilgjengelig. Både å skaffe kvalifisert arbeidskraft til nye næringer og å unngå arbeidsledighet som følge av nedgang i andre næringer kan derfor være en utfordring.

I den grønne veien er det stort behov for kraft i flere sektorer. Dette medfører både behov for utbygging av mer kraft og nett, men også mer energieffektivisering og potensielt en klarere prioritering av hvilke kunder/formål som skal få knytte seg til nettet. Her vil det kunne være interessekonflikter både innad i sektorer og mellom sektorer.

Ny næringsvirksomhet og omfattende utslippskutt medfører behov for å ta i bruk nye arealer og naturressurser. Dette kan stå i konflikt med andre miljømål. For eksempel kan det være konflikter mellom å legge til rette for ny næringsvirksomhet og å hindre nedbygging av naturen. Også her kan det være behov for å prioritere mellom ulike formål, med potensial for medfølgende interessekonflikter.

### 6.4.2 Middelveien

I middelveien utvikler de fleste faktorer seg i tråd med historiske trender og klimapolitikken er omtrent som i dag. Sammenlignet med de andre scenariene er endringene mindre og de skjer mer gradvis. Utslippskuttene og omstillingen av økonomien går saktere enn i den grønne veien, og selv om de samme utfordringene og mulighetene vil gjøre seg gjeldende, vil de være mindre uttalte. Tilsvarende vil man ha noen av de samme utfordringene som i den grå veien med å håndtere klimaendringer og konflikter, men i mindre omfang.

### 6.4.3 Den grå veien

Den grå veien er definert som en konfliktfylt verden med betydelige handelshindringer, og hvor man er langt unna å nå klimamålene. Mens den grønne veien er krevende å oppnå, vil den grå veien være krevende å håndtere.

Klimaendringene har et betydelig omfang i dette scenariet. Det vil kreve både økonomiske og menneskelige ressurser å håndtere skader som følge av ekstremnedbør, tørke mv.

Internasjonale konflikter og handelshindringer gjør dette til et uforutsigbart scenario. Både tilgang til, og etterspørsel etter, handelsvarer kan variere, og medføre svingninger i økonomien og etterspørselen etter arbeidskraft. Fraværet av klimapolitikk innebærer imidlertid at rammebetingelsene for produkter og tjenester med høyt klimafotavtrykk kan være bedre i dette scenariet enn i de andre scenariene.

Utsiktene for petroleumssektoren i dette scenariet er svært usikre: dersom ressurstilgangen og teknologiutviklingen ligger innenfor de mulighetsbildene Oljedirektoratet har tegnet (jf. Figur 6.5), vil aktiviteten i sektoren reduseres betydelig selv om det ikke gjennomføres noen klimapolitikk. Ved lav-middels ressurstilgang kan altså aktiviteten i petroleumssektoren reduseres omtrent like mye og i samme tempo som i den grønne veien og middelveien. Ved høy ressurstilgang kan imidlertid aktiviteten være høyere i den grå veien enn i de andre scenariene, da det ikke er noen klimapolitikk som begrenser produksjonen eller etterspørselen.

## 6.5 Hva hvis Rogaland ligger i forkant eller i etterkant

I denne rapporten har vi sett på hvordan forskjellige sektorer i Rogaland påvirkes i de tre framtidbildene, hvor utviklingen i Rogaland følger de globale trendene. Men hva hvis Rogaland ligger i forkant eller i etterkant? Dette vil gi noen andre omstillingsrisikoer. Vi vil her diskutere noen mulige konsekvenser.

### 6.5.1 Omstillingsrisiko hvis Rogaland ligger i forkant

Å ligge i forkant av omstillingen kan for eksempel innebære:

- Å utvikle teknologi som kutter utslipp eller muliggjør utslippskutt.
- Å teste ut eller tidlig fase inn teknologi som kutter utslipp eller som muliggjør utslippskutt.
- Å investere i selskaper eller aktiviteter som antas å kunne vokse som følge av omstillingen.
- Å avstå fra å gjøre investeringer som fremstår lønnsomme i dag, men som kan bli ulønnsomme dersom omstillingen lykkes.
- Å legge omstilling i tråd med klimamålene til grunn ved planlegging av infrastruktur, bebyggelse og arealbruk.

Å ligge i forkant kan ha en del fordeler, gitt at utviklingen etter hvert faktisk går i den retningen man har satset. Å være tidlig ute, vil gi en sterkere posisjon i markeder som vil vokse. Mange av arbeidsplassene kan være attraktive ved at de krever relativt høy kompetanse og oppleves som meningsfulle. Man kan også ha en viss grad av definisjonsmakt/påvirkningskraft både på etterspørselen etter produkter og tjenester og på regelverk og produktstandarder. Man vil kunne få et godt "utbytte" fra ulike støtteordninger, for eksempel ENOVA, Innovasjon Norge, EU-midler mv.

Ulempen med å ligge i forkant vil være at det innebærer en risiko; man kan sjelden være helt sikker på at utviklingen vil gå i en bestemt retning. Man kan oppleve at enkelte satsinger slår feil, enten fordi etterspørselen utvikler seg i en annen retning eller fordi tidspunktet for satsingen er feil. Å være blant de første til å ta i bruk nye løsninger kan ha ekstrakostnader og oppstartsproblemer.

Samtidig vil Rogalandsamfunnet gå glipp av store inntekter hvis den svært lønnsomme olje- og gassnæringen legges ned før nødvendig gitt en ren økonomisk tilnærming til problemstillingen. Man kan risikere at arbeidsplasser og næringer flyttes ut fordi rammebetingelsene er bedre i andre regioner eller land.

## 6.5.2 Omstillingsrisiko hvis Rogaland ligger i etterkant

Å ligge i etterkant av omstillingen kan for eksempel innebære:

- Å la være å tilpasse seg endringer i etterspørselen etter varer og tjenester som følge av grønn omstilling, eventuelt å aktivt motarbeide slike endringer.
- Å kun gjennomføre klimatiltak dersom det er pålagt; ikke forholde seg til “myke virkemidler”, varslede framtidige krav eller forventninger fra kunder/brukere.
- Å investere i selskaper eller aktiviteter som har svakt grunnlag for drift gitt grønn omstilling.
- Å ikke ta hensyn til klimamålene ved planlegging av infrastruktur, bebyggelse og arealbruk.

Å ligge i etterkant gir en fordel av at klimatiltak er godt utprøvd av andre og kostnadene er reduserte før tiltakene gjennomføres.

Ulempene kan være at bedrifter mister markedsandeler etter hvert som kunder går over til leverandører som kan levere produkter og tjenester i tråd med omstillingen. Investeringer kan ende opp som tapte kostnader dersom markedet forsvinner/krymper i løpet av levetida til investeringen. For Rogaland kan investeringer i olje- og gasssektoren ende opp med å bli såkalte «stranded assets». Hvis olje- og gassnæringen tiltrekker seg mye arbeidskraft, begrenser dette også muligheten til å bygge opp nye framtidsrettede næringer.

Å gjennomføre klimatiltak “så sent som mulig” kan innebære ekstrakostnader sammenlignet med om tiltakene hadde blitt gjennomført på mer strategiske tidspunkter (avhengig av om en har forutsett utviklingen). Dette høyner også faren for økt omdømmerisiko og klimasøksmål. Regionen vil oppleves som lite spennende og nyskapende dersom andre regioner er mer i forkant, og dette kan føre til fraflytting av mennesker med kompetanse Rogaland hadde hatt behov for.

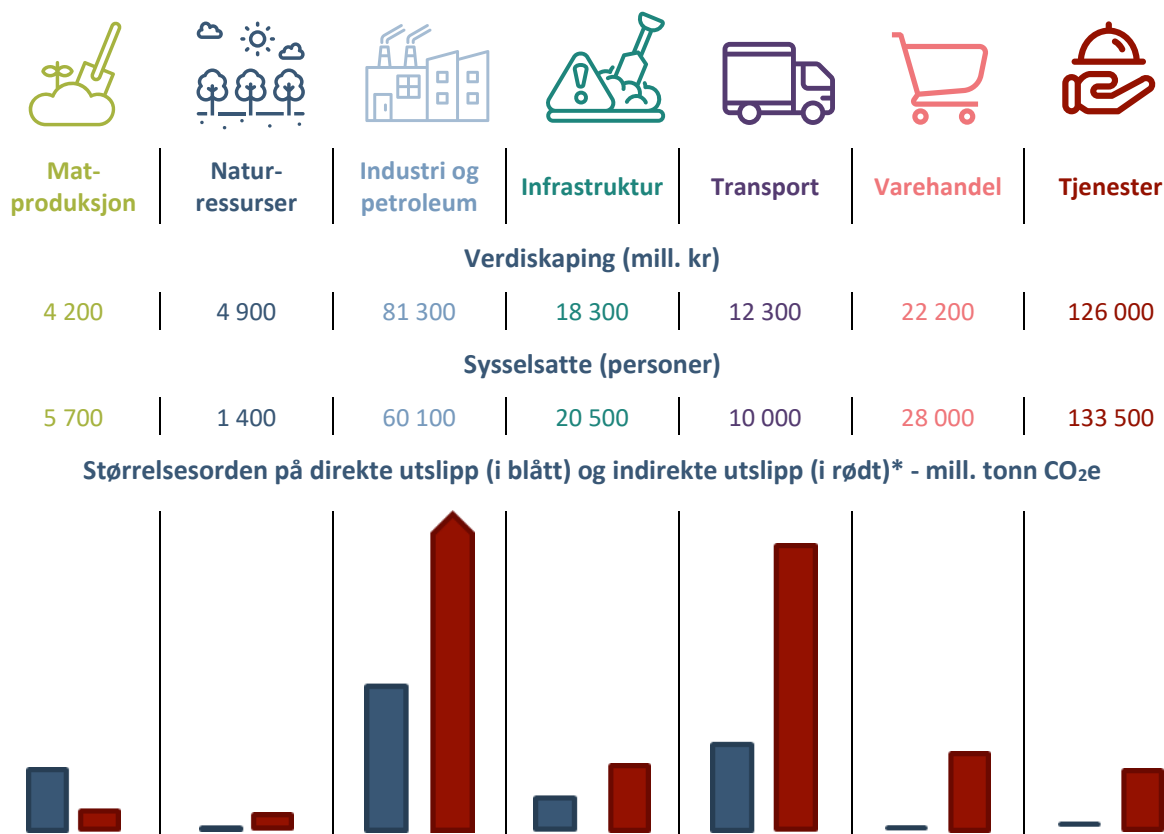
## 7 Utslipp, omstilling og veien videre i Rogaland

Foregående kapitler gir en omfattende oversikt over næringsstruktur, utslipp og omstillingsrisiko i Rogaland, samt vurderinger av hvordan framtidige utviklinger vil kunne gi ulike omstillingsrisiko for fylket. Her bruker vi kunnskapsgrunnlaget til å gi noen overordnede vurderinger av potensialet for utslippsreduksjon og hvordan møte omstillingsrisiko, også for å utnytte muligheter og potensielle fordeler. Vi viser særlig til utslippspotensialet ved tre store punktutslipp (Gassco Kårstø, Hydro aluminium Karmøy og Eramet Sauda) og enkeltkilder innen jordbruket (fordøyelsesprosesser i husdyr og gjødselhåndtering). For omstillingsrisiko mer bredt peker vi viktigheten med å adressere indirekte utslipp, i tillegg til de direkte utslippene. Særlig gjelder dette petroleumssektoren; betydelige deler av næringslivet, sysselsettingen og kommunale skatteinntekter er avhengige av aktiviteten på sokkelen.

### 7.1 Oppsummering: status i dag og tre mulige framtidsscenarier

Denne rapporten gir en oversikt over næringsstrukturen og klimagassutslippene i Rogaland, hvordan et utvalg kommuner og næringsliv arbeider med utslippsreduksjon og energieffektivisering og hvordan dette henger sammen med omstillingsrisiko. Figur 7.1. oppsummerer deler av kartleggingen. Basert på dette grunnlaget skisserer vi tre alternative framtidsscenarier for Rogaland, og vurderer hvordan disse påvirker næringslivet.

Figur 7.1: Verdiskaping og sysselsetting, størrelsesorden på direkte og indirekte utslipp per næringskategori



Kilder: SSB kildetabell 09391 og 13877 for verdiskaping og sysselsatte. Miljødirektoratets fylkesvise klimagassregnskap for direkte klimagassutslipp. Indirekte klimagassutslipp beregnet ved Menons ITEM-modell.

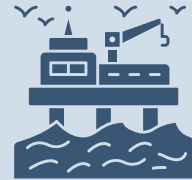
\* Anslåtte indirekte klimagassutslipp fra industri og petroleum er høyere enn indikert med størrelsen på søylen, men denne er kuttet for bedre lesbarhet og fordi det er betydelig usikkerhet ved anslaget.

I Tekstboks 7.1 oppsummerer vi fire kvalitative særegenheter ved Rogaland, basert på funnene i foregående kapitler.

### Tekstboks 7.1: Fire særtrekk ved Rogaland

#### 1. Rogaland er Norges petroleumsfylke

Som vist i Tekstboks 3.5 står petroleumssektoren for betydelige sysselsettings- og verdiskapingseffekter, både direkte for konsesjonshavere og andre på sokkelen, og for underleverandører til disse. Av dette følger også betydelige skatteinntekter til kommunene. De direkte og indirekte skatteeffektene av petroleumssektoren utgjør fra 20 til over 40 prosent av de frie inntektene til de 10 kommunene som påvirkes mest av petroleumsøkonomien. Avhengigheten av petroleumssektoren gir en betydelig sårbarhet for redusert etterspørsel og prisfall, og lavere skatteinntekter fra olje og gass.



#### 2. Rogaland er et industrifylke og har Norges laveste andel sysselsatte i tjenestenæringer

Tjenestenæringene står for om lag halvparten av sysselsettingen og verdiskapingen i Rogaland, og dette er den laveste andelen tjenestesysstelsatte blant alle fylker i landet. Det må sees i sammenheng med at fylket er relativt petroleum- og industritungt.



#### 3. Andelene med høy utdanning i kommunene er blant de høyeste i landet

I NHOs kommune-NM rangeres kommunene i Rogaland samlet best i landet på kompetanse. Kommunene har tredje høyest andel sysselsatte med høyere utdanning i landet og med teknisk og naturvitenskapelig utdanning, bak Oslo og Trøndelag. Kommunene har også høyest andel sysselsatte med fagbrev. Høykompetent arbeidsstyrke gir robusthet i styrket fleksibilitet i skifte av arbeidsplass.



#### 4. Kommunene har *relativt* robuste økonomier

Ifølge NHOs kommune-NM vurderes kommunene i Rogaland til å ha de mest robuste økonomiene i landet. Kommuneøkonomiene er generelt ofte pressede og det er variasjoner i robusthet mellom kommunene innad i Rogaland, men samlet er kommunene robuste sammenlignet med andre kommuner i landet. Mer robuste økonomier gir potensielt større økonomisk handlingsrom til å håndtere utfordringer knyttet til omstillingsrisiko. Samtidig er den økonomiske robustheten i stor grad avhengig av petroleumsnæringen (se punkt 1).



Scenarioanalysen i kapittel 6 gir en detaljert vurdering per næringskategori om mulige konsekvenser ved ulike måloppnåelse av globale klimamål (også presentert i vedlegg 3). Scenarioene er globale, og knytter seg ikke til hva enkelt-aktører i Rogaland gjør. Konsekvensene av den globale innsatsen for å redusere klimagassutslipp har imidlertid konsekvenser for Rogalandssamfunnet. I den **grønne veien** gir skjerping av regional, nasjonal og global klimapolitikk redusert etterspørsel etter olje og gass, teknologiutvikling av fossilfrie alternativer og utfordringer



i omstillingen til lavutslippssamfunnet. Den **grå veien**, uten global klimapolitikk, er det svakt redusert etterspørsel etter olje fra rundt 2040 og økt etterspørsel etter gass, mer begrenset teknologiutvikling og betydelige naturfareutfordringer grunnet klimaendringene. **Middelveien** gir skjerping av klimapolitikken først etter 2040, som gir redusert etterspørsel etter olje fra rundt 2050 og økt etterspørsel etter gass, og mer nedbør, ekstremnedbør, skred og tørke enn i dag.

Avhengig av hvilket scenario aktører i Rogaland legger til grunn for sin planlegging, kan en ligge i forkant av omstillingen eller i etterkant. Dette gir ulike risikoer for aktøren. Dette kommer vi nærmere inn på i delkapittel 7.3.

## 7.2 Hvordan kan Rogalandssamfunnet jobbe for å redusere klimagassutslipp, på kort og lang sikt?

### 7.2.1 Potensialet for utslippsreduksjon i fylket – en stilisert tiltaksanalyse

For å indikere potensiale for å redusere direkte utslipp i Rogaland, har vi gjennomførte en forenklet vurdering av mulig utslippsutvikling fram mot 2030 og 2050, og hvordan fjerning av konkrete utslippskilder vil kunne redusere resterende utslipp.

#### Mulig utvikling uten nye tiltak (referansebane)

For å vurdere potensialet for å redusere klimagassutslipp i Rogaland på kort og lang sikt, må vi ha en forståelse for hvordan utslippene vil kunne endre seg framover. Utslippene bestemmes av ulike faktorer avhengig av sektor, men overordnet er omfang og type økonomisk aktivitet og teknologivalg viktig for utslippene. Det gjøres nasjonale utslippsframskrivninger fram mot 2030 og disse viser at utslippene ventes å reduseres med dagens vedtatte politikk, men ikke like mye som satte klimamål (se Figur 2.1, s. 12). Det gjøres ikke utslippsframskrivninger fram mot 2050.

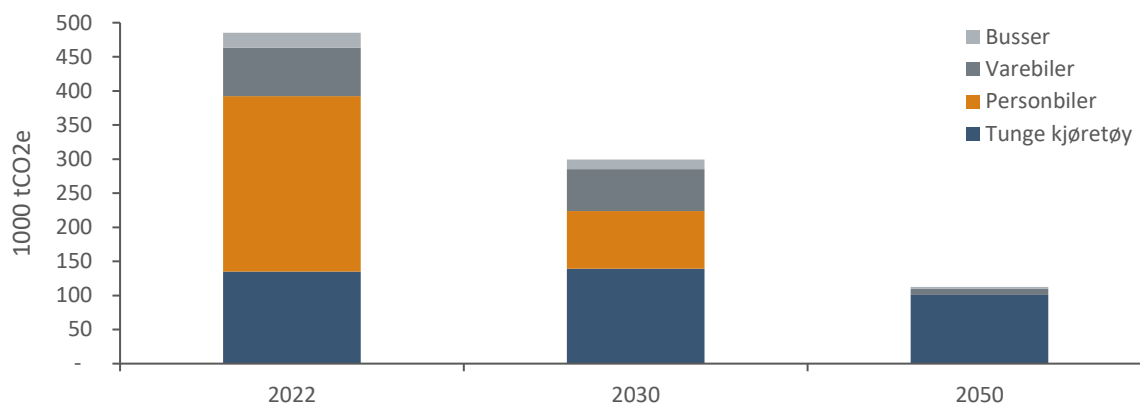
Utslippene ventes særlig å reduseres i transportsektoren, hovedsakelig ved fortsatt elektrifisering av personbilparken, men også gjennom bruk av alternative energibærere for andre kjøretøy og innen sjøfarten. Vi har ikke gjennomført en detaljert analyse av hvordan utslippene innenfor transport vil kunne utvikle seg i Rogaland, men Figur 7.2 og Figur 7.3 anvender nasjonale framskrivninger av utslippene innenfor henholdsvis veitrafikk og sjøfart på Rogaland. Figurene indikerer at utslippene fra transport ventes å reduseres betraktelig fram mot 2050. For veitrafikk indikerer Figur 7.2 at utslippene vil reduseres fra 485 000 tonn CO<sub>2e</sub> i 2022 til om lag 109 000 tonn CO<sub>2e</sub> i 2050, og at utslippene som gjenstår i 2050 i hovedsak er knyttet til tungtransport. For sjøfart (utenom fiskefartøy) indikerer Figur 7.3 at utslippene vil reduseres fra 636 000 tonn CO<sub>2e</sub> i 2022 til om lag 204 000 tonn CO<sub>2e</sub> i 2050. Utslippsreduksjonen er særlig sterk innenfor passasjerskipsegmentet, mens skiftet til fossilfrie energibærere ventes å være tregere for større fartøy, som tankskip.

Samlet indikerer figurene at dersom andre transport-relaterte utslipp (luftfart, snøscooter og tjenester knyttet til transport) er uendret i samme periode, innebærer det en utslippsreduksjon innen transport på om lag 70 prosent fra 2022 til 2050.

Utslippene i andre sektorer vil trolig ikke holde seg uendret i samme periode, men disse er mer krevende å vurdere, slik at vi går ikke nærmere inn på disse her. I en omfattende tiltaksanalyse for Nordland fylkeskommune, anslår Menon (2023c) utslippene fra veitrafikk og sjøfart til å reduseres i referansebanen, mens utslipp fra industri og petroleum, luftfart, energiforsyning, oppvarming og annen mobil forbrenning vurderes å være relativt

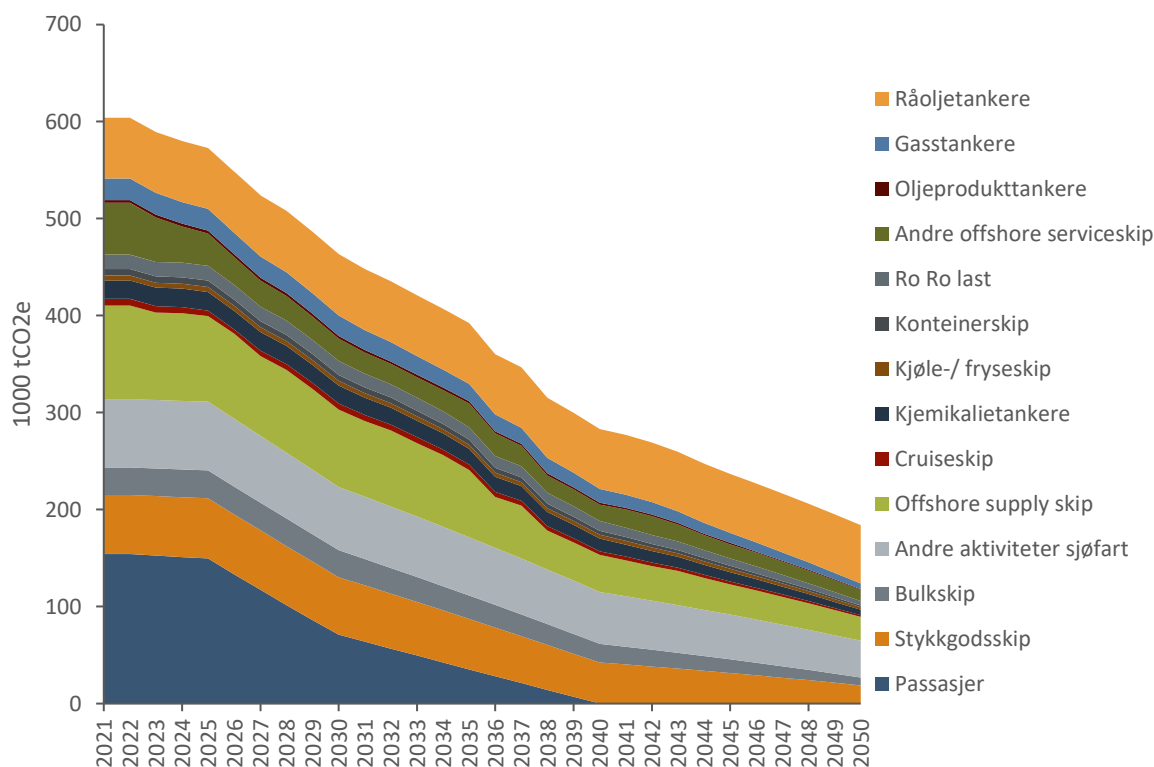
stabilit fram til 2050. Vi vurderer derfor at forenklingen med reduserte utslipp fra veitrafikk og sjøfart, men ikke andre sektorer, er en rimelig forenkling i denne stiliserte analysen.

**Figur 7.2: Utvikling i klimagassutslipp fra veitrafikk i Rogaland 2022-2050 dersom utslippsreduksjonen følger de nasjonale beregningene som ligger til grunn for NTP 2025-2036**



Kilder: Utslipp i 2021 fra Miljødirektoratet (2021) og nasjonal utslippsutvikling fra TØI, som presentert i klima-leveranse av transportvirksomhetene til NTP 2025-2036 (s. 47)<sup>25</sup>

**Figur 7.3: Utvikling i klimagassutslipp fra sjøfart i Rogaland 2021-2050 gitt Kystverkets prognoser for skipsflåten og nasjonale anslag for innfasing av alternative energibærere**



Kilder: Utslipp i 2021 fra Miljødirektoratet (2021), utvikling i skipsflåten i henhold til Kystverket (2018) sine prognoser og innfasing av alternative energibærere i henhold til DNV(2022).

<sup>25</sup> <https://www.regjeringen.no/contentassets/f517f097ff11468fbb8087f6bc981c43/felles-svar-prioppdrag-310323/klima.pdf> [07.01.24].

## En stilisert tiltaksanalyse for å indikere utslippspotensialer

I det følgende skisserer vi enkelte utslippspotensialer i fylket, og hvilke tiltak som kan bidra til å realisere potensialene. Vi kaller det en stilisert tiltaksanalyse, fordi vi ikke beregner eller vurderer tiltakseffekter, men snarere ser på størrelsen til spesifikke utslippskilder og hvilke tiltak som kan bidra til å redusere utslippene. Vi fokuserer på næringskategoriene matproduksjon, industri og petroleum og infrastruktur, fordi disse utgjør betydelige andeler av de totale utslippene og har kjente tiltak som kan iverksettes. I tillegg ser vi på tiltak rettet mot husholdninger og hverdagsliv samt skog og arealbruksendring, som i stor grad vil i stor grad være utenfor klimagassregnskapet til Rogaland.

**Matproduksjon** står for om lag 790 000 tonn CO<sub>2</sub>e i 2021 i Rogaland og dermed om lag 19 prosent av fylkets totale direkte utslipp, se kapittel 3.2. Utslipp fra fordøyelsesprosesser hos husdyr utgjør om lag halvparten av utslippene fra matproduksjon (360 000 tonn CO<sub>2</sub>e), og er dermed en viktig utslippskilde også totalt for fylket (ni prosent av totale utslipp). Det er krevende å redusere disse utslippene og opprettholde samme nivå på jordbruksaktivitetene. I sin nasjonale tiltaksanalyse fram mot 2030 viser Miljødirektoratet at en reduksjon i forbruk av melk og kjøtt i tråd i med kostholdsrådene vil redusere utslipp fra fordøyelsesprosesser hos husdyr (Miljødirektoratet 2023a, tiltak J01). Andre tiltak inkluderer endringer i fôr for å redusere metandannelse i drøvtyggers fordøyelse og tiltak rettet mot avl og produksjonsutstyr i husdyrholdet (Miljødirektoratet 2023, tiltak J08).

Gjødselhåndtering utgjør 21 prosent av utslippene innen matproduksjon. Utslippspotensialet er altså på opptil 170 000 CO<sub>2</sub>e, tilsvarende om lag fire prosent av fylkets totale utslipp. Det er konkrete teknologiske tiltak og endringer i praksis en kan gjøre for å bidra til å nå utslippspotensialet. Det inkluderer omgjøring av husdyrgjødsel til biogass (tiltak J03), dekke på gjødsellager for svin (tiltak J04-1), miljøvennlig spredning av husdyrgjødsel (tiltak J04-2), samt bedre spredningstidspunkt og lagerkapasitet for husdyrgjødsel (tiltak J04-3) (Miljødirektoratet 2023).

*Aktørene og virkemidlene:* Det er bøndene som eventuelt må iverksette fôr- eller gjødseltiltak, eller legge om produksjonen. Avhengig av utlysninger og prioriteringer, kan det søkes om støtte gjennom statsforvalteren<sup>26</sup> eller Innovasjon Norge/ Bionova<sup>27</sup>. Jordbruksavtalen mellom Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag og staten gir også rammebetingelsene for bøndene, og er dermed et virkemiddel for å utløse tiltakene. Etterspørselen etter melk og kjøtt bestemmes i stor grad av forbrukerne, som utgjør forbrukermakten til å påvirke jordbruksaktivitetene. Staten kan i prinsippet endre på prisene forbrukerne står overfor ved å endre landbrukspolitikken eller avgiftene på ulike matvarer.

Det kan være krevende å realisere dramatiske utslippsreduksjoner i jordbruket, og Klimautvalget 2050 (NOU 2023: 25) skisserer i sin analyse for å nå det nasjonale klimamålet i 2050 at gjenstående utslipp er fra jordbruket og fra olje- og gassutvinning.

**Industri og petroleum:** Som vist i delkapittel 3.2 stod punktutslippene til Gassco på Kårstø, Hydro aluminium på Karmøy og Eramet i Sauda for om lag 36 prosent av de totale utslippene i fylket i 2022. Utslippspotensialet ved å fjerne alle utslippene fra disse tre kildene er på 1,5 mill. tonn CO<sub>2</sub>e. Mulige tiltak inkluderer karbonfangst og -lagring og økt bruk av biomasse, elektrisitet eller hydrogen (tiltak I01-I08 i Miljødirektoratet 2023).

---

<sup>26</sup> <https://www.statsforvalteren.no/nb/Rogaland/Landbruk-og-mat/Miljotiltak-i-jordbruket/?p=3> [02.01.24].

<sup>27</sup> <https://www.innovasjon Norge.no/tjeneste/bionova-tilskudd-til-bioekonomi-og-klimatiltak> [02.01.24].

*Aktørene og virkemidlene:* Det er industri-aktørene selv som eventuelt må iverksette klimatiltakene, men nasjonal og internasjonal politikk påvirker lønnsomheten av slike tiltak. Tiltakene forutsetter ofte umodne teknologier, og Enova har relevante støtteordninger og har for eksempel støttet Eramet Sauda med 132 mill. kroner til energigjenvinningsanlegg og pilotering av karbonfangst.<sup>28</sup> Det er også gjort egne statlige investeringer i utvikling av karbonfangst og -lagring, for eksempel for transport og lagring av CO<sub>2</sub>.<sup>29</sup> Industrien inngår i hovedsak i EUs kvotemarked (EU ETS), og kvoteprisen bidrar til å bestemme om klimatiltakene er lønnsomme. Av nasjonal politikk er CO<sub>2</sub>-kompensasjonsordningen særlig relevant, gjennom å kompensere for økte priser grunnet EU ETS.<sup>30</sup>

Gassco Kårstø er spesiell siden det er statlig eid, og fordi det opererer gassinfrastrukturen eid av olje- og gasselskapene gjennom Gassled. Eierskap og dermed ansvar og incentiver for klimatiltak er derfor komplisert, men det er i hovedsak staten (ved å sette rammebetingelser og gjennom statlig eierskap) og olje- og gasselskapene som kan ta initiativ til å redusere utslippene på anlegget. Gassco driver forskning og utvikling innen hydrogen og karbonfangst og -lagring.<sup>31</sup> Staten har vurdert at kommunene i dag ikke har rettslig anledning til å stille krav om fossilfrie anleggsplasser generelt.<sup>32</sup>

**Infrastruktur** står for omtrent 10 prosent av fylkets klimagassutslipp, og inneholder blant annet ulike former for avfallshåndtering, mobil forbrenning i ulike næringer, vann og avløp, samt bygg og anlegg. Et tiltak som kan gjennomføres for å redusere utslipp fra denne næringskategorien er å bytte ut fossildrivne anleggsmaskiner med elektriske. I dag slipper bygg og anleggssektoren ut om lag 56 000 tonn CO<sub>2</sub>e i Rogaland på grunn av forbrenningsmotorer.

*Aktørene og virkemidlene:* Det er bygg- og anleggsbransjen selv som kan iverksette tiltak for fossilfrie bygg- og anleggsplasser i Rogaland. Incentivene for slike klimatiltak avhenger av etterspørselen og betalingsvilligheten for dette ved byggeprosjekter (klimavekting ved anskaffelser), både for private og offentlige prosjekter. DFØ og Miljødirektoratet har utviklet veiledere for hvordan redusere utslipp fra bygge- og anleggsplasser.<sup>33</sup>

Et annet tiltak rettet mot næringskategorien infrastruktur er karbonfangst og lagring fra avfallsforbrenning. Dette vil spare Rogalandsamfunnet for 56 000 tonn CO<sub>2</sub>e, hvor så og si alt kommer fra Forus energigjenvinning sitt anlegg i Sandnes. Karbonfangst og -lagring fra avfallsforbrenning er også et forslag fra Miljødirektoratets rapport (2023, I01).

*Aktørene og virkemidlene:* Forus energigjenvinning eies i hovedsak av IVAR, Lyse og Dalane miljøverk,<sup>34</sup> som igjen eies av kommunene i Rogaland. Det er altså kommunene selv som kan iverksette tiltak for å redusere utslipp fra

---

<sup>28</sup> <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/17961810/eramet-norway-far-132-millioner-kroner-til-energi-og-klimaprosjekter-i-sauda?publisherId=17848299> [02.01.24].

<sup>29</sup> <https://www.nho.no/tema/energi-miljo-og-klima/artikler/co2-fangst-og-lagring-ccs/> [02.01.24].

<sup>30</sup> Eramet Sauda og Hydro Karmøy mottok henholdsvis 475 og 78 mill. kroner i CO<sub>2</sub>-kompensasjonsordningen i 2022. Kilde: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/co2-kompensasjon/> [02.01.24].

<sup>31</sup> <https://gassco.eu/om-oss/hva-vi-gjor/forkning-og-utvikling/>

<sup>32</sup> <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/-12-7-anmodning-om-tolkningsuttalelse-hjemmel-for-krav-om-fossilfrie-anleggsplass-i-reguleringsplan/id2877716/> [20.01.24].

<sup>33</sup> <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klima-og-energitiltak/bygg-og-anlegg/utslippsfrie-byggeplasser/>; <https://anskaffelser.no/hva-skal-du-kjope/bygg-anlegg-og-eiendom-bae/utslippsfrie-bygge-og-anleggsplasser/> [20.01.24].

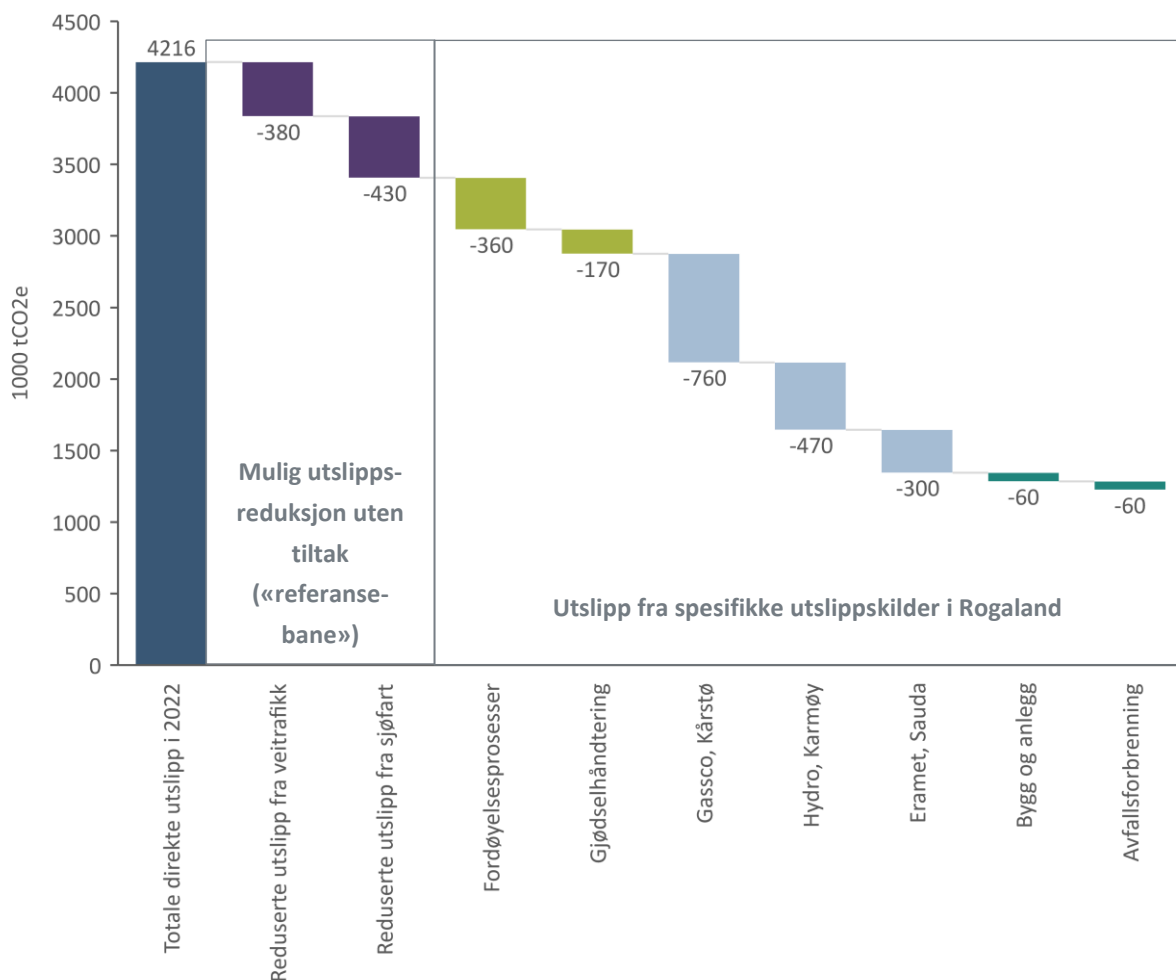
<sup>34</sup> Eierskapet er fordelt som følger: IVAR (43 %), Lyse Neo (43 %), DIM (4,67 %), IRS Miljø (4,67 %) og RFL (4,67 %). Kilde: <https://www.forusenergi.no/om-oss/vare-eiere/> [20.01.24].

avfallsforbrenning. Karbonfangst og -lagring krever større investeringer, som kan være krevende for kommuneøkonomien, også om kostnaden veltes videre på innbyggere gjennom renovasjonsgebyrer.

Figur 7.4 oppsummerer vurderte utslippspotensialer, sammenlignet med dagens utslipp (i blått) og mulig utslippsreduksjon uten tiltak fra transport (i grått). Figuren viser at anslaget på ventede reduksjoner i utslipp fra veitrafikk og sjøfart fram mot 2050 utgjør henholdsvis 9 og 10 prosent av dagens utslipp. Utslippene fra fordøyelsesprosesser hos husdyr og gjødselhåndtering (i grønt) utgjør henholdsvis 9 og 4 prosent av dagens utslipp. De tre utslippspunktene på Kårstø, Karmøy og Sauda (i lyst blått) utgjør henholdsvis 18, 11 og 7 prosent av dagens utslipp, mens bygg- og anleggsvirksomhet og avfallsforbrenning (i turkis) utgjør om lag 1 prosent hver av dagens utslipp. Dersom en skulle fjernet alle disse nevnte utslippene, og utslippene for øvrig holder seg på dagens nivå, ville utslippene i Rogaland blitt redusert med totalt 71 prosent fram mot 2050.

Vi har ikke gjort en vurdering av realismen i utslippsreduksjonen eller tiltakskostnadene. Vi har heller ikke vurdert om det er alternative, mer kostnadseffektive tiltak.

**Figur 7.4: Dagens direkte utslipp i Rogaland, anslått reduserte utslipp fra transport i referansebanen og maksimalt potensial for konkrete utslippskilder innen matproduksjon, industri og petroleum og infrastruktur**



### Husholdning og hverdagsliv

Husholdningenes forbruk fører også til utslipp. Dette er krevende å tallfeste, særlig fordi forbruksrelaterte utslipp vil kunne være både utenfor og innenfor Rogaland sitt klimagassregnskap. Vi har derfor holdt dette utenfor Figur 7.4. Globalt kan 60 prosent av verdens klimagassutslipp tilskrives husholdningers forbruk (Ivanova mfl. 2016).

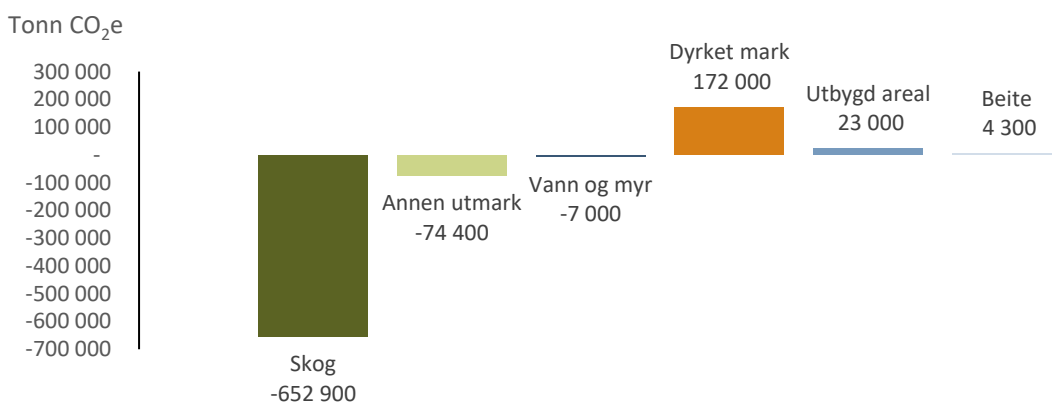
Ved hjelp av en miljøutvidet kryssløpsmodell har Framtiden i våre hender estimert at nordmenns private husholdningsforbruk i 2017 bidro til et klimafotavtrykk på 37,2 millioner tonn CO<sub>2</sub>e, tilsvarende 7,1 tonn CO<sub>2</sub>e per person (Framtiden i våre hender 2021). Dette tilsvarer 64 prosent av det totale norske klimafotavtrykket ifølge deres estimater. Utslippene fordeler seg på flere forbrukskategorier, hvor de største er transport (39 prosent), mat og drikke (24 prosent), energi (10 prosent) og bolig (9 prosent) (Framtiden i våre hender 2021). Direkte utslipp består i hovedsak av utslipp fra private kjøretøy og energiforbruk fra brenselforbruk til oppvarming og matlaging i hus og hytter. Utenom dette er utslippet hovedsakelig indirekte som følge av utslipp fra produksjon i andre land.

I den stiliserte tiltaksanalysen er direkte utslipp fra husholdninger allerede regnet med under transport og infrastruktur, og det vil derfor bli dobbelttelling om vi her skulle inkludert hvor mye husholdningene kunne redusert i utslipp. Utenom å redusere direkte bruk av fossil energi, vil valg av mat, reduksjon av matsvinn, redusert forbruk, økt gjenbruk og reparasjon være eksempler på tiltak som private kan iverksette for å redusere utslipp som følge av eget forbruk.

### Skog- og arealbrukssektoren

Skog- og arealbrukssektoren er bruk og bruksendring av fysiske arealer, inkludert skogbruk som foregår innenfor Rogaland. Arealbruk eller arealbruksendringer som har konsekvenser for karboninnhold i jord eller biomasse medfører utslipp eller opptak av klimagasser (Menon 2023b). Dette er også utslipp som holdes utenfor Figur 7.5. Ifølge Miljødirektoratets beregninger for utslipp og opptak fra skog- og arealbruk i Rogaland var det totalt et opptak på 535 000 tonn CO<sub>2</sub>e ved sist beregning i 2015.<sup>35</sup> Som vist under i Figur 7.5 er det mest opptak av klimagasser i biologisk materiale i skog, en del i annen utmark og minst i vann og myr. Det største utslippet av klimagasser i Rogaland kommer fra dyrket mark, på grunn av bearbeiding av jorda som øker nedbryting av organisk materiale i jordsmonnet. Deretter kommer noe utslipp fra nytt bebygde arealer, og til slutt noe fra arealbruk til beite.

**Figur 7.5: Utslipp og opptak i skog- og arealbrukssektoren i Rogaland i 2015, tonn CO<sub>2</sub>e**



Kilde: Miljødirektoratets kommunevise utslippsregnskap for skog- og arealbrukssektoren

Et viktig tiltak for Rogalandsamfunnet er hvordan arealene i fylket forvaltes og bygges ned og ut. En av Miljødirektoratets anbefalinger er å unngå nedbygging som gir økt utslipp fra karbonlager (Miljødirektoratet 2023, tiltak L01). For eksempel har opptaket fra skog i Rogaland blitt redusert med 51 000 tonn CO<sub>2</sub>e fra 2010 til 2015, noe som blant annet skyldes nedbygging. Ved å bedre utnytte arealer som allerede er utbygde (Miljødirektoratet 2023, tiltak L03) og unngå å bygge på karbonrike arealer kan Rogalandsamfunnet minimere

<sup>35</sup> <https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/klimagassutslipp-arealbruk-kommuner/?area=10011&sector=-3> [11.01.24]

utslipp fra skog og arealbrukssektoren og faktisk heller fasilitere til økt opptak. Ved å bedre utnytte arealer som allerede er utbygd (Miljødirektoratet, 2023b, tiltak L03) og unngå å bygge på karbonrike arealer kan Rogalandsamfunnet minimere utslipp fra skog og arealbrukssektoren og faktisk heller fasilitere til økt opptak. Dette kan for eksempel gjøres ved å redusere avskoging til jordbruksformål (tiltak L04), skogplanteforelding (tiltak L05), utfasing av uttak av torv fra myr (tiltak L17) eller myrrestaurering (tiltak L18) (Miljødirektoratet 2023).

## 7.2.2 Bør Rogaland sette seg et eget klimamål?

Rogaland fylke har per i dag ikke et eksplisitt mål for utslippsreduksjon, energieffektivisering eller omstilling mer generelt. I regionalplan for energi og klima i Rogaland, vedtatt februar 2010, satte man seg tre mål for fylket:

1. Rogaland skal produsere 4 TWh ny fornybar energi innen 2020
2. Rogaland skal redusere sitt energiforbruk med 20 prosent innen 2020
3. Rogaland skal innen 2020 redusere sitt utslipp av klimagasser med 600 000 til 700 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter - når stor-industrien er holdt utenfor.

På grunn av endringer i statistikkgrunnlaget er det usikkert om utslippsmålet ble nådd i 2020. Det er krevende å vurdere om målet knyttet til energiforbruk er oppnådd, men det er påpekt at målet knyttet til fornybar energi trolig er nådd.<sup>36</sup> Tekstboks 7.2 gir noen eksempler på relativt lett kommuniserbare klimamål satt av andre fylkeskommuner i Norge.

Å sette seg mål for utslippsreduksjon og eventuelt mål knyttet til energi eller omstilling kan bidra til å gi en retning for fylket. Målsetting kan bidra til å konkretisere regionalplanen som en samfunnskontrakt mellom de ulike aktørene i Rogaland, særlig næringslivsaktører, kommunene og fylkeskommunen. Hvis troverdig, vil det også kunne gi et signal om veivalget rogalandsamfunnet har tatt. Signalet vil kunne gi et bedre kunnskapsgrunnlag om hvilken omstillingsrisiko en står overfor. Dette peker mot at eventuelle mål bør være enkle å formidle og forstå. Kompliserte mål kan være vanskeligere å samles rundt, fordi det gir rom for misforståelser og øker potensialet for uenigheter i detaljer.

En ulempe med enkle og kommuniserbare mål er det kan være mer krevende å styre etter; målene gir ikke nyanser i hvordan prioritere klimaarbeidet. Mål for reduksjon av utslipp innenfor egne klimagassregnskap (direkte utslipp) er relativt enkelt å kommunisere, men det er mål som ikke omfatter andre deler av omstillingsarbeidet, for eksempel risikoen for redusert aktivitet i petroleumsnæringene. En annen utfordring med å sette klimamål er i hvilken grad målene kun skal omfatte utslipp offentlige aktører i Rogaland har virkemidler til å påvirke utslippene; virksomhetene kan påvirke egne utslipp, men disse utslippene utgjør kun en mindre andel av totale utslipp i fylket.

I Tabell 7.1 gir vi en kort drøfting av fordeler og utfordringer med ulike typer klimamål i Rogaland: kun for fylkeskommunens virksomhet, for fylkeskommunen og kommunenes virksomhet, for alle direkte utslipp i fylket, for alle direkte og indirekte utslipp i fylket og bredere mål for omstilling av fylket.

---

<sup>36</sup> <https://www.aftenbladet.no/meninger/kommentar/i/Ea8r7a/klimatroebbel-i-rogaland> [20.11.23].

## Tekstboks 7.2: Klimamål i andre fylker

Per november 2023 har alle norske fylkeskommuner utenom Rogaland satt mål om reduserte utslipp innen 2030. Endringer i regionsammensetningen januar 2024 kompliserer oversikten noe, men i det følgende gjengir vi noen klimamål for både «nye» og «gamle» fylker som indikasjon på klimaambisjoner i andre deler av landet.

Enkel oversikt over satte klimamål for 2030 for norske fylkeskommuner, inkludert Oslo:

- Agder: 43 prosent reduksjon innen 2030 (ikke tydelig sammenligningsår)<sup>37</sup>
- Buskerud: 50 prosent reduksjon innen 2030 (ikke tydelig sammenligningsår)<sup>38</sup>
- Innlandet: minst 55 prosent reduksjon innen 2030, sammenlignet med 1990<sup>39</sup>
- Møre og Romsdal: klimanøytralt innen 2030 (og bidra til 55 prosent kutt i ikke-kvotepliktig sektor)<sup>40</sup>
- Nordland: 60 prosent reduksjon fram mot 2030, sammenlignet med 2009<sup>41</sup>
- Oslo: 95 prosent reduksjon innen 2030, sammenlignet med 2009<sup>42</sup>
- Trøndelag: 50-55 prosent reduksjon innen 2030, sammenlignet med 2009<sup>43</sup>
- Vestland: netto null utslipp innen 2030<sup>44</sup>
- Vestfold og Telemark: 60 prosent innen 2030, sammenlignet med 2009<sup>45</sup>

Enkelte av fylkene (Innlandet, Viken, Nordland og Oslo) har også mål om å være lavutslippssamfunn innen 2050, og enkelte fylkeskommuner (som Agder) har også satt mål om å redusere utslipp fra egen virksomhet.

---

<sup>37</sup> <https://aqderfk.no/f/p1/i4d721a77-52f4-49e3-ba9e-42cb0c5a8b4e/regionplan-aqder-2030.pdf> [30.10.23].

<sup>38</sup> <https://viken.no/tjenester/klima-miljo-og-natur/et-barekraftig-viken/klima-og-energi/> [30.10.23].

<sup>39</sup> <https://innlandetfylke.no/tjenester/klima-energi-og-miljo/klima/klimaassutslipp-i-innlandet-fylke/> [30.10.23].

<sup>40</sup> <https://appublishframsikt-staging.azurewebsites.net/planoverview/mrfk/6049636d-90a7-4d93-b033-5bd8c0781f24/planoverview-po/content/data/planmetadata-ddd1339d-da05-4b4a-a1aa-1f93c5ba9949/fylkesplan%20for%20berekraftfylket%20m%C3%B8re%20og%20romsdal%202021%20-%202024.pdf> [30.10.23]

<sup>41</sup> <https://www.nfk.no/f/p1/i0f2472c2-a95a-40a8-bcbb-5b2a8f0628cc/regional-plan-for-klima-og-miljo-gronn-omstilling-i-nordland-2021-2030.pdf> [30.10.23].

<sup>42</sup> [https://www.klimaoslo.no/wp-content/uploads/sites/88/2020/09/Klimastrategi2030\\_langversjon\\_web\\_enkeltside.pdf](https://www.klimaoslo.no/wp-content/uploads/sites/88/2020/09/Klimastrategi2030_langversjon_web_enkeltside.pdf) [30.10.23].

<sup>43</sup> <https://www.trondelagfylke.no/nyhetsarkiv/slik-kan-trondelag-na-klimamalet/> [30.10.23].

<sup>44</sup> <https://www.vestlandfylke.no/globalassets/klima-og-natur/regional-klimaplan/regional-plan-for-klima-2022-2035-vedtatt-i-ft-des-2022.pdf> [30.10.23].

<sup>45</sup> <https://www.vtfk.no/kunnskap-om-vestfold/faktafredag/klima-og-industri/#heading-h2-1> [30.10.23]



**Tabell 7.1: Mulige klimamål for Rogaland og kort om vurderte fordeler og utfordringer ved de ulike typene mål**

Mulige typer mål	Fordeler	Utfordringer
<b>Mål for fylkeskommunens egen virksomhet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Relativt enkelt å kommunisere</li> <li>√ Relativt god oversikt over (de direkte) utslippene</li> <li>√ Fylkeskommunen har tilgjengelige virkemidler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relativt lite utslipp</li> <li>○ Legger ikke nødvendigvis opp til kostnadseffektiv klimapolitikk</li> <li>○ Hvis også indirekte utslipp: utslippene må anslås</li> </ul>
<b>Mål for fylkeskommunens egen virksomhet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Samordner og legger opp til samarbeid i arbeidet med å redusere utslipp</li> <li>√ Uttrykker koordinert klimainnsats utad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fordrer koordinering av politisk vedtatte klimamål for kommunene</li> <li>○ Ulik utslippsoversikt i hver kommune</li> <li>○ Legger ikke nødvendigvis opp til kostnadseffektiv klimapolitikk</li> </ul>
<b>Mål for direkte utslipp i fylket</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Relativt enkelt å kommunisere</li> <li>√ Relativt god oversikt over utslipp (Miljødirektoratet)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fylkeskommunen og kommunene har begrensede virkemidler til å påvirke utslippene</li> <li>○ Knytter seg bare til deler av omstillingsrisikoen</li> </ul>
<b>Mål for indirekte og direkte utslipp i fylket</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Mer dekkende for omstillingsrisikoen enn mål avgrenset til direkte utslipp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Må anslås og krevende å måle over tid</li> </ul>
<b>Bredt mål knyttet til omstillingsrisiko</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>√ Mer dekkende for klimaomstilling enn kun utslipp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kan bli omfattende, som kan gjøre det krevende å kommunisere og styre etter</li> </ul>

Å sette seg et bredt mål knyttet til omstillingsrisiko vil være mer dekkende enn utslippsmål. For en bedrift vil direkte utslippsreduksjon for eksempel ikke nødvendigvis redusere omstillingsrisikoen som kommer fra «kjøpte utslipp» oppstrøms i verdikjeden eller fra endringer i etterspørselen etter varene eller tjenestene bedriften tilbyr. Omlegging fra fossile til fornybare energikilder vil også gi økte energipriser og legge ytterligere press på knappe ressurser, som areal for energiproduksjon, arbeidskraft m.m. (NOU 2023: 25), som ikke vil inngå i direkte eller indirekte utslippsmål.

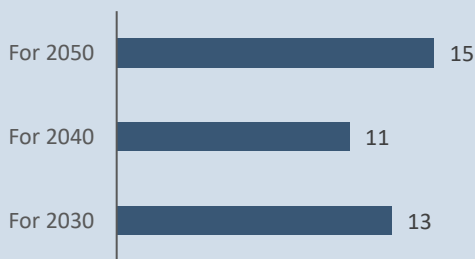
For enkelte næringer vil de indirekte utslippene oppstrøms i verdikjeden trolig være større enn de direkte utslippene fra virksomheten. Særlig vil indirekte utslipp typisk være høyere enn de direkte for tjenestenæringene og varehandel, slik at de indirekte utslippene vil være særlig relevant å adressere for omstillingsrisikoen. For matproduksjon er de indirekte utslippene oppstrøms i verdikjeden ofte av mindre relativ betydning enn for varehandel og tjenestenæringene, fordi matproduksjon typisk bruker mindre produserte innsatsfaktorer. Det taler for at fylket bør adressere både direkte og indirekte utslipp i omstillingsmålet sitt.

I den femte og siste medvirkningssamlingen vi hadde i utredningsprosjektet vårt spurte vi deltakerne om Rogaland bør sette seg klimamål, med hvilket mål-år, og eventuelt hvor ambisiøst mål om direkte og indirekte utslippsreduksjon bør være. Dette oppsummeres kort i Tekstboks 7.3.

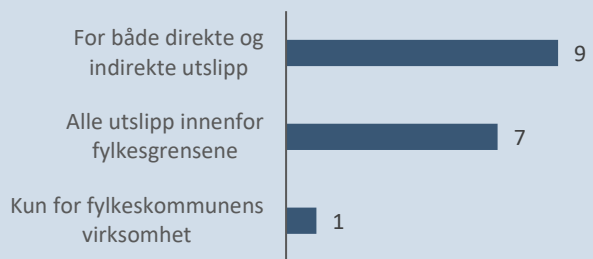
### Tekstboks 7.3: Bør Rogaland sette seg klimamål? Svar fra medvirkningssamling fem

På den femte (digitale) medvirkningssamlingen i november 2023 spurte vi deltakerne om hva slags type klimamål og hvor stor utslippsreduksjon de mente Rogaland fylke burde sette seg. Av totalt 51 deltakere svarte 18 på om Rogaland bør sette seg klimamål. Her mente 15 at Rogaland bør sette seg mål for 2030, 11 at de bør sette seg mål for 2040, og 13 at de bør sette seg mål for 2050, se venstre side av figuren under. Om lag halvparten mente at klimamålet burde omfatte både direkte og indirekte utlipp, se høyre side. På spørsmål om hvor stort utslippsreduksjonsmålet burde være, var det gjennomsnittlige svaret 38-74 prosent utslippsreduksjon, avhengig av tidshorisont og hvilke utlipp som skal dekkes. Ønsket utslippsreduksjon økte med tidshorisont, mens ønsket ambisjonsnivå var omtrent likt om målet omfatter bare direkte utlipp enn om det omfatter både direkte og indirekte utlipp, se tabellen under.

**Figur 7.6: Antall deltakere som er enige i at Rogaland fylke bør sette seg klimamål for oppgitt år. N=18**



**Figur 7.7: Hvilke typer klimamål deltakerne mente fylket burde sette seg. N=17**



**Tabell 7.2: Gjennomsnittlige svar på mål om prosentvis utslippsreduksjon, avhengig av mål-år og om det kun omfatter direkte utlipp eller både direkte og indirekte utlipp. N=14**

Mål-år	Direkte utlipp	Indirekte og direkte
2030	40 %	38 %
2040	52 %	55 %
2050	70 %	74 %

Kilde: Deltakere på medvirkningssamling fem

I konklusjon, basert på kartleggingen, scenario-analysen og innspill fra deltakerne på medvirkningssamlingene, vurderer vi at fylkeskommunen bør sette seg egne mål knyttet til klimaomstilling i fylket. Vi mener at det særlig er fire prinsipper som bør være førende for målet eller mål-hierarkiet:

- Det bør omfatte utlipp fra alle aktører i fylket (ikke bare fylkeskommunen sine egne utlipp)
- Det bør kunne kommuniseres og måles relativt enkelt og ukontroversielt
- Det bør adressere at direkte utslippsreduksjon kun omfatter en del av omstillingsarbeidet
- Det bør forankres med kommuner og sentrale næringslivsaktører

Ulike mål og målstrukturer vil kunne svare på prinsippene, og beslutningen om mål er i siste instans politisk. For mulig inspirasjon skisserer vi Tekstboks 7.4 en mulig operasjonalisering av et bredt omstillingsmål i et overordnet mål, som er ment å være relativt dekkende for omstillingen til lavutslippssamfunnet og enkelt å kommunisere. Målet er imidlertid krevende å styre etter og måle måloppnåelse for, slik at det kan være nødvendig med delmål som operasjonaliserer det og som i større grad kan måles over tid.

## Tekstboks 7.4: Mulig operasjonalisering av et bredt omstillingsmål

**Overordnet mål (ambisjon):** Rogaland er i forkant av de utfordringene og mulighetene som følger av nasjonal og internasjonal klimapolitikk.

Det innebærer at fylket arbeider for å nå følgende delmål:

- 1) Redusere **direkte klimagassutslipp** med **x** prosent innen 2050, sammenlignet med 2009
- 2) Redusere **indirekte utslipp** bakover i verdikjeden for bedrifter i Rogaland med **x** prosent innen 2050, sammenlignet med 2009
- 3) Redusere **indirekte utslipp** framover i verdikjeden for bedrifter i Rogaland med **x** prosent innen 2050, sammenlignet med 2009
- 4) Redusere **energibruken** per verdiskapingskrone totalt i fylket med **x** prosent innen 2050, sammenlignet med 2024
- 5) Øke fornybar **energiproduksjon** med **x** prosent innen 2050, sammenlignet med 2024
- 6) Redusere veksten i **arealbruk** ved at gjennomsnittlig årlig netto nytt nedbygd areal i 2023-2050 er **x** prosent lavere enn årlig gjennomsnitt for 2011-2023.

**Kort begrunnelse for målstrukturen:** Det overordnede målet bruker Rogalandssamfunnets respons på nasjonal og internasjonal klimapolitikk som knagg for omstillingsarbeidet. Skjerpet klimapolitikk på internasjonalt nivå (for eksempel EU) og på nasjonalt nivå kan direkte påvirke rammebetingelsene til næringslivsaktørene og offentlige virksomheter i Rogaland. Klimapolitikken påvirker også teknologi-utvikling og etterspørselen etter varer og tjenester, og samvirker med mulige preferanse-endringer i befolkningen. Ved å knytte omstillingsmålet til skjerpet klimapolitikk nasjonalt og internasjonalt handler målet mer om å oppnå noe positivt for Rogalandssamfunnet, framfor å fokusere på at Rogalandssamfunnet skal bidra til utslippsreduksjon. En slik vinkling kan bidra til å få med aktører som ikke allerede har utslippsreduksjon høyt på agendaen. Samtidig kan en slik vinkling oppleves passiv for mer ambisiøse klimaaktører. «Klimapolitikk» kan også være noe enklere å forstå enn «omstillingsrisiko» eller «omstilling til lavutslippssamfunnet».

Delmål 1)-3) reduserer omstillingsrisikoen ved å redusere klimagassutslippene som vil kunne omfattes av klimaavgifter eller annen klimapolitikk, og ved å utvikle alternativer til fossil energibruk. Det er også disse målene som bidrar til å nå globale og nasjonale klimamål. Andre fylker (se Tekstboks 7.2) har i større grad mål for 2030 enn for 2050, men nå i 2024 begynner det å bli kort tid for å nå 2030-mål, slik at vi har satt 2050 som mål-år. I Tekstboks 7.3 viser vi hva deltakerne på medvirkningssamling fem i gjennomsnitt mener at utslippsreduksjonsmålet i 2050 bør være 70-74 prosent, mens det nasjonale målet for direkte innen 2050 utslippsreduksjon er 90-95 prosent.

Delmål 4)-6) adresserer to innsatsfaktorer som blir sentrale i omstillingsarbeidet: energi og areal. En overgang fra fossil energi til fornybare energikilder, krever økt produksjonen av fornybar energi og/eller at en blir mer energieffektiv. I delmål 4) og 5) legger en opp til at Rogaland skal bidra i energi-omstillingen. Ved økt fornybar energiproduksjon og muligens ved omstilling av næringslivet vil det kunne kreves mer bebygd areal. Delmål 6) knytter seg til at klima- og energiomstillingen ikke skal gå på bekostning av natur og andre verdier i ikke-bebygd areal i Rogaland. Det er krevende å finne nivået på areal-bruksamålet, og et mål om areal-nøytralitet kan gå utover produksjonen av fornybar energi. Det er ikke et eget delmål for relevant og kompetent arbeidskraft, som også er en begrenset ressurs, fordi det er krevende å operasjonalisere i et målbart mål.

### 7.3 Hvilke muligheter og potensielle fordeler ligger i omstillingen, og hvordan kan Rogalandssamfunnet utnytte disse?

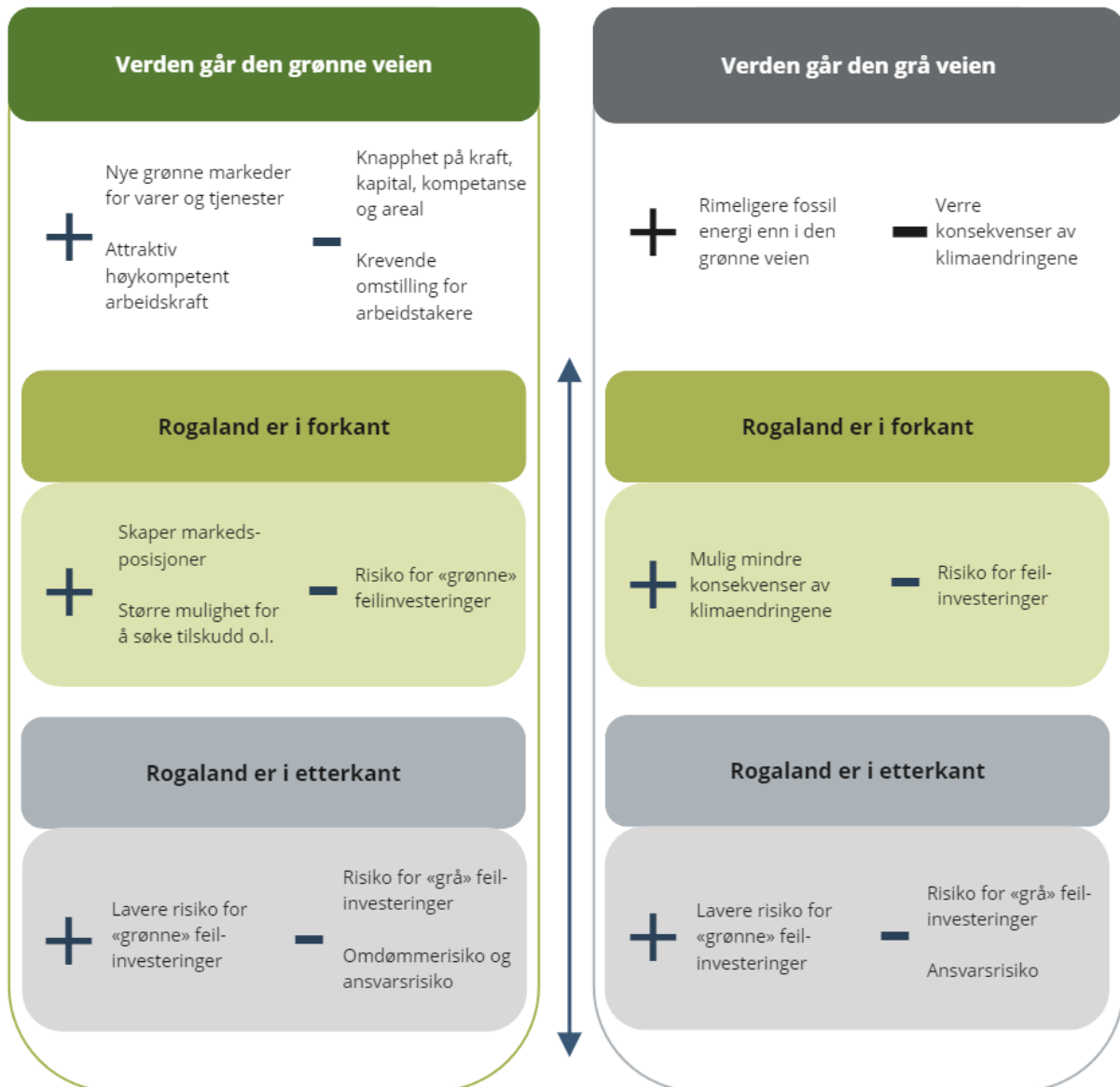
Den offentlige klimadebatten og den internasjonale innsatsen for å redusere utslipp har endret seg de seneste årene, og i dag benyttes i større grad uttrykk som «klimakrise», «urgency» og «code red for humanity» (Neby mfl. 2023). Dette kan henge sammen med at vi begynner å se de fysiske konsekvensene av klimaendringene, også i Norge. Utslippsreduksjoner og klimaomstilling henger tett sammen. Her vurderer vi muligheter og potensielle fordeler i klimaomstillingen av Rogaland. Vurderingene baseres på sentrale utfordringer og muligheter fra scenario-analysen, og næringslivets, kommunenes og fylkeskommunens rolle i omstillingen. Vi drøfter særlig konsekvensene av redusert aktivitet i petroleumsnæringene.

Øverste del av Figur 7.8 trekker opp enkelte positive og negative konsekvenser for Rogalandsaktørene ved at verden går den grå veien eller den grønne veien («Middelveien» er ikke inkludert, se delkapittel 6.1). Figuren er stilisert, fordi den trekker opp ytterpunktene «grønn» og «grå», mens det i praksis vil være en gradient mellom de to, og mange ulike aspekter langs gradienten. Veien vil kunne defineres av internasjonal politikk, som globale klimaavtaler og EUs klimapolitikk, utviklinger hos våre viktigste handels- og samarbeidspartnere, eller av nasjonal politikk, som endringer i CO<sub>2</sub>-avgiften. Dette vil kunne slå ut i grader av positive og negative konsekvenser for Rogalandssamfunnet.

I den **grå veien** gir ikke klimapolitikken begrensninger på eller økte priser for fossil energibruk, som trekker i retning av lavere omstillingskostnader på kort sikt. På lengre sikt vil manglende global klimapolitikk øke klimaendringene og gi betydelig høyere fysisk klimarisiko, og dermed også økte kostnader for å håndtere dette. I den **grønne veien** bedres konkurranseforholdene for produsenter og tjenesteleverandører av mindre karbonintensive varer og tjenester. Innenfor disse næringene øker etterspørselen etter arbeidskraft innenfor utvikling av nye, grønne løsninger. Dette kan i neste omgang gi økte skatteinntekter der arbeidskraften er bosatt. På den måten kapitaliserer næringene i Rogaland på de endrede rammebetingelsene skjerpet klimapolitikk gir. Samtidig vil de grønne næringene konkurrere om de samme knappe innsatsfaktorene: elektrisitet og andre fossilfrie energibærere, kompetanse og areal. Omstilling fra fossil til fornybar energi fordrer trolig økt energiproduksjon, og særlig økt produksjon av elektrisitet. Økt produktivitet, energieffektivisering og havvind vil kunne øke energiproduksjonen innenfor begrenset bruk av landareal. Utover dette vil fornybar energiproduksjon, som landbasert vind-, vann- og solkraft, kreve økt arealbruk. Omstilling av arbeidskraft vil også kunne ha midlertidige eller varige ulemper for de som vil måtte skifte arbeidsplass; arbeidsledighet, skifte av arbeidsoppgaver og skifte av arbeidsreiser/pendling.

Avhengig av i hvilken grad nasjonal og global klimapolitikk, teknologiutvikling og samfunnet for øvrig går den grå eller grønne veien, vil det kunne gi betydelige konsekvenser for offentlige virksomheter, næringsliv og innbyggere i Rogaland. Samtidig har Rogalandssamfunnet relativt begrenset påvirkningskraft på om verden går den grønne eller grå veien globalt. Aktører i Rogaland kan i større grad velge om fylket skal utvikles i takt med omstillingsarbeidet globalt og nasjonalt. Nederste del av Figur 7.8 indikerer noen positive og negative konsekvenser ved å være i forkant eller etterkant av omstillingen, avhengig av om verden går den grå eller grønne veien. I hvilken grad Rogaland er i forkant eller etterkant avhenger av om verden går for den grå eller grønne veien. Å være i forkant vil kunne lønne seg dersom verden i hvert fall i noen grad går den grønne veien. Å være i etterkant vil kunne lønne seg dersom verden i hvert fall i noen grad går den grå veien. Som for grader av «grønn» og «grå» vei er det grader av å være i forkant eller etterkant av omstillingen, som illustrert med den vertikale pilen. Eksempelvis innebærer den grå veien over en halvering av produksjonen på norsk sokkel. Verden er altså i praksis langt mer komplisert enn figuren viser, men den viser like fullt viktige negative og positive konsekvenser, avhengig av hvilken stilisert situasjon Rogalandssamfunnet kommer i.

Figur 7.8: Kort om funn fra scenarioanalysen: viktige trekk ved den grå og den grønne veien globalt (øverst) og overordnet om mulige positive (+) og negative (-) konsekvenser for Rogaland ved å være i forkant eller etterkant av omstillingen, avhengig av om verden går den grå eller grønne veien



Dersom verden går den **grønne veien** og Rogaland er i **forkant**, peker scenarioanalysen på muligheter for å skape en markedsposisjon, hvor man «kaprer» kunder og arbeidskraft tidlig og dermed befester en tryggere posisjon i markeder for nye løsninger. Eksempler på dette kan være å bruke maritim kompetanse i Rogaland til å utvikle energieffektive eller mer bærekraftige alternativer i skip, eller at leverandørindustrien bruker sin kompetanse og sine ressurser i utviklingen av havvind-løsninger. Ny og innovativ satsing kan bidra til å beholde og tiltrekke seg ny kompetanse i fylket. Å være i forkant er samtidig risikofyllt, og særlig ved at næringsaktørene satser på grønne teknologier, markeder eller annet hvor etterspørselen uteblir. Muligheter og utfordringer for næringslivet vil smitte over på innbyggerne og kommunene og fylkeskommunen gjennom endret sysselsetting, lønnsnivå og dermed også kommunale skatteinntekter.

Dersom verden går den **grå veien** og Rogaland er i **forkant**, vil det være mindre gevinster ved å befeste grønne markedsposisjoner, fordi etterspørselen etter grønne løsninger ikke er til stede i like stor grad. Her vil det være risiko for feilinvesteringer ved å være i forkant i en omstilling som ikke materialiserer seg globalt. Enkelte initiativ

vil imidlertid fortsatt kunne gi gevinster. For eksempel vil grønnere utvikling av bosettingsmønster og lokalsamfunn kunne gi mer naturbasert tilpasning til klimaendringene, som reduserer konsekvensene ved klimaendringene. Målrrettede grønne initiativ vil også kunne treffe i den grå veien. For eksempel vil bærekraftig reiseliv i Rogaland kunne bli mer attraktivt med varmere og tørrere sommersesonger i Sør-Europa og mindre snøsikre vintre i Mellom-Europa.

Dersom verdien går den **grønne veien** og Rogaland er i **etterkant** er det lavere risiko for «grønne» feilinvesteringer, sammenlignet med å være i forkant. Derimot er det risiko for feilinvesteringer i fossile løsninger, dersom etterspørselen etter disse faller. Å være i etterkant kan også øke omdømmerisikoen, ved at forbrukere, offentlige aktører eller andre i mindre grad etterspør eller søker samarbeid med Rogaland-aktører, og øke ansvarsrisiko, ved at Rogaland-aktører må stå juridisk til ansvar for skader grunnet klimaendringer (se også Tekstboks 5.1). Dersom verden går den **grå veien** og Rogaland er i **etterkant** er det også lavere risiko for grønne feilinvesteringer, sammenlignet med å være i forkant. Det er imidlertid «vanlig» risiko for feilinvesteringer innenfor de grå næringene, og det kan være risiko for å måtte juridisk stå til ansvar for skader grunnet de store klimaendringene verden vil oppleve i den grå veien.

Vår vurdering er at i norsk og europeisk kontekst er Rogaland i utgangspunktet i etterkant av omstillingen, særlig som følge av olje- og gassressursene utenfor kysten. Videre tyder politikktutforming i EU, norske klimamål og -forpliktelser på at Norge og Europa i større grad går den grønne veien enn den grå veien. Det betyr at vi vurderer at det er større risiko for at Rogaland er nede til venstre i figuren, enn andre steder. I så fall er det gevinster ved å bevege seg oppover i figuren, vekk fra å være i etterkant av omstillingen.

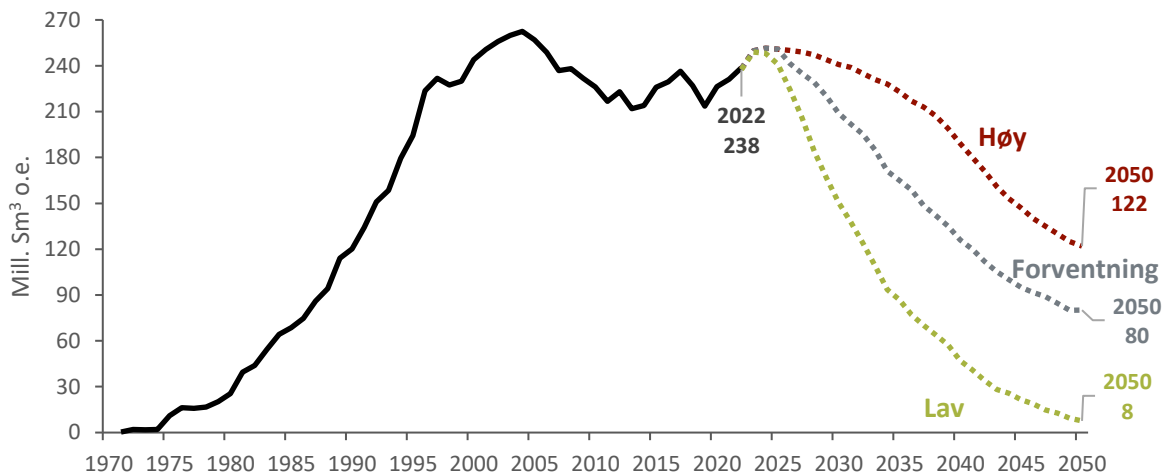
### Særlig om petroleumsnæringene

Aktiviteten på sokkelen er viktig for verdiskaping, sysselsetting og skatteinntekter i Rogaland (se Tekstboks 3.5). Inkludert ringvirkninger, bidro aktiviteter på sokkelen i 2019 til om lag 74 000 arbeidsplasser, 290 mrd. kroner i verdiskaping og 9 mrd. kroner i kommunale skatteinntekter i Rogaland. Petroleumsnæringenes bidrag til Rogaland-økonomien er trolig enda høyere i dag, siden nasjonal olje- og gassproduksjon økte med om lag 12 prosent fra 2019 til 2022, se Figur 7.9. Historisk er det en sterk økning i aktiviteten fra 1971 til 2004, og varierende produksjonsnivå fram til i dag.

Framskrivningene fra Oljedirektoratet (2022) vises i Figur 7.9 som «Forventning». Her holdes leteaktiviteten på dagens nivå de første årene, hovedsakelig i kjente områder nær eksisterende infrastruktur, og deretter avtakende fram mot 2050. Det tilsier redusert produksjonen på om lag 66 prosent fra 2022 til 2050. «Forventning» ligger til grunn for scenarioet i den grå veien (se delkapittel 6.2.3).

I to alternative framskrivninger viser Oljedirektoratet (2022) hvordan produksjonen kan endre seg med ulik leteaktivitet, funnrate og teknologiutvikling, grønn og rød stiplet linje i Figur 7.9. Det gir et spenn på 49-97 prosent reduksjon i produksjonsnivået fra 2022 til 2050. Om lag halvparten av produksjonen om ti år er fra prosjekter som ikke er besluttet gjennomført i dag, inkludert Lofoten, Vesterålen og Senja, Barentshavet nord og områdene rundt Jan Mayen. Usikkerheten er derfor betydelig, særlig knyttet til hvorvidt framskrivningene er representative for aktiviteten i Rogaland. Klimautvalget 2050 (NOU 2023: 25) er tydelig på at petroleumspolitikken må tilpasses klimapolitiske målsettinger. Om en tar globale og nasjonale klimaavtaler og klimamål på alvor, er det mer riktig å legge til grunn den grønne framskrivningen i Figur 7.9 enn den røde.

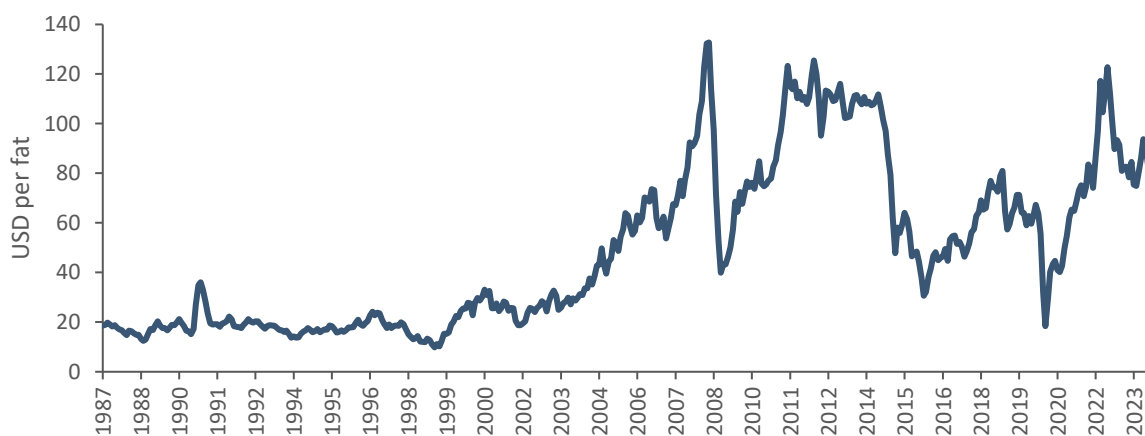
**Figur 7.9: Historisk og framskrevet produksjonsnivå for olje og gass i Norge, mill. kubikkmeter oljeekvivalenter (Sm<sup>3</sup> o.e.)**



Kilde: Oljedirektoratet (2022)

Utviklingen i oljeprisen er en driver for produksjonsnivået, og påvirker også lønnsomheten i næringen på kortere sikt. Figur 7.10 viser at oljeprisen har variert sterkt siden finanskrisen. Oljeprisfallet i 2014-2015 hadde store konsekvenser for sysselsetting, boligmarked og annen økonomisk aktivitet i Rogaland (se også delkapittel 5.2). I dag er oljeprisen høyere, og langt høyere enn det den var på 1990-tallet. Det er svært stor usikkerhet knyttet til framtidige oljeprisanslag.

**Figur 7.10: Månedlig oljepris (dollar per fat) 1987-2023**



Kilde: U.S. Energy Information Administration (EIA), Europe Brent Spot Price (FOB)

Sterk avhengighet av enkelt næringer gir sårbarhet for næringsliv og arbeidsplasser, og kommunene og fylkeskommunens inntektgrunnlag. Framskrivningene til Oljedirektoratet (2022) og vurderingene i NOU (2023: 25) tilsier betydelig reduksjon i aktiviteten i petroleumsrelaterte næringer de neste 25 årene. I tillegg til en ventet reduksjon er det betydelig usikkerhet i takten og variasjonen fra år til år, for eksempel som følge av oljeprisfall, som i 2014-2015.

Karlsen (2022) peker også på et økende faglig og politisk trykk på omstilling fra en petroleumsavhengig økonomi i Norge, hvor Rogaland er det mest petroleumsavhengige fylket. Han viser til at norsk økonomi har vært låst i et spor for å utvikle petroleumsnæringen, men at det er større politisk og næringsøkonomisk oppmerksomhet og vilje for å differensiere. Særlig har leverandørindustrien i økende grad diversifisert seg og satset i fornybarsektorer og maritime næringer. Tverrsektorielt samarbeid på tvers av forvaltningsnivåer kan bidra til slik

differensiering og omstilling for øvrig, eksempelvis gjennom egne omstillingsprogram for kommuner som er særlig petroleumsavhengige.

Vår vurdering er at framskrivningene, usikkerheten og vurderingene til Klimautvalget 2050 (NOU 2023: 25) og Karlsen (2022) tilsier at næringslivet, kommunene og fylkeskommunen bør planlegge for at petroleumsnæringsens økonomiske impuls i Rogalandssamfunnet ikke vil vedvare. Det innebærer at næringsliv, kommuner og fylkeskommunen planlegger med:

- Flexibilitet i investeringer, slik at en ikke låses i enkeltsatsinger, innenfor petroleum eller andre næringer.
- Flexibilitet i kompetansebygging, slik at arbeidskraften ikke låses i enkelt næringer eller for enkelte arbeidsoppgaver.
- Kunnskapsbygging, koordinering og annen tilrettelegging for å vri kompetanse og kapital fra petroleumsnæringene til alternative næringer.

### Næringslivets rolle i omstillingen

Også utover petroleumsnæringene har næringslivet en sentral rolle i omstillingen til lavutslippssamfunnet. Generelt er det i bedriftenes egeninteresse å ta omstillingsrisiko på alvor, og tilpasse seg endrede rammebetingelser, etterspørsel og teknologiutviklinger. Dersom bedriftenes planlegging og bedriftsøkonomiske beslutninger ikke samsvarer med hva som er best for Rogalandssamfunnet er det en eller flere markedssvikter. Det kan være at:

- 1) Bedriftene har **kortere tidshorisont** enn Rogalandssamfunnet generelt. En mulighet er at bedriftene har i større grad søkelys på kortsiktig inntjening enn mulig mer langsiktige konsekvenser for bedriften og Rogalandssamfunnet generelt.
- 2) Bedriftene **ikke har tilstrekkelig kunnskap** om omstillingsrisikoen. Det er betydelige usikkerheter knyttet til hva omstillingen til lavutslippssamfunnet vil innebære, inkludert hvilke virkemidler som implementeres framover, hvilke teknologiske utviklinger som kan benyttes av bedriftene og hvilke etterspørselsendringer bedriftene vil oppleve. Det finnes naturligvis ikke full informasjon om framtiden, men bedriftene har ikke nødvendigvis den beste og mest oppdaterte kunnskapen tilgjengelig. Kartleggingen vår (kapittel 4 og 5) indikerer dette.
- 3) Det er **vesentlige effekter bedriftene ikke hensyntar**, som effekter på klima og miljø utover det som ivaretas av skatter og avgifter, reguleringer og annen politikk i dag. For eksempel konsekvenser på naturverdier av arealbruk.
- 4) Finansmarkedets systematiske **vurdering av risiko** gjør at det ikke investeres i grønne næringer eller teknologier som i forventning har høyere avkastning enn mer tradisjonelle næringer og teknologier. Det kan føre til at knappe ressurser (areal, kapital, kompetanse) kan brukes mer hensiktsmessig. Eksempelvis kan den høye betalingsevnen til petroleumsnæringene tiltrekke seg arbeidskraft som på sikt kunne vært mer lønnsom i å bygge opp nye, grønne næringer.

Det offentlige har en rolle i å redusere virkningene av mulige markedssvikter som de over. For eksempel bidrar Nysnø med høyere risikovilje for å investere i klimateknologiprojekter, og dermed til å redusere deler av utfordringen med punkt 4) over. Kommunenes arealplanlegging setter også begrensninger på hva ulike arealer kan brukes til og bidrar dermed til å redusere utfordringen med 3), sammenlignet med fri og kun markedsregulert arealbruk. I det følgende drøfter vi mulige virkemidler og aktiviteter kommunene og fylkeskommunen i Rogaland kan gjøre for å bidra til omstilling i næringslivet i Rogaland.



## Kommunenes rolle i omstillingen

Kommunene i Rogaland kan bidra til omstilling av Rogalandssamfunnet, men har relativt begrenset med virkemidler. Det mulig sterkeste virkemidlet kommune har for å tilrettelegge for ønsket næringsutvikling, bosetting og eksterne virkninger av, er arealplanlegging. Gjennom kommuneplanens samfunnsdel og arealdel og påfølgende arealplaner og byggesaksbehandling bestemmer kommunene i stor grad tilbudet av ulike arealformål innenfor sine grenser. Bevisst og helhetlig arealplanlegging kan bidra til lavutslippssamfunnet, som å legge til rette for grønn næringsutvikling, klimavennlig stedsutvikling og arealbruk med begrensede konsekvenser for naturmangfold.

Kommunene kan også bruke anskaffelsene sine for å redusere klimagassutslippene fra produksjon og bruk av offentlige varer og tjenester. Grønne anskaffelser fra kommunene kan også bidra til å utvikle mindre utviklede markeder ved å stimulere til etterspørsel etter fossilfrie alternativer (Menon 2022a). Kostnadseffektivt kan det være mest hensiktsmessig å anskaffe fossilfrie alternativer der merkostnaden er minst per sparte tonn med CO<sub>2</sub>-utslipp. Samtidig kan kommunene benytte innkjøpsmakten ved å anskaffe grønne varer og tjenester der det ikke er velutviklede markeder lokalt, for på den måten stimulere til økt tilbud av slike varer eller tjenester. Det kan øke muligheten for private og andre offentlige aktører til å kjøpe de samme fossilfrie løsningene. Det kan eksempelvis være reparasjonstjenester, relativt umodne fossilfrie teknologier eller ombruk.

Det synes å være fordeler å samordne planlegging i omstillingsarbeidet, slik for eksempel kommunene i Dalane gjør med en felles klimaplan. Samordningen kan gjøre prosessen mer kostnadseffektiv og kan gi et bedre kunnskapsgrunnlag, og ikke minst kan det bidra til å koordinere innsatsen på tvers av kommunegrensene.

## Fylkeskommunens rolle i omstillingen

Fylkeskommunen har relativt begrensede virkemidler for direkte å påvirke omstillingen i Rogaland. Fylkeskommunen har ansvar for kollektivtransporten og bidrar til å redusere utslipp fra transportsektoren med utslippsfrie løsninger. Fylkeskommunen er også innkjøper og kan bruke anskaffelser til å stimulere til grønn omstilling, som kommunene (se omtale over). Fylkeskommunen forvalter også flere tilskuddsordninger, som omstillingsmidler for små- og mellomstore bedrifter, tilskudd til omstillingsrisiko, tilskudd til miljøinnsats i jordbruket og andre forskningsmidler.

Fylkeskommunen spiller også en viktig rolle i å koordinere relevant arbeid regionalt, og særlig i å skape og spre relevant kunnskap:

- **Fasilitere samarbeid og innovasjon:** I omstillingsarbeidet i Rogaland inngår en rekke aktører, fra staten og statsforvalteren, ulike kommuner, ulike næringsaktører og interesseorganisasjoner. Disse vil kunne sitte på ulik informasjon om hensiktsmessig omstilling av Rogalandssamfunnet, som det vil være en fordel for alle involverte at deles og eventuelt samordnes. Fylkeskommunen har kan ha en rolle i å koordinere dette.

Som koordinator kan fylkeskommunen legge til rette for samarbeidsfora på tvers av både næringsliv, kommuner og kunnskapsinstitusjoner for å fasilitere utslippsreduksjon gjennom innovasjon og nye grønne løsninger. I intervjuene våre ble det uttrykt ønske om å arrangere flere møteplasser for diskusjon og problemløsning. Medvirkningssamlingene i regi av dette prosjektet ble nevnt som eksempel på et godt samarbeids- og kunnskapsfora, sammen med fylkeskommunens mulighet til å initiere til innovasjon ved opprettelse av regionalt forskningsfond for klima og grønne løsninger.

Fylkeskommunen er regional planmyndighet, og vedtar regionale planstrategier og regionale planer. Det pågående arbeidet med regionalplan for klimaomstilling er trolig det mest relevante regionale planarbeidet. Fylkeskommunen leder også arbeidet med regionalt planforum, som er en arena for samarbeid mellom kommunene, fylkeskommunen og statlige aktører i regionen, som Statsforvalteren og Statens vegvesen.

- **Skape og spre relevant kunnskap:** I tillegg til å koordinere kunnskap og innsats kan fylkeskommunen ha en rolle i å skape og sammenstille ny kunnskap. Intervjuobjekter viste til viktigheten av at fylkeskommunen driver med folkeopplysning om klimaomstilling og pågående grønn omstilling, også for privatpersoner. Et eksempel på kunnskapsbehov kartlagt i kapittel 4 og 5 er informasjon om bedriftenes klima- og miljøvirkninger og hvordan rapportere på dette, for eksempel i tråd med bærekraftsdirektivet.

Relatert til kunnskapsbygging er utvikling av framtidens kompetanse. Fylkeskommunen har ansvaret for videregående skole, og kan spille en rolle i å koordinere utviklingen av ny kompetanse sammen med universitetene/høgskolene og næringslivet. Fleksibel kompetanse som kan komme til nytte i ulike næringer, teknologier og annet bidrar til omstillingen ved at kompetansen i mindre grad låses inn i eksisterende næringer og teknologier.

## Referanseliste

- Alexandersson, Jonas, Inge Vevatne, Veslemøy Fosse, og Yngve Aabø. 2022. «Det norske kraftsystemet - fokus Rogaland». *Innspill til energimeldingen*.
- DNV. 2022. «AVROP 26: Prognoser for utvikling i drivstoffopptak 2026-2060». *DNV-rapport*, nr. 2022–1097.
- Framtiden i våre hender. 2021. «Forbruksbasert klimaregnskap for Norge».
- Fricko, Oliver, Petr Havlik, Joeri Rogelj, Zbigniew Klimont, Mykola Gusti, Nils Johnson, Peter Kolp, mfl. 2017. «The marker quantification of the Shared Socioeconomic Pathway 2: A middle-of-the-road scenario for the 21st century». *Global Environmental Change* 42: 251–67.
- Fujimori, Shinichiro, Tomoko Hasegawa, Toshihiko Masui, Kiyoshi Takahashi, Diego Silva Herran, Hancheng Dai, Yasuaki Hijioaka, og Mikiko Kainuma. 2017. «SSP3: AIM implementation of Shared Socioeconomic Pathways». *Global Environmental Change* 42: 268–83.
- Hazeleger, W., B.J.J.M. van den Hurk, E. Min, G.J. van Oldenborgh, A.C. Petersen, D.A. Stainforth, E. Vasileiadou, og L.A. Smith. 2015. «Tales of future weather». *Nature Climate Change* 5 (2): 107–13.
- Henriksen, Guro Landsend. 2022. «Kunnskapsgrunnlag: Areal- og kraftkrevende virksomhet i Rogaland». *Oslo Economics-rapport* 16.
- Ivanova, Diana, Konstantin Stadler, Kjartan Steen-Olsen, Richard Wood, Gibran Vita, Arnold Tukker, og Edgar G. Hertwich. 2016. «Environmental Impact Assessment of Household Consumption». *Journal of Industrial Ecology* 20 (3): 526–36.
- Jansen, Marta, Carlo Aall, og Kyrre Groven. 2019. «Del 2: Utredning av konsekvensar av klimaendringar på natur og samfunn i Rogaland; utfordringar, moglegheiter og prioriteringar». *Vestlandsforskningsrapport* 13.
- Karlsen, Asbjørn. 2022. «Politikk for en rettferdig grønn omstilling i olje- og gassavhengige regioner». *FME NTRANS Report* 1.
- KBN & CICERO. 2020. *Klima, risiko og bærekraftig utvikling i norske kommuner*. Oslo: Kommunalbanken (KBN) og CICERO.
- KC, Samir, og Wolfgang Lutz. 2017. «The human core of the shared socioeconomic pathways: Population scenarios by age, sex and level of education for all countries to 2100». *Global Environmental Change* 42: 181–92.
- Kriegler, Elmar, Jae Edmonds, Stéphane Hallegatte, Kristie L. Ebi, Tom Kram, Keywan Riahi, Harald Winkler, og Detlef P. van Vuuren. 2014. «A new scenario framework for climate change research: the concept of shared climate policy assumptions». *Climatic Change* 122 (3): 401–14.
- Kystverket. 2018. *Prognoser for sjøtrafikk 2018–2050*. Kabelvåg: Kystverket.
- Menon. 2019. «Tjenestenæringene i Norge mot 2050». *Menon-publikasjon* 84.
- Menon. 2021. «Ringvirkninger av olje- og gassnæringens aktivitet i 2019». *Menon-publikasjon* 22.
- Menon. 2022a. «Evaluerings Klimasats-støtte til systematisk arbeid med klimahensyn i offentlige anskaffelser». *Menon-publikasjon* 114.
- Menon. 2022b. «Norske utslipp i utlandet». *Menon-publikasjon* 98.
- Menon. 2023a. «Aksept og atferdsendring av klimavirkemidler». *Menon-publikasjon* 98.
- Menon. 2023b. «Beregninger av klimaeffekter fra arealbruk og arealbruksendringer». *Menon-publikasjon* 60.
- Menon. 2023c. «Klimaregnskap og tiltaksanalyser for å nå Nordlands klimamål i 2030». *Menon-publikasjon* 147.

- Menon & FNI. 2023. «Hvem har makt i norsk klimapolitikk?» *FNI-rapport 2*.
- Miljødirektoratet. 2023. «Klimatiltak i Norge mot 2030». *Miljødirektoratet-rapport M-2539*.
- Neby, Simon, Ole Andreas Engen, Claudia Morsut, og Elisabeth Angell. 2023. «Klimakrisen, klimarisiko og innrammingen av norsk klimapolitikk». *Stat & Styring* 33 (2): 16–21.
- Nordbø, F. S., Y.S. Fadnes, og N. Prytz. 2019. «Utredning om kunnskap og håndtering av grenseoverskridende klimarisiko i utvalgte land».
- NOU. 2018: 17. *Klimarisiko og norsk økonomi*. Oslo: Finansdepartementet.
- NOU. 2022: 3. *På trygg grunn: Bedre håndtering av kvikkleirerisiko*. Oslo: Olje- og energidepartementet.
- NOU. 2023: 25. *Omstilling til lavutslipp: Veivalg for klimapolitikken mot 2050*. Oslo: Klima- og miljødepartementet.
- Oljedirektoratet. 2022. «Ressursrapport 2022».
- O'Neill, Brian C., Elmar Kriegler, Kristie L. Ebi, Eric Kemp-Benedict, Keywan Riahi, Dale S. Rothman, Bas J. van Ruijven, mfl. 2017. «The roads ahead: Narratives for shared socioeconomic pathways describing world futures in the 21st century». *Global Environmental Change*.
- PwC. 2023. *Klimaindeksen 2023*. Oslo: PricewaterhouseCoopers (PwC).
- Shepherd, Theodore G., Emily Boyd, Raphael A. Calel, Sandra C. Chapman, Suraje Dessai, Ioana M. Dima-West, Hayley J. Fowler, mfl. 2018. «Storylines: an alternative approach to representing uncertainty in physical aspects of climate change». *Climatic Change* 151 (3–4): 555–71.
- Vuuren, Detlef P. van, Elke Stehfest, David E.H.J. Gernaat, Jonathan C. Doelman, Maarten van den Berg, Mathijs Harmsen, Harmen Sytze de Boer, mfl. 2017. «Energy, land-use and greenhouse gas emissions trajectories under a green growth paradigm». *Global Environmental Change* 42: 237–50.
- WRI, og WBCSD. 2011. *Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard: Supplement to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard* GHG Protocol Team. Washington DC/Geneve: World Resources Institute (WRI) og World World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).
- Aamaas, Borgar, og Alexander Berg. 2019. «Del 1. Overordnet analyse av konsekvenser av klimaendringer på natur og samfunn i Rogaland». *CICERO-rapport 19*.









# Vedlegg 1: Grunnlag og metode for kartleggingsarbeidet

## Næringsinndeling som brukes for å beskrive verdiskaping, sysselsetting og klimagassutslipp i Rogaland

I denne rapporten har vi i samråd med Rogaland fylkeskommune og med innspill fra medvirkningssamlingene, valgt å dele næringslivet og hverdagslivet inn i åtte næringskategorier som vist i Figur V1.1 under. Det var behov for å dele inn økonomisk aktivitet i Rogaland etter forståelige og gjenkjennelige kategorier som vi deretter kunne inndeles SSBs og Miljødirektoratets ulike næringer og utslippssektorer etter. På denne måten er verdiskaping, sysselsetting og utslipp mulig å sammenligne.

I kapittel 3, 4 og 5 bruker vi de fem første kategoriene for å analysere verdiskaping, sysselsetting og direkte og indirekte utslipp. I kapittel 6 om framtidsscenarioene, er i tillegg næringskategorien **Industri og petroleum** delt i to og en beskrivelse av befolkning og hverdagsliv lagt til for å gjøre det mer relevant for privatpersoner.

Figur V1.1: Næringsinndeling brukt i denne rapporten med forklarende NACE-kategori og kategorien befolkning og hverdagsliv

 Mat- produksjon	 Natur- ressurser	 Industri og petroleum	 Infrastruktur	 Transport	 Varehandel	 Tjenester	 Befolkning og hverdagsliv
NACE: 1, 3	NACE: 2, 35	NACE: 5-33	NACE: 36-43	NACE: 49-53	NACE 45-47	NACE: 55-99	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Jordbruk</li><li>• Fiske og akvakultur</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skogbruk</li><li>• Elektrisitetsproduksjon og overføring</li><li>• Fjernvarme</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bergverk</li><li>• Annen industri</li><li>• Næringsmiddelindustri</li><li>• Petroleum<sup>46</sup></li><li>• Verksteds- og skipsindustri</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bygg og anlegg</li><li>• Vann, avløp og renovasjon</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sjøfart</li><li>• Lufttransport</li><li>• Veitransport</li><li>• Annen transport og logistikk</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Varehandel</li><li>• Reparasjon av motorvogner</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Overnatting og servering</li><li>• Andre tjenester</li><li>• Andre offentlige tjenester</li><li>• Undervisning</li><li>• Finansierings- og forsikringsvirksomhet</li><li>• Høykompetente tjenester<sup>47</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bosetningsmønstre</li><li>• Lokalsamfunn</li><li>• Livskvalitet</li></ul>

<sup>46</sup> Inkluderer ikke produksjon på norsk sokkel.

<sup>47</sup> Inneholder faglig, vitenskapelig, teknisk og forretningsmessig tjenesteyting.

## Utslippsstatistikk

### Direkte utslipp

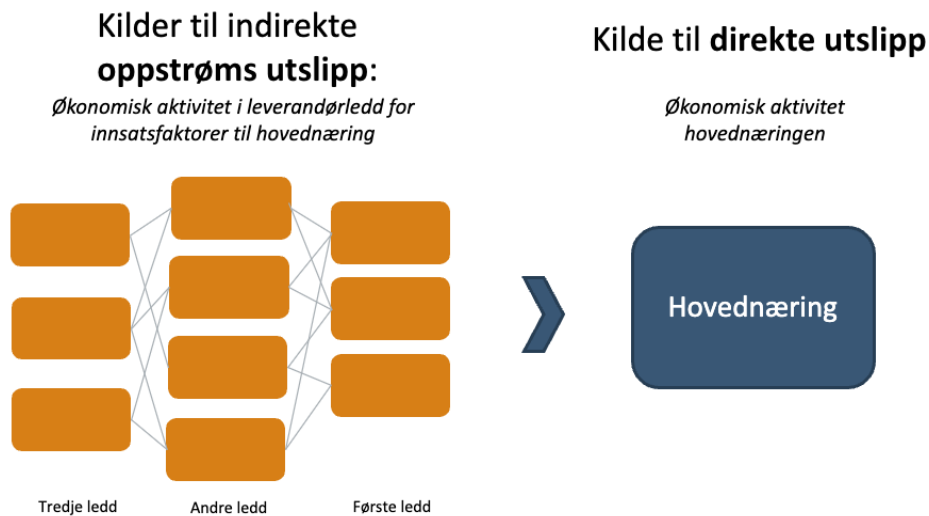
For utslippsstatistikk på direkte utslipp har vi brukt Miljødirektoratets utslippsregnskap og hentet ut detaljert utslippsregnskap per kommune i Rogaland, se koblingen mellom næringsinndelingen brukt her og miljødirektoratets inndeling i figuren over. Miljødirektoratet deler direkte utslipp inn i sektorene Industri, olje og gass, energiforsyning, oppvarming, veitrafikk, sjøfart, luftfart, annen mobil forbrenning, jordbruk og avfall og avløp. Utslippsregnskapet viser både sektor og utslippskilde per kommune som vi så har inndelt på våre seks sektorer; **matproduksjon, naturressurser, industri og petroleum, infrastruktur, transport, varehandel og tjenester**. Dette har vi gjort ved hjelp av NACE-koder som vist over. For Miljødirektoratets sektor *oppvarming* har vi lagd en fordelingsnøkkel for hver av våre sektorer ved hjelp av SSBs tabell 09286 om bruksareal til annet enn bolig. Disse fordelingsnøkklene har vi så brukt til å anslå oppvarmingsutslipp per sektor. Deretter har vi lagt de sammen for å se både forskjellene for nord og sør i fylket, samt fylket som helhet. Koblingen mellom næringer for å få konsistente inndelinger på tvers av utslipp og økonomisk aktivitet gir usikkerheter i anslagene per næringskategoriene. Totale utslipp er imidlertid likt som Miljødirektoratets klimagassregnskap.

### Indirekte utslipp

For det indirekte utslippet har vi brukt Menons miljøutvidede kryssløpsmodell ITEM. Vi har kun beregnet oppstrøms indirekte utslipp, altså utslipp andre steder som følge av forbruk i Rogaland, ikke nedstrøms. For å beregne økonomisk aktivitet i fylket har vi brukt Menons regnskapsdatabase over Brønnøysundsregistrerte selskap i hver enkelt kommune i Rogaland som input for næringsaktivitet. Dette innebærer at i våre beregninger også har fått med oss de petroleumsselskapene som opererer på norsk sokkel, og som er registrert i Rogaland. Selskap på norsk sokkel har vi ikke regnet med i det direkte utslippet eller i oversikt over sysselsetting og verdiskaping.

Næringene i økonomien er tett bundet sammen gjennom varestrømmer ved at de kjøper varer og tjenester fra sine leverandører, som igjen kjøper varer og tjenester fra sine leverandører, osv. I hvert ledd av denne kjeden oppstår utslipp i forbindelse med produksjonen, og vi har her valgt å gå ti ledd oppstrøms i verdikjeden for å beregne økonomisk aktivitet. Kryssløpet er basert på næringer på to-siffer NACE (64 næringer, tilsvarende statistikkbyråene i OECD-landene). Ved hjelp av SSBs kryssløpstabeller (1750, 1850 og 1950) finner ITEM strømmer av kjøpte varer og tjenester mellom næringer, samt produksjon og sysselsetting i hver næring. Utslippene beregnes ved at verdiskapingen (bruttoproductet) i hvert ledd i verdikjeden ganges med næringsspesifikke utslippsintensiteter fra SSB (SSB, 2022). For europeiske utslipp og utslipp fra øvrige deler av verden brukes offentlig tilgjengelig statistikk for utslippsintensitet etter europeiske næringer fra Eurostat. Vi undervurderer dermed utslippet, i de tilfellene varene er produsert i land med mer utslippsintensiv produksjon enn gjennomsnittet for Europa.

Figur V1.2: ITEM er en miljøutvidet kryssløpsmodell som beregner utslipp ti ledd oppstrøms i verdikjeden for 64 næringer på to-sifret NACE-kode



### Syssetting og verdiskaping

For å beregne antall sysselsatte per våre næringskategorier har vi brukt SSBs tabell 07984 og 08536 over sysselsatte etter næring for 4. kvartal 2022. Tabell 07984 har en grovere inndeling enn 08536 og vi har derfor brukt en kombinasjon av begge for å bedre kunne fordele antall sysselsatte på våre næringsinndelinger.

For å beregne Rogalands verdiskaping har vi brukt SSBs tabell 11713 over fylkesfordelt nasjonalregnskap. Vi har fordelt SSBs poster på våre næringskategorier så det skulle være sammenlignbart med både syssetting og utslipp. Siden vi også var interessert i å se på likheter og ulikheter innad i fylket fordelte vi det fylkesfordelte nasjonalregnskapet på Rogalands fem ulike distrikter, Dalane, Haugalandet, Jæren, Nord-Jæren og Ryfylke. Fordelingsnøkkelen lagde vi ved å beregne verdiskaping fordelt per distrikt ved hjelp av Menons regnskapsdatabase.

Tabell V1.1: Sammenheng mellom næringskategorier, syssetting og verdiskapings kategorier, samt utslippssektorer. (Kilde: SSB og Miljødirektoratet)

Vår næringsinndeling	NACE- kode	SSB tabell 07983 & 11713: Syssetting og verdiskaping	Direkte utslipp: Miljødirektoratets grove inndeling	Direkte utslipp: Miljødirektoratets fine inndeling
Matproduksjon	01-03	Jordbruk og skogbruk	Jordbruk	Fordøyelsesprosesser husdyr
		Fiske, fangst og akvakultur	Jordbruk	Gjødselhåndtering
			Jordbruk	Jordbruksarealer
			Annen mobil forbrenning	Jordbruk
	50.2		Oppvarming	Oppvarming
		Sjøfart	Fiskefartøy	
Naturressurser	02		Annen mobil forbrenning	Skogbruk
	35		Energiforsyning	Elektrisitetsproduksjon og annen energiforsyning
	35		Energiforsyning	Fjernvarme unntatt avfallsforbrenning

<b>Industri og petroleum</b>	05-33	Bergverksdrift	Bergverk og industri	
		- Tekstil-, beklednings- og lærvareindustri	Industri, olje og gass	
		- Trelast-, trevare- og papirvareindustri	Oppvarming	
		- Trykking og reproduksjon av innspilte opptak		
		- Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri		
		- Gummivare- og plastindustri, mineralproduktindustri		
		- Produksjon av metaller		
		- Produksjon av møbler og annen industriproduksjon		
		- Reparasjon og installasjon av maskiner og utstyr		
		- Nærings-, drikkevare- og tobaksindustri		
		Utvinning av råolje og naturgass, inkl. tjenester		
		- Utvinning av råolje og naturgass		
		- Tjenester tilknyttet utvinning av råolje og naturgass		
		- Produksjon av metallvarer, elektrisk utstyr og maskiner		
		- Verftsindustri og annen transportmiddelindustri		
<b>Infrastruktur</b>	36-39 (utenom 35)	Vannforsyning, avløp og renovasjon	Avfall og avløp	Avløp
			Avfall og avløp	Biologisk behandling av avfall
			Annen mobil forbrenning	Behandling av avfall
			Annen mobil forbrenning	Andre næringer
			Oppvarming	Oppvarming
		Elektrisitets-, gass- og varmtvannsforsyning	Energiforsyning	Avfallsforbrenning
		Bygge- og anleggsvirksomhet	Annen mobil forbrenning	Bygg og anlegg
<b>Transport</b>	49 -53 (utenom 50.2)	Rørtransport		
		Utenriks sjøfart	Sjøfart	*Estimat sjøfart
			Sjøfart	Andre aktiviteter sjøfart
			Sjøfart	Andre offshore serviceskip
			Sjøfart	Bulkskip
			Sjøfart	Cruiseskip
			Sjøfart	Gasstankere
			Sjøfart	Kjemikalietankere
			Sjøfart	Kjøle-/ frys skip
			Sjøfart	Konteinerskip
		Transport utenom utenriks sjøfart	Sjøfart	Offshore supply skip
			Sjøfart	Oljeprodukttankere
	Sjøfart	Passasjer		



			Sjøfart	Ro Ro last
			Sjøfart	Råoljetankere
			Sjøfart	Stykkogdsskip
			Veitrafikk	Busser
			Veitrafikk	Personbiler
			Veitrafikk	Tunge kjøretøy
			Veitrafikk	Varebiler
			Luftfart	Innenriks luftfart
			Luftfart	Utenriks luftfart
			Annen mobil forbrenning	Snøscooter
			Annen mobil forbrenning	Tjenester tilknyttet transport
			Post og distribusjonsvirksomhet	
<b>Varehandel</b>	45-47	Varehandel og reparasjon av motorvogner	Oppvarming	Oppvarming
<b>Tjenester</b>	55-97	Overnattings- og serveringsvirksomhet		
		Informasjon og kommunikasjon	Oppvarming	Oppvarming
		Finansierings- og forsikringsvirksomhet		
		Omsetning og drift av fast eiendom		
		Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting		
		Forretningsmessig tjenesteyting		
		Offentlig administrasjon og forsvar		
		Fastlands-Norge		
		→ Offentlig forvaltning		
		→→ Statsforvaltning		
		→→ Kommuneforvaltning		
		Offentlig administrasjon og forsvar		
		Undervisning		
		Helse- og omsorgstjenester		
		Kultur, underholdning og annen tjenesteyting		
		Boligtjenester, egen bolig		

## Spørreundersøkelse til kommuner

Våren 2023 sendte plan-, miljø- og samfunnsavdelingen i fylkeskommunen ut en spørreundersøkelse til kommunene i Rogaland med 25 spørsmål som hadde til hensikt å avdekke status for klimaarbeidet i de ulike kommunene. 14 av 23 kommuner besvarte spørreundersøkelsen. Ytterligere seks kommuner har besvart noen spørsmål per e-post i etterkant av undersøkelsen. Tre kommuner har verken besvart spørreundersøkelsen eller oppfølgings-epost.

Under er en oversikt over klimaarbeidet til kommunene i spørreundersøkelsen.

Tabell V1.2: Oversikt over Rogalands kommuner og deres klimaarbeid

	Har klimamål	Har klimaplan	Har klimaregnskap	Har klimabudsjett	Har mål for energieffektivisering	Har tatt hensyn til klimarisiko
<b>Bjerkreim</b>						
<b>Bokn</b>		x				
<b>Eigersund</b>						
<b>Gjesdal</b>						x
<b>Hå</b>			x			
<b>Haugesund</b>	x	x	x	x	x	x
<b>Hjelmeland</b>		x	x	x		x
<b>Karmøy</b>	x		x	x		x
<b>Klepp</b>	x	x		x		
<b>Kvitsøy</b>						
<b>Lund</b>						
<b>Randaberg</b>	x	x				
<b>Sandnes</b>	x	x	x	x		
<b>Sauda</b>						x
<b>Sokndal</b>						
<b>Sola</b>	x	x	x			x
<b>Stavanger</b>	x	x	x	x	x	x
<b>Strand</b>	x	x				x
<b>Suldal</b>		x				x
<b>Time</b>	x				x	x
<b>Tysvær</b>			x	x		
<b>Utsira</b>						
<b>Vindafjord</b>				x		

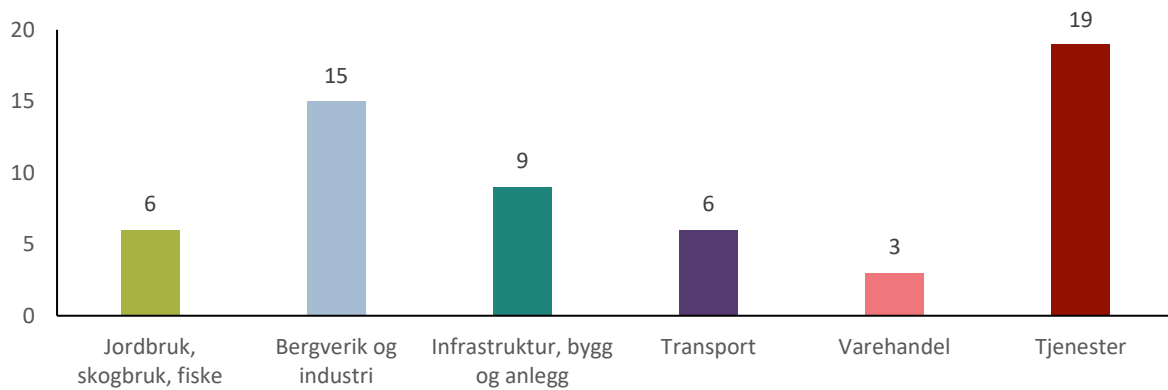
## Spørreundersøkelse og intervjuer med næringslivsaktører

### Spørreundersøkelse

En spørreundersøkelse med 13 spørsmål ble høsten 2023 sendt ut til utvalg på 180 bedrifter fra ulike næringer og geografisk fordelt i Rogaland. Her ble bedriftene spurt om å svare på spørsmål rundt hvilke næringer de tilhører, selger til, kjøper av, om de har klimamål og hvordan de arbeider med å redusere klimagassutslipp.

Av de 44 som svarte på spørreundersøkelsen er det flest små bedrifter med 1 til 20 ansatte. Det må sies at svarene ikke kan representere næringslivet i Rogaland som helhet da det for eksempel kan være at de som svarer er de som allerede arbeider med utslippsreduksjon i egen virksomhet og er «best i klassen». Undersøkelsen var anonym og vi vet heller ikke om svarene er geografisk fordelt, selv om inviterte respondenter var det. Under vises alle respondentene fordelt på hvilke næringer de selv identifiserer seg med.

Figur V1.3: Antall respondenter i hver sektor. N=44



## Intervju

I august og september 2023 gjennomført vi semistrukturerte dybdeintervju på 45-60 minutter, med 14 bedrifter lokalisert i Rogaland. Bedriftene ble valgt i samråd med Rogaland fylkeskommune på bakgrunn av næringsinndeling og geografisk spredning. Intervjuene var inndelt i fem deler: om virksomheten, arbeid med å nå satte mål, arbeid med å redusere omstillingsrisiko, lavutslippssamfunnet og veien til 2050 og fylkeskommunens rolle. Under er full liste over alle intervjuede bedrifter.

Tabell V1.3: Næringskategorier for intervjuede bedrifter

Sektor	Bedrift (NACE-kode)
<b>Matproduksjon</b>	Miljøgartneriet (01)
	Norges Bondelag (7000)
	Grieg Seafood Rogaland (03 &10)
<b>Naturressurser</b>	Lyse (35)
<b>Industri og petroleum</b>	Eramet Sauda (24)
	Kvernaland group (28)
	Gassco (49)
<b>Infrastruktur</b>	Risa (33, 42,43)
	Norsk stein (52)
<b>Transport</b>	Husatvedt og Skeie (49)
<b>Varehandel</b>	
<b>Tjenester</b>	Deep Wind Offshore (71)
	Nysnø (64)
	Maritim Forum Haugalandet (94)
	Sparebank 1 SR- banken

## Vedlegg 2: Nærmere om scenarioanalyse-metoden

### Sosioøkonomiske utviklingsbaner (SSPer)

Sosioøkonomiske utviklingsbaner (SSPer) ble utviklet av klimaforskere (Kriegler mfl. 2014; O'Neill mfl. 2017) i forkant av den sjettede hovedrapporten fra FN's klimapanel, som ble publisert i 2021 og 2022. Disse er scenarioene brukes bredt og vil være i bruk i mange år framover.

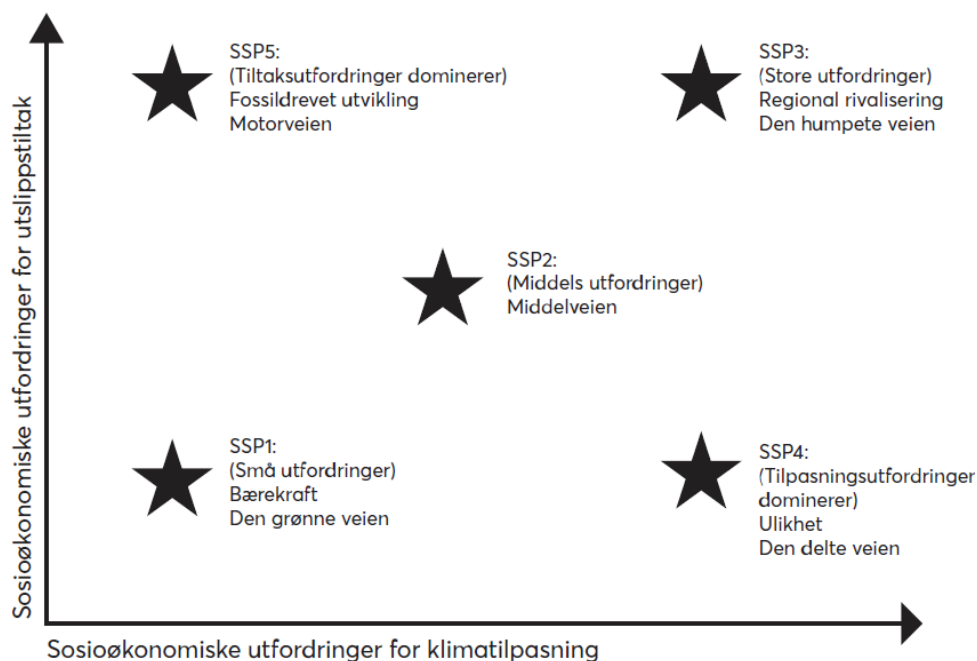
SSPer er ulike fortellinger om hvordan verden utvikler seg fram til 2100 basert på vurderinger av hvordan utviklingen vil bli i demografi, økonomi, livsstil, politikk, institusjoner, teknologi og ressurser. Ulike valg og retninger inn i framtiden i disse scenarioene gir ulike konsekvenser, deriblant varierende utfordringer innen klimatilpasning og utslippsreducerende tiltak. I utgangspunktet ligger det ikke klimapolitikk inne i disse scenariene, men annen politikk er inkludert. I praksis kan dette skillet være vanskelig å sette da politikkområder flyter over i hverandre og politikk på et område kan gi konsekvenser på et annet (som at utbygging av fornybar energi for å gi energisikkerhet også kan være et klimatiltak).

Det er laget fem grunnfortellinger:

- SSP1: Sustainability—Taking the green road, Den grønne veien. Et grønt scenario som prioriterer planetens tålegrenser, menneskelig velvære framfor vekst, reduserte ulikheter og samarbeid.
- SSP2: Middle of the road, Middelveien. Et midt-på-treet scenario hvor de sosiale, økonomiske og teknologiske trendene ligner den historiske utviklingen.
- SSP3: Regional rivalry—A rocky road, Den grå veien. Et konfliktfylt scenario hvor samarbeidet forvitrer og hvor det er lav økonomisk og teknologisk utvikling.
- SSP4: Inequality—A road divided, den delte veien. Et scenario med voksende ulikheter, både mellom land og internt i land.
- SSP5: Fossil-fueled development—Taking the highway, motorveien. Et scenario som er avhengig av fossile brensler hvor høy økonomisk og teknologisk vekst styrer utviklingen.

Som vi ser av figuren under, viser SSPene et stort spenn i utfordringer med å kutte utslipp og klimatilpasning. Vi har valgt tre av disse, SSP1, SSP2 og SSP3, som dekker mesteparten av spennet (fra nedre venstre hjørne til høyre øvre hjørne) og er de mest brukte scenarioene. SSP4 og SSP5 ligner på SSP3.

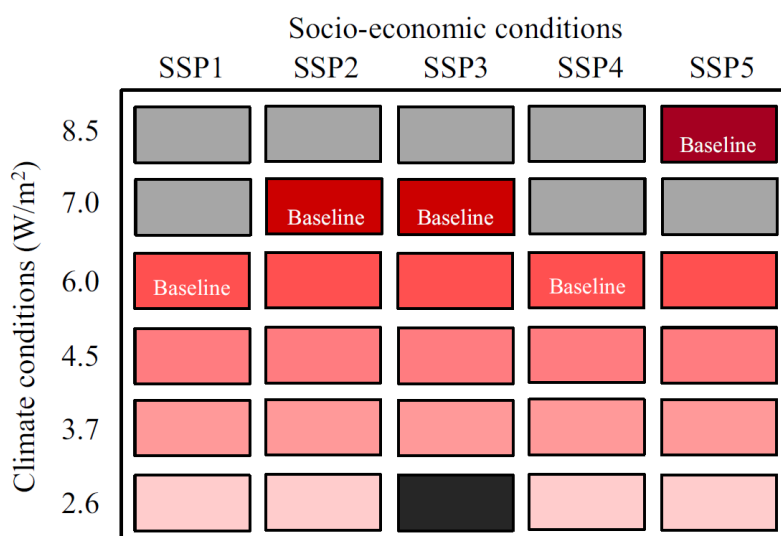
**Figur V2.1: En skjematisk illustrasjon av de sosioøkonomiske utviklingsbanene (SSP) og hvilke utfordringer de gir for utslippstiltak og klimatilpasning. Scenarioanalysen i denne rapporten bygger på SSP1, SSP2 og SSP3.**



Kilde: O'Neill et al. (2017).

Disse SSPene kan regnes som referansebaner da de ikke inkluderer noen ny klimapolitikk. Samfunnsutviklingen er forskjellig i de ulike SSPene. Figur V2.2 viser at SSP1, den grønne veien, i utgangspunktet gir mindre klimaendringer enn SSP3, den grå veien, fordi førstnevnt scenario bygger på bærekraftig utvikling. Referansebanen uten ny klimapolitikk gir lavere global oppvarming i SSP1 enn i SSP2 og SSP3 (dvs. strålingspådriv i 2100 på omtrent 6,0 W/m<sup>2</sup> med SSP1 versus omtrent 7,0 W/m<sup>2</sup> med SSP2 og SSP3).

**Figur V2.2: Hvor stor klimaendringen blir, målt i strålingspådriv, i de ulike SSPene. Referansebanen (baseline) er hvor stor den globale oppvarmingen blir i 2100 uten klimapolitikk. Med sterkere og sterkere klimapolitikk reduseres oppvarmingen, vist ved å gå fra rødt og nedover mot rosa.**



Kilde: Fujimori et al. (2017).

Utslippsbaner er en annen type scenarioer, såkalte Representative Concentration Pathways (RCP). Disse inkluderer tidsserier for ulike typer utslipp og hvor stor den globale oppvarmingen blir. Disse navngis etter strålingspådrivet i 2100, hvor 2,6 W/m<sup>2</sup> vil være i tråd med Parisavtalen med å unngå global oppvarming over 2 °C og 7,0 W/m<sup>2</sup> vil typisk være nivået i en referansebane uten klimapolitikk.

Klimaforskerne kombinerer SSPer med RCPer for å få et komplett scenario, dvs. at de bruker en tenkt sosioøkonomisk utvikling fra en SSP og legger på klimapolitikk, alt fra svak til sterk klimapolitikk, for å ende opp med en RCP. F.eks. kan vi bruke SSP1 og legge på kraftig klimapolitikk i tråd med Parisavtalen for å ende opp med et strålingspådriv på 2,6 W/m<sup>2</sup> (dvs. RCP2.6). Dette RCP-SSP scenarioet vil da navngis som SSP1-2.6.

## Den grønne veien med kraftig klimapolitikk

I dette scenarioet har verden valgt en mer bærekraftig retning der det satses på en rettferdig utvikling og fordeling som respekterer miljøet. De fleste aktører er blitt med på dette og det er godt og effektivt samarbeid lokalt, nasjonalt og globalt. Fellesskapets goder forvaltes bærekraftig, og investeringer i utdanning og helse øker. Befolkningsveksten globalt er relativt lav. Det er et skifte mot større vektlegging av livskvalitet, delvis på bekostning av økonomisk vekst. Med større fokus på bærekraftmålene, reduseres ulikhetene både innad og mellom land. Forbruket er orientert mot lav materiell vekst og lavere ressurs- og energibruk. Fornybar energi er attraktivt, og det er incentiver for å satse på miljøvennlig teknologi. Det er få utfordringer med klimatiltak for å redusere utslipp og med gjennomføring av klimatilpasning. Samtidig er det nedgang i CO<sub>2</sub>-utslippene fra 2020 og utslippene er lik null i 2100. Andre klimagasser reduseres også betydelig. Det er også behov for negative utslipp (for eksempel skogplanting eller bioenergi med karbonfangst- og lagring). Vektleggingen av ulike typer bærekraft bidrar til reduserte klimagassutslipp, men det er også behov for dedikert klimapolitikk for å nå målet om å begrense global oppvarming til to grader siden dette scenarioet fremmer bærekraftig utvikling i utgangspunktet. Det er rask urbanisering for alle landgrupper knyttet til høy inntektsøkning. Urbaniseringen er delvis drevet av ønsket om og promotering av miljøvennlige boformer, og kompakte byer bidrar til ressurseffektivitet. Det er også sterk urbanisering i Norge. Både befolkning og næringsliv er med på omstillingen og endrer sin adferd.

## Middelveien med moderat klimapolitikk

I dette scenarioet følger verden en retning der sosial, økonomisk og teknologisk utvikling i stor grad følger historiske trender. Det betyr ikke en ekstrapolering av trender, men typiske mønster i utviklingstrender gjentar seg. For en rekke parametere er det brukt middelveier, selv om høye eller lave verdier kan være mulige. Utvikling og inntektsvekst øker ulikhetene. Det internasjonale samfunnet og nasjonale og lokale myndigheter jobber for å nå bærekraftmålene, men det går sakte. Miljøet degraderes, men det er også noen forbedringer, og energi- og ressursbruken reduseres etter hvert. Ulikhetene vedvarer, og det tar lang tid før dette bedres. Det er middels utfordringer med klimatilpasning.

De globale utslippene når toppen rundt 2040, før de går nedover. Det er behov for negative utslipp (for eksempel skogplanting eller bioenergi med karbonfangst). Den globale temperaturøkningen går trolig over to grader innen 2100. Mange plante- og dyrearter vil ikke klare å tilpasse seg endringene.

Den globale befolkningsveksten er moderat, og flater ut i andre halvdel av århundret. Det er medium global migrasjon. Globalt sett blir det middels urbanisering for alle landgrupper, knyttet til moderat inntektsøkning. Det er også sterk urbanisering i Norge, men noe mindre enn i den grønne veien.

## Den grå veien uten klimapolitikk

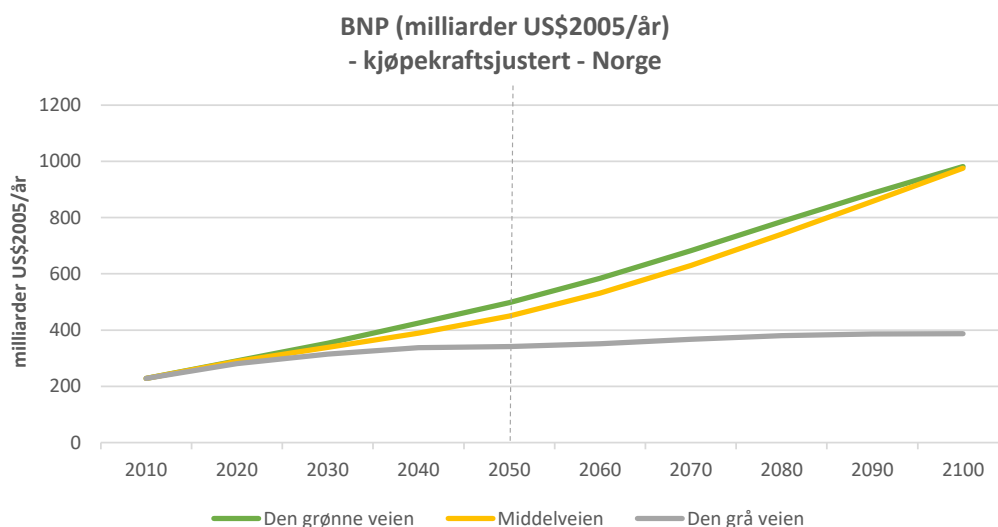
Økt nasjonalisme og utfordringer fører til regionale konflikter og gjør at landene er mest opptatt av nasjonal sikkerhet og nasjonale utfordringer. Egen energi- og matsikkerhet går foran globale utfordringer og rettferdig fordeling. Den internasjonale handelen er sterkt begrenset gjennom handelsrestriksjoner, og dette får konsekvenser for norsk økonomi. Investeringene i utdanning og teknologiutvikling reduseres. Økonomisk vekst og utvikling går sakte, og det er et materialistisk forbruksmønster. Det er en stor degradering av miljøet, særlig i noen regioner. Befolkningsveksten er høy i mange land, mens den er lav i rike land som Norge. Urbaniseringen globalt er treg, men fortsatt høy i Norge, og det er i dette scenarioet det er flest klimaflyktninger. Det er store utfordringer med både klimatiltak for å redusere utslipp og klimatilpasning.

## Forskjellige utviklingstrekk i scenarioene

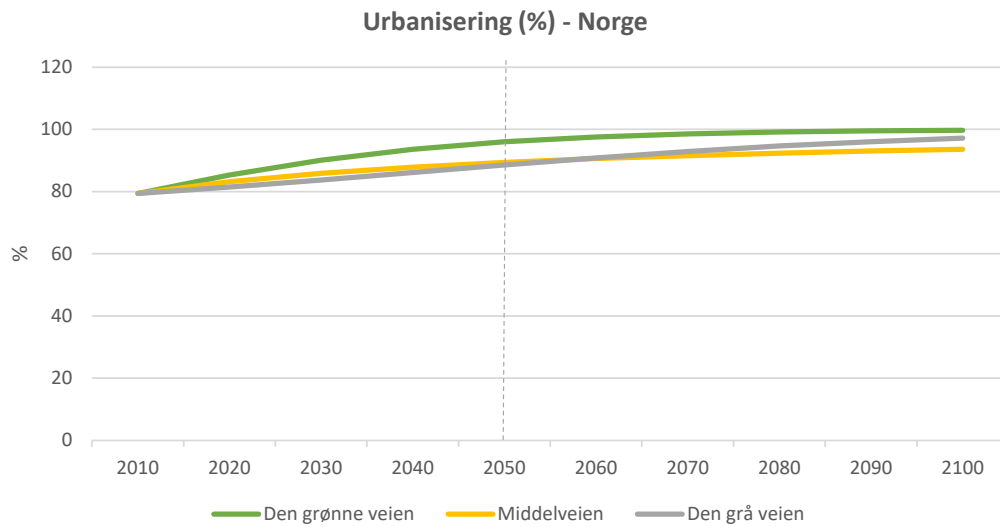
Før vi går detaljert inn i hva som er utviklingstrekkene innenfor de ulike sektorene i disse framtidbildene, viser vi her en generell oversikt over alle de tre scenarioene. I Figur V2.3 har vi gitt endringer innen demografi, menneskelig utvikling, økonomi og livsstil, energietterspørsel, energiforsyning, teknologi, jordbruk og arealbruk, forvaltning og institusjoner og miljø og naturressurser. Dette er basert på den vitenskapelige faglitteraturen på SSPene og viser først og fremst de overordnede globale trendene. Litteraturen skiller i noen grad mellom regioner, og da har vi brukt den regionen som er mest relevant, slik som OECD eller høyinntektsland. Noen utviklingstrekk er mere relevante enn andre. Selv om det er forskjeller mellom scenarioene, er et rikt vestlig land mer skjermet og vi kan f.eks. forvente at tilgang til helsevesen, vann og sanitærforhold vil være stort sett ok i den grå veien selv med lav score i tabellen. Forskjellene kan også fremstå som større enn de er. F.eks. varierer urbanisering mellom høy i den grønne veien og lav i den grå veien. I Norge vil urbaniseringen imidlertid vil være høy i alle de tre scenarioene, men høyest i den grønne veien og lavest i den grå veien.

For økonomisk vekst og urbanisering er det utarbeidet egne anslag for utviklingen i Norge, for de ulike scenarioene, som vist i Figur V2.3 og Figur V2.4. For konsum foreligger det kun data på globalt nivå som vist i Figur V2.5. Som allerede nevnt tar disse scenarioene trolig ikke med alle særegenheter ved Norge da disse er baserte på globale modellkjøringer hvor Norge er et lite land, og dermed er noen usikkerheter også i disse anslagene.

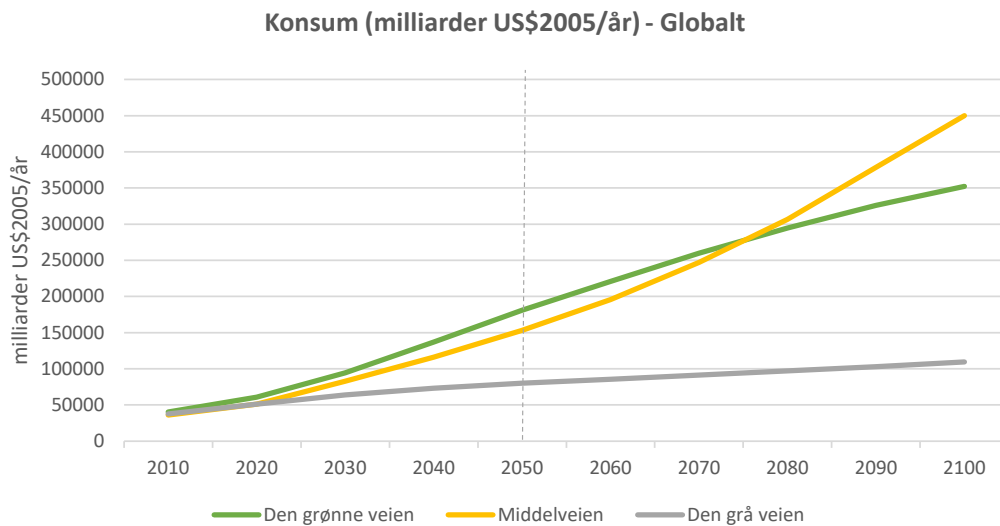
**Figur V2.3: Økonomisk vekst (BNP) i Norge. Dette er tilgjengelig i SSP databasen via Basic Elements, GDP og deretter PPP. Modellen som er brukt til å lage disse anslagene er OECD Env-Growth.**



**Figur V2.4: Urbanisering Norge. Definisjonen av urban er lokaliteter med 2000 innbyggere eller flere. Dette er tilgjengelig i SSP databasen via Basic Elements, Population, Urban og deretter**



**Figur V2.5: Konsum globalt. Dette er tilgjengelig i SSP databasen via IAM Scenarios, Economic Indicators og deretter Consumption. Modellene som er brukt til å lage disse anslagene er IMAGE.**



For videre lesning om scenarioene anbefales (O'Neill mfl. 2017), som gir en overordnet oversikt over alle SSPene, (van Vuuren mfl. 2017) for detaljert beskrivelse av SSP1 den grønne veien, (Fricko mfl. 2017) om SSP2 middelveien og (Fujimori mfl. 2017) om SSP3 den grå veien. For mer detaljer om den demografiske utviklingen i disse scenarioene, se (KC og Lutz 2017).



**Tabell V1.1: En generell oversikt i utviklingen i den grønne veien, middeelveien og den grå veien. Oversikten er basert på Fricko et al. (2017); Fujimori et al. (2017); O'Neill et al. (2017); van Vuuren et al. (2017), og hvor vi har valgt ut den regionen som er mest relevant**

	SSP1 den grønne veien (uten klimapolitikk)	SSP2 middeelveien (uten klimapolitikk)	SSP3 den grå veien
<b>Demografi</b>			
Befolkningsvekst	Relativ lav	Middels	Lav
Fertilitet	Middels	Middels	Lav
Dødelighet	Lav	Middels	Høy
Migrasjon	Middels	Middels	Lav, pga. barrierer ved grenser
Urbanisering	Høy, godt administrert	Middels, følger historisk utvikling	Lav, dårlig administrert
<b>Menneskelig utvikling</b>			
Utdanningsnivå	Høy	Middels	Lav
Investeringer i helsevesenet	Høy	Middels	Lav
Tilgang til helsevesen, vann og sanitærforhold	Høy	Middels	Lav
Likestilling	Høy	Middels	Lav
Sosialt samhold	Høy	Middels	Lav
Samfunnsdeltakelse	Høy	Middels	Lav
<b>Økonomi og livsstil</b>			
Økonomisk vekst	Middels	Middels	Lav
Ulikhet	Minkende	Noe minkende	Høy, spesielt mellom land
Internasjonal handel	Moderat	Moderat	Sterkt hemmet
Handel med jordbruksvarer	Avskaffelse av gjeldende import- og eksporttariffer innen 2030, preferanse for regionalt produserte produkter	Dagens tariffer og subsidier	Innføring av 10 prosent importavgift jordbruksvarer innen 2050, av hensyn til selvforsyning
Handel med energivarer	Ingen handelsrestriksjoner	Ingen handelsrestriksjoner	Sterkere avhengighet av innenlandsk produksjon
Globalisering	Tilknyttede markeder, regional produksjon	Halvåpen globalisert økonomi	Deglobalisering, regional sikkerhet
Konsum	Lav vekst i materiell forbruk	Materialintens forbruk	Materialintens Forbruk
Husholdningenes preferanse for masseproduserte varer	Lav	Middels	Høy
Diett og preferanse for kjøtt	Lite kjøtt i dietter	Middels kjøttforbruk	Høyt Kjøttforbruk
Sosial aksept for karbonfangst og -lagring	Lav	Middels	Middels
<b>Energietterspørsel</b>			
Transport	Lav etterspørsel etter transport. Lavere andel av inntekt brukt på transport. Reiser kortere. Preferanse for offentlig transport, bildeling, og miljømessig	Midt mellom. Middels etterspørsel etter transport. Middels grad av elektrifisering	Middels etterspørsel etter transport. Ny teknologi kommer senere og er dyrere. Større andel av inntekt brukt på transport. Skifte til raske

	SSP1 den grønne veien (uten klimapolitikk)	SSP2 middelveien (uten klimapolitikk)	SSP3 den grå veien
	effektivitet. Høy grad av elektrifisering		transportalternativer. Liten grad av elektrifisering
Bygninger	Atferdsendringer fører til lavere etterspørsel etter energitjenester. Innfasing av mer effektive teknologier	Midt mellom	Saktere innfasing av mer effektive teknologier og mindre forbedringer av det
Industri	Lavt behov for sement og stål. Preferanse for effektiv teknologi og naturgass/bioenergi. Høy gjenvinningsgrad av stålskrap. Høy grad av elektrifisering. Stor nedgang i behov for råstoff per enhet vare produsert.	Midt mellom. Middels grad av elektrifisering. Middels nedgang i behov for råstoff per enhet vare produsert.	Stort behov for sement og stål. Preferanse for standardteknologier og drivstoff kun på pris. Lav grad av elektrifisering. Lav nedgang i behov for råstoff per enhet vare produsert.
Ikke-energi (energivarer brukt som råstoff)	Lav	Middels	Høy
<b>Energiforsyning</b>			
Fossile brenslers	Global handel med drivstoff, middels teknologiutvikling for utvinning av fossile brenslers, middels utvinningskostnader, middels ressurstilgjengelighet	Global handel med drivstoff, middels utvikling av teknologier, middels utvinningskostnader, høy ressurstilgjengelighet	Handelsbarrierer, langsom utvikling av teknologier, høye utvinningskostnader, lav ressurstilgjengelighet
Bioenergi	Biodrivstoff i transport avgiftlegges for skade på biologisk mangfold, mindre potensiale grunnet verving, men økt fra forlatte landområder, store avlinger, forbedret effektivitet og reduserte kostnader for biodrivstoffproduksjon	Midt mellom	Mangel på vern øker potensielt landareal, små avlinger, lav effektivitet og høye kostnader for biodrivstoffproduksjon
Fornybar	Rask teknologiutvikling, høy kostnadsreduksjon	Middels teknologiutvikling, middels kostnadsreduksjon	Sakte teknologiutvikling, lav kostnadsreduksjon
Karbonfangst og -lagring	Lav teknologisk utvikling for fossilt, høyt for biomasse, middels kostnad	Middels teknologisk utvikling, middels kostnad	Lav teknologisk utvikling, middels kostnad
<b>Teknologi</b>			
Utvikling	Rask	Middels, ujevn	Sakte
Teknologioverføring	Rask	Sakte	Sakte
Endring i energiteknologi	Bort fra fossilt brensel, mot effektivitet og fornybar energi	Noe investering i fornybar, men fortsatt	Sakte teknologiske endringer, avhengighet

	SSP1 den grønne veien (uten klimapolitikk)	SSP2 middelveien (uten klimapolitikk)	SSP3 den grå veien
		avhengig av fossilt brensel	av innenlandske energikilder
Karbonintensitet	Lav	Middels	Høy
<b>Jordbruk og arealbruk</b>			
Reguleringer av arealbruk	Sterk, verna områder utvides for å oppnå Aichi-målet og mere til	Middels, verna områder utvides for å oppnå Aichi-målet	Lav, verna områder på dagens nivå
Produktivitet i jordbruket (avlinger og husdyr)	Store forbedringer i landbrukets produktivitet, rask spredning av beste praksis	Middels forbedringer (følger projeksjoner fra FAO) og middels tempo i teknologiendring i jordbrukssektoren	Små forbedringer og stagnasjon på dagens nivå, lav teknologisk utvikling, begrenset handel
Husdyr	Høy omstilling av husdyrhold	Middels omstilling av husdyrhold	Sakte omstilling av husdyrhold, ingen endringer i produksjonssystemet
Matatterspørsmål	Sakte konsumvekst og mer bærekraftig og helsefremmende dietter	Moderat konsumvekst	Stor konsumvekst
Miljøpåvirkning av matforbruk	Liten, kasting av mat reduseres med 1/3, stor nedgang av avfall i produksjonskjeden	Middels, middels nedgang av avfall i produksjonskjeden	Høy, kasting av mat økes med 1/3, liten nedgang av avfall i produksjonskjeden
<b>Forvaltning og institusjoner</b>			
Internasjonalt samarbeid	Effektivt	Relativt svakt	Svakt
Miljøforvaltning	Sterkere forvaltning, skjerpet regulering av utslipp	Moderat gjennomføring	Lav prioritet for miljøproblemer
Politisk orientering	Mot bærekraftig utvikling	Svakt fokus på bærekraft	Orientert mot sikkerhet
Institusjoner	Effektiv på nasjonale og internasjonale nivåer	Ujevn, manglende effektivitet	Svake globale institusjoner/nasjonale myndigheter dominerer samfunnsmessige beslutninger
<b>Miljø og naturressurser</b>			
Fossilavhengig	Preferanser bort fra fossile brenslere og til fornybar energi	Ingen motvilje mot å bruke ukonvensjonelle fossile ressurser, middels preferanse for fossil og fornybar energi	Ukonvensjonelle fossile ressurser brukes, høy preferanse for fossile brenslere og lav preferanse for fornybar energi
Miljø	Forbedring av forholdene over tid	Fortsatt nedgradering	Alvorlig nedgradering
Bruk av landareal	Sterke reguleringer for å unngå avveininger mot miljøet	Middels sterke reguleringer	Knapt noen reguleringer
Kostnader for å kutte utslipp utenom energi	Lav	Middels	Høy

## Vedlegg 3: Detaljerte scenarioanalyse-resultater

### Framtidsbilder i de ulike sektorene

Her vil vi gå gjennom framtidsutsiktene i ulike sektorer i de tre scenarioene. Vi ser på status i 2050, men også veien fram dit. Hovedfokus er utslippsreduksjoner, energiomstilling og omstillingsrisiko. Fysisk klimarisiko er imidlertid ofte en naturlig del og der hvor klimaendringene påvirker sektorene direkte, beskrives også det. Analysen deles opp i åtte overordnede sektorer, hvor vi maler fram framtidsbilder under hver enkelt undersektor. Utvelgelsen av sektorene har vært basert på hvilke som er sett på som mest relevante for fylkeskommunen, kommunene og næringslivet og gitt innspill og medvirkning i løpet av prosjektperioden. Inndelingen er i stor grad konsistent med inndelingene brukt i foregående kapitler, men inkluderer i tillegg befolkning og hverdagsliv spesifikt. Framtidsbildene er basert på den vitenskapelige litteraturen om SSPene og innspillene vi har fått fra relevante aktører i Rogaland gjennom medvirkningssamlinger, intervjuer og spørreundersøkelse

### Sektorinndeling for rapporten

Det er brukt samme sektorinndeling som vist i vedlegg 1.

### Matproduksjon

#### Jordbruk

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
Folk endrer matvanene sine og spiser mindre kjøtt og mer fisk. Dette gir utfordringer for det kjøttbaserte norske landbruket (både storfe, lam og svin) og tilsvarende muligheter for fiskeri og havbruk. Etterspørsel etter fjørfe påvirkes i mindre grad.	Lengre vekstsesong gir muligheter for å dyrke nye vekster, noe som gir produsentene flere bein å stå på. Samtidig rammes landbruket av langt større negative konsekvenser av de fysiske klimaendringene i dette scenarioet. Flom, tørke og annen naturrisiko gir tap av avlinger. Det forventes også økt sykdom og dødelighet både hos dyr og planter.	Temperaturøkning gir betydelig lengre vekstsesong, men høy risiko for ekstremvær skaper stor usikkerhet og variasjon i avlinger. Økt forekomst av invaderende arter slår ut hele avlinger og det er lav tilpasningskapasitet for en del planter.
Færre beitedyr gir økt gjengroing og tap av kulturlandskap.	Det er lite helhetlig regulering av arealbruk, og nedbygging av matjord og beiteareal fortsetter i samme takt som i dag.	Samtidig er konsumveksten, spesielt av rødt kjøtt, høy og det kastes mye mat. Dette gir høyt press på jordbruksarealene.
Samtidig forventes en overgang til økt produksjon av korn, belgvekster, grønnsaker, frukt og bær på grunn av større etterspørsel og lengre vekstsesong. Det vil være økt etterspørsel etter lokalprodusert mat og økt fokus på sesongbaserte råvarer. Selvforsyningsgraden øker.	Man ser noe omstilling bort fra husdyr til annen matproduksjon, men kjøttkonsumet per innbygger er omtrent som i dag	Manglende regulering av arealbruk gir utstrakt nedbygging av matjord og beiteareal, men åpner også for at våtmark kan dreneres og brukes til matjord.
		Kombinasjonen av naturkrise, klimaendringer i andre land og handelsbarrierer påvirker

Produktiviteten øker, produksjonen elektrifiseres og husdyrgjødsel utnyttes til biogassproduksjon.

Mer ekstremvær både i Norge og globalt påvirker både produksjon av og prisene på importert mat.

Det betyr igjen at norsk matproduksjon trolig blir mer konkurransedyktig, også på pris, hvis utfordringene blir mindre her enn i utlandet.

og innebærer ingen store utfordringer for norsk kjøttbasert jordbruk.

tilgangen til importvarer som korn, fôr og andre jordbruksprodukter og øker prisene både for produsentene og konsumentene. Norge er avhengig av å ha økt selvforsyning av fôr.

## Fiskeri og havbruk

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>I takt med at kjøttkonsumet per innbygger går ned, vil det bli større etterspørsel etter fisk, som har lavere klimaavtrykk enn rødt kjøtt. Dette gir store muligheter for oppdrettsnæringen og fiskerinæringen langs hele kysten.</p> <p>Oppdrettsnæringen utvikler seg i en bærekraftig retning med hensyn til dyrevelferd og medikamentbruk. Det vil også være en omstilling i sektoren med elektrifisering av oppdrettsanlegg og fartøy og mot bedre utnyttelse av ressursene.</p> <p>Samtidig kan mer av produksjonen komme til å flytte på land pga. effektiv innovasjon, og dermed er det også en fare for at den flyttes ut av Norge og nærmere markedene i andre land. Dette er en særlig risiko for den andelen av norsk laks som fraktes med fly til Asia eller Nord-Amerika. Flyfrakt øker utslippene assosiert med laks og det er høy miljøbevissthet blant forbrukere verden over om å unngå flybåren mat.</p>	<p>Økt temperatur på land og i havet slår negativt ut på oppdrettsnæringen på grunn av behovet for tilstrekkelig kaldt vann for produksjonen. Varmere havtemperaturer rammer oppdrett av laks i Rogaland.</p> <p>Fiskerinæringen vil kunne oppleve endret ressursgrunnlag ved at det blir mindre fisk (torsk) i havet og endring i fiskearter. Vi får et inntog av nye arter samtidig som bestander flyttes nordover.</p>	<p>Oppdrett av laks i Rogaland er tidvis utfordrende på grunn av varmere havtemperatur og mye algeblomstring. Havtemperaturen vil også endre forholdene for villfisk og det vil kunne høstes betydelig mindre fisk langs kysten. Svak regulering av fiskeriressursene fører samtidig til overfiske.</p> <p>Den internasjonale etterspørselen etter norsk fisk reduseres på grunn av begrensninger i handel mellom land.</p> <p>Vi får nye fiskearter inn i havområdene våre, som også har en økonomisk verdi, men mister andre, slik som torsken.</p> <p>Handel og transport er utfordrende for all eksportrettet virksomhet.</p>

## Naturressurser

### Elektrisitetsproduksjon (vann, sol og vind)

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Energieffektivisering og andre tiltak som kan begrense behovet for ny kraftutbygging er høyt prioritert. Det bygges likevel ut betydelig ny fornybar kraftproduksjon for å kunne erstatte fossil energi med elektrisitet.</p> <p>Avveininger mellom behovet for ny kraft og naturvern utgjør et konfliktområde og hensynet til naturvern legger begrensninger på hvor mye, hvor, og hvordan ny kraftproduksjon bygges ut. Som følge av vektlegging av naturhensyn, er det større aksept for høye kraftpriser enn i de andre scenariene.</p> <p>Elektrisitetsproduksjonen fra eksisterende vannkraft øker noe som følge av økt nedbør og opprusting av eksisterende vannkraftverk. Regulerbarheten til vannkraft med magasiner utnyttes til å balansere uregulerbar kraftproduksjon. Europeisk samarbeid om strøm gjør at norske vannkraftverk kan produsere og selge strøm når elektrisitetsprisene er på det høyeste i naboregionene. Det blir noe mer vindkraftutbygging, enten til lands eller til havs.</p> <p>Arealer med lav naturverdi, slik som hustak, veiskuldre og industriområder utnyttes til solceller og vindturbiner.</p>	<p>Det bygges ut mye ny kraftproduksjon for å møte økt etterspørsel både fra elektrifisering av tidligere fossil energibruk og etablering av ny industri.</p> <p>Energieffektivisering blir brukt for å begrense etterspørselsøkningen og naturvern blir vektlagt i utbygginger, men disse hensynene taper noen ganger mot ønsket om rikelig tilgang på kraft til lave priser.</p> <p>Med økt nedbør vil eksisterende vannkraftverk kunne produsere mer elektrisitet, noe som øker gjennom århundret. Men det vil også være noe tap ved flomepisoder. Ekstremvær vil også kunne gi skader på infrastrukturen. Det er et middels behov for mer energi og effektivitetsforbedringer sammenlignet med de to andre scenarioene.</p> <p>Ny kraftproduksjon kommer både fra vannkraft (opprustning og utvidelse samt nye prosjekter), vindkraft på land og til havs og solceller.</p>	<p>Økningen i etterspørsel etter kraft er mindre enn i de andre scenariene på grunn av svakere økonomisk vekst og fordi energibehovet også kan dekkes med fossile brensler.</p> <p>Det er liten grad av energieffektivisering.</p> <p>Økt nedbør gir gode forutsetninger for norsk vannkraft, mens også større flomtap siden nedbøren kommer delvis som mer ekstremnedbør. Dessuten vil mer ekstremvær påvirke energiinfrastrukturen negativt.</p> <p>Det er lett å få konsesjon til ny kraftproduksjon da naturhensyn tillegges liten vekt.</p> <p>Svak teknologiutvikling kombinert med mangel på klimapolitikk gir ugunstige forhold for kraftproduksjon fra havvind.</p>

## Mineraler

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Det er en mangedoblet etterspørsel etter en rekke mineraler og metaller (som litium, kobolt, nikkel, grafitt, kobber, silisium og sjeldne jordarter) til den grønne omstillingen.</p>	<p>Det er stor etterspørsel etter mineraler, både til den grønne omstillingen og til andre formål.</p>	<p>Markedene er primært regionale. Norge kan være en viktig leverandør til Europa, men samtidig ha dårlig tilgang til andre markeder.</p>
<p>Unngå-flytte-forbedre ligger til grunn for uttak av mineraler: Man unngår uttak av mineraler ved å gjenvinne så mye som mulig av mineraler som allerede er i omløp, samt ved å begrense etterspørselen gjennom delingsøkonomi. Knappe mineraler blir prioritert brukt der hvor det bidrar til å nå bærekraftmålene, mens bruken til produkter uten noen vesentlig samfunnsverdi, er redusert. For enkelte mineraler det som allerede er tatt ut være nok til å dekke behovet, mens for andre mineraler er det i tillegg behov for noe ny utvinning.</p>	<p>Det er økt uttak av mineraler, inkludert uttak av mineraler fra havbunnen. Det gjøres betydelige framskritt i å gjenbruke og gjenvinne mineraler som allerede er i omløp, men dette blir ikke konsekvent prioritert foran nye uttak.</p>	<p>Det er lett å få konsesjon til gruvedrift/uttak fra havbunnen da miljøhensyn tillegges liten vekt.</p>
<p>Man flytter etterspørselen til mindre knappe mineraler der det er mulig. Man forbedrer uttaket ved å stille høye miljøkrav ved utvinning.</p>	<p>Det stilles relativt strenge miljøkrav. Kunnskap om hvordan uttaket av mineraler fra havbunnen påvirker karbonlagringen blir vektlagt, men det tar lenger tid før dette blir et viktig hensyn her enn i den grønne veien.</p>	<p>Svak teknologiutvikling gjør at vanskelig tilgjengelige ressurser ikke blir utvunnet. Politiske sikkerhetshensyn og skader som følge av klimaendringer utgjør ekstrakostnader.</p>
<p>Kunnskapen om hvordan uttak av mineraler fra havbunnen påvirker karbonlagringen i havbunnen forbedres, og blir vektlagt ved vurderinger av konsesjoner.</p>		

## Industri

### Næringsmiddelindustri

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Endring i matvaner mot mindre kjøttforbruk gir utfordringer for bedrifter innen produksjon, bearbeiding og konservering av kjøtt og kjøttvarer.</p> <p>Etterspørsel etter fjørfe påvirkes i mindre grad og produksjon, bearbeiding og konservering av fjørfe kan fortsette nokså uforstyrret.</p> <p>Samtidig vil bedrifter innen bearbeiding og konservering av fisk og sjømat kunne få mer å gjøre, men dette avhenger av hvordan den internasjonale etterspørselen etter norsk fisk utvikler seg.</p> <p>Bedrifter innen bearbeiding og konservering av grønne vekster vil kunne få et oppsving.</p>	<p>Varmere havtemperaturer påvirker produksjonsforholdene for oppdrettsnæringen i negativ retning. Lavere samlet produksjon vil kunne gi utfordringer for bedrifter innen bearbeiding og konservering av fisk og sjømat.</p>	<p>Varmere havtemperaturer rammer både fiskeri- og oppdrettsnæringen hardt, samtidig som den internasjonale etterspørselen etter norsk fisk reduseres. Dette får store konsekvenser for bedrifter innen bearbeiding og konservering av fisk og sjømat.</p> <p>Bedrifter innen produksjon, bearbeiding og konservering av kjøtt og kjøttvarer opplever gode tider på grunn av høy konsumvekst for kjøtt.</p>



## Metall- og mineralindustri

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Samtidig som den økonomiske veksten er høy, vis forbruket i retning av lav vekst i materialbruk og lav ressurs- og energiintensitet, dvs. at industrien trolig har mindre vekst enn en del andre sektorer. Etterspørselen vis i retning av produkter som er viktige for den grønne omstillingen og det kan oppstå nye markedsmuligheter på disse områdene. Andre typer mineraler og metaller etterspørres.</p> <p>Ulike miljø- og bærekraftsmål er tungt vektlagt i samfunnet og premissgivende for hvordan industrien kan produsere. Industrien må i stor grad være sirkulær; gjenvinning har i stor grad erstattet produksjon fra jomfruelig materialer og fossile energivarer brukt som råvarer er faset ut gjennom endringer i produksjonsprosessen eller erstatt av biomaterialer. Produksjonen er energieffektiv og energibehovet dekkes av fornybar energi der det er mulig. CCS bidrar til å kutte i resterende utslipp.</p> <p>Å oppnå dette scenariet har krevd høy omstillingsvilje både når det gjelder hvilke produkter industrien produserer og hvordan de produseres. For å holde seg konkurransedyktige har det vært behov for store investeringer i ny teknologi og tilgang på høykompetent arbeidskraft.</p> <p>Industrien holder en høy miljøstandard både når det gjelder innsatsfaktorer, utslipp under produksjonen og avfallsbehandling, noe som kan medføre merkostnader, men konkurrenter i andre land vil stå overfor liknende krav.</p>	<p>Høy økonomisk vekst innebærer gode vekstvilkår for industrien. Markedene er globale, men med visse handelshindringer. Stor vekst i produksjonen av fornybar energi globalt kan medføre økt etterspørsel etter materialer til fornybar energiteknologi, batterier mv.</p> <p>Miljø- og bærekraftsmål tillegges moderat vekt og det foregår en gradvis og inkrementell teknologiutvikling. Dette bidrar til noe forbedring i ressurs- og energieffektivitet og sirkulær økonomi. En moderat klimapolitikk bidrar til en videreføring av dagens utvikling hvor en del prosesser elektrifiseres eller det tas i bruk fornybare alternativer til fossil energi. I tillegg vil det være noe bruk av CCS.</p>	<p>Forbruket er material- og ressursintensivt, og det legges liten vekt på bærekraft. Etterspørselen etter industriprodukter begrenses imidlertid av svak økonomisk vekst. Handelshindringer og internasjonale konflikter gjør at tilgangen på innsatsvarer fra andre regioner kan være begrenset eller ustabil. Markedet for norske industriprodukter er hovedsakelig regionalt.</p> <p>Produksjonen er energi- og utslippsintensiv sammenlignet med de andre scenariene.</p>

## Verksted- og skipsindustri

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Sektoren går gjennom et stort skifte; dagens aktivitet er i stor grad knyttet til olje- og gassvirksomheten, og dette fases i stor grad ut. Derimot kan det skje en vekst innenfor havvind, hvor kompetansen om å</p>	<p>Aktiviteten knyttet til olje- og gassvirksomheten reduseres kraftig når vi nærmer oss 2050.</p>	<p>Det er noe aktivitet knyttet til olje og gass, men omfanget er svært usikkert da det avhenger av produksjonen på sokkelen.</p>

operere på sokkelen kommer godt med.

I skipsfarten er det stor etterspørsel etter lav- og nullutslippsløsninger både for nye skip og ved ombygging av eldre skip.

Bruk av fossile brensler kuttes ut til fordel for elektrisitet, biogass mv.

Det er gode muligheter for vekst innenfor havvind og lav- og nullutslippsløsninger for skipsfart, men veksten kommer senere i gang her enn i den grønne veien.

Innenfor havvind går teknologiutviklingen tregt og det er ikke det samme behovet for økt elektrifisering som i de andre scenariene.

Mer ekstremvær gjør det mer krevende å operere på sokkelen.

Det finnes muligheter innen skipsfart, men internasjonal handel er redusert og begrenser etterspørselen noe.

## Annen industri

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Ny industri og arbeidsplasser oppstår, for eksempel produksjon av bioplast og andre produkter som i dag blir produsert fra olje. Kompetansen fra petroleumsnæringen utnyttes og komplementeres med kompetanse om andre sektorer.</p> <p>Både elektrisk kraft, råvarer og kapital prioriteres brukt på industri som er viktig for den grønne omstillingen, og andre typer industri kan ha problemer med å etablere seg.</p> <p>Ny industrivirksomhet lokaliseres i hovedsak til arealer som allerede er nedbygget (grå arealer) da det vil være svært begrenset mulighet for å ta i bruk nye arealer til industriproduksjon.</p> <p>Det kan også være folkelig motstand mot industri som har negative miljøkonsekvenser.</p>	<p>Ny industri og arbeidsplasser oppstår, dels innen produkter som er viktige for den grønne omstillingen, dels «tradisjonelle» produkter.</p> <p>Det foregår en del teknologiutvikling, men mindre enn i den grønne veien, og man lykkes ikke alltid i å ta i bruk teknologien i stor skala.</p>	<p>Det er vanskelige vilkår for etablering av ny industri; den økonomiske veksten er svak, teknologiutviklingen lav og tilgangen på råvarer fra andre regioner er ustabil.</p>

## Petroleum

### Utvinning av råolje og naturgass og serviceindustri til petroleum

Fellestrekk ved scenariene:

Aktivitetsnivået på sokkelen er betydelig lavere i 2050 enn i dag. Oljedirektoratet har presentert tre mulighetsbilder for produksjonsutviklingen på norsk sokkel (Oljedirektoratet 2022). Produksjonsnivået nasjonalt i de tre mulighetsbildene ligger henholdsvis ca. 50 prosent, 65 prosent («Oljedirektoratets forventning») og 97

prosent lavere i 2050 enn i 2020. Forskjellen mellom scenariene ligger i ulike antakelser om ressurstilvekst og teknologiutvikling. Banene tar ikke utgangspunkt i ulike scenarier for klimapolitikk eller andre faktorer som kan endre etterspørselen etter olje og gass. etc

I alle scenariene står derfor petroleumssektoren for en vesentlig mindre del av verdiskapingen og sysselsetningen i 2050 enn i dag.

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Letevirksomheten avsluttes, og aktiviteten innen utvinning av olje og gass er svært lav i 2050.</p> <p>Teknologiutviklingen er høy og bidrar til reduserte utslipp fra metanlekkasjer og fakling. Utslipp fra energibruk blir redusert gjennom elektrifisering. Med redusert aktivitet i sektoren og kort gjenværende levetid for en del felt, er det imidlertid en utfordring å skaffe kapital til investeringer for å kutte utslipp.</p> <p>Noen av olje- og gasselskapene omstiller seg til energiselskaper og leverandørindustrien tilsvarende.</p>	<p>Aktiviteten reduseres sterkt, men fallet kommer noe senere enn i den grønne veien. Produksjonen ligger innenfor intervallet skissert av Oljedirektoratet.</p> <p>En del felt blir elektrifiserte.</p> <p>Noen av olje- og gasselskapene øker aktiviteten sin innenfor fornybar energi.</p>	<p>Aktiviteten innen olje og gass styres kun av økonomiske forhold. Det er fortsatt rom for å lete etter nye ressurser og disse utnyttes dersom det er lønnsomt.</p> <p>Produksjonsnivået er svært usikkert. Teknologiutviklingen for gass er svak, slik at forekomster som er vanskelig tilgjengelige ikke blir utnyttet. Dette tilsier at Oljedirektoratets «forventning» eller lavere produksjon er det beste anslaget for produksjonen. Samtidig er det ingen klimapolitikk som hindrer økt utvinning dersom det oppdages større ressurser enn lagt til grunn av Oljedirektoratet, og produksjon kan dermed også være høyere.</p> <p>Etterspørselen er usikker og kan svinge mye som følge av internasjonale konflikter. Norge kan være en enda viktigere leverandør til Europa enn i 2020, men det kan også tenkes at europeiske land vil ivareta sin egen energisikkerhet gjennom i størst mulig grad å klare seg med nasjonale energiressurser.</p> <p>Et høyt internasjonalt konfliktnivå og mye ekstremvær gjør det mer krevende å ivareta sikkerheten og beredskapen.</p>

## Lagring av karbon

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Det er lav sosial aksept for CCS, dvs. at andre løsninger for å kutte utslipp blir foretrukket der det er mulig. CCS er likevel nødvendig for å kutte utslipp fra enkelte utslippskilder i industrien og avfallsforbrenningsanlegg.</p> <p>Fangst av biogent CO<sub>2</sub> er større enn fangst av fossilt CO<sub>2</sub>.</p>	<p>Det er middels sosial aksept for CCS. Norge satser på CCS og etablerer lagringskapasitet i Nordsjøen, men det går tregere enn i den grønne veien.</p>	<p>Det er ingen etterspørsel etter lagringskapasitet. De investeringene som ble gjort innen fangst og lagring på 2010- og 2020-tallet blir etter hvert tapte kostnader.</p>

Prosjektet Langskip, som er regjeringens store satsning på å utvikle CCS i Norge, gjennomføres og vi har fått til mye lagringskapasitet i Norge (Nordsjøen).

Fangst av fossilt CO2 er større enn fangst av biogent CO2.

## Transport

### Mobilitet

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Transportsektoren elektrifiseres, og nasjonale myndigheter, kommuner, nettselskap og private aktører samarbeider om utbygging av ladeinfrastruktur for å tilrettelegge for overgangen. Elektrifiseringen bidrar til økt etterspørsel etter fornybar kraft.</p> <p>Transportbehovet reduseres gjennom kortere reisevei og lavere reisebehov (fortetting, kortere vei til jobb og butikk, mer hjemmekontor), samtidig som det er en omstilling mot mer bruk av deleordninger, kollektivtransport, sykkel og gange.</p> <p>I storbyene er det også flere bilfrie områder og det bygges ut fullstendige og fleksible transportnettverk som består av en blanding av selvkjørende busser, bildeling og elbiler.</p>	<p>Manglende helhetlig planlegging av lavutslipps transportsystemer fører til at privatbiler spiller en stor rolle i dette scenarioet. Samtidig bidrar gode deleordninger for bil til redusert privat eie over tid.</p> <p>Den historiske utviklingen med elektrifisering av persontransport, varebiler og busser fortsetter, men sein teknologiutvikling for tungtransport. Elektrifiseringen bidrar til økt etterspørsel etter fornybar kraft.</p>	<p>Utbygging av ladeinfrastruktur er ikke prioritert og elektrifiseringsutviklingen stopper opp. Andelen fossildrevne kjøretøy øker, og privatbilismen står sterkt.</p>

### Landtransport og shipping

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Mye av transporten er elektrifisert eller bruker andre former for nullutslippsdrivstoff. Hydrogen, ammoniakk, biogass og bærekraftig flytende biodrivstoff brukes på større langdistansefartøy der elektrifisering er vanskelig.</p> <p>Nasjonale myndigheter, kommuner, nettselskap og private aktører samarbeider om utbygging av lade- og fylleinfrastruktur for å</p>	<p>Landtransport og langdistanseshipping rammes av mer ekstremvær i andre deler av verden. Dette påvirker igjen verdikjedene, og kan gi forsyningsproblemer til Norge.</p> <p>Samtidig kan det bli mer utfordrende å frakte norske eksportprodukter som laks ut til markedene.</p>	<p>Utbygging av ladeinfrastruktur er ikke prioritert og elektrifiseringsutviklingen stopper opp.</p> <p>Landtransport og shipping rammes av økt ekstremvær. Dette kan gi forsyningsproblemer til Norge samtidig som det bli mer utfordrende å frakte norske</p>

tilrettelegge for overgangen. Elektrifiseringen bidrar til økt etterspørsel etter fornybar kraft.

En god del godstransport overføres fra vei til jernbane og sjøtransport. I byområdene er det tilrettelagt for automatiserte kjøretøy i varelevering.

Høy økonomisk vekst og mye internasjonal handel gir økt behov for sjøtransport, men en vridning mot mindre materialintensivt forbruk og større bruk av lokale løsninger begrenser veksten.

Norge har satset på bærekraftig shipping og denne næringen har blitt en eksportindustri. Dette er en sektor hvor vi har lyktes med radikal innovasjon.

Teknologiutviklingen har ikke gått raskt i dette scenarioet og det er usannsynlig at det vil finnes nullutslippsteknologi for de største fartøyene og lengste distansene i 2050.

På mindre fartøy har elektrisk drift blitt ganske vanlig, og bruken av alternative drivstoff har økt, men ikke alt drivstoffet er bærekraftig produsert.

På grunn av begrenset overføring av godstransport fra vei til jernbane og sjøtransport er det mye tungtrafikk på veiene.

eksportprodukter ut til markedene.

I tillegg begrenser internasjonale handelshindringer sjøfarten, særlig på tvers av regioner.

Innad i Norge vil det også bli kunne bli mer forsinkelser og midlertidig transportstopp, på grunn av ekstremvær som infrastrukturen ikke er rustet for å takle.

Hydrogen og shipping – som går veldig bra og gir store muligheter langs den grønne veien – har vi ikke fått til. Det er ikke noe internasjonalt samarbeid om å redusere utslippene fra shipping.

## Luftfart

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
Luftfarten bruker ulike former for nullutslippsdrivstoff (e.g. syntetiske drivstoff), samtidig som noen segmenter elektrifiseres. Dette bidrar til å øke prisen på flyreiser, men folk har god råd i dette scenarioet. Samtidig reiser folk over kortere avstander, noe som gir lavere etterspørsel etter lange flyreiser. Økt bruk av videomøter og digitale konferanser reduserer også behovet for flyreiser. Bruk av syntetiske drivstoff og elektrifisering bidrar til	Teknologiutviklingen går i retning ulike former for nullutslippsdrivstoff (e.g. syntetiske drivstoff) og noe elektrifisering, men ikke like raskt som i den grønne veien. Elfly introduseres til en viss grad på kortbanenettet.	Stor økonomisk ulikhet mellom land gjør det relativt sett billigere å reise til enkelte områder, men politisk ustabilitet og konflikter i mange regioner demper reiselysten. Folk reiser derfor først og fremst med fly i Norge og i deler av Europa. Den økonomiske veksten er begrenset slik at folk har mindre penger å bruke på feriereiser. Samtidig gjør begrenset regulering av utslipp og lite behov for omstilling av luftflåten det mulig å presse flyprisene videre nedover. Den internasjonale handelen er sterkt begrenset og behovet for flyfrakt reduseres på grunn av dette. Hyppige ekstremværehendelser gir utfordringer både for flyselskap og kunder, i form av mer ustabile flyforhold og flere kanselleringer, og vil

økt etterspørsel etter fornybar kraft.

kreve tilpasning av infrastruktur og driftsprosedyrer.

## Infrastruktur

### Bebyggelse og veier

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Karbonrike arealer som skog og myr er systematisk kartlagt og prinsippet om arealnøytralitet er veietablert. Karbonrike arealer bygges ikke ned. Kommunene har systematisk gjennomgått sine arealplaner og tatt ut store områder avsatt til utbygging, men som ikke bør bygges ut av hensyn til klima og naturmangfold. Store områder med forringet natur restaureres av hensyn til naturmangfoldet.</p> <p>Kommunene har stoppet utbygging i områder utsatt for flom og ras.</p> <p>Det vil være en betydelig satsing på bærekraftige bygge- og anleggsprosjekter med strenge byggeforskrifter og standarder som fremmer energieffektivisering, fornybar energi og smarthusløsninger, og klimanøytrale bygg og byggematerialer, som lavutslipps betong og massivtre. Dette gir potensielt flere arbeidsplasser innenfor disse næringene.</p> <p>Det er også strenge krav til sirkulære løsninger, masse- og avfallshåndtering og krav til klimagassberegninger for alle byggesaker. Det er også krav til blå-grønne tiltak som grønne tak, regnbed o.l.</p> <p>Eksisterende bygningsmasse gjennomgår en vesentlig oppgradering gjennom etterisolering og andre tiltak for energieffektivisering. Lokal fornybar energi, for eksempel grunnvarme, sjøvarme og solenergi (solfangere) utnyttes for å spare elektrisitet.</p>	<p>Arealbruksendringer fortsetter å være en betydelig kilde til utslipp av klimagasser og tap av naturmangfold. Nedbygging av karbonrike arealer som skog og myr fortsetter i sammen takt som i dag og ny bebyggelse (spesielt boliger og fritidsboliger) og veiutbygging fortsetter å være de viktigste årsakene til tap av karbonrike arealer i Norge.</p> <p>Veiutbyggingen fremmer lokalisering av arbeidsplasser og kjøpesentre utenfor bysentrene.</p> <p>Bevisstheten rundt utbygging i områder utsatt for flom og ras øker i takt med at stadig flere kommuner er rammet av ekstremvær.</p> <p>Bygge- og anleggsprosjekter fortsetter å utvikle seg i retning nullutslippsløsninger og bærekraft.</p>	<p>Viktige karbonlagre går tapt når stadig mer myr og skog må vike for høyhastighets motorveier som 4-felts E39, og utstrakt hyttebygging.</p> <p>Det er behov for mye oppgraderinger og vedlikehold av veinettet pga. ekstremvær og stor trafikkmengde. Det vil også være flere ulykker pga. større belastning på veiene.</p> <p>Kommuner og private opplever høye utgifter til flomsikring og andre tiltak mot ekstremvær.</p> <p>Havnivåstigning gir problemer ved kaianlegg.</p> <p>Handelsbarrierer og begrenset internasjonal klimapolitikk fører til usikkerhet i energipriser og i tilgangen til innsatsfaktorer i bygg- og anleggssektoren. Dette kan påvirke kostnader og lønnsomhet i prosjekter.</p>

## Kraftlinjer

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Økt etterspørsel etter fornybar kraft øker også behovet for nettutbygging og oppgradering av eksisterende strømnnett.</p> <p>Sterk vektlegging av naturhensyn gjør at nettutbygginger er konfliktfylte. Det gjøres ofte avbøtende tiltak selv om dette øker kostnadene ved utbyggingene.</p> <p>Det etableres kriterier for prioritering av kraftforbruk som ligger til grunn ved vurderinger av tilkoblinger til eksisterende nett og behovet for nye utbygginger. Forbruk som vurderes som viktig ut fra klima- eller andre bærekraftshensyn prioriteres.</p>	<p>Det er stor utbygging av nytt kraftnett.</p> <p>Naturhensyn vurderes og vektlegges til en viss grad, men vinner ikke alltid fram i konflikt med økonomiske hensyn.</p>	<p>Kraftnettet er utsatt for mange hendelser på grunn av ekstremvær/klimaendringer. Vedlikehold og reparasjoner krever mye ressurser.</p> <p>Naturhensyn tillegges liten vekt i utbygginger.</p>

## Vann og avløp

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Det er gjort investeringer i vann- og avløpssystemene slik at det tross økt nedbør ikke blir uforholdsmessige store problemer med økt overvann.</p> <p>Investeringene gir høyere kommunale avgifter, og derav noe misnøye blant innbyggerne i kommunene med størst etterslep, men de fleste vet å verdsette verdien av trygt drikkevann og rene vassdrag. Den økonomiske veksten som forventes i dette scenarioet veier også opp for noe av gebyrveksten.</p>	<p>Fornylsestakten for det kommunale vannledningsnettet fortsetter som i dag, noe som innebærer at hele ledningsnettet ikke fornyes før langt inn i det 22. århundre.</p> <p>Heller ikke vedlikehold og oppgradering av renseanleggene holder tritt med befolkningsveksten og økte nedbørmengder. Dette innebærer at kommunene får større utfordringer og kostnader i forbindelse med overvann og fremmedvann i ledningsnettet, økte utslipp av urensset avløpsvann i vassdrag og dårligere drikkevannskvalitet.</p> <p>Kostnaden for oppgradering skyves over på kommende generasjoner, men kostandene for å reparere etter hendelser vil være</p>	<p>Kommunene har ikke funnet midler til oppgradering av vann- og avløpssystemer i den første halvdel av århundret og får store utfordringer og kostnader i forbindelse med overvann, dårligere råvannskvalitet og økte utslipp av kloakk.</p> <p>De store reparasjonskostnadene gir høye kommunale avgifter og legger beslag på store deler av kommunebudsjettet.</p> <p>Utfordringene og kostnadsøkningen bidrar til</p>

<p>Naturbaserte løsninger tas også i bruk i stort omfang, noe som bidrar til å dempe overvannsutfordringene og redusere avrenningen av næringssalter og jordpartikler.</p> <p>Avløpsslam utnyttes i stor grad til biogassproduksjon.</p>	<p>betydelige. Dette må enten dekkes opp ved økte kommunale avgifter til vann- og avløp eller at en større del av kommunebudsjettet går til dette.</p> <p>Utfordringene og kostnadsøkningen bidrar til lokale konflikter og generell misnøye blant befolkningen.</p> <p>Storstilt hytteutbygging gir økt vannforbruk og behov å bygge ut mer avanserte avløpsanlegg i turist- og hytteområder.</p> <p>Det er økt produksjon av biogass fra avløpsslam.</p>	<p>lokale konflikter og generell misnøye blant befolkningen.</p> <p>Storstilt hytteutbygging gir økt vannforbruk og behov å bygge ut mer avanserte avløpsanlegg i turist- og hytteområder.</p>
--	--	--

## Avfallshåndtering

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Økonomien er i stor grad sirkulær. Sterk vektlegging av miljøkonsekvensene ved uttak av jomfruelige råvarer kombinert med teknologiutvikling innenfor gjenvinning fører til at nesten alt avfall gjenvinnes, og hovedsakelig gjennom materialgjenvinning.</p> <p>Det gjøres også framskritt i å hindre at avfall oppstår. Matsvinnet reduseres, særlig i produksjonskjeden. Delingsøkonomi bidrar til at en del tjenester dekkes med færre produkter. Vektlegging av kvalitet og god tilgang på reparasjoner gjør at produkter brukes lenger.</p> <p>Alle avfallsforbrenningsanlegg etablerer karbonfangst.</p>	<p>Gjenvinningsordninger videreføres eller etableres for de fleste materialer, men en del ressurser utnyttes ikke fullt ut.</p> <p>Det er framgang innen delingsøkonomi og tilgang på reparasjoner, men samtidig øker det materielle forbruket og dermed avfallsmengdene.</p> <p>Større avfallsforbrenningsanlegg etablerer karbonfangst.</p>	<p>Gjenvinning foregår der hvor det er økonomisk lønnsomt, for eksempel for glass, metall, papp og papir. Ellers går mye avfall til forbrenning.</p> <p>Det materielle forbruket relativt til den økonomiske veksten er høyt og avfallsmengdene øker stadig.</p> <p>Det etableres flere nye forbrenningsanlegg, og de bidrar til lokal forurensing.</p> <p>Matsvinnet øker.</p>



## Tjenester og varehandel

### Offentlig forvaltning og tjenester

Utviklingstrekk på tvers av scenariene:

Skatteinntektene fra petroleumsnæringen er kraftig reduserte som følge av redusert aktivitet. Aktiviteten i andre næringer har økt og bidrar til skatteinntekter, men det kan bli utfordrende å avvenne seg av skatteinntektene fra petroleumsnæringen.

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Fylkeskommunen og kommunene er drevet svært godt og effektivt. Mange offentlige tjenester bidrar til å nå bærekraftmålene (inkludert sosial bærekraft) som er høyt verdsatt i dette scenariet. Det er en utfordring at skatteinngangen fra petroleumsnæringen er tilnærmet borte, men andre nye næringer har tatt over og samfunnet prioriterer å bruke andre ressurser på å opprettholde og forbedre offentlige tjenester.</p> <p>Sokkeldirektoratet har en viktig rolle i å vurdere prosjekter innen havvind og mineraler fra havbunnen. Kompetansen om sokkelen fra den gangen det var et Oljedirektorat har overføringsverdi til nye oppgaver, men direktoratet bygger i tillegg opp mye kompetanse på nye næringer på sokkelen og styrker og utvider den miljøfaglige kompetansen sin.</p> <p>Kommunene som planmyndighet: arealer anses som en knapp ressurs og kommunene legger strenge begrensninger på omfang og typen utbygginger. Utbygging må stort sett skje på grå arealer.</p>	<p>Offentlige tjenester blir middels høyt prioriterte.</p> <p>Det er en utfordring å prioritere mellom ulike formål, inkludert behovet for å oppgradere og vedlikeholde offentlig infrastruktur i møte med klimaendringene opp mot behovet for tjenester innen helse, omsorg og utdanning.</p> <p>Sokkeldirektoratet er et viktig kompetansemiljø for forvaltning av ressursene på sokkelen.</p> <p>Kommunene som planmyndighet: Kommunene holder igjen på nedbygging av de mest karbonrike arealene og arealer med særlig viktige naturverdier, men det foregår en del nedbygging.</p>	<p>Offentlige tjenester blir relativt lavt prioritert i samfunnet og har falt i kvalitet.</p> <p>Skatteinntektene er lavere enn i de to andre scenarioene, som i hovedsak skyldes lav vekst fra nye næringer. Dette er også det scenarioet med færrest arbeidstakere per pensjonist pga. lavest fertilitet og arbeidsinnvandring. Det er derfor vanskelig å opprettholde et godt tjenestetilbud og forskjellene i samfunnet øker. Det er et økende behov for helse og sosialtjenester som ikke dekkes.</p> <p>Klimaendringene medfører økte kostnader til vedlikehold av offentlig infrastruktur, og dette konkurrerer med midler til andre offentlige tjenester.</p> <p>Kommunene som planmyndighet: Kommunene åpner stort sett for utbygging der hvor det finnes næringsinteresser eller ønsker om boliger eller fritidsboliger.</p>

## Bank, finans og forsikring

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Det er gode økonomiske tider mesteparten av tiden, og investorer som satser på bærekraft gjør det godt.</p>	<p>Det er gode økonomiske tider store deler av tiden, men med noen enkelthendelser som gir stor skade.</p>	<p>Den økonomiske veksten er lav med stadige økonomiske kriser, som gjør det utfordrende med investeringer.</p>
<p>Det er stort behov for investeringer for å nå bærekraftmålene. Bank og finansaktører bidrar til å kanalisere kapital til prosjekter som er viktige for den grønne omstillingen og andre bærekraftsmål.</p>	<p>Investeringer vris i retning av grønn omstilling, men dette skjer senere og mindre systematisk enn i den grønne veien.</p>	<p>Det investeres lite i klima- og bærekrafttiltak. De fleste investorer er ikke opptatt av bærekraft.</p>
<p>Investorer stiller bærekraftkrav til investeringene sine, og finansnæringen har en viktig funksjon i å vurdere hvilke prosjekter som tilfredsstillere bærekraftkravene (unngå grønnvasking). Næringen hever kompetansen på dette området.</p>	<p>Det stilles klima- og bærekraftkrav til investeringer, men grønnvasking har forekommet.</p>	<p>Klimaendringene medfører betydelige skader på eiendom og infrastruktur og dermed store forsikringsutbetalinger. Etter at enkelte forsikringsselskap har gått konkurs eller havnet i konflikter om utbetalinger etter større hendelser, har det utviklet seg et mer variert forsikringstilbud. Forsikringspolicene øker generelt, eiendom som er dårlig tilpasset klimaet er dyrere/vanskeligere å få forsikret og enkelte typer hendelser dekkes ikke av standard-forsikringer.</p>
<p>Forsikringsbransjen øker aktiviteten sin innen klimatilpasning for å forebygge skader.</p>	<p>Mer ekstremvær fører til at forsikringspolicene har økt og at det er flere forsikringssaker. Forsikringsbransjen øker aktiviteten sin knyttet til klimatilpasning for å forebygge skader.</p>	

## Tjenesteyting og varehandel

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Den økonomiske veksten er stor, men fører bare i begrenset grad til konsumvekst. Det er etterspørsel etter lokale varer og tjenester. Det er en stor vekst i reparasjonstjenester, delingsøkonomi og fleksible og digitale løsninger.</p>	<p>Trenden fortsetter med mer netthandel, som gir utfordringer for butikker og færre sysselsatte i varehandel. Men klimahendelser fører til at forsyningskjedene stopper og at varer ikke nødvendigvis alltid er tilgjengelig.</p>	<p>Den økonomiske veksten er lav, som går utover etterspørselen etter tjenester og varer. Det er stadig vekk utfordringer med forsyningskjeder og varer som ikke er tilgjengelig.</p>

## Overnatting og servering

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Hotell- og restaurantbransjen opplever sterkt redusert etterspørsel etter konferanser, tjenestereiser og forretningsmiddager knyttet til petroleumsnæringen.</p> <p>På den andre siden er det gode tider for turismen i Rogaland. Mens det i sørligere strøk i Europa er blitt nesten for varmt om sommeren, er det mer behagelig klima i Norge om sommeren. Derfor benytter en god del utenlandske turister – som har god råd i dette scenarioet – og norske turister seg av Rogaland som feriedestinasjon.</p> <p>Etterspørselen etter reiseopplevelser går i retning av opplevelser med lavt klima- og miljøavtrykk og mer lokal turisme. Endrede reisetrender kan føre til lavere etterspørsel etter tradisjonelle cruisetjenester. Cruisetrafikken kan også vente seg strenge miljøstandarder som omfatter både utslipp og avfallshåndtering. Cruisetrafikken er også sårbar for klimaendringer som havnivåstigning og ekstremvær.</p>	<p>Etterspørsel etter konferanser, tjenestereiser og forretningsmiddager knyttet til petroleumsnæringen reduseres gradvis også i dette scenarioet.</p> <p>Serviceinfrastrukturen er bygget ut for å ta imot flere turister og det er vekst i bransjen. Rogaland er en ettertraktet destinasjon for sommerturisme for de som har råd til å reise, fordi Middelhavet kan bli for varmt om sommeren. Vinterturismen vil reduseres i de mest utsatte stedene der det allerede i dag kan være utfordrende med gode snøforhold, typisk for lavereliggende vintersportdestinasjoner.</p>	<p>Etterspørsel etter konferanser, tjenestereiser og forretningsmiddager knyttet til petroleumsnæringen reduseres gradvis også i dette scenarioet.</p> <p>Naturbasert turisme blir sterkt redusert. Klimaendringene gjør det enda mer uholdbart i andre deler av verden, noe som kan ha positiv effekt på turismen i Rogaland. Samtidig har folk totalt sett mye dårligere råd i dette scenarioet og har begrensede muligheter til å reise internasjonalt. Med økende ulikheter vil det være noen svært rike som drar opp aktiviteten.</p> <p>Havnivåstigning ved kysten og kortere snø- og skisesong i fjellkommuner får konsekvenser for næringslivet i disse kommunene. Utfordringer knyttet til havnivåstigning og ekstremvær vil spesielt ramme cruisetrafikken. Uten særlig regulering av utslipp kan også cruiseskip fortsette å være en betydelig kilde til lokal luft- og havforurensing.</p>

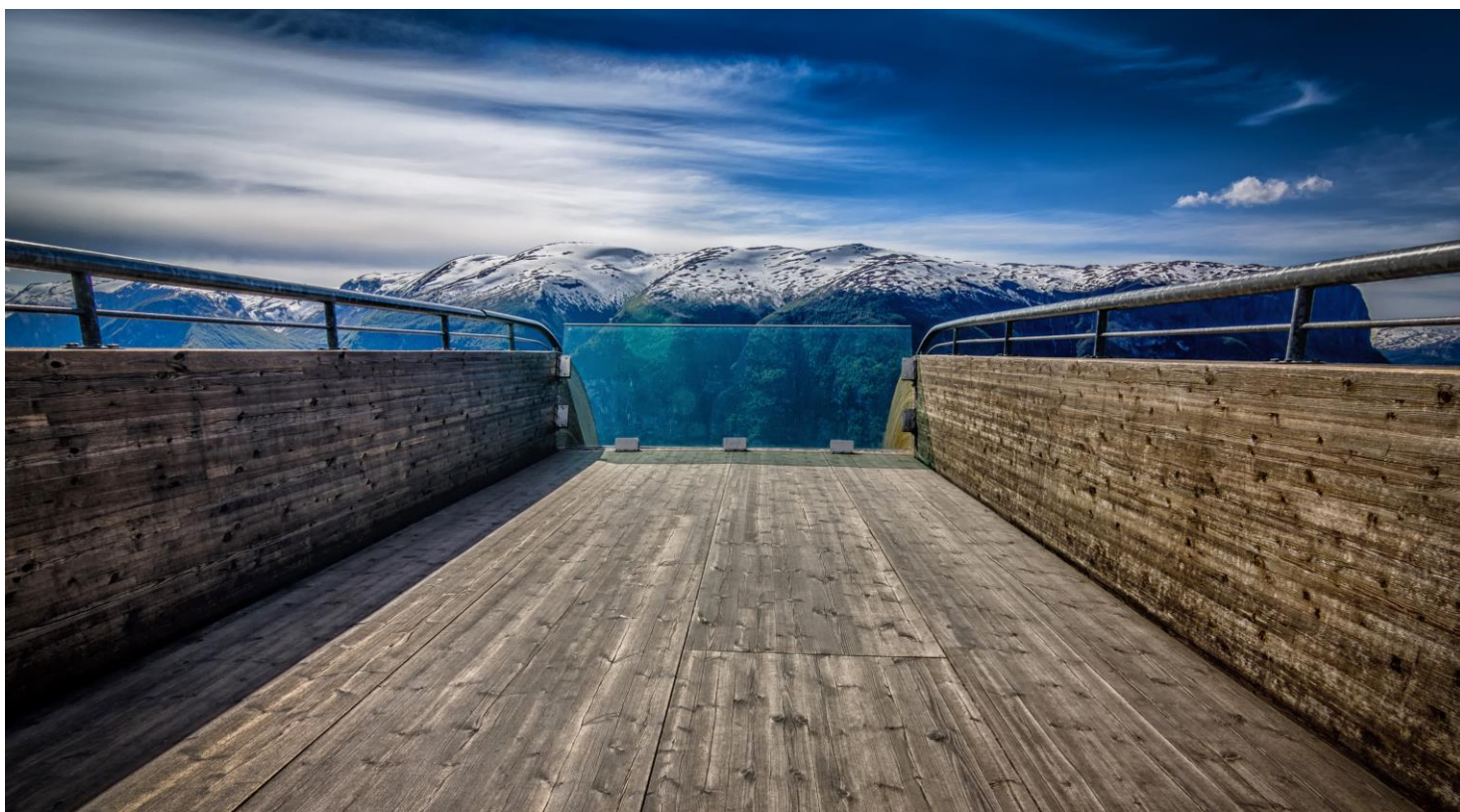
## Befolkning og hverdagsliv

### Bosettingsmønster og lokalsamfunn

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Urbaniseringen i Rogaland er høy i alle tre scenarioene, men aller høyest i den grønne veien. Dette innebærer ikke nødvendigvis økt innflytting kun til de store byene, men i stor grad også til lokale sentra (mer enn 2000 innbyggere) i stedet for en mer spredt beboelse i større deler av fylket.</p>	<p>Urbaniseringen i Rogaland er høy i alle tre scenarioene. I 2050 er det lite forskjell mellom middelveien og den grå veien, men på lengre sikt er urbaniseringen relativt sett lavest i middelveien.</p>	<p>Urbaniseringen i Rogaland er høy i alle tre scenarioene. I 2050 er det lite forskjell mellom middelveien og den grå veien.</p>
<p>Vi jobber mer digitalt hjemmefra og dermed har også flere muligheten til å flytte til mindre tettsteder og småbyer.</p>	<p>Vi jobber mer digitalt hjemmefra og dermed har også flere muligheten til å flytte til mindre tettsteder og småbyer.</p>	<p>Innbyggernes valgmuligheter begrenses på alle områder og hvor vi kan bo styres av de mye mer begrensede økonomiske mulighetene.</p>
<p>Kommunene har evnet å skape attraktive og levende sentrum som innbyggerne bruker. Veier og parkeringsplasser er byttet ut med grøntområder og tilrettelagte møteplasser.</p>	<p>Fortsatt veiutbygging fremmer lokalisering av arbeidsplasser og kjøpesentre utenfor bysentrene.</p>	<p>Det er utstrakt hyttebygging blant segmentet av befolkningen som har god råd. Utbyggingen av høyhastighetsveier gjør det også lett å komme seg til og fra hytta.</p>
<p>Utformingen av byer og tettsteder har sørget for god tilgjengelighet til bolig, jobb, skole og barnehage, og tilgang til kollektive transporttjenester.</p>	<p>Kommunene har igangsatt prosesser for å bytte ut veier og parkeringsplasser med grøntområder og møteplasser, men har ikke kommet så langt.</p>	<p>Fellesløsninger og kollektivtransport er ikke prioritert, og privatbilismen står sterkt i dette scenarioet.</p>
<p>Naturen og miljøet er tatt vare på og kommunen tilrettelegger for bærekraftige friluftsområder som brukes aktivt av befolkningen og turister.</p>	<p>Manglende helhetlig planlegging fører til at privatbiler spiller en stor rolle i dette scenarioet. Samtidig bidrar gode deleordninger for bil til redusert privat eie over tid.</p>	
<p>Kommunene har stoppet utbygging i områder utsatt for flom og ras.</p>		

## Livskvalitet

Den grønne veien	Middelveien	Den grå veien
<p>Det er et større fokus på bærekraft som endrer forbruksmønsteret. Vi velger oftere naturopplevelser og lokale spesialiteter framfor lange flyreiser og eksotisk mat.</p> <p>Norske forbrukere kan fortsatt spise avocado og mango året rundt om vi ønsker det, men det er sannsynlig at vi blir flinkere til å velge matvarer avhengig av sesongen. Mindre matsvinn gir bedre ressursutnyttelse og lavere miljøpåvirkning fra jordbruket.</p> <p>Et skifte til mer bærekraftig og sunt kosthold gir bedre folkehelse. Vern og restaurering av natur bidrar også positivt til folkehelsen.</p>	<p>Det er ikke samme fokus på livskvalitet over økonomisk forbruk i dette scenarioet som i den grønne veien, så innbyggerne er ikke like aktive brukere av sentrumsområder eller naturressurser.</p> <p>Økt risiko for ustabilitet i forsyningskjedene, og økt klimapåvirkning og begrenset tilpasning i produksjonen av mat som importeres til Norge fører igjen til lavere produksjon av disse varene, mindre eksport og økte priser. Det er derfor ikke sikkert at vi har samme tilgangen som i dag på ferske matvarer som er produsert utenfor Norge.</p>	<p>Dette scenarioet er preget av stor og økende risiko og usikkerhet for befolkningen i Rogaland så vel som i verden for øvrig. Stor økonomisk og politisk ustabilitet og konflikter i mange regioner i verden kan slå sterkt inn i Norge. Hva vi kan leve av og drive med begrenses av lav økonomisk vekst. Vi får ikke lenger tak i de produktene vi ønsker eller trenger.</p> <p>Vi har fortsatt tilgang på mat, men valgfriheten og tilgangen til ferske matvarer fra utlandet begrenses på grunn av utfordringene knyttet til internasjonal handel. Maten kan også bli dyrere, spesielt periodevis når hendelser slår ut matproduksjonen eller verdikjeden. Høyt matsvinn råder. Kostholdet vårt er i stor grad usunt med vedvarende høyt kjøttforbruk, men økte forskjeller i inntekt og utdanning fører til et skille mellom de som har råd til sunn mat, og de som fokuserer på pris i stedet.</p>



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter.

Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked.

Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside [www.menon.no](http://www.menon.no).

+47 909 90 102 | [post@menon.no](mailto:post@menon.no) | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | [menon.no](http://menon.no)