

RAPPORT

# POTENSIAL OG BARRIERER FOR REDUKSJON AV INDIREKTE KLIMAGASSUTSLIPP I VAREPRODUKSJON



**MENON-PUBLIKASJON NR. 12/2023**

Av Nina Bruvik Westberg, Maja Olderskog Albertsen, Annegrete Bruvoll, Elise Grieg, Ada Lunde og Linn Skyum



## Forord

Menon Economics har på oppdrag fra Enova kartlagt potensiale for reduksjon av indirekte klimagassutslipp fra norsk vareproduserende industri, samt kartlagt barrierer mot kutt i indirekte klimagassutslipp.

Rapporten er skrevet av Nina Bruvik Westberg, Maja Olderskog Albertsen, Annegrete Bruvoll, Elise Grieg, Ada Lunde og Linn Skyum. Sveinung Fjose har bidratt sterkt som ekspertressurs under hele arbeidet. Arbeidet er kvalitetssikret av Jonas Erraia.

Våre kontaktpersoner i Enova har vært Oskår Gardeman og Boy Kåre Kristoffersen. Arbeidet er gjennomført i perioden september 2022 til januar 2023. Vi takker Enova for alle gode innspill og et godt samarbeid. Vi takker også informantene som har delt informasjon gjennom intervjuer.

---

25. januar 2023

Annegrete Bruvoll  
Prosjektansvarlig

Menon Economics

Nina Bruvik Westberg  
Operativ prosjektleder

Menon Economics



# Innhold

<b>SAMMENDRAG</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUKSJON</b>	<b>10</b>
1.1. Problemstillinger	10
1.2. Leseveiledning	10
<b>2. BEGREPSAVKLARING, METODE OG DATAGRUNNLAG</b>	<b>11</b>
2.1. Begrepsavklaringer	11
2.2. Beregningsmodell	11
2.3. Målefeil og usikkerhet i utslippsanslagene	13
2.4. Nedstrøms utslipp	14
2.5. Dokumentgjennomgang	15
2.6. Intervjuer	15
<b>6. NÆRINGS- OG DRIKKEVAREINDUSTRIEN</b>	<b>17</b>
6.1. Beskrivelse av næringen	17
6.2. Verdikjeden etter økonomisk aktivitet	18
6.3. Direkte utslipp og indirekte oppstrøms utslipp	18
6.4. Muligheter for og utfordringer med å redusere utslipp	21
<b>7. TRELAST- OG TREVAREINDUSTRIEN</b>	<b>27</b>
7.1. Beskrivelse av næringen	27
7.2. Verdikjeden etter økonomisk aktivitet	27
7.3. Direkte utslipp og indirekte oppstrøms utslipp	28
7.4. Muligheter for og utfordringer med å redusere utslipp	30
<b>8. PAPIR- OG PAPIRVAREINDUSTRIEN</b>	<b>34</b>
8.1. Beskrivelse av næringen	34
8.2. Verdikjeden etter økonomisk aktivitet	34
8.3. Direkte utslipp og indirekte oppstrøms utslipp	35
8.4. Muligheter for og utfordringer med å redusere utslipp	38
<b>9. IKKE-METALLHOLDIGE MINERALPRODUKTER</b>	<b>40</b>
9.1. Beskrivelse av næringen	40
9.2. Verdikjeden etter økonomisk aktivitet	40
9.3. Direkte utslipp og indirekte oppstrøms utslipp	41
9.4. Muligheter for og utfordringer med å redusere utslipp	44
<b>10. SAMMENSTILLING AV FUNN</b>	<b>46</b>
10.1. Hotspots	46
10.2. Utfordringer med å redusere direkte og indirekte utslipp	48
10.3. Bruk av analysene	49
<b>11. REFERANSER</b>	<b>51</b>
<b>VEDLEGG A. DIREKTE OG INDIREKTE UTSLIPP I UTVALGTE NÆRINGER</b>	<b>55</b>
<b>VEDLEGG B. NEDSTRØMS UTSLIPP FRA AVFALL</b>	<b>59</b>
Avfall og utslipp	59
<b>VEDLEGG C. DOKUMENTASJON AV MODELLEN</b>	<b>62</b>
<b>VEDLEGG D. PROSESSBESKRIVELSER AV NÆRINGENE</b>	<b>66</b>

Nærings- og drikkevareindustrien	66
Trelast- og trevareindustrien	67
Papir- og papirvareindustrien	68
Mineralproduktindustrien	69
<b>VEDLEGG E. AVFALL</b>	<b>70</b>
Nærings- og drikkevareindustrien	70
Trelast- og trevareindustrien	70
Papir- og papirvareindustrien	71
Ikke-metallholdig mineralproduktindustri	72
<b>VEDLEGG F. DRØFTING AV VÅRE FUNN SETT OPP MOT ANDRE ANSLAG</b>	<b>73</b>
<b>VEDLEGG G. INTERVJUGUIDE</b>	<b>74</b>

## Sammendrag

**På oppdrag for Enova har Menon Economics kartlagt potensiale for reduksjon av indirekte klimagassutslipp fra fire hovednæringer innenfor norsk vareproduserende industri samt identifisert utfordringer knyttet til å redusere utslipp i næringenes verdikjeder.**

### Bakgrunn, problemstillinger og metode

Gjennom sitt mandat om å bidra til reduserte ikke-kvotepliktige klimagassutslipp, teknologiutvikling og innovasjon har Enova en særskilt rolle i utvikling av virkemidler for industriens omstilling til lavutslippssamfunnet. Dette prosjektet inngår i Enovas kunnskapsgrunnlag om potensiale og barrierer for reduksjon av indirekte utslipp fra vareproduksjon. Med utgangspunkt i en verdikjedeanalyse anslår vi indirekte utslipp fra fire sentrale industrinæringer: nærings- og drikkevareindustrien; trelast- og trevare; papir- og papirvare; og ikke-metallholdige mineralprodukter.

### Direkte og indirekte utslipp

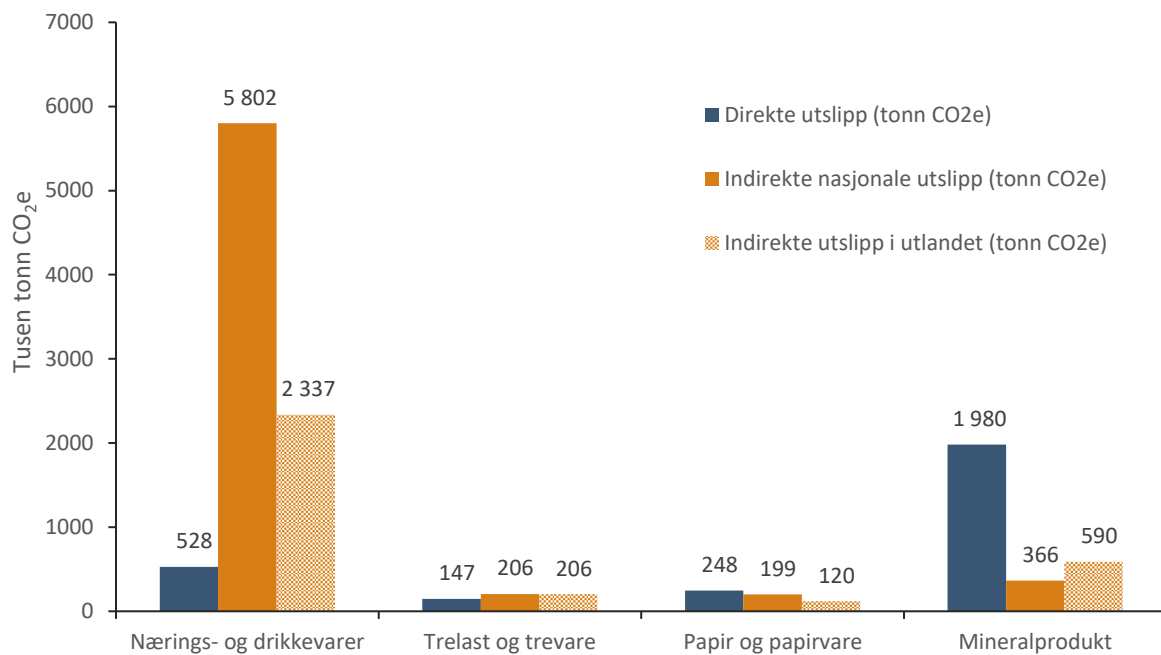
SSBs utslippsstatistikk måler direkte utslipp fra norske næringer, og det er disse som er i fokus for myndighetenes klimavirkemidler. I analyser av indirekte utslipp er det av interesse å vurdere om disse er av en størrelse som kan kreve tiltak, eller om de indirekte utslippene er så små at en ikke trenger større fokus på disse når en vurderer næringenes klimakonsekvenser.

For nærings- og drikkevareindustrien er de indirekte utslippene nesten elleve ganger høyere enn de direkte utslippene, se Figur S1. Årsaken er at jordbrukssektoren i all hovedsak leverer innsatsfaktorer til næringen, mens det er relativt lite utslipp fra selve produksjonsprosessene innenfor nærings- og drikkevarer. For produksjon av ikke-metallholdige mineralprodukter er bildet omvendt. De direkte utslippene fra produksjonen er langt høyere enn de indirekte utslippene, på grunn av at selve produksjonen av sement og betong er svært utslippsintensiv. Også papir- og papirvare har høye direkte utslipp sammenlignet med indirekte utslipp, på grunn av produksjonens energiintensive tørkeprosesser.

Det er altså ingen tommelfingerregel at ringvirkningene av produksjonen er større (eller mindre) enn de direkte utslippene. En analyse av de øvrige norske næringene (vedlegg A), utover de fire ovenfor, bekrefter dette. Dette kommer delvis av at det er store forskjeller mellom både leverandørstrukturene til de øvrige næringene, og forskjeller i utslippsintensiteter i leverandørnæringene.

En kunne kanskje forvente at indirekte utslipp i utlandet er mindre enn indirekte utslipp nasjonalt. Dette er heller ikke en tommelfingerregel. For eksempel for trelast og trevare anslår vi at de indirekte utslippene i utlandet er større enn både direkte utslipp og indirekte utslipp nasjonalt, noe som kommer av utslippsintensiv import av blant annet ikke-metallholdige mineralprodukter.

Figur S1 Anslag på direkte og indirekte oppstrøms utslipp i fire hovednæringer, tusen tonn CO<sub>2</sub>e\*



Kilde: Menon Economics. \*«Mineralprodukt» brukes som en kortform på Ikke-metallholdige mineralprodukter.

## Hotspots

I Figur S2 bryter vi ned indirekte utslippene på næringer og leverandørledd for å avdekke **hotspots**; hvor i verdikjeden de største utslippene oppstår. Vi fokuserer på de nasjonale utslippene, siden det er disse som er særlig relevante for påvirkning av norske myndigheter og også mest aktuelle å påvirke for hovednæringene selv.

Vi ser at viktigste hotspot i **nærings- og drikkevareindustrien** ligger i det første leverandørleddet, knyttet til leveranser fra jordbruksnæringen, og fra fiskeri og akvakultur.

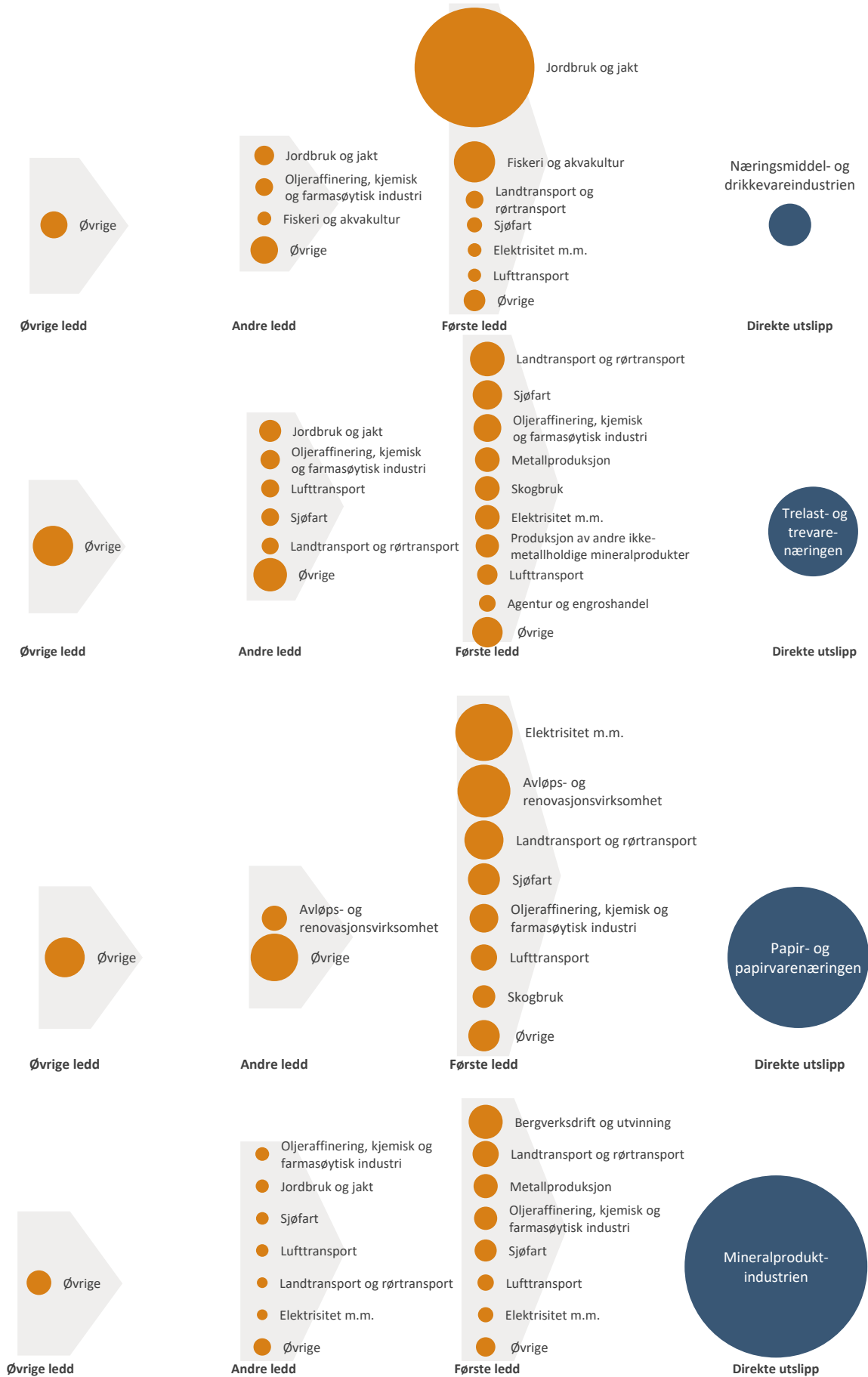
I **trelast- og trevareindustrien** er de indirekte utslippene mer jevnt på ulike leverandør, og over første og andre leverandørledd. Det er ingen bestemte hotspots som framstår. Direkte utslipp er større enn indirekte utslipp fra enkelt næringer.

I **papir- og papirvareindustrien** er elektrisitet, og avløps- og renovasjonsvirksomhet de viktigste hotspottene, i første leverandørledd. Direkte utslipp er større enn indirekte utslipp fra enkelt næringer.

For produksjon av **ikke-metallholdige mineralprodukter** dominerer de direkte utslippene over indirekte utslipp, på grunn av energiintensiv produksjon av sement og betong. De indirekte utslippene er relativt jevnt fordelt mellom leverandørnæringene, men tre hotspots framstår, knyttet til leveranser fra bergverksdrift og utvinning, metallproduksjon, og oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri.

Generelt oppstår de indirekte utslippene i første leverandørledd, og faller raskt utover i leverandørkjeden.

Figur S2 Verdikjede Hotspot-analyser av direkte og indirekte utslipp i Norge for de fire hovednæringene\*





*\*Indirekte utslipp i Norge tilsvarer summen av første, andre og øvrige (leverandør-)ledd. Utslipp etter næring (størrelsen på boblene) er fremstilt proporsjonalt innad i hver Verdikjede Hotspot-analyse, men er ikke proporsjonalt på tvers av de fire Verdikjede Hotspot-analysene.*

## Nedstrøms utslipp

For indirekte nedstrøms utslipp - utslipp som følger av transport, bruk og avfallshåndtering av produktene – gjør vi forenklete anslag på utslipp fra behandling av avfall. Vi finner at utslippene er små i forhold til direkte utslipp og indirekte oppstrøms utslipp. Utslipp fra forbrenning av avfall fra de fire næringene anslås til i overkant av 20 000 tonn CO<sub>2</sub>. Netto klimaeffekt må også vurderes i sammenheng med energiutnyttelsen av forbrenningen, der avfallsforbrenning med energiutnyttelse vil supplere energitilførselen og delvis erstatte fossilt basert kraft.

Deler av nedstrøms utslipp fra transport fanges opp i hovedanalysen (oppstrøms utslipp). For å beregne alle utslipp knyttet til transport ut til markedene, vil det være behov for transportdata (typer transport, transportlengder) også etter første leverandørledd, og data knyttet til enkeltprodukter. Dette vil kreve egne analyser. Tilsvarende gjelder for utslipp knyttet bruken av de enkelte næringenes produkter (utslipp fra konsum, eller fra bruk som nye innsatsfaktorer i produksjon). Beregninger av nedstrøms utslipp er derfor begrenset til sluttbehandling av produktene i denne analysen.

## Sentrale aktørers syn på barrierer

Vårt inntrykk fra intervjuene med representanter fra næringene er at de har høyt kunnskapsnivå om både direkte og indirekte utslipp. Økonomiske kostnader er oppgitt som hovedgrunner til at mulige tiltak utover de som er iverksatt, ikke gjennomføres. Aktører i nærings- og drikkevareindustrien peker særlig på satsing på landbruksteknologi og krav til de som handler fra bransjen, som mulige tiltak. Særlig representanter fra trelast, trevare, papir og pappvareindustrien oppgir transport som en viktig kilde til indirekte utslipp, der det er vanskelig å gjennomføre tiltak. Overgang til elektriske vogntog, skip og jernbane kan redusere utslippene, men teknologiene er dels umodne, og de økonomiske kostnadene er for høye til at elektriske alternativer lønner seg. Økonomiske barrierer gjelder også for bruk av CCS, som kan redusere utslippet fra ikke-metallholdige mineralprodukter produksjon av sement og betong.

Det er en viktig forskjell mellom markedssvikt og høye kostnader som skaper barrierer. Mens markedssvikt krever offentlige inngrep, gjelder ikke dette når prisene reflekterer alle kostnadene ved ressursbruken. For eksempel vil karbonprising sikre at klimakostnadene hensyntas i næringenes tilpasninger. Dersom prisene reflekterer reelle kostnader, inkludert eksterne virkninger, vil ikke høye kostnader som barrierer begrunne offentlige tiltak.

Manglende informasjon er imidlertid en klassisk markedssvikt. Vårt inntrykk fra intervjuer med representanter fra næringene og litteratur om deres klimastrategier er at næringene i all hovedsak informert om utslipp, årsaker og tiltak. Samtidig uttrykkes det i intervjuene behov for mer kunnskap blant mindre aktører om utslippsreducerende tiltak. Det krever i første omgang en bedre forståelse av kunnskapshullene.

For lite teknologiutvikling er en annen relevant markedssvikt. Generelt genererer markedet mindre teknologiutvikling enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt, noe som begrunner støtte til forskning og utvikling. Aktørene fra næringene påpeker særlig tiltak for teknologiutvikling innen jordbruket, som dominerer Hotspot-analysen for nærings- og drikkevareindustrien, teknologiutviklingen innen betong- og sementproduksjon, og transportsektoren, som går igjen i flere av næringene. Disse forslagene kan vurderes i lys av eksisterende FoU-støtte og støtte til markedsføring av nye teknologier. Som nevnt ovenfor, er offentlig støtte nødvendig for å sikre samfunnsøkonomisk riktig nivå på teknologiutvikling. Enova har som mandat å bidra til teknologiutvikling samt innovasjon som bidrar til utslippsreduksjoner. I tillegg har andre statlige aktører som Forskningsrådet og Bionova under Innovasjon Norge virkemidler rettet mot teknologiutvikling i jordbruket. Også

transportsektoren har en rekke støtteordninger som stimulerer overgang til fossilfrie alternativer, og som gir incentiver til teknologiutvikling. Ny teknologistøtte må vurderes ut fra eventuelle hull i dagens støtteordninger. At statens virkemidler for å redusere utslipp er fordelt på ulike statlige aktører, fordrer også et tett samarbeid mellom aktørene. Dette er nødvendig for å unngå overlappende virkemidler, men også for å unngå at det oppstår hull i virkemiddelapparatet og at ordninger medfører negative utilsiktede effekter i andre næringer.

Generelt må nye tiltak også ses i lys av kostnadseffektivitet, om hvilke karbonpriser utslippene allerede møter.

# 1. Introduksjon

Norges klimamål fastsetter at de nasjonale utslippene av klimagasser i 2030 skal reduseres med minst 55 prosent fra referanseåret 1990, og at Norge skal omstilles til et lavutslippssamfunn innen 2050 (Regjeringen, 2022a; Klima- og Miljødepartementet, 2021). En sentral kilde til direkte utslipp er industriproduksjon. Industrien sto for nesten 19 prosent av klimagassutslippene i Norge i 2021 (Statistisk sentralbyrå, 2022). I tillegg til de direkte utslippene kommer industriens indirekte utslipp, i Norge og i utlandet, som oppstår ved produksjon av varer og tjenester i andre næringer som leveres til industrien.

Bedre dokumentasjon av indirekte utslipp som følge av kjøp i verdikjeden kan gi verdifull informasjon om mulige tiltak for å redusere samlede utslipp relatert til norsk økonomisk aktivitet. Basert på informasjon om hvor utslippene oppstår og størrelsen på disse kan en vurdere tiltak etter utslippenes marginale reduksjonskostnader, hvorvidt de allerede er dekket av avgifter og reguleringer, og omfang. Beregninger av indirekte utslipp som oppstår både i Norge og utlandet kan blant annet øke innsikten i virkninger av sirkulær-økonomien EU legger opp til gjennom Green Deal (Miljødirektoratet, 2022).

Enova har en særskilt rolle i utvikling av virkemidler for industriens omstilling til et lavutslippssamfunn, gjennom sitt mandat om å bidra til reduserte ikke-kvotepliktige klimagassutslipp, teknologiutvikling og innovasjon (Regjeringen, 2022b). Dette prosjektet inngår i Enovas kunnskapsgrunnlag om potensiale og barrierer for reduksjon av indirekte utslipp fra vareproduksjon.

## 1.1. Problemstillinger

Prosjektet fokuserer på to problemstillinger:

**Problemstilling 1: Potensiale for reduksjon av indirekte klimagassutslipp innenfor norsk vareproduserende industri.** Denne problemstillingen utgjør kjernen i oppdraget. Med utgangspunkt i en verdikjedeanalyse tallfester vi omfanget av oppstrøms indirekte utslipp fra fire hovednæringer innenfor industrien, og identifiserer hvor i verdikjeden de største indirekte utslippene oppstår (hotspots). Vi drøfter også nedstrøms utslipp knyttet til avfall generert av næringene.

**Problemstilling 2: Barrierer mot kutt i indirekte klimagassutslipp fra vareproduserende industri.** Eventuelle virkemidler for å sikre kutt i indirekte klimagassutslipp vil avhenge av hvilke barrierer industrien eventuelt står overfor. Basert på en dokumentanalyse og intervjuer med representanter fra næringene drøfter vi barrierer mot kutt av indirekte utslipp, og relevante tiltak.

## 1.2. Leseveiledning

I kapittel 2 avklarer vi sentrale begreper, beskriver beregningsmodellen, og omtaler kilder til informasjon utenom beregningene. I kapittel 6-9 tar vi for oss hver av de fire næringene. I hvert kapittel gjengir vi analysene av direkte og indirekte oppstrøms utslipp. Dette er hovedresultatene i rapporten. Videre beskriver vi næringens strategier, tiltak og utfordringer for å redusere utslipp basert på gjennomgang av litteratur og intervjuer med representanter fra næringene. I kapittel 10 drøfter vi resultatene og hvordan resultatene kan brukes videre. Vi viser til Vedlegg B for en drøfting av nedstrøms utslipp og omfanget av nedstrøms utslipp knyttet til avfallsbehandling.

## 2. Begrepsavklaring, metode og datagrunnlag

Direkte og indirekte utslipp beregnes i Menons ringvirkningsmodell. De direkte utslippene tilsvarer i prinsippet næringenes utslipp i SSBs utslippsregnskap. Beregnede indirekte oppstrøms utslipp omfatter oppstrøms utslipp fra ni leverandørledd i Norge, samt første leverandørledd i utlandet.

### 2.1. Begrepsavklaringer

**Direkte utslipp** tar utgangspunkt i de økonomiske aktivitetene der klimagassene fysisk slippes ut. Dette er i tråd med prinsippene for SSBs økonomi- og miljøregnskap, som omfatter alle utslipp fra norsk økonomisk aktivitet (SSB, 2022c). Alle direkte utslipp summerer seg til nasjonale utslipp.

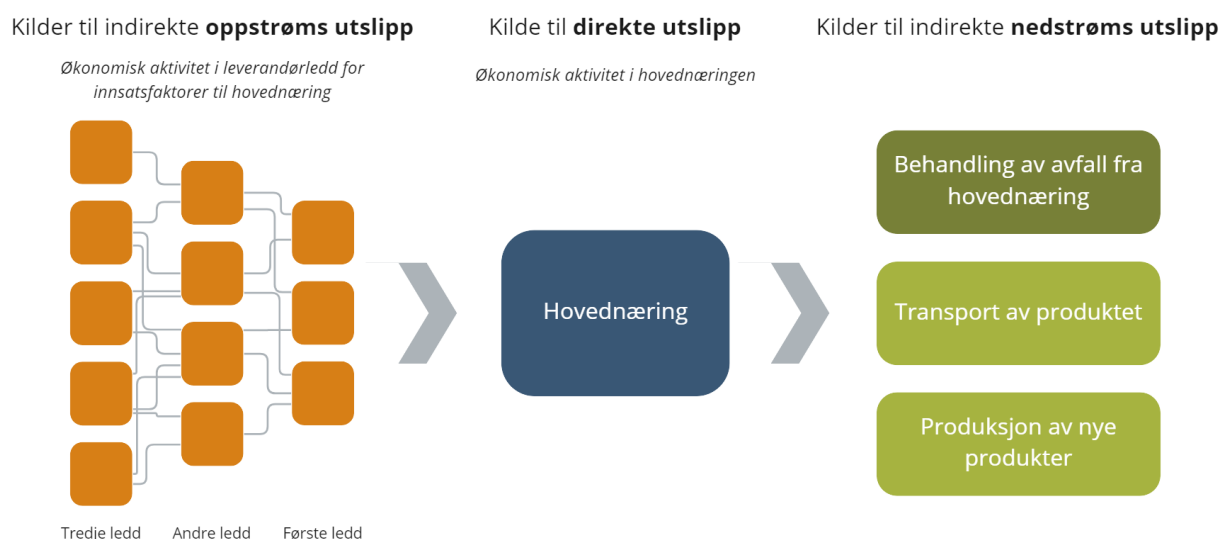
**Indirekte utslipp** defineres som utslipp knyttet til de økonomiske aktivitetene som påvirkes av aktøren, utenom direkte utslipp. Indirekte utslipp kan videre deles inn i oppstrøms og nedstrøms indirekte utslipp.

**Oppstrøms indirekte utslipp** er utslipp knyttet til produksjon av innsatsfaktorene som inngår i næringens produksjon, herunder transport.

**Nedstrøms indirekte utslipp** er utslipp etter ferdigstilling av produktene, som følger av transport, bruk og avfallshåndtering av produktene.

Merk aktørers indirekte utslipp vil være direkte utslipp for andre aktører. Summering av indirekte utslipp over næringer innebærer dermed dobbelttelling av de samme utslippene.

Figur 2-1 Illustrasjon av direkte og indirekte, oppstrøms og nedstrøms, utslipp



### 2.2. Beregningsmodell

Næringene i økonomien er tett bundet sammen gjennom varestrømmer. Etterspørsel av varer og tjenester i en (hoved)næring rettes mot andre (leverandør)næringer. Videre vil leverandørnæringene kjøpe varer og tjenester fra sine leverandører, som igjen kjøper varer og tjenester fra sine leverandører. Det er knyttet direkte utslipp til leverandørnæringens produksjon av disse varene og tjenestene. De direkte utslippene hos leverandørnæringene

defineres som *indirekte oppstrøms utslipp* til hovednæringen. Kjøpene fortsetter i prinsippet i uendelig mange ledd, der de indirekte utslippene som kan tilskrives hovednæringen blir stadig mindre.

Nedenfor beskrives data som er grunnlaget for anslagene på direkte og indirekte oppstrøms utslipp i denne rapporten.

ITEM beregner kjøp av varer og tjenester i alle leddene i verdikjeden og utslipp knyttet til disse. Beregningene gir informasjon om etter størrelsen på indirekte utslipp etter næringer, og «hotspots» i verdikjeden med særlig høye utslipp (se Tekstboks 2-1). I våre beregninger er utslippseffektene tilnærmet lik null etter ti ledd i verdikjeden, og vi har derfor kjørt modellen for egen næring i tillegg til ni leverandørledd.

### Tekstboks 2-1 Kort om Verdikjede Hotspot-analyser

En Verdikjede Hotspot-analyse kan bidra til å avdekke hvor i verdikjeden de største utslippene oppstår, og derigjennom i hvilke næringer det er aktuelt med tiltak. Til forskjell fra en ren sammenligning av direkte utslipp, gir analysen også kunnskap om hvorvidt utslippene er jevnt fordelt mellom næringer og i ulike ledd, eller om det er deler av verdikjeden som står for særlig store utslipp. Denne kunnskapen er nyttig ved eventuell utforming og justering av virkemidler med mål om å redusere utslipp. Dersom utslippene er jevnt fordelt mellom leverandørledd og næringer, vil det være behov for tiltak fra aktører i flere næringer. Dersom utslippene i stedet er konsentrert i én næring, kan innsatsen i større grad målrettes. Det er ikke dermed sagt at utslippskutt krever handling fra færre aktører, da næringen kan bestå av mange ulike aktører. Virkemidlene kan likevel målrettes mer mot noen typer aktiviteter.

Datagrunnlaget er offentlig tilgjengelig utslippsdata og kryssløpsdata fra SSBs nasjonalregnskap. Sistnevnte fordeler alle næringers vare- og tjenestekjøp fra andre næringer og fra import. Kryssløpet er basert på næringer på to-siffer NACE (64 næringer, tilsvarende statistikkbyråene i OECD-landene). Utslippene beregnes ved at verdiskapingen (bruttoproductet) i hvert ledd i verdikjeden ganges med næringsspesifikke utslippsintensiteter fra Statistisk sentralbyrå (SSB, 2022). Importen er delt inn i import fra EU (27 land), og fra resten av verden (ROW). Importandel fra EU og ROW beregnes basert på tilgjengelig statistikk fra Statistisk sentralbyrå (SSB, 2022b). For europeiske utslipp og utslipp fra øvrige deler av verden brukes offentlig tilgjengelige statistikk for utslippsintensitet etter næring fra Eurostat (Eurostat, u.d.). Se Vedlegg C for mer dokumentasjon om modellen.

**Direkte utslipp** beregnes med utgangspunkt i næringens verdiskaping, og næringsspesifikke utslippsintensiteter.

**Indirekte utslipp** beregnes med utgangspunkt i næringens kjøp av varer og tjenester fra andre næringer, og næringsspesifikke utslippsintensiteter.

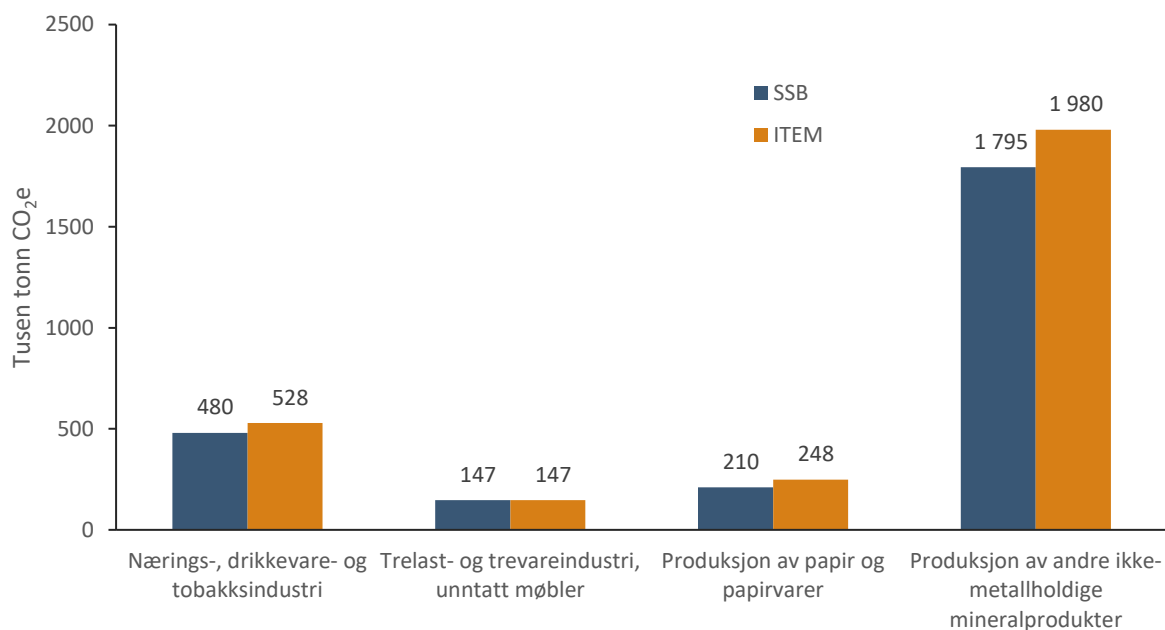
**Indirekte utslipp i utlandet** beregnes med utgangspunkt i næringenes importandeler i hvert ledd i verdikjeden. Importen fordeles på næringer i utlandet, og næringsspesifikke utslippsintensiteter. Det beregnes *ikke* utslipp fra videre kjøp av varer og tjenester i utlandet, da dette ville kreve landspesifikke kryssløpsmodeller for hvert importland.

Utslippsberegningene for de fire næringene presenteres i kapittel 6 - 9. Vedlegg A viser resultater for alle industrinæringene. Prosessbeskrivelser for hver næring, etter økonomisk aktivitet og utslipp, vises i Vedlegg D.

### 2.3. Målefeil og usikkerhet i utslippsanslagene

Datagrunnlaget for beregningene av direkte utslipp er i sin helhet hentet fra SSB, og anslåtte utslipp skal i prinsippet være like utslippene fra SSBs utslippsregnskap. Dette stemmer med stor grad av presisjon, se Figur 2-2. Avvik kommer av at data for produksjon i de enkelte næringene er hentet fra kryssløpstabellene, som skiller seg noe fra de SSB benytter for utslippsberegninger. SSB bruker produksjon i basisverdi i faste 2015-priser for å anslå utslippsintensiteten (utslipp per produserte krone), mens kryssløpstabellen ikke er omregnet til 2015-priser. Dette innebærer at utslippsberegningene i ITEM blir noe høyere enn i SSBs utslippsstatistikk. Av de fire næringene vi vurderer, har ikke-metallholdige mineralindustri den høyest utslippsintensiteten. Hver krone avvik har derfor større innvirkning her enn i de andre næringene

Figur 2-2 Direkte utslipp i hovednæringene i ITEM og i SSBs statistikk, 2019



Kilde: SSB (2019) og Menon Economics

At utslippsberegningene fra ITEM er litt høyere enn SSBs utslippsstatistikk er en indikasjon på at de indirekte utslippene trolig også vil være noe overvurdert. Det er imidlertid ingen grunn til å tro at forholdet mellom de ulike næringene endres, og hvilke næringene som peker seg ut som sentrale næringene i verdikjeden blir dog ikke endret av dette. Uansett er det viktig å være klar over at de indirekte utslippene er anslag basert på gjennomsnitt innenfor næringsaggregatet.

Kjøp av varer og tjenester er hovedsakelig input til næringenes egen produksjon og drift. På denne måten gir kryssløpet informasjon om oppstrømsaktivitet i verdikjeden. Samtidig kan deler av kjøpene også inngå i nedstrømsaktivitet, noe som trolig gjelder for transporttjenester, der bedrifters kjøp både kan omfatte transport av innsatsfaktorer *inn* til produksjonsanlegget, og transport av ferdige varer *ut* av anlegget. Dette betyr at noe av det vi anslår som oppstrøms indirekte utslipp også fanger opp noe av de utslippene som vi ikke klarer å fange opp som nedstrøms indirekte utslipp, se avsnitt 2.4.

ITEM fanger opp bare ett ledd i kjeden for indirekte utslipp i utlandet. De utenlandske kjøpene utover i verdikjeden utgjør imidlertid en liten andel av totale kjøp. Vi finner også at første leverandørledd dominerer i beregningene av indirekte utslipp nasjonalt. Videre antas de næringsspesifikke utenlandske utslippsintensitetene

å være mindre presise enn de norske, noe som også reduserer kvaliteten på disse beregningene. Vi anser også de utenlandske utslippene å være av mindre relevans, siden disse utslippene er vanskeligere å påvirke for norske aktører og myndigheter. Tallene gir en indikasjon på omfanget av indirekte utslipp i utlandet, og skilles fra indirekte utslipp i Norge i presentasjonen av resultatene.

Merk at aggregeringsnivået har betydning for resultatene. Et mer aggregert aktørbilde vil generelt redusere indirekte utslipp relativt til de direkte utslippene. Grunnen er at på høyere aggregeringsnivå vil generelt mer av leveransene skje internt i næringen. En skal derfor være varsomme med å generalisere ut fra beregningene om at noen næringer generelt har «store» eller «små» indirekte utslipp.

## 2.4. Nedstrøms utslipp

I tillegg til de indirekte *oppstrøms* utslippene beskrevet ovenfor vil det oppstå *nedstrøms* utslipp knyttet til transporten av produktene ut til markeder og kunder, bruk av produktene, og håndtering av produktene når de ender opp som avfall. Mens SSBs kryssløp gir data for leveranser mellom næringer, finnes ikke tilsvarende data om hva som skjer med produktene etter at de leveres ut til markedene.

Vi har gjort enkle analyser av nedstrøms utslipp knyttet til *avfall* for de enkelte næringene.

Vi har ikke funnet grunnlag for å anslå utslipp tilknyttet *transport* av produktene fra hver næring. Som nevnt i 2.3, skiller ikke kryssløpet mellom leveranser inn til produksjonsenhetene (*oppstrøms* utslipp) og frakt ut fra produksjonsenhetene (*nedstrøms* utslipp). Det betyr altså at deler av nedstrøms utslipp tilknyttet transport er inkludert i oppstrøms utslipp.

Selve *bruken* av produktene vil også kunne medføre utslipp, for eksempel knyttet til energibruk ved matlaging (nærings- og drikkevareindustrien), og ved byggeaktiviteter (bruk av produkter fra trelast- og trevareindustrien). Det finnes ikke generelle data som kan beregne slike utslippseffekter.

### **Nedstrøms utslipp fra avfall**

I vurderingene av nedstrøms utslipp knyttet til avfall har vi tatt utgangspunkt i sluttbehandlingen av avfall fra næringene, se Vedlegg E. Kildegrunnlaget er SSBs omfattende undersøkelse av avfall fra industrien fra 2015. Denne undersøkelsen inneholder informasjon om avfallstyper og behandlingsmåter for avfall for hver enkelt industrinæring (oppdaterte tall ventes i 2023), og næringsfordelt industriavfall fra 2020 som rapporteres til Eurostats avfallsstatistikk. Eurostats estimater er mindre detaljerte enn SSBs undersøkelse fra 2015. Vi legger til grunn lik fordeling mellom de ulike behandlingsmetodene som i 2015 i vurderingene av utslipp fra industriens avfall i 2021. Dette gjøres på bakgrunn av at korrelasjonen mellom årlig totalt industriavfall og totalt avfall fra samfunnet som helhet mellom 2015 og 2021 er sterk.<sup>1</sup> Det er i tillegg kun små avvik i avfallsbehandlingsmetoder mellom 2015 og 2020 for fokusnæringene og avfallsbehandlingsmetodene for avfall fra samfunnet som helhet i perioden 2015-2021.

Alternativet til sluttbehandling, er ombruk og gjenvinning av avfall. Når ombruk og gjenvinning kommer til erstatning for produksjon av nye produkter, vil bruken av innsatsfaktorer øke, og utslippene fra produksjonen gå tilsvarende ned. Samtidig vil gjenvinningsprosessene også innebære egne produksjonsprosesser, med tilhørende utslipp, som må beregnes for å anslå nettoeffekter for denne typen nedstrøms utslipp. Vi har ikke funnet grunnlag for å gjennomføre slike analyser innenfor prosjektet.

---

<sup>1</sup> Korrelasjonskoeffisienten er 0,93.

## 2.5. Dokumentgjennomgang

For hver næring drøfter vi utfordringer knyttet til å redusere direkte og indirekte utslipp, og mulige tiltak for å løse utfordringene. Denne drøftingen bygger på en dokumentgjennomgang med utgangspunkt i litteratur knyttet til direkte og indirekte utslipp i de fire næringene. Søket omfatter forskningslitteratur, offentlige rapporter, og egen dokumentasjon fra bransjeorganisasjonene og selskapene.

Vi finner at forskning- og utredningslitteraturen generelt har størst fokus på direkte utslipp fra store utslippskilder (for eksempel transport og luftfart), uten at utslippene nødvendigvis knyttes til spesifikke næringer. Litteraturen fokuserer i langt større grad på direkte utslipp enn på indirekte utslipp. Et søk på Google Scholar gir rundt 250 treff knyttet til «indirekte utslipp», og 1750 treff knyttet til «utslipp til luft». Hovedtyngden av litteraturen om indirekte utslipp fokuserer på utslipp knyttet til forbruk for enkeltpersoner eller husholdninger, mens det er mindre informasjon om enkelt næringer. Forbruksrelaterte utslipp beregnes generelt etter lignende metode som utslippsanalysene i denne rapporten, med fokus på enkeltpersoner eller husholdningers utslipp (Menon, 2022). Denne typen litteratur er altså i liten grad relevant for drøftinger av våre funn om industrinæringene. Selskapenes egne bærekraftrapporter er i stor grad rettet mot hva som er gjort så langt, og mål for fremtiden. Rapportene inkluderer ofte et utslippsregnskap basert på GHG protokollen (se Tekstboks 2-2), og beskrivelser av tiltak som er gjennomført eller planlegges å gjennomføres i løpet av de neste årene. I tillegg omfatter rapportene ofte målsettinger med ulike ambisjonsnivå. De diskuterer i liten grad utfordringer knyttet til utslippsreduksjon, som vi har utforsket videre i dybdeintervjuer med enkelte næringer.

Som nevnt, foreligger det begrenset med anslag på indirekte utslipp fra næringer. I vedlegg F drøfter vi kort våre funn opp mot andre kilder, med henvisning til GHG protokollens inndeling i *scope*.

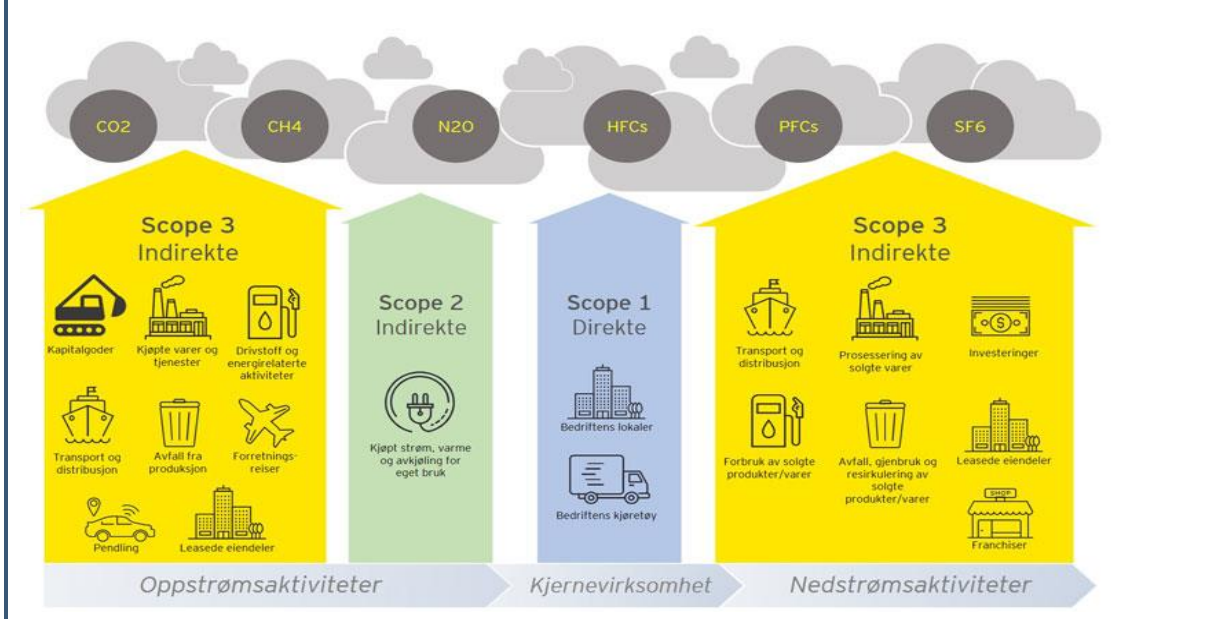
## 2.6. Intervjuer

Vi har gjennomført intervjuer med representanter fra hver av hovednæringene, til sammen elleve aktører. Hensikten med intervjuene er å bidra til et mer oppdatert kunnskapsgrunnlag om næringens utslipp, klimastrategier, utfordringer og løsninger. Intervjuene er i hovedsak gjennomført som halvtimes semi-strukturerte intervjuer, med utgangspunkt i en på forhånd oversendt intervjuguide (Vedlegg G).



**Greenhouse Gas Protocol (GHG protokollen) har utviklet et utslippsregnskapssystem.** Systemet deler utslippene inn i tre «scopes» (omfang):

3. *Scope 1* omfatter direkte utslipp, som oppstår på et avgrenset geografisk område. Dette området er stort sett avgrenset til virksomhetens egne fabrikker eller fasiliteter (f.eks. utslipp fra kjølegasser i en fasilitet for kjølevarer).
4. *Scope 2* omfatter indirekte utslipp fra energiproduksjon utenfor det geografiske området.
5. *Scope 3* omfatter alle andre utslipp som oppstår utenfor området i *scope 1*, men som kan knyttes til prosessen oppstrøms (i forbindelse med varer og tjenester som kjøpes inn i forbindelse med produksjon, f.eks. transport og råvarer) eller nedstrøms (i forbindelse med varer og tjenester som selges, f.eks. sluttbehandling av produkter og bruk av produktene).



Kilde: Illustrasjon av scopene (Revisjon og regnskap, 2022)

## 6. Nærings- og drikkevareindustrien

Nærings- og drikkevareindustrien hadde en samlet verdiskaping på 40 mrd. kroner i 2021. Rundt halvparten av verdiskapingen skjer innen produksjon av kjøtt, fisk og meierivarer. Næringens største leveranser kommer fra sjømatnæringen, jordbruk og jakt, agentur og engroshandel og detaljhandel. De indirekte nasjonale utslippene anslås å utgjøre i underkant av 6 mill. tonn CO<sub>2</sub>e, hvorav rundt 90 prosent oppstår i første leverandørledd. Totalt er de indirekte nasjonale utslippene over elleve ganger høyere enn de direkte utslippene fra næringens egen produksjon. Jordbruk og jakt står for over 70 prosent av næringens indirekte utslipp i Norge. Øvrige indirekte utslipp oppstår hovedsakelig i sjømatnæringen, annen industri, elektrisitet og lufttransport. Medregnet indirekte utslipp i utlandet, utgjør indirekte utslipp samlet sett over 8 mill. tonn CO<sub>2</sub>e. Næringsaktører peker på ny landbruksteknologi samt strengere krav fra myndigheter eller de som handler fra bransjen som avgjørende for å redusere utslipp.

### 6.1. Beskrivelse av næringen

Nærings- og drikkevareindustrien består av ti undernæringer innen ulike næringskategorier, produksjon og bearbeiding av matvarer, samt produksjon av drikkevarer, se Tabell 6-1 for oversikt. Nærings- og drikkevareindustrien har rundt 1 500 selskaper, 53 500 sysselsatte, en verdiskaping på over 50 mrd. kroner og samlet omsetning på 270 mrd. kroner i 2021.<sup>2</sup>

Tabell 6-1 Undernæringer av hovednæring 10-11 Nærings- og drikkevareindustri og tilhørende verdiskaping

Undernæringer	Verdiskaping i mill. kroner (2021)
10.1 – Produksjon, bearbeiding og konservering av kjøtt og kjøttvarer	8 848
10.2 – Bearbeiding og konservering av fisk, skalldyr og bløtdyr	10 200
10.3 – Bearbeiding og konservering av frukt og grønnsaker	1 567
10.4 – Produksjon av vegetabiliske og animalske oljer og fettstoffer	902
10.5 – Produksjon av meierivarer og iskrem	7 986
10.6 – Produksjon av kornvarer, stivelse og stivelsesprodukter	655
10.7 – Produksjon av bakeri- og pastavarer	4 988
10.8 – Produksjon av andre næringsmidler	6 877
10.9 – Produksjon av fôrvarer	3 391
11.0 – Produksjon av drikkevarer	4 883

Kilde: Menons regnskapsdatabase (2021)

I nærings- og drikkevareindustrien sto tre selskaper for rundt 23 prosent av verdiskapingen i 2021. Det største selskapet, TINE, produserer meierivarer og iskrem. TINE hadde i 2021 en verdiskaping på rundt 6 mrd. kroner, tilsvarende rundt 12 prosent av hovednæringens verdiskaping. Det nest største selskapet, Nortura, produserer, bearbeider og konserverer kjøtt og kjøttvarer. Selskapet hadde en verdiskaping på 3,8 mrd. kroner i 2021, tilsvarende omtrent åtte prosent av verdiskapingen i hovednæringen. Det tredje største selskapet, Orkla Foods Norge, produserer ferdigmat, kavringer, kjeks og konserverte konditorvarer, samt bearbeider og konserverer

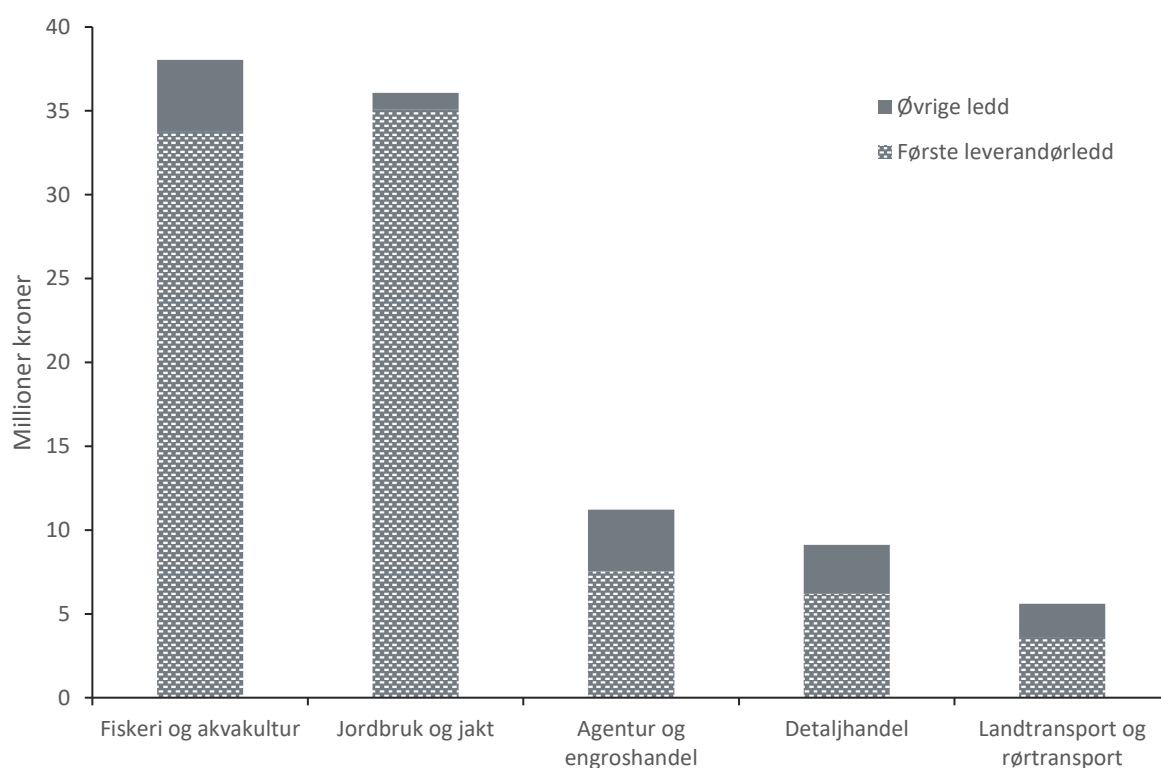
<sup>2</sup> Tallene omfatter selskap med ansatte og omsetning i 2021.

frukt og grønnsaker.<sup>3</sup> Selskapet hadde en verdiskaping på omtrent 2 mrd. kroner i 2021, tilsvarende 4 prosent av hovednæringsens verdiskaping.

## 6.2. Verdikjeden etter økonomisk aktivitet

Figur 6-1 viser de fem største leverandørnæringene til nærings- og drikkevareindustrien, målt i verdien av kjøp. Nærings- og drikkevareindustriens største leveranser kommer fra fiskeri og akvakultur (over 38 mrd. kroner), samt jordbruk og jakt (totalt 36 mrd. kroner). I tillegg kjøper industrien tjenester innen handel og transport, som agentur- og engroshandel, detaljhandel og landtransport og rørtransport. De fem største leverandørnæringene står for til sammen 55 prosent av nærings- og drikkevareindustriens kjøp av varer og tjenester.

Figur 6-1 Vare- og tjenesteforbruk fra de fem største leverandørnæringene i hele verdikjeden i 2019, mrd. kroner



Kilde: Menon Economics

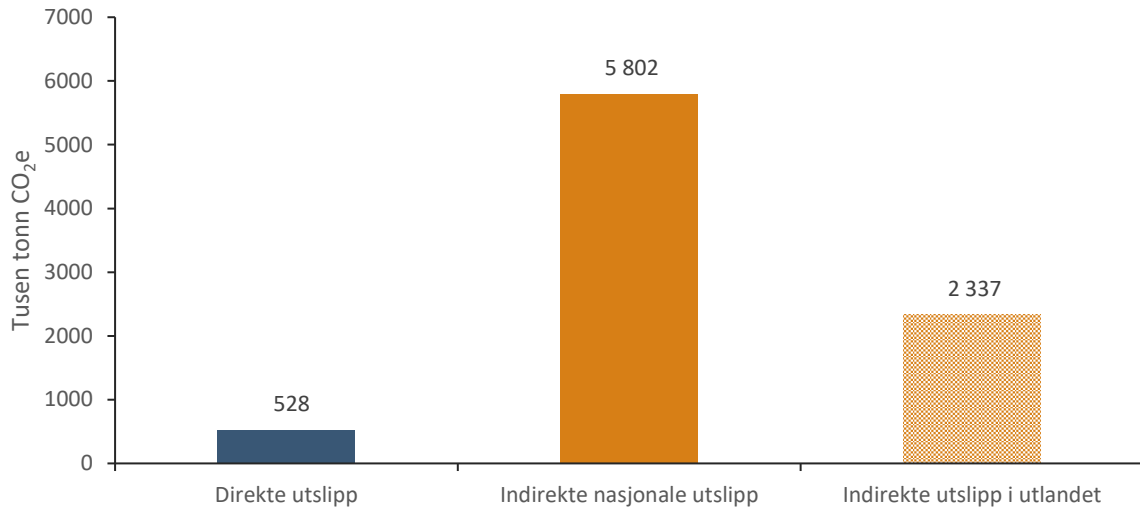
## 6.3. Direkte utslipp og indirekte oppstrøms utslipp

De indirekte nasjonale utslippene anslås å utgjøre 5,8 mill. tonn CO<sub>2</sub>e. Totalt er de indirekte nasjonale utslippene over elleve ganger høyere enn de direkte utslippene fra næringens egen produksjon, se Figur 6-2. Indirekte

<sup>3</sup> Orkla Confectionery & Snacks Norge er fjerde størst målt i verdiskaping, med en verdiskaping på over 910 mill. kroner i 2021. Vi har ikke inkludert hele Orkla som konsern, da Orkla har flere selskaper på tvers av næringskoder og landegrensene. I denne sammenheng er det de norske selskapene innenfor nærings- og drikkevareindustrien som er relevante.

utslipp i utlandet<sup>4</sup> knyttet til import anslås til over fire ganger høyere enn de direkte utslippene. Samlet sett omfatter indirekte utslipp over 8,1 mill. tonn CO<sub>2</sub>e, der utslipp i utlandet utgjør i underkant av 30 prosent.

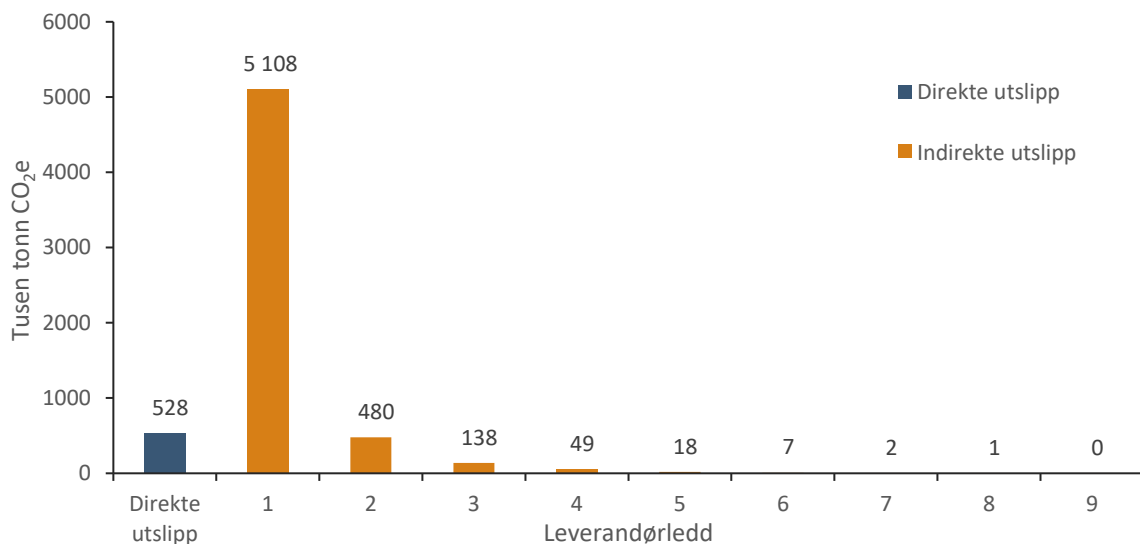
**Figur 6-2 Direkte og indirekte utslipp i Norge og utlandet, tusen tonn CO<sub>2</sub>e**



Kilde: Menon Economics

Nærmere 90 prosent av de indirekte utslippene i nærings- og drikkevareindustrien skjer i første leverandørledd, se Figur 6-3. De indirekte utslippene i første leverandørledd anslås til ti ganger høyere enn de direkte utslippene.

**Figur 6-3 Direkte utslipp og indirekte utslipp i Norge, nærings- og drikkevareindustrien, tusen tonn CO<sub>2</sub>e**



Kilde: Menon Economics

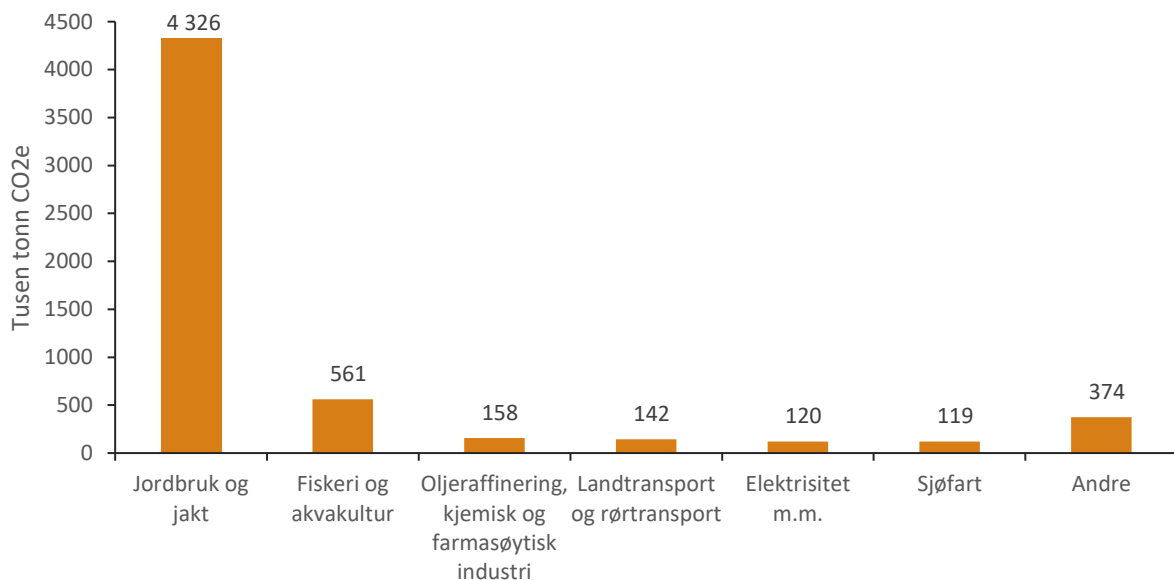
<sup>4</sup> Disse utslippene er lavere enn reelle indirekte utslipp i utlandet, da de ikke inkluderer kjøp av utenlandske varer og tjenester i næringene Norge importerer fra.

Selv om verdien av kjøp av varer og tjenester fra jordbruk og jakt og fiskeri og akvakultur er relativt lik (se Figur 6-1), er utslippene mer ujevnt fordelt mellom to leverandørnæringene. Jordbruk og jakt står for over 70 prosent av de indirekte utslippene til nærings- og drikkevareindustrien i Norge, se Figur 6-4. Deretter kommer fiskeri og akvakultur (10 prosent). De indirekte utslippene fra oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, landtransport, elektrisitet og sjøfart er langt mindre, relativt sett.

Utslipp fra jordbruk og jakt skjer i hovedsak i de første to leverandørleddene (jf. Figur 6-3), siden råvarer som går inn i produksjon av næringsmidler først og fremst kommer fra denne næringen, i tillegg til fra fiskeri og akvakultur.

Næringsgruppen oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri har relativt høy utslippsfaktor. Brorparten av de indirekte utslippene fra denne næringsgruppen finner sted i det andre leverandørleddet, fordi næringsgruppen har store leveranser til råvareleverandørene (jordbruk og jakt, og fiskeri og akvakultur). Leveransene omfatter blant annet medisiner til husdyr, sprøytemidler til jordbruket og emballasje.<sup>5</sup>

**Figur 6-4 Indirekte utslipp i Norge, etter næringene med høyest utslipp, tusen tonn CO<sub>2</sub>e\***



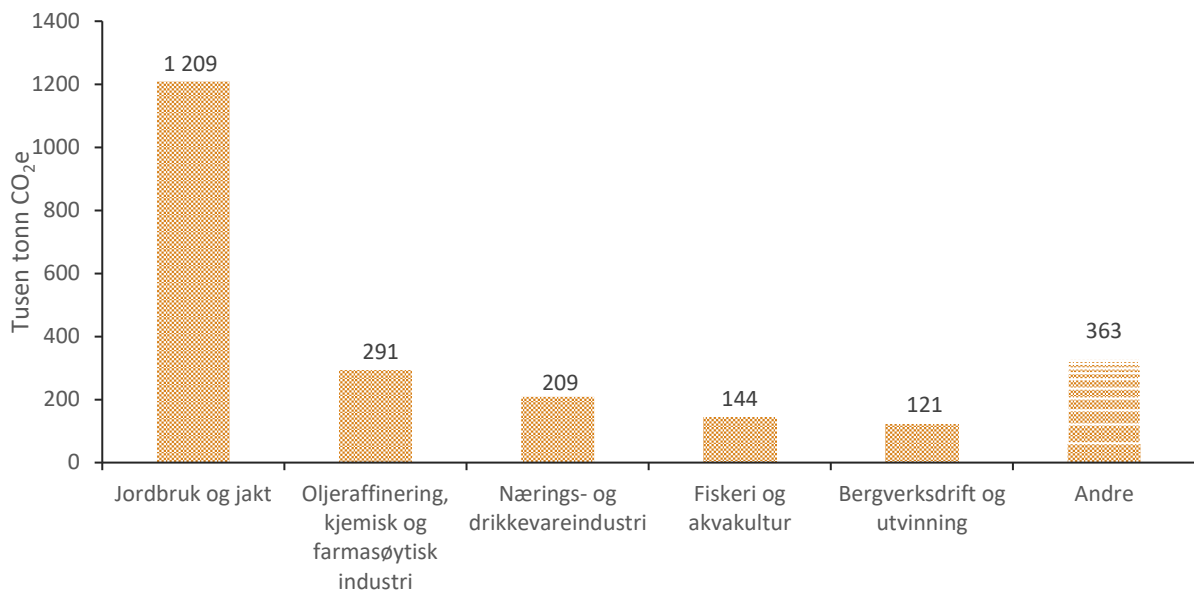
\*Gruppen «Andre» er summen av indirekte utslipp i øvrige næringer. Kilde: Menon Economics

Også indirekte utslipp i utlandet kommer i hovedsak fra jordbruksnæringen, se Figur 6-5. Indirekte utslipp fra oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri er nesten halvparten av totale direkte utslipp. Videre har næringen høye utslipp fra utenlandsk nærings- og drikkevareindustri, fiskeri og akvakultur, og bergverksdrift og utvinning<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> Utslipp i oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri samler utslipp fra tre næringer med ulik utslippsintensitet. Intensiteten kan dermed være høyere enn det som er relevant for medisiner og sprøytemidler. Dette er drøftet i vedlegg C.

<sup>6</sup> Bergverksdrift og utvinning er en næring med høy utslippsintensitet og gir relativt høye utslipp selv om kjøp fra denne næringen er relativt lave.

Figur 6-5 Indirekte utslipp i utlandet, etter næringene med høyest utslipp, tusen tonn CO<sub>2</sub>e\*



\*Gruppen «Andre» er summen av indirekte utslipp i øvrige næringer. Kilde: Menon Economics

#### 6.4. Muligheter for og utfordringer med å redusere utslipp

Ifølge FAFO kan 26 prosent av verdens klimagassutslipp knyttes til mat og matproduksjon. En stor del av disse utslippene kan knyttes til nærings- og drikkevareindustrien, som direkte eller indirekte oppstrøms og nedstrøms utslipp. FAFO anslår at 18 prosent av utslippene fra matproduksjon globalt knyttes til forsyningskjeden, hvorav 17 prosent knyttes til butikkdrift, 28 prosent til emballasje, 33 prosent til transport og 22 prosent fra prosessering. I Norge anslår FAFO at utslippene fra innsatsfaktorer og produksjonsledd står for 50 prosent av utslippene, mens prosessering, distribusjon og salg står for den øvrige halvparten (FAFO, 2021).

Næringens direkte utslipp knyttes til industriprosesser, der større grad av **elektrifisering** og redusert energibruk trekkes frem som viktige tiltak i samtlige bærekraftsrapporter vi har sett på.<sup>7</sup> Informanter nevner også elektrifisering som et effektivt tiltak for å redusere direkte utslipp. Samtidig påpeker de at det enkelte steder i landet ikke er nok kapasitet i strømmettet til at dette tiltaket er tilgjengelig for alle bedrifter. FAFO (2021) peker også på energiomlegging i prosessering som et relevant tiltak, men understreker at dette kan være kostbart. **Redusert energibruk** er også relevant, og en informant påpeker at høye strømpriser driver flere bedrifter til å effektivisere strømforbruket. En informant nevner også at **egen produksjon av strøm** kan være et relevant tiltak, og at særlig solceller kan plasseres på næringstak og mark. Slike tiltak krever store investeringer, og vedkommende peker på at det er behov for støtte til dette. Informanten uttrykker også at dagens støtteordning oppleves som uforutsigbar og vanskelig å navigere, og medfører at færre bedrifter gjennomfører slike tiltak.

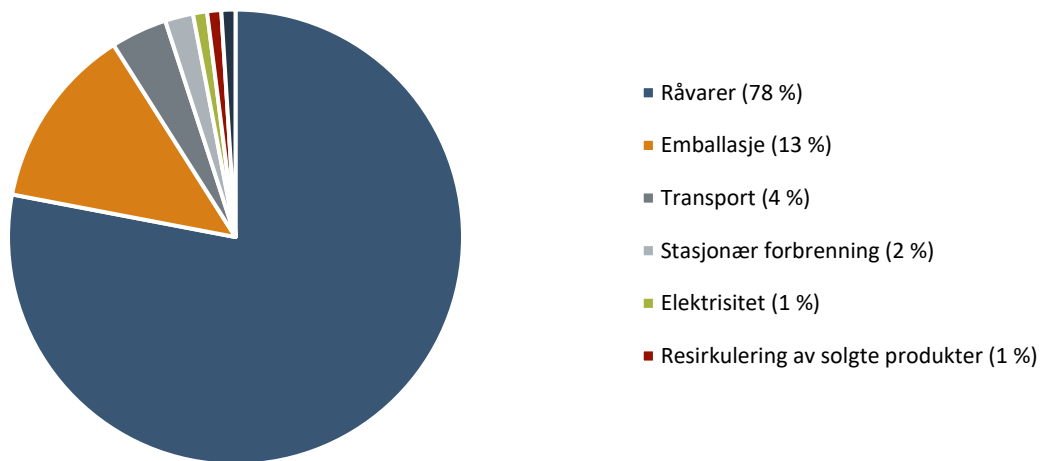
Utslipp fra produksjon av råvarer er det største bidraget til indirekte utslipp tilknyttet nærings- og drikkevareindustrien. Dette er direkte utslipp fra jordbrukssektoren (herunder husdyrhold), som er en stor kilde til utslipp i Norge, med 4,6 mill. tonn CO<sub>2</sub>e i 2021 (SSB, 2022). Nærings- og drikkevareindustrien er den største

<sup>7</sup> Vi har gjennomgått bærekraftsrapporter fra Tine (TINE, 2022), SalMar (SalMar, 2022), Hansa Borg (Hansa Borg, 2022), Nortura (Nortura, n.d.) og Mills (Mills, n.d.). Direkte utslipp tilsvarer scope 1.

kjøperen av varer fra jordbrukssektoren (92 prosent). Dette betyr at nesten alle utslipp fra jordbrukssektoren også kan defineres som nærings- og drikkevareindustriens indirekte utslipp.

Betydningen av utslipp fra jordbruket reflekteres i litteraturen, som hovedsakelig omfatter informasjon knyttet til utslipp fra jordbruket, og særlig fra produksjon av animalske produkter. Både bærekraftsrapporter fra bransjen og intervjuer vi har gjennomført understreker betydningen av råvarer fra jordbrukssektoren. Mills viser i sin bærekraftsrapport at 78 prosent av utslipp knyttes til råvarer, 13 prosent til emballasje, og kun 4 prosent til transport (Mills, 2022), se Figur 6-6. Bransjeveikartet som kombinerer jordbruk, skogbruk og nærings- og drikkevareindustrien (Norsk Landbruksamvirke et al., 2021) har også størst fokus på primærnæringene. Samtlige rapporter peker på at utslipp i stor grad er knyttet til produksjon av råvarer, og at fôr og husdyrhold er de viktigste kildene til utslipp. Dette støttes også av intervjuene. Litteraturen har mindre fokus på andre deler av verdikjeden, og CICERO (2016) finner for eksempel ingen studier om utslipp som dekker hele verdikjeden for mat i Norge.

Figur 6-6 Utslipp fra Mills' produksjon



Kilde: Mills (2022), bearbejdet av Menon.

At mesteparten av de indirekte utslippene i næringsmiddel- og drikkevareindustrien kommer fra jordbruket, trekkes også frem i intervjuene som det største hinderet for å kutte indirekte utslipp. Det er vanskelig å kutte utslipp i jordbruket da utslippet knyttes til biologiske prosesser. Videre uttrykker informantene i næringsmiddelindustrien at de opplever å ha begrenset påvirkningskraft på leverandører.

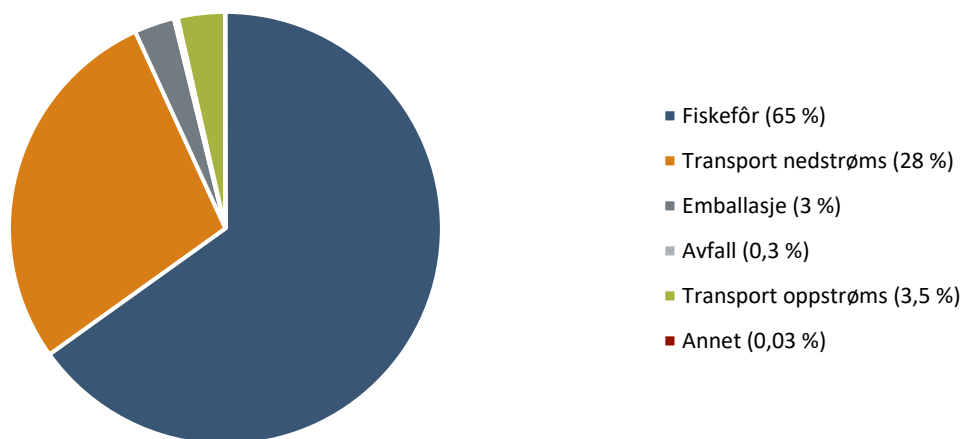
Kjøttindustrien, som er avhengig av husdyrhold, har særlig høye klimagassutslipp. Av utslippene fra jordbrukssektoren utgjør utslipp fra animalske produkter den største andelen. Om lag 80 prosent av norske utslipp fra matkonsum kan knyttes til animalske produkter (CICERO, 2019). Samtidig er det mye informasjon knyttet til utslipp fra animalske produkter, der det finnes en rekke mulige tiltak. Fôret har innvirkning på metanutslipp, og **endring i førsammensetning** kan bidra til å redusere utslipp (Aass & Åby, 2018). **Økt kalvefrekvens** og **reduisert produksjonsintensitet** i melkeproduksjon kan også redusere utslipp (Aass & Åby, 2018). Det er også gjort forsøk på å avle frem dyr som slipper ut mindre metan (TINE, 2022). Videre pågår det forskning på en rekke andre tiltak, herunder **dyrknings- og beitemetoder** som binder mer CO<sub>2</sub> enn de slipper ut (Rasse, et al., 2019). Denne typen jordbruk er fremdeles umoden, og forskning vil kunne gi svar på om dette har en fremtid i jordbruket.

En problemstilling som ble løftet i intervjuer er at jordbruket skal ivareta flere hensyn som kan være i konflikt med hverandre – blant annet dyrevelferd, klima, miljø og matsikkerhet. En informant trekker eksempelvis frem at det i teorien kan være mulig å gjøre store kutt i utslipp fra storfe ved bruk av fasiliteter som fanger metanen som slippes ut, men at dette vil kunne ha konsekvenser for dyrevelferd og kulturlandskap ved at dyrene får begrenset mulighet til å være på utebeite. I tillegg vil denne typen anlegg kreve store investeringer.

Selv om kjøttindustrien er mer utslippintensiv, kan også utslipp fra plantebaserte råvarer reduseres. Karbon lagres i jord, og frigis ved pløying (Rasse, et al., 2019). Enkelte tiltak kan også **binde karbon i jorden**, slik at nettutslipp reduseres (Rasse, et al., 2019). En informant beskriver at de anslår at i underkant av 80 prosent av deres beregnede indirekte utslipp kommer fra råvarer, hvorav 80 prosent av råvarene er plantebasert.<sup>8</sup> Vedkommende trekker frem dyrking av raps som et eksempel som kilde til utslipp, og uttrykker at såkalt **regenerativt landbruk** er en løsning for å redusere utslipp. Slike tiltak må skje på den enkelte gård, og krever at bøndene har tilgang på nødvendig kunnskap og at tiltaket vurderes som lønnsomt (Rasse, et al., 2019).

Sjømatnæringen er også en viktig leverandør til nærings- og drikkevareindustrien. Denne næringen har også et relativt stort klimaavtrykk. Direkte og indirekte utslipp fra norsk oppdrett av laks og ørret anslås til å være samlet rundt 8,5 mill. tonn (Asplan Viak, 2021). SalMars årsrapport viser at scope 1 og 2 utslipp kun utgjør tre prosent av utslippene, og at størsteparten av de indirekte utslippene kan knyttes til fôr og nedstrøms transport (se Figur 6-7) (SalMar, 2022). SalMar påpeker at effektiv utnyttelse av fôr, og bruk av nye ingredienser i fôret kan redusere utslippene. Rundt 80 prosent av energibruken i norsk havbruk er fossilbasert, og større grad av elektrifisering av både oppdrettsanlegg og flåten vil kunne redusere utslippene (Asplan Viak, 2021). Elektrifisering trekkes også frem som tiltak i SalMar sin årsrapport.

**Figur 6-7 SalMars Scope 3 utslipp kommer særlig fra fôr og transport**



Kilde: SalMar (2022), bearbejdet av Menon.

Nærings- og drikkevareindustrien kan påvirke utslippene knyttet til råvareproduksjon gjennom å **oppfordre til eller kreve utslippsreduksjoner** av sine leverandører. Selve tiltakene for å redusere utslipp fra råvareproduksjonen må gjennomføres av jordbrukssektoren. En informant beskriver det som utfordrende for næringsmiddelindustrien å stille krav til bøndene. Fra industriens side er det heller ønskelig at dagligvare- og

<sup>8</sup> Vi vet ikke hvor stor del av verdikjeden aktørene har anslått indirekte utslipp for. Anslagene på scope 1, 2 og 3 er dermed ikke direkte sammenlignbare med våre tall.



serveringsbransjen setter tydeligere klimakrav, slik at andre faktorer enn pris i større grad spiller inn på produksjonsvalg. Det trekkes frem at dagligvarekjedene har stor makt, og at disse kan være med på å vri produksjonen i en mer klimavennlig retning gjennom krav og prising av produkter. Ved å senke prisene på varer med lavere klimaavtrykk og heve de på varer med høyt klimaavtrykk, vil butikkene kunne bidra til reduserte utslipp i verdikjeden. Samtidig uttrykker en informant at de stiller tydelige forventninger, men ikke krav, til sine leverandører om at de skal sette *science based* targets for utslippskutt. Aktøren samarbeider også med noen leverandører om å sette disse målene.

Om man går lenger tilbake i verdikjeden, ser aktørene også mulige klimabesparelser ved å **erstatte soya med andre proteinkilder i fôr**. Beinkel var lenge en viktig proteinråvare i husdyrfôr, men i 2001 ble et totalforbud mot bruk av kjøttbeinkel i fôr innført i hele EU, for å unngå spredning av kugalskap. Ifølge informanter er forbudet en medvirkende årsak til at soya har tatt over som den primære proteinkilden i husdyrfôr. En informant påpeker at økt soyaetterspørselen har medført et økt press på landarealer i Sør-Amerika og stor importavhengighet i fôrproduksjonen i både EU og Norge. Regelverket gir også begrensninger på bruk av restprodukter i den animalske verdikjeden i Norge, som, ifølge informantene, medfører mer matsvinn i industrien.

Transport trekkes i bærekraftrapportene og intervjuene frem som en viktig kilde til utslipp. Næringens utslipp tilknyttet transport vil kunne inngå i alle ledd – i næringens direkte og indirekte utslipp oppstrøms og nedstrøms. TINEs bærekraftrapport peker eksplisitt på utslipp fra transport som en utfordring i arbeidet med å redusere utslipp. En spesifikk utfordring TINE trekker frem er at over halvparten av transporten gjennomføres av eksterne transportselskap, og at selskapet ikke har kontroll på hvilke biler disse aktørene bruker (TINE, 2022). I tillegg er overgang til fornybare drivstoff kostbart, og disse investeringene er ikke lønnsomme for selskapet. De begrunner sistnevnte med at forbrukerne ikke er villige til å akseptere høyere priser tilsvarende denne ekstrakostnaden (TINE, 2022). Hansa Borg trekker frem samarbeid med TINE for å **effektivisere distribusjon** som en viktig årsak til utslippsreduksjoner (Hansa Borg, 2022). **Bruk av kumøkk til å produsere biogass** bidrar også til å redusere sektorens transportutslipp, og TINE har allerede innført et pilotprogram der deler av transporten drives av biogass fra kumøkk fra egne kyr (TINE, 2022). SalMar peker på lokal prosessering og ny teknologi som tiltak for å redusere utslipp knyttet til transport (SalMar, 2022). Sjømatnæringen skiller seg fra nærings- og drikkevareindustrien ved at en større andel av varene transporteres med fly. I bærekraftrapportene etterspør aktørene tiltak og virkemidler som i større grad gir insentiver til å **legge om fra fossilbasert transport**. Bransjeveikartet peker også på behovet for transportrelaterte tiltak, særlig knyttet til redusert bruk av fossile brennstoff (Norsk Landbrukssamvirke et al., 2021).

Enkelte bærekraftrapporter trekker også frem emballasje som et forbedringsområde. Hansa Borg fokuserer på emballasje, og viser til **økt bruk av returplast og aluminium**, og **reduert tykkelse i papp og plast** som tiltak (Hansa Borg, 2022). SalMar har innført gjenbrukbare transportbokser og reduksjon i tykkelse på plastemballasje som tiltak for å redusere avfall fra emballasje. En informant oppgir at utslipp fra emballasje er en vesentlig kilde til bedriftens beregnede indirekte utslipp, og at de indirekte utslippene i hovedsak kan knyttes til aluminiumsproduksjon.<sup>9</sup> Ved bruk av aluminiumemballasje vil utslippsintensiteten til produksjonen variere betydelig mellom gjenbrukt og ny aluminium. Foredling av «virgin aluminium» er utslippsintensivt sammenlignet med gjenbruk for å lage ny emballasje. Informanten peker på **økt gjenbruk av aluminium** som en potensielt viktig kilde til utslippskutt i emballasjeleddet. Aktøren mener at plastikk til forskjell er vanskeligere å gjenbruke. Både

---

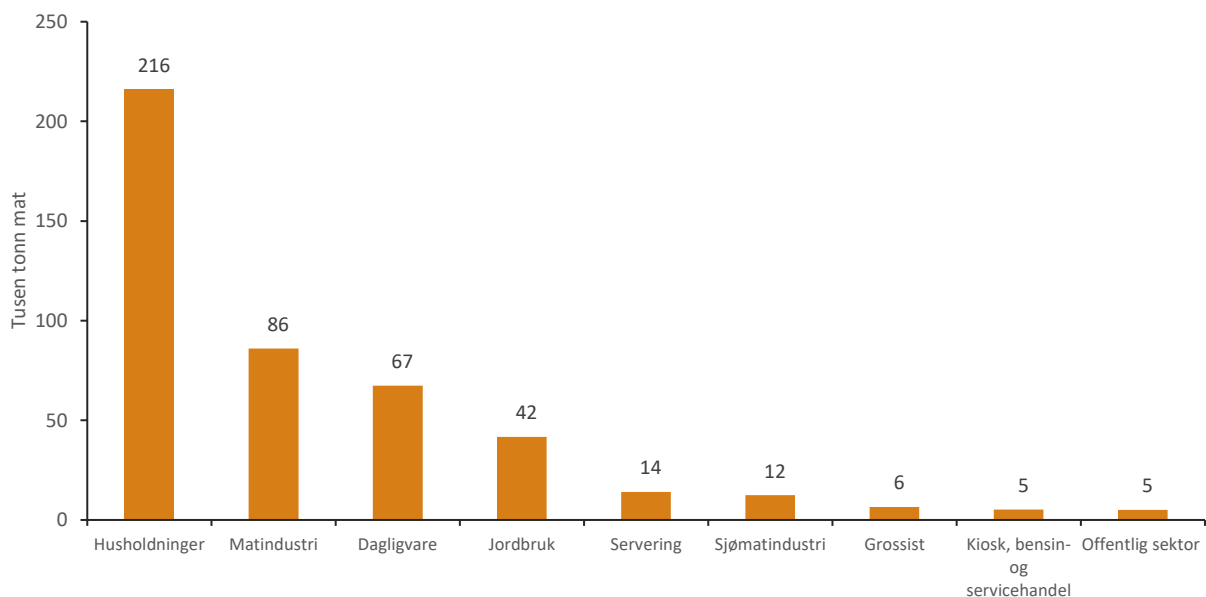
<sup>9</sup> Vi vet ikke hvor stor del av verdikjeden aktøren har anslått indirekte utslipp for. Anslagene på scope 1, 2 og 3 er dermed ikke direkte sammenlignbare med våre tall. SalMar inngår heller ikke i nærings- og drikkevarenæringen.

produksjonen av plastikk, produksjonen av emballasjen, nærings- og drikkevareproduksjonen, og gjenvinningen av avfallet må være koordinert for å få en god gjenvinningsstruktur på plass, og plastikk forvitrer i tillegg over tid. Informanten peker derfor på behovet for å bruke noe ny plast i miksen for å få holdbar emballasje. Med utgangspunktet i ovennevnte forhold vurderer aktøren det som mer utfordrende å realisere utslippskutt gjennom redusert bruk av plastemballasje. Samtidig peker kommunikasjonsansvarlig i Ringnes på at redusert bruk av plast kan øke klimautslipp, ettersom pappemballasje kan ha høyere utslipp enn plast (FAFO, 2021).

Gjennom hele verdikjeden, og særlig nedstrøms, er det mye **matsvinn**. Østfoldforskning har anslått at det ble kastet minst 390 000 tonn spiselig mat i Norge i 2018, tilsvarende 1,3 mill. CO<sub>2</sub>e (2,4 prosent av utslippene i Norges klimaregnskap) (Østfoldforskning, 2019). En annen rapport anslår tallet til å være rundt 450 000 tonn i 2020 (Bransjeavtalen om reduksjon av matsvinn, 2021). Som vist i Figur 6-8 skjer mesteparten av matsvinnet i husholdningene, mens matindustrien står for rundt 20 prosent av svinnet (Bransjeavtalen om reduksjon av matsvinn, 2021). Redusert matsvinn kan bidra til reduserte utslipp, både gjennom redusert etterspørsel og produksjon. I 2017 ble det inngått en matsvinnavtale mellom myndigheter og aktører innenfor næringsmiddelindustri, dagligvare og servering, med mål om å halvere matavfallet innen 2030. Samtidig viser en av våre informanter til at de er positive til utredning av en matkastelov, noe vedkommende begrunner med at endring i næringen ofte tar lenger tid enn dersom markedet får styre selv.

Bransjeavtalen om **reduksjon av matsvinn** (2021) trekker frem optimering av produksjonsplanlegging og bedre lagerstyringssystemer, videreforedling av mat i egne produkter, optimert emballasje og/eller pakkeprosess, salg av mat via ikke-ordinære salgskanaler og donasjon av overskuddsmat til matsentralene som relevante tiltak. SalMar har innført teknologi som viser holdbarheten på sine produkter, og peker på videre arbeid på dette området som kan bidra til å redusere matsvinn også nedstrøms i deres verdikjede (SalMar, 2022). Informanten fra en større produsent av næringsmidler uttrykker at de jobber aktivt med å redusere matsvinn. Samtidig påpeker vedkommende at det ikke er mulig å eliminere alle feil, da det kan skyldes menneskelig feil, eller maskiner som ikke fungerer.

**Figur 6-8 Matsvinn fordelt på kilde**



Kilde: Bransjeavtalen om reduksjon av matsvinn (2021), bearbeidet av Menon.

En informant trekker frem kunnskap som en viktig barriere mot å redusere utslipp. Vedkommende viser til at bransjen, og da særlige mindre aktører, trolig har behov for enkle veiledere som kan gi råd om tiltak. På et mer overordnet nivå etterspørres også økt politisk ledelse. I FAFO-rapporten uttrykker bærekraftsansvarlig i Orkla og TINE at det politiske ansvaret for mat oppleves som fragmentert, noe som medfører for lite politisk styring.

### **Oppsummert**

Overordnet virker det som det er store vilje for å gjennomføre klimatiltak i næringen. Mange av bedriftene i nærings- og drikkevareindustrien har egne bærekraftsmål og har gjennomført tiltak for å redusere totale direkte og indirekte utslipp. En analyse av EY fant at ni av ti bedrifter i næringen hadde satt utslippsmål i 2019 (EY, 2019).

Oppsummert peker bransjen selv særlig på to typer tiltak som kan bidra til å kutte indirekte utslipp i nærings- og drikkevareindustrien: Satsing på ny landbruksteknologi, og strengere krav fra myndigheter eller de som handler fra bransjen. Førstnevnte krever store investeringer, men vil til gjengjeld kunne sørge for bærekraftig landbruk i landet i lang tid fremover. Sistnevnte kan gi insentiver til nettopp slike investeringer, men også bidra til andre klimabesparende tiltak i verdikjeden ellers.

## 7. Trelast- og trevareindustrien

Trelast- og trevareindustrien hadde en samlet verdiskaping på rundt 14 mrd. kroner i 2021. Næringen største leveranser, målt i kroner, kommer fra skogbruk og tjenester innen handel og transport. De indirekte nasjonale utslippene anslås å utgjøre i om lag 200 000 tonn CO<sub>2</sub>e, hvorav i overkant av halvparten oppstår i første leverandørledd. Totalt er de direkte utslippene fra næringen om lag like store som de nasjonale indirekte utslippene. Næringens indirekte utslipp er relativt jevnt fordelt over flere leverandørnæringer. Størst av disse er landtransport, oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, sjøfart og elektrisitet. Medregnet indirekte utslipp i utlandet, utgjør indirekte utslipp over 400 000 tonn CO<sub>2</sub>e. Næringsaktører peker på utvikling av elektriske vogntog og ladeinfrastruktur samt strengere bærekraftkrav som avgjørende for å redusere utslipp.

### 7.1. Beskrivelse av næringen

Hovednæringen for produksjon av trelast og varer av tre, kork, strå og flettematerialer består av to undernæringer, se Tabell 7-1. Næringen har rundt 650 selskaper, i underkant av 14 000 sysselsatte, en verdiskaping på rundt 14 mrd. kroner og samlet omsetning på 47,5 mrd. kroner (i 2021).

**Tabell 7-1 Undernæringer av 16 Produksjon av trelast og varer av tre, kork, strå og flettematerialer og tilhørende verdiskaping**

Undernæringer	Verdiskaping i mill. kroner (2021)
16.1 – Saging, høvling og impregnering av tre	6 117
16.2 – Produksjon av varer av tre, kork, strå og flettematerialer	7 920

Kilde: Menons regnskapsdatabase (2021)

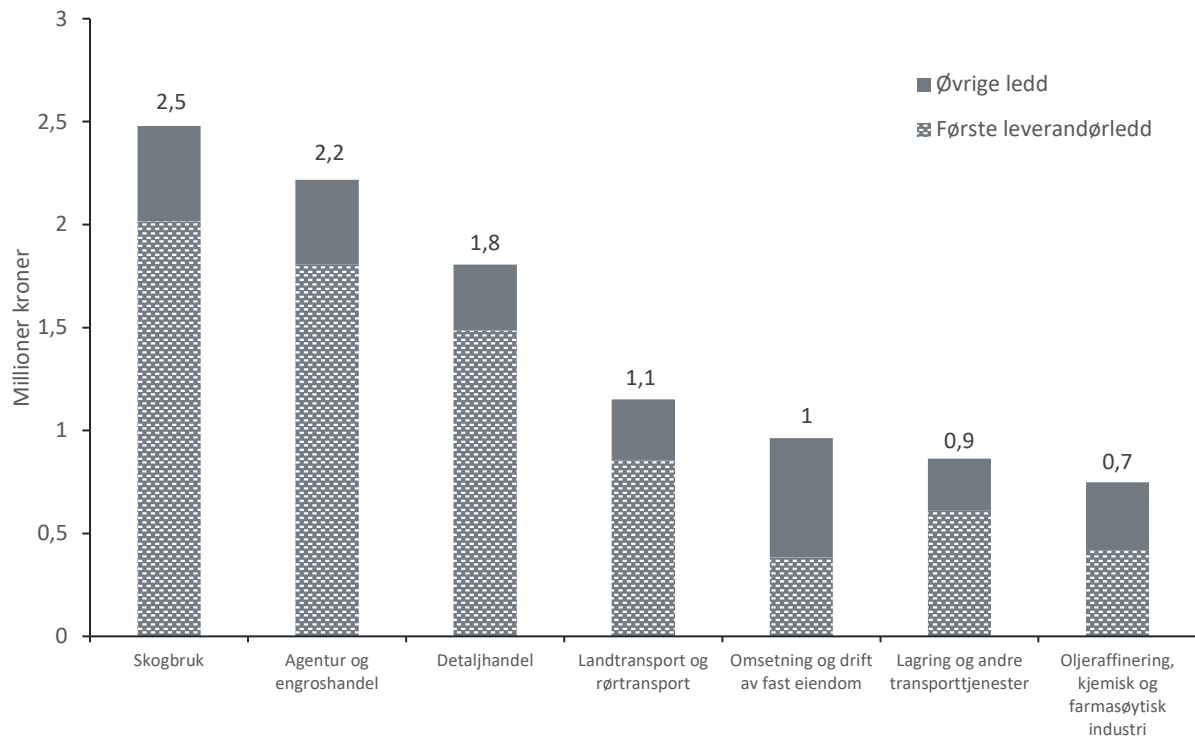
De tre største selskapene i hovednæringen etter årlig verdiskaping er Bergene Holm, Nordan og Moelven Soknabruket<sup>10</sup>. Sammenlagt sto disse selskapene for omtrent 28 prosent av verdiskapingen i 2021. Det største selskapet, Bergene Holm, har sitt hovedvirke innen saging, høvling og impregnering av tre. Bergene Holm hadde i 2021 en verdiskaping på over 950 mill. kroner. Dette tilsvarer 19 prosent av hovednæringens verdiskaping. Det nest største selskapet, Nordan, har sitt hovedvirke innen produksjon av bygningsartikler i tre. Nordan hadde i 2021 en verdiskaping på over 550 mill. kroner. Dette tilsvarer 11 prosent av hovednæringens verdiskaping. Det tredje største selskapet innen hovednæringen er Moelven Soknabruket, som har sitt hovedvirke innen saging, høvling og impregnering av tre. Selskapet hadde en verdiskaping på omtrent 400 mill. kroner i 2021. Dette tilsvarer 8 prosent av hovednæringens verdiskaping.

### 7.2. Verdikjeden etter økonomisk aktivitet

Figur 7-1 viser de syv største næringene i første leverandørledd i 2019 i trelast- og trevareindustrien, målt i verdien av kjøp. Trelast- og trevarenæringen kjøper mest varer og tjenester fra skogbruk (2,5 mrd. kroner), og tjenester innen handel og transport, som agentur- og engroshandel, detaljhandel og transport.

<sup>10</sup> Moelven er et konsern som har totalt 33 produksjonsselskap i Norge og Sverige. Moelven Soknabruket er det største sagbruket i konsernet.

Figur 7-1 Vare- og tjenesteforbruk fra de syv største leverandørnæringene i hele verdikjeden i 2019, mill. kroner



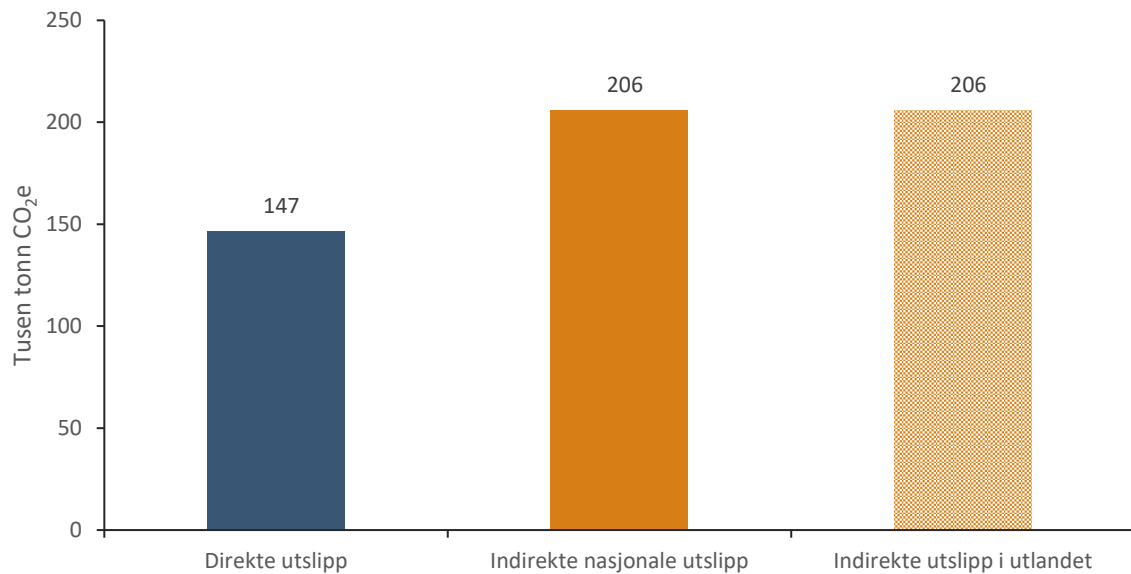
Kilde: Menon Economics

### 7.3. Direkte utslipp og indirekte oppstrøms utslipp

Indirekte utslipp i Norge anslås til rundt 0,2 mill. tonn CO<sub>2</sub>e. De totale indirekte utslippene er mer enn dobbelt så store som de direkte utslippene, og halvparten av de indirekte utslippene skjer utenfor Norge, se Figur 7-2.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> De anslåtte indirekte utslippene i utlandet er lavere enn reelle utslipp, da de ikke inkluderer kjøp av utenlandske varer og tjenester i næringene Norge importerer fra.

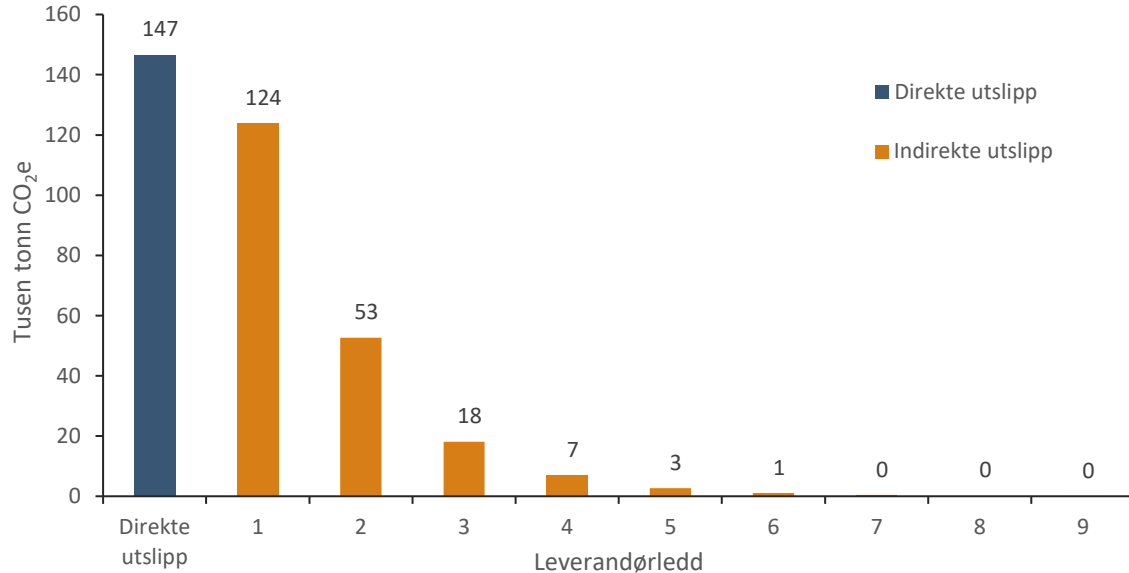
**Figur 7-2 Direkte og indirekte utslipp i Norge og utlandet, tusen tonn CO<sub>2</sub>e**



Kilde: Menon Economics

For trelast- og trevareindustrien er de direkte utslippene høyere enn de indirekte utslippene i første leverandørledd, se Figur 7-3. De indirekte utslippene jevnt utover i verdikjeden.

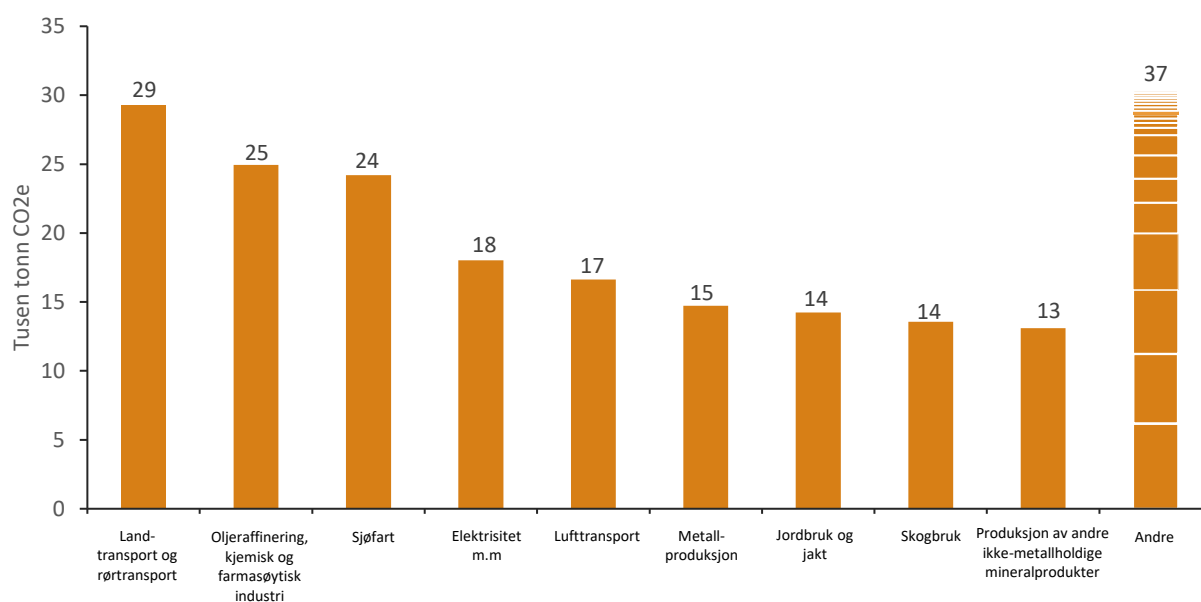
**Figur 7-3 Direkte utslipp og indirekte utslipp i Norge, trelast- og trevareindustrien, tusen tonn CO<sub>2</sub>e**



Kilde: Menon Economics

Landtransport etterfulgt av oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri og sjøfart er de leverandørnæringene som bidrar mest til indirekte utslipp i Norge, se Figur 7-4. Videre kommer elektrisitet, lufttransport, metallproduksjon, jordbruk og skogbruk, og andre ikke-metallholdige mineralprodukter. En stor restpost består av en rekke andre leverandørnæringer, hver med mindre bidrag til utslipp.

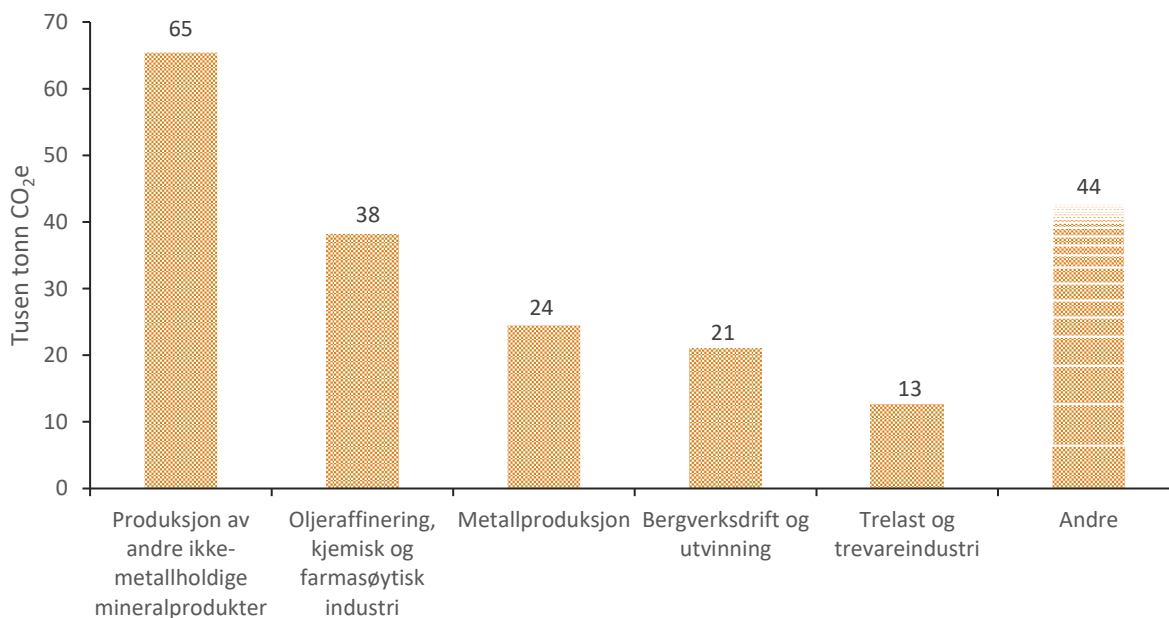
Figur 7-4 Indirekte utslipp i Norge, etter næringene med høyest utslipp, tusen tonn CO<sub>2</sub>e



\*Gruppen «Andre» er de samlede utslippene fra øvrige næringer. Kilde: Menon Economics

Beregnete indirekte utslipp i utlandet kommer i hovedsak fra produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter samt oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, se Figur 7-5.

Figur 7-5 Indirekte utslipp i utlandet, etter næringene med høyest utslipp, tusen tonn CO<sub>2</sub>e\*



\*Gruppen «Andre» er summen av indirekte utslipp i øvrige næringer. Kilde: Menon Economics

## 7.4. Muligheter for og utfordringer med å redusere utslipp

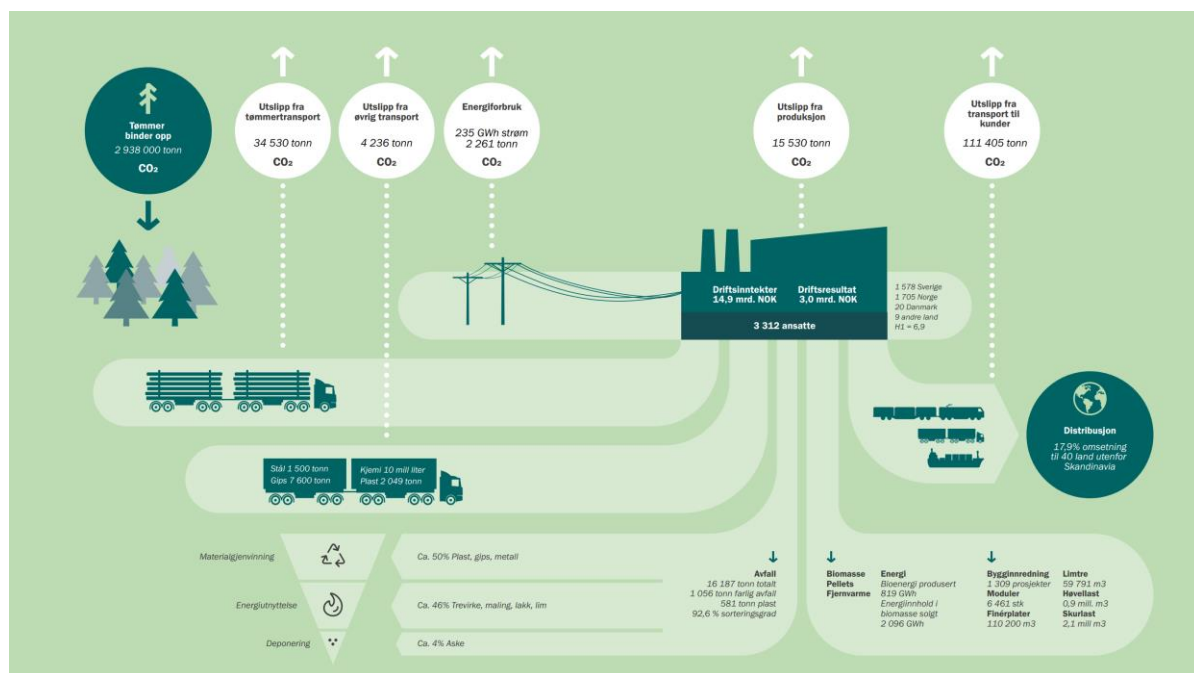
Trelast- og trevareindustriens leverandørnæring skogbruk bidrar til karbonbinding, og litteraturen knyttet til industriens utslipp fokuserer i stor grad på dette bidraget. Treforedlingsindustriens utslipp var på 156 000 tonn

CO<sub>2</sub> i 2015, og ifølge Norsk Industri jobbes det med å redusere disse utslippene (Norsk Industri, 2017). Videre er det også karbonopptak i næringen knyttet til treplanting, som bidrar til reduserte utslipp. Denne karbonbindingseffekten reduserer utslippene i nedstrømsbransjer, om økt bruk av trematerialer i bygg- og anleggssektoren reduserer behovet for mer utslippintensive materialer (AHO, et al., 2021).

Trelast- og trevareindustrien har mulighet til å kutte utslipp i produksjon og transport. I Veikart for treforedlingsindustrien<sup>12</sup> trekkes det frem tre hovedanbefalinger: økt tilgang på fornybar energi, tilrettelegging for bærekraftig og kostnadseffektiv avvikning gjennom lovverk og tiltak, og bedre tilrettelegging av skatte- og avgiftssystemet for utnyttelse av gjenvinnbare ressurser (Treindustrien, 2022). Videre er det ifølge Veikartet behov for mer støtte til forskning og utvikling av produkter. Transport og logistikk trekkes frem som et viktig område for forbedring, samt at veier, havner og jernbanenettet forbedres for å redusere logistikk-kostnader. Relevante tiltak spesifiseres nærmere i Verdikjeden skog og tre (Treindustrien, 2022).

Aktørene trekker også selv særlig frem barrierer mot å kutte utslipp fra transport i verdikjeden. Dette er nevnt i bærekraftsrapportene til både Moelven (Moelven, 2021) og Forestia (Forestia, 2022). Utslippskjeden for et Moelven Industries er illustrert i Figur 7-6. Figuren viser at utslippene knyttet til transport er langt større enn andre typer utslipp, og at dette særlig gjelder transport av produkter til kunder.

Figur 7-6 Illustrasjon av utslipp knyttet til Moelvns verdikjede



Kilde: Moelven (2021)

Informeranter opplever at det norske veinettet inntil videre ikke er tilrettelagt for mer klimavennlige transportløsninger enn tradisjonelle vogntog, og det er utfordrende å finne alternativer. Det er heller ikke nok kapasitet i det norske jernbanenettet for storskala overføring, og økt bruk av transport ved skip krever bedre

<sup>12</sup> Treforedlingsindustrien omfatter bedrifter med følgende næringskoder: 17.1 Produksjon av papirmasse, papir og papp 16.21 Produksjon av finérplater og andre bygnings- og møbelplater av tre (fiberplater) 20.14 Produksjon av andre organiske kjemiske råvarer (deler av bioraffineri: etanol og lignin) 20.13 Produksjon av andre uorganiske kjemikalier (deler av bioraffineri: støtteaktivitet som kloralkali)



overganger mellom transportmidler (Norsk Industri, 2017). **Elektriske vogntog og ladestasjoner** vurderes å ikke være godt nok utviklet til at det er lønnsomt å investere i, spesielt ikke for langtransport. Informantene trekker blant annet frem at mangelfull ladeinfrastruktur samt lengre transporttid som følge av lading begrenser investeringsviljen. Dersom det skal være aktuelt å ta i bruk elektriske vogntog må lading kunne skje i sammenheng med allerede planlagte hviletider. Videre beskrives den høyere vekten på batteridrevne kjøretøy som en begrensning på lastekapasiteten. Én informant trekker også frem at det elektriske anlegget som oftest ikke er dimensjonert til å håndtere ladestasjoner, og at det dermed er behov for større investeringer for å tilrettelegge for økt bruk av elektriske kjøretøy og maskineri. Videre beskrives eksisterende støtteordninger til ladestasjoner som lite fleksible, blant annet fordi det stilles krav til at ladestasjonen skal være offentlig tilgjengelig. Sistnevnte vurderes å ikke være praktisk gjennomførbart. Inntil elektriske vogntog er et reelt alternativ, trekker aktørene frem **modulvogntog** som en mulighet for å redusere utslipp fra transport. Økt bruk av større modulvogntog vil øke varemengden per transport, og dermed kutte utslippene vesentlig. Ifølge en informant må imidlertid regelverk endres for å tillatte økt maks aksellast på norske veier, samt deler av veinettet oppgraderes, dersom de skal kunne ta i bruk modulvogntog.

Til tross for begrensningene, virker det imidlertid også å være potensiale for å redusere utslipp fra transport innenfor dagens rammer. Eksempelvis viser Forestia til i sin bærekraftrapport at de arbeider med å øke effektiviteten på transportnettet, slik at varene reiser kortest mulig og at fyllingsgraden i bilene er høy.

En annen kilde til indirekte utslipp som trekkes frem i intervjuene er bedriftenes energiforbruk. Tørking og oppbevaring av tømmer er svært energikrevende, og den beste måten å redusere forbruket på er **mer energieffektivt utstyr og godt isolerte bygg**. Enkelte investeringer i utstyr og bygg er lønnsomt for bedriften selv å gjennomføre, men jevnt over uttrykker informantene at det er vanskelig å prioritere dette i en prispresset bransje. Det samme gjelder investeringer i **elektrisk drevet maskineri** på anleggene. Dette vurderes som kostbart da det ofte krever opprustning av hele det elektriske anlegget. Ifølge Moelvens bærekraftrapport er **energiforbruk** den største kilden til utslipp ved siden av transport, selv om tre fjerdedeler av strømforbruket dekkes av egenprodusert bioenergi (Moelven, 2021). Moelvens trekker frem **økt egenproduksjon av strøm** som et videre tiltak. Dette kan være et alternativ for store aktører, men er trolig vanskeligere å gjennomføre for mindre aktører.

Næringen ser også potensiale for å **reducere avfall** forbundet med næringen, både gjennom økt sirkularitet og redusert bruk av emballasje. Forestia nevner i sin bærekraftrapport at økt bruk av rivningsvirke er mulig med ny renseteknologi, og at dette er muligjort gjennom støtte fra Innovasjon Norge. Samtidig uttrykker en informant at en del potensielt brukbart materiale går tapt på byggeplasser.

Informanter uttrykker at de ikke opplever at det stilles tilstrekkelig **strengt bærekraftkrav** i den øvrige verdikjeden. Miljøkravene er noe strengere for behandlede produkter enn for råmaterialer, men prisen er fremdeles styrende i begge tilfeller. Et område som skiller seg positivt ut er byggenæringen. En informant trekker frem at det finnes flere støtteordninger for klimavennlige bygg, som gjør at det er penger å spare for utbyggeren ved å bruke klimavennlige materialer, herunder trevirke. Her er produktens EPDer<sup>13</sup> en sterk konkurransefaktor.

En informant oppsummerer at utviklingen går altfor sakte når markedskreftene får styre. Risikoen for å prøve ut nye løsninger oppleves som stor for enkeltaktører, da aktøren påtar seg alle kostnadene selv, mens konkurrentene kan utnytte funn i egen drift. Informantene etterspør **støtteordninger** for investeringer i elektrisk

---

<sup>13</sup> *Environmental Product Declaration (EPD) er et verifisert dokument som gir sammenliknbar informasjon om produktets miljøpåvirkning gjennom hele livssyklusen.*

og energieffektivt utstyr og innovasjonsprosjekter, samt **lovkrav** og **reguleringer**, for både produsenter og de lenger ned i verdikjeden, som i større grad belønner grønne valg.

### **Oppsummert**

Overordnet virker det som er vilje til å gjennomføre klimatiltak i næringen, samtidig som at aktører også er avventende. EY fant at tre av seks bedrifter hadde satt utslippsmål i 2019 (EY, 2019). I vår dokumentgjennomgang har vi observert at det ser ut som mindre bedrifter generelt har mindre fokus på utslippsreduksjon.

Oppsummert er det to hovedpunkter næringen selv peker på at vil kunne bidra til å redusere indirekte utslipp i trelast- og trevareindustrien: bedre utviklet elektriske vogntog og ladeinfrastruktur samt strengere bærekraftkrav som stimulerer til redusert og mer fornybar energibruk, samt omlegging fra fossilbasert transport.

## 8. Papir- og papirvareindustrien

Papir- og papirvareindustrien hadde en samlet verdiskaping på 3,2 mrd. kroner i 2021. Rundt tre fjerdedeler av verdiskapingen skjer innen produksjon av papirmasse, papir og papp. Næringens største leveranser kommer fra produksjon av elektrisitet m.m., avløps- og renovasjonstjenester, og trevirke fra skogbruksnæringen. Totalt er de direkte utslippene fra næringens egen produksjon 248 000 tonn CO<sub>2</sub>e, som er rundt en fjerdedel mer enn de indirekte nasjonale utslippene. Elektrisitet og avløps- og renovasjonsvirksomhet står for 45 prosent av næringens indirekte utslipp i Norge. Øvrige indirekte utslipp oppstår hovedsakelig innen landtransport, sjøfart, og oljeraffineri, kjemisk og farmasøytisk industri. Medregnet indirekte utslipp i utlandet, utgjør indirekte utslipp nesten 320 000 tonn CO<sub>2</sub>e. Næringsaktører peker på investeringer i avløpsanlegg og økte investeringer i transportinfrastruktur og -teknologi som avgjørende for å redusere utslipp.

### 8.1. Beskrivelse av næringen

Hovednæringen for produksjon av papir- og papirvarer består av to undernæringer, se Tabell 8-1. Næringen har over 40 selskaper, mer enn 2 600 sysselsatte, en verdiskaping på over 3,2 mrd. kroner og samlet omsetning på 15,5 mrd. kroner (i 2021).

Tabell 8-1 Undernæringer av hovednæring 16 - papir- og papirvareindustri og tilhørende verdiskaping

Undernæringer	Verdiskaping i mill. kroner (2021)
17.1 – Produksjon av papirmasse, papir og papp	2 398
17.2 – Produksjon av varer av papir og papp	825

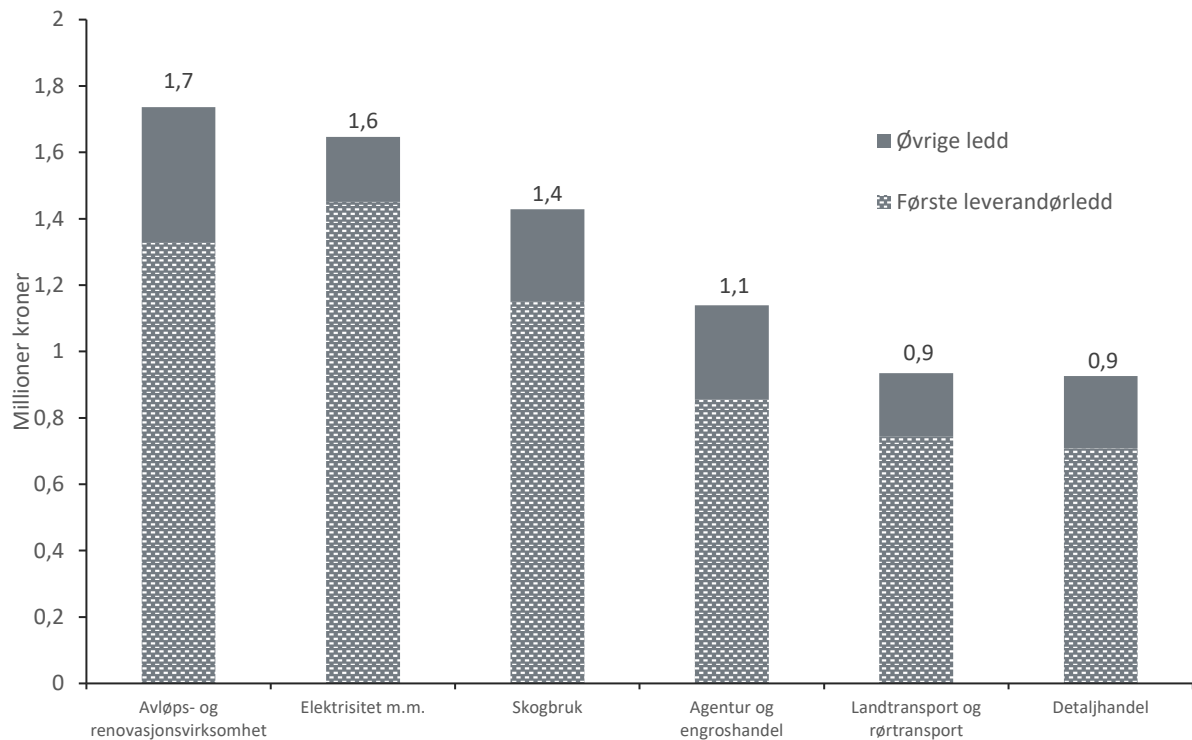
Kilde: Menons regnskapsdatabase (2021)

De tre største selskapene etter verdiskaping i hovednæringen er Norske Skog Saugbrugs, Norske Skog Skogn og Elopak. De to første er begge en del av Norske Skog ASA. Sammenlagt sto de tre største selskapene for 53 prosent av verdiskapingen i 2021. Det største selskapet, Norske Skog Saugbrugs, produserer papirmasse, papir og papp. Norske Skog Saugbrugs hadde i 2021 en verdiskaping på over 930 mill. kroner. Dette tilsvarer 29 prosent av hovednæringens verdiskaping. Det nest største selskapet, Norske Skog Skogn, produserer papirmasse, papir og papp. Norske Skog Skogn hadde i 2021 en verdiskaping på over 450 mill. kroner. Dette tilsvarer 14 prosent av hovednæringens verdiskaping. Det tredje største selskapet, Elopak, produserer papirmasse, papir og papp. Selskapet hadde en verdiskaping på omtrent 320 mill. kroner i 2021. Dette tilsvarer 10 prosent av hovednæringens verdiskaping. Til sammen står konsernet Norske Skog ASA for omtrent 44 prosent av næringens verdiskaping.

### 8.2. Verdikjeden etter økonomisk aktivitet

Figur 8-1 viser de seks største leverandørnæringene til papir- og papirvareindustrien, målt i verdien av kjøp. Papir- og papirvarenæringens største leveranser kommer fra produksjon av elektrisitet m.m., avfallshåndtering, skogbruk, samt tjenester innen handel og transport, som agentur- og engroshandel, detaljhandel, transport og lagring. Papir- og papirvareindustrien genererer høyest kjøp fra avfallshåndtering, skogbruk, omsetning og drift av fast eiendom, samt agentur- og engroshandel. Den store andelen kjøp fra avfallshåndtering skyldes blant annet at papirindustrien kjøper papir og papp til gjenvinning, i tillegg til at flere aktører bruker biobrensel og biokjeler, og derfor kjøper avfall fra andre næringer til produksjon av elektrisitet på egne fabrikker.

Figur 8-1 Vareforbruk fra de seks største leverandørnøringene i hele verdikjeden i 2019, mill. kroner



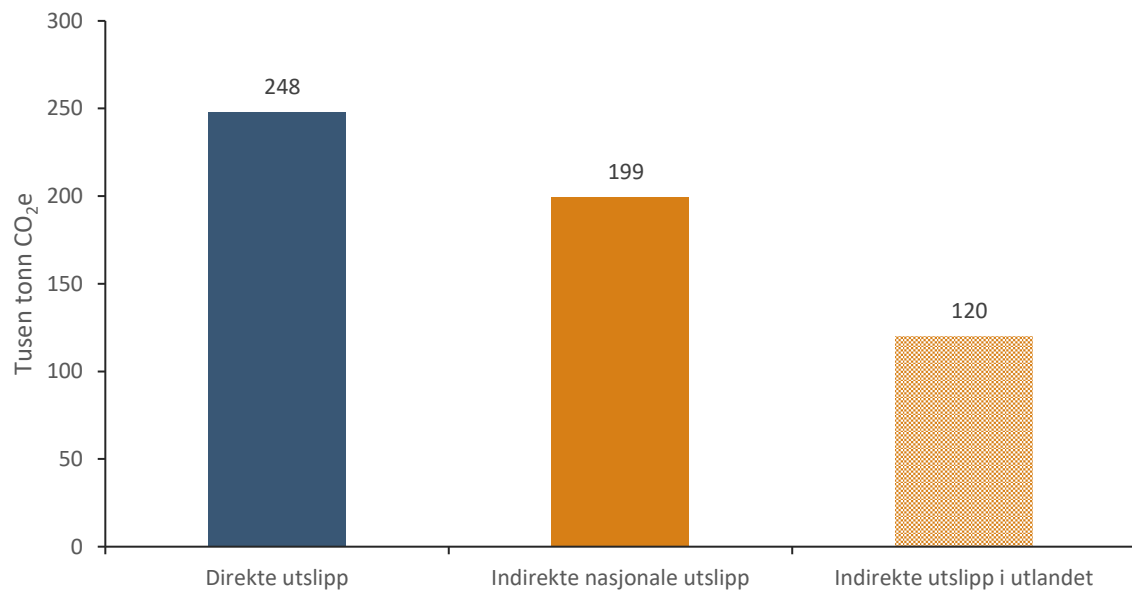
Kilde: Menon Economics

### 8.3. Direkte utslipp og indirekte oppstrøms utslipp

De indirekte utslippene i Norge anslås til å utgjøre rundt 0,2 mill. tonn CO<sub>2</sub>e, se Figur 8-2. Totale indirekte utslipp utgjør 0,32 mill. tonn CO<sub>2</sub>e, som er noe høyere enn de direkte utslippene på 0,25 mill. tonn CO<sub>2</sub>e. Utslipp i utlandet<sup>14</sup> knyttet til import anslås til rundt halvparten av de direkte utslippene.

<sup>14</sup> De anslåtte indirekte utslippene i utlandet er lavere enn reelle utslipp, da de ikke inkluderer kjøp av utenlandske varer og tjenester i næringene Norge importerer fra.

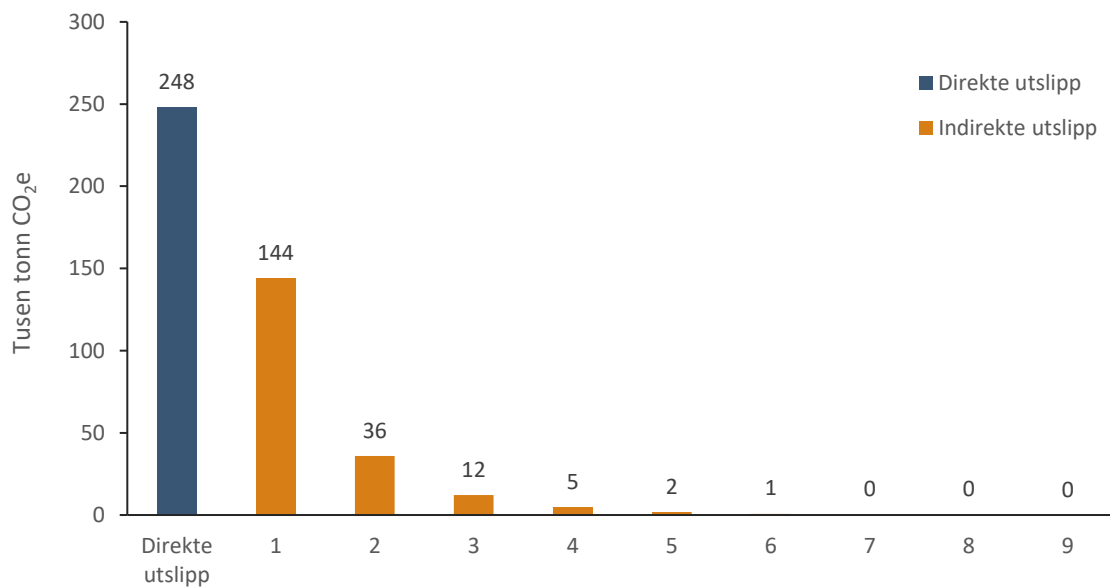
**Figur 8-2 Direkte og indirekte utslipp i Norge, tusen tonn CO<sub>2</sub>e**



Kilde: Menon Economics

Mesteparten av de indirekte utslippene i Norge skjer i første (72 prosent) og andre (18 prosent) leverandørledd, se Figur 8-3.

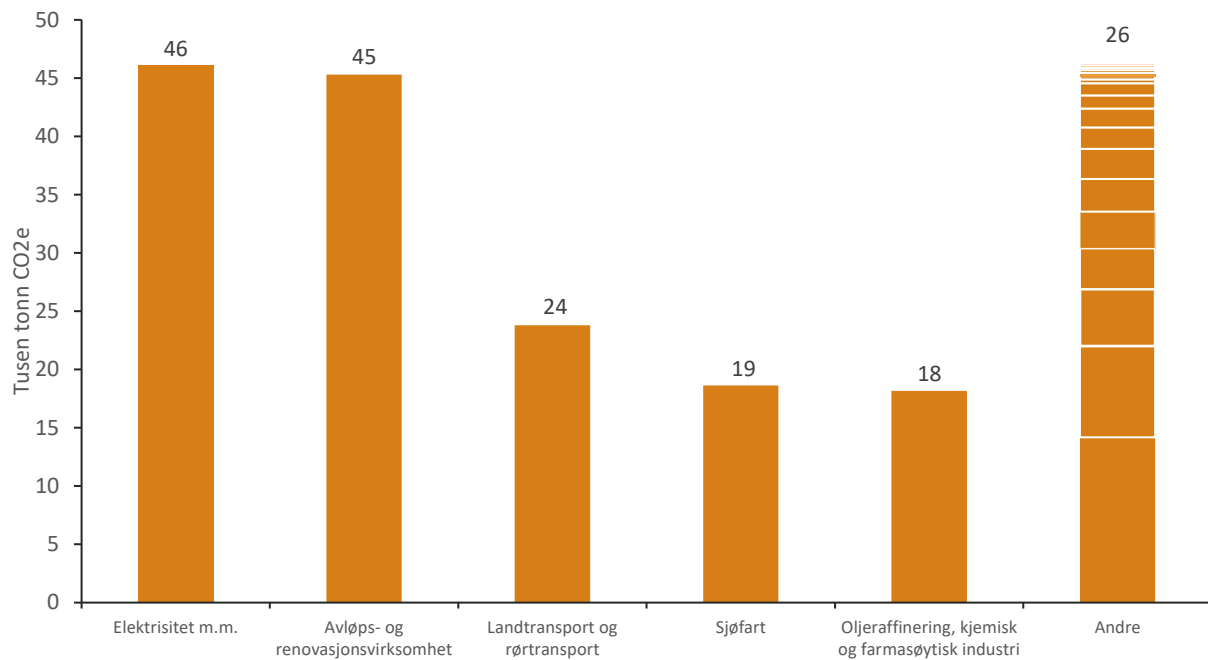
**Figur 8-3 Direkte utslipp og indirekte utslipp i Norge, papir- papirvareindustrien, tusen tonn CO<sub>2</sub>e**



Kilde: Menon Economics

Avløp- og renovasjonsvirksomhet og elektrisitet står til sammen for rundt 45 prosent av de indirekte utslippene i Norge. Videre kan indirekte utslipp i Norge av et visst omfang knyttes til landtransport, sjøtransport og oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, se Figur 8-4.

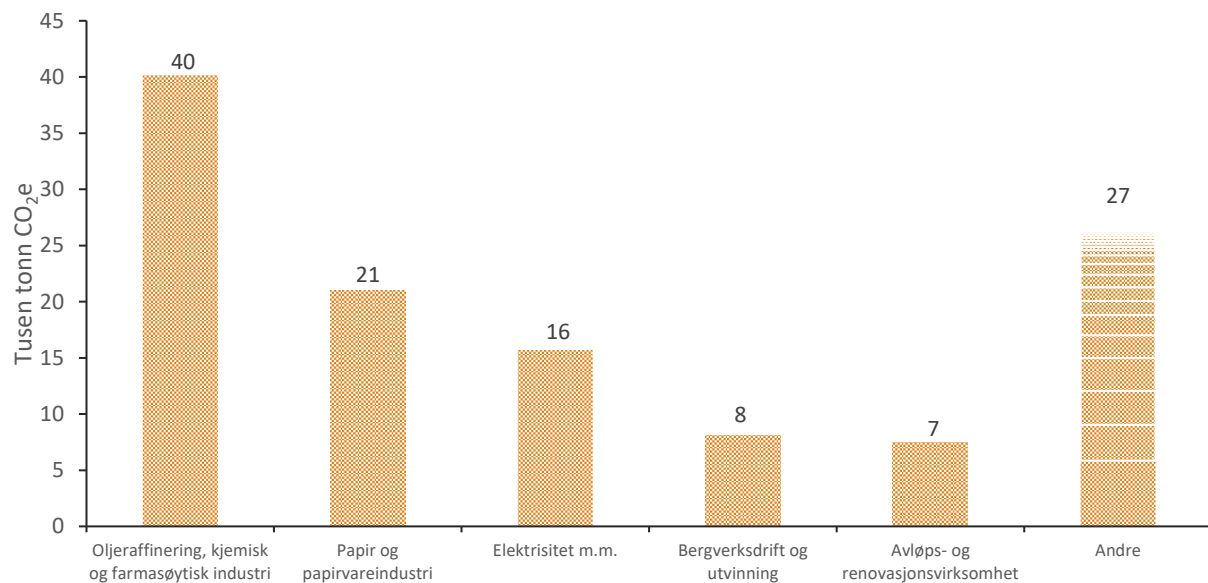
**Figur 8-4 Indirekte utslipp i Norge, etter næringene med høyest utslipp, tusen tonn CO<sub>2</sub>e\***



\*Gruppen «Andre» er summen av indirekte utslipp i øvrige næringer. Kilde: Menon Economics

De indirekte utslippene i utlandet kommer i hovedsak fra oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, se Figur 8-5. Videre er utenlandsk papir og papirvareindustri og elektrisitet m.m. av de større kildene til utenlandske utslipp. Bergverksdrift og utvinning, og avløps- og renovasjonsvirksomhet i utlandet har også utslipp som kan knyttes til verdikjeden til norsk papir- og papirvareindustri.

**Figur 8-5 Indirekte utslipp i utlandet, etter næringene med høyest utslipp, tusen tonn CO<sub>2</sub>e\***



\*Gruppen «Andre» er summen av indirekte utslipp i øvrige næringer. Kilde: Menon Economics

## 8.4. Muligheter for og utfordringer med å redusere utslipp

Papirproduksjon er energiintensivt, og medfører utslipp knyttet til bruk av fossilt brennstoff i produksjon (scope 1) og kjøp av elektrisitet (scope 2). For eksempel involverer produksjonen kraftkrevende tørking ved bruk av damp (COWI, 2015). Utslipp oppstår særlig gjennom bruk av olje i biokjeler. Norske Skog Skogn viser til at direkte karbonutslipp blant annet kommer fra fyringsolje (Norske Skog Skogn, 2022).

Samtidig er bransjen godt tilrettelagt for **egenprodusert energi**. Norske Skog Skogn har et samarbeid med Biokraft AS som bruker **avløpsvannet til biogassproduksjon** (Norske Skog Skogn, 2022), noe de anslår at har bidratt til en 65 prosent reduksjon i CO<sub>2</sub> utslipp (Norske Skog, 2022). En aktør trekker frem at det kan være mulig å utnytte eget avløpsanlegg til å produsere biogass, men dette innebærer store investeringskostnader. De vil være avhengig av tilskudd for å kunne gjennomføre dette tiltaket.

**Bytting av kjeler** som går på fossile drivstoff kan også bidra til å redusere utslipp. Enkelte aktører har allerede gått over til biobrensel i sine prosesser, og enkelte kjøper også avfall fra andre aktører når eget avfall ikke dekker behovet for brensel. Norske Skog Saugbrugs rapporterer at de har redusert utslippene med 97 prosent siden 2004, og at en planlagt nedstenging av en kjele vil kunne redusere totale utslipp med 20 prosent relativt til 2020-nivået (Norske Skog Saugbrugs, 2021). Hellefoss Paper oppgir at de har nullutslipp på egen fabrikk, og bruker energi fra egne vannkraftturbiner (Hellefoss Paper, 2022). En aktør nevner at strømprisen er avgjørende for valg av energi, og at de bruker lettoljekjeler når strømprisene blir høye.

I tillegg til egenprodusert bioenergi kjøper også næringen mye kraft (COWI, 2015). Elopak trekker i sin bærekraftrapport for globale operasjoner frem at de jobber med å **effektivisere energibruk** samt gå over til lavkarbon energikilder (Elopak, 2022).

Informantene vurderer at utslipp fra produksjon av næringens råvarer, herunder trevarer og resirkulert papp og papir, er mindre. De uttrykker at bransjen er relativt **sirkulær**, noe de blant annet begrunner med at de resirkulerer papp eller papir. Videre er bransjens bruk av trevarer (altså jomfruelige råvarer) er stort sett utelukkende avfallsmaterialer fra trelast- og trevareindustrien (se vedlegg E). Elopak nevner i sin bærekraftrapport at de har som mål å øke bruken av resirkulert materiale for å redusere utslipp. Det er imidlertid uklart i hvilken grad dette gjelder produksjon i Norge eller i andre land (Elopak, 2022). Samtidig påpeker informantene at det er enda større rom for å utnytte avfallsstrømmene fra næringene. En aktør trekker frem **utnytting av asken fra biobrensel**. Asken brukes allerede til gjødsel, og aktører utforsker muligheten for å bruke aske som erstatning for sement i betongproduksjon. I dag går også asken til deponi (Norske Skog Skogn, 2022).

Transport er en viktig kilde til både oppstrøms og nedstrøms utslipp. Dette trekkes også frem i intervjuer og i bærekraftrapporter. Mye av transporten går i dag på vei, og **overgang til skip og jernbane** påpekes som en mulighet for å redusere utslippene. En sentral utfordring er at dagens kapasitet og infrastruktur gjør det vanskelig å gjennomføre en slik overføring. Deler av transporten må foregå på vei på grunn av jernbanens geografiske begrensninger. En aktør trekker også frem økonomiske kostnader som begrensning. På lang sikt kan en overgang til **elektrisk eller hydrogenbasert transport** bidra til å redusere utslippene, men teknologien og spredningen av teknologien vurderes å ikke ha kommet langt nok for tungtransport til at dette er en løsning på kort sikt. Større vogntog vil kunne redusere utslipp på kortere sikt, men flere aktører påpeker at deler av norsk infrastruktur ikke tåler slike vogntog. En aktør trekker frem at norske broer ikke kan bære togene, og uttrykker at dette trolig relativt enkelt lar seg utbedre. Samtidig innfører aktørene tiltak innenfor dagens rammer. Hellefoss har allerede innført tiltak knyttet til logistikkoptimering (bruk av returtransport), lavutslippsbiler og kortreiste råvarer, som har redusert utslipp (Hellefoss Paper, 2022). Norske Skog nevner også økt investering i karbonfri transport som et tiltak i sin bærekraftrapport (Norske Skog, 2022).

Utslipp kan også knyttes til produksjon og avfallsbehandling av emballasje. Norske Skogs bærekraftrapport (Norske Skog, 2022) trekker dette frem som et tiltaksområde.

Som vist i delkapittel 8.3, er «oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri» en viktig kilde til indirekte utslipp for papirindustrien. Dette er produksjon av kjemikalier som brukes i papirproduksjon. Norske Skog nevner **optimering av bruk av kjemikalier** som et tiltak for å redusere utslipp (Norske Skog, 2022). Produksjon av kjemikalier medfører også utslipp fra bruk av fossilt brennstoff og fra selve prosessen. Overgangen til **biobrensel og CCS** vil kunne redusere disse utslippene (Asplan Viak, 2022).

### **Oppsummert**

Overordnet virker som at næringen jobber aktivt for å øke sirkulariteten i næringen og verdikjeden ellers, og flere aktører viser også til tiltak for å redusere utslipp i verdikjeden.

Oppsummert er det to hovedtiltak næringen selv peker på at vil kunne bidra til å redusere indirekte utslipp i papir- og papirvareindustrien: investeringer i avløpsanlegg og økte investeringer i transportinfrastruktur og -teknologi.



## 9. Ikke-metallholdige mineralprodukter

Ikke-metallholdig mineralindustri hadde en samlet verdiskaping på rundt 13 mrd. kroner i 2021. Rundt 45 prosent av verdiskapingen skjer innen produksjon av betong-, sement-, og gipsprodukter. Næringens største leveranser kommer fra andre aktører i egen næring, etterfulgt av bergverksdrift og utvinningsnæringen. Det er også i sistnevnte næring de høyeste indirekte utslippene skjer. De indirekte nasjonale utslippene anslås til 366 000 tonn CO<sub>2</sub>e, hvorav rundt 70 prosent oppstår i første leverandørledd. De direkte utslippene fra næringens egen drift og produksjon er over fem ganger høyere enn de indirekte nasjonale utslippene. Medregnet indirekte utslipp i utlandet, utgjør indirekte utslipp samlet sett over 950 000 tonn CO<sub>2</sub>e. Næringsaktører peker på investeringer i CCS og tilgang på fornybar kraft som avgjørende for å redusere utslipp

### 9.1. Beskrivelse av næringen

Hovednæringen for produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter består av åtte undernæringer, se Tabell 9-1. Næringen har rundt 360 selskaper, over 10 000 sysselsatte, en verdiskaping på i rundt 11 mrd. kroner og samlet omsetning var på omtrent 38 mrd. kroner (i 2021).

Tabell 9-1 Undernæringer av hovednæring 23 Produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter og tilhørende verdiskaping

Undernæringer	Verdiskaping i mill. kroner (2021)
23.1 – Produksjon av glass og glassprodukter	1 239
23.2 – Produksjon av ildfaste produkter	11
23.3 – Produksjon av byggevarer av brent leire	1 520
23.4 – Produksjon av andre porselensprodukter og keramiske produkter	236
23.5 – Produksjon av sement, kalk og gips	719
23.6 - Produksjon av betong-, sement-, og gipsprodukter	5 109
23.7 - Hogging og bearbeiding av monument- og bygningsstein	472
23.9 - Produksjon av ikke-metallholdige mineralprodukter ikke nevnt annet sted	3 534

Kilde: Menons regnskapsdatabase (2021)

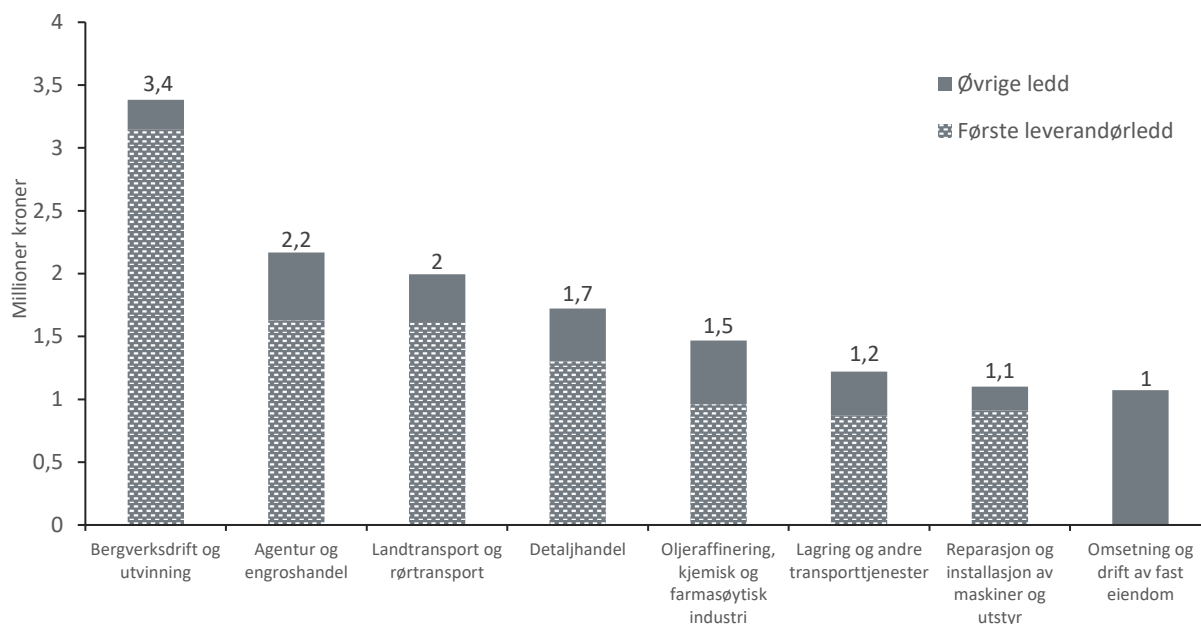
De tre største selskapene i hovednæringen etter årlig omsetning er Veidekke Industri, Norcem og Glava. Sammenlagt sto de tre største selskapene for 22,5 prosent av verdiskaping i 2021. Det største selskapet innen hovednæringen er Veidekke Industri, som produserer slipestoffer. Selskapet hadde en omsetning på over 1,4 mrd. kroner i 2021. Dette tilsvarer 12,5 prosent av hovednæringens verdiskaping. Det nest største selskapet, Norcem, produserer sement. Norcem hadde i 2021 en verdiskaping på over 600 mill. kroner, også tilsvarende over 5 prosent av hovednæringens verdiskaping. Det tredje største selskapet, Glava, produserer glassfiber. Glava hadde i 2021 en verdiskaping på omtrent 570 mill. kroner. Dette tilsvarer 5 prosent av hovednæringens verdiskaping.

### 9.2. Verdikjeden etter økonomisk aktivitet

Figur 9-1 viser de syv største leverandørnæringene til næringen ikke-metallholdige mineralprodukter. Næringens største leveranser kommer fra bergverksdrift og utvinning, til en verdi av 6,5 mrd. kroner, samt tjenester innen handel og transport, som agentur- og engroshandel, detaljhandel, transport og lagring. Videre genereres kjøp

også fra oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, og andre tjenester som lagring, reparasjonstjenester og omsetning og drift av fast eiendom. Fordelingen mellom næringene er i stor grad lik i første leverandørledd og i videre ledd.

Figur 9-1 Vareforbruk fra de åtte største leverandørnæringene i hele verdikjeden, mill. kroner



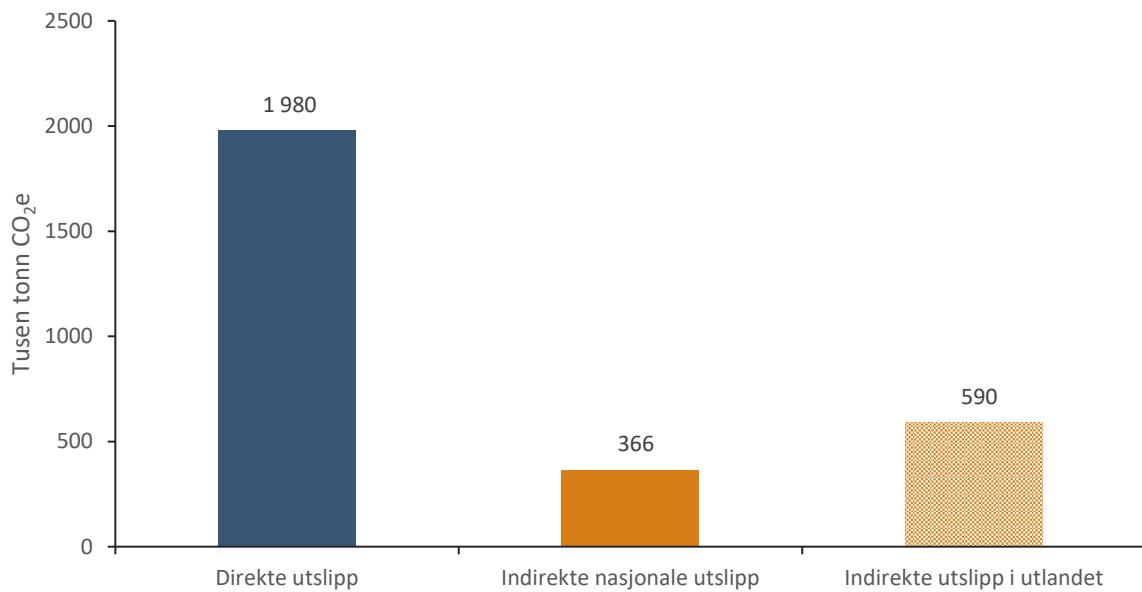
Kilde: Menon Economics

### 9.3. Direkte utslipp og indirekte oppstrøms utslipp

Direkte utslipp er relativt høye i forhold til indirekte utslipp sammenlignet med de andre hovednæringene i denne rapporten, se Figur 9-2. Beregnede utslipp i utlandet knyttet til import<sup>15</sup> er også nesten dobbelt så høye som indirekte utslipp nasjonalt. Samlet sett omfatter de indirekte utslippene om lag 0,95 mill. tonn CO<sub>2e</sub>, der utslipp i utlandet utgjør rundt 60 prosent. Til sammenligning utgjør de direkte utslippene nesten 2 mill. tonn CO<sub>2e</sub>.

<sup>15</sup> De anslåtte indirekte utslippene i utlandet er lavere enn reelle utslipp, da de ikke inkluderer kjøp av utenlandske varer og tjenester i næringene Norge importerer fra.

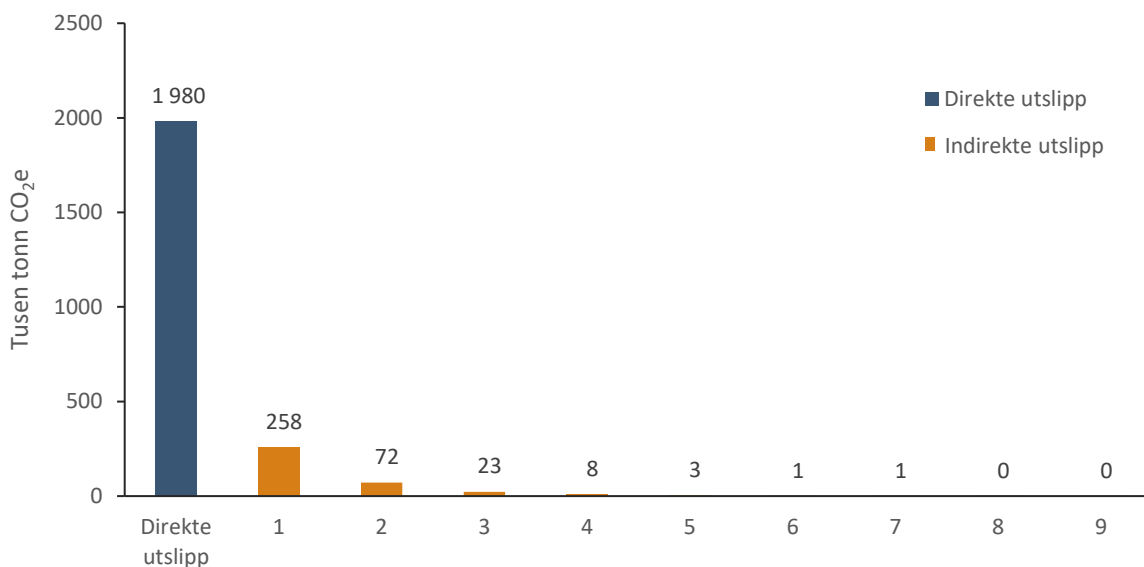
**Figur 9-2 Direkte og indirekte utslipp i Norge, tusen tonn CO<sub>2</sub>e**



Kilde: Menon Economics

Utslippene fra ikke-metallholdige mineralprodukter er klart høyest i næringens egen produksjon, se Figur 9-3. De direkte utslippene er over åtte ganger høyere enn utslippene i første leverandørledd. Videre faller de indirekte utslippene raskt til null. Årsaken er at sement og betongproduksjon, som utgjør store deler av denne næringens utslipp, baserer seg på vare- og tjenestekjøp innad i næringen. Vare- og tjenestekjøpene utover i leverandørleddene rettes hovedsakelig mot lavutslippsnæringer, som forklarer de relativt små indirekte utslippene.

**Figur 9-3 Direkte utslipp og indirekte utslipp i Norge, ikke-metallholdig mineralproduksjon, tusen tonn CO<sub>2</sub>e**

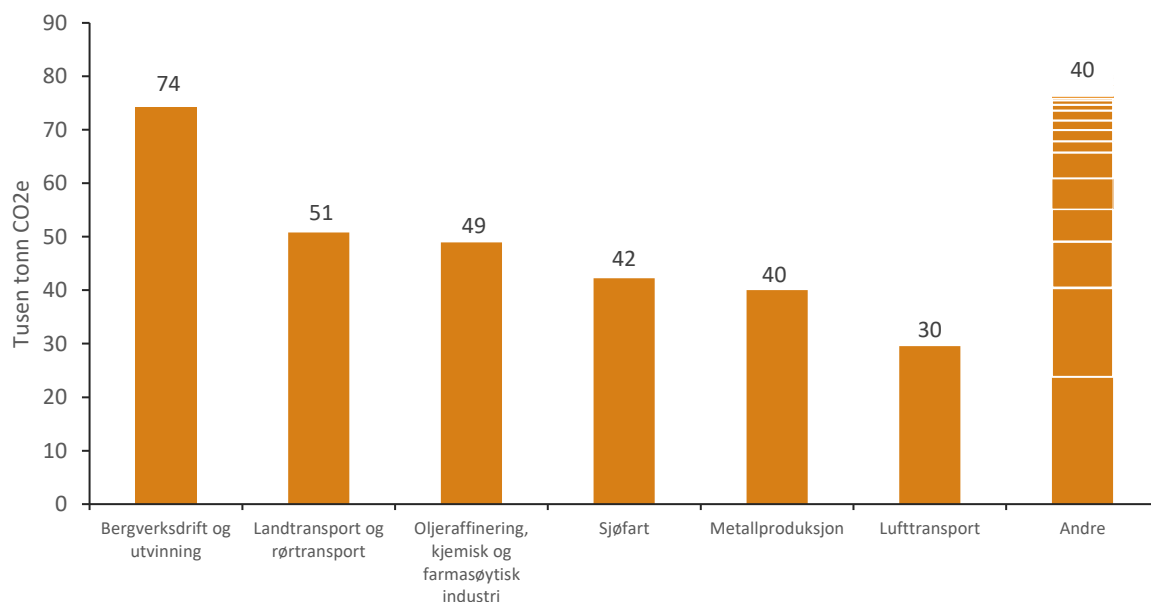


Kilde: Menon Economics

Bergverksdrift og utvinning er leverandørnæringen som kan tilknyttes høyest indirekte utslipp i hele verdikjeden, se Figur 9-4. Videre bidrar næringene landtransport, oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, sjøfart,

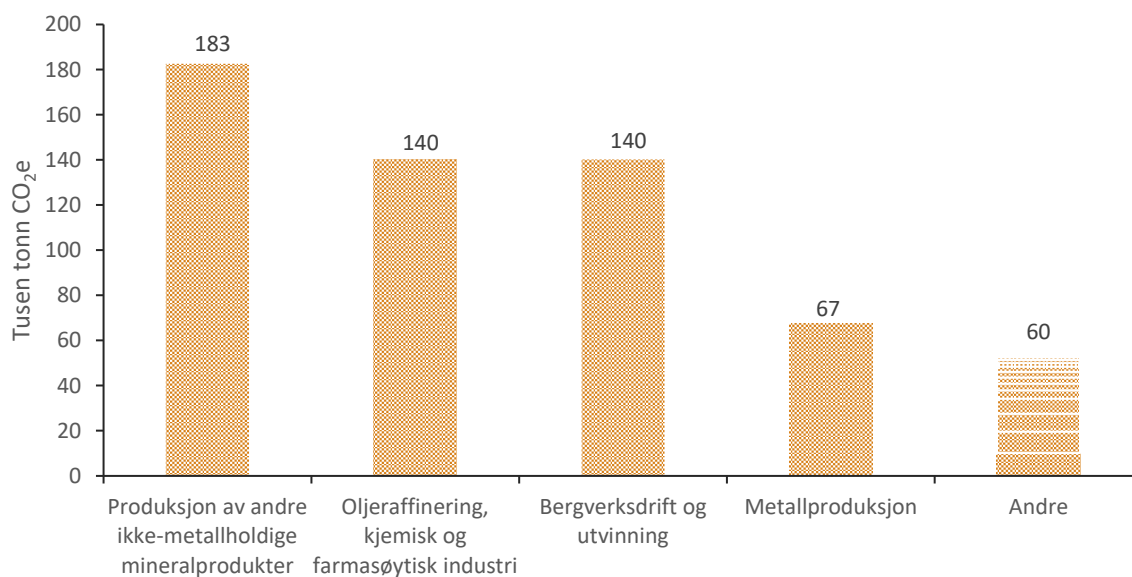
metallproduksjon og lufttransport mest til indirekte utslipp. I næringen bergverksdrift og utvinning brytes stein til kalkstein, gips, kritt og skifer, som alle er innsatsfaktorer i sementproduksjon. Sement er en av de viktigste innsatsfaktorene i betong. Det er knyttet store utslipp til produksjonen av både kalk, sement og betong. Dette er viktige forklaringer til de høye direkte utslippene i ikke-metallholdig mineralproduksjon, og de indirekte utslippene fra bergverksdrift og utvinning.

**Figur 9-4 Indirekte utslipp i Norge, etter næringene med høyest utslipp, tusen tonn CO<sub>2</sub>e\***



\*Gruppen «Andre» er summen av indirekte utslipp i øvrige næringer. Kilde: Menon Economics

**Figur 9-5 Indirekte utslipp i utlandet, etter næringene med høyest utslipp, tusen tonn CO<sub>2</sub>e\***



\*Gruppen «Andre» er summen av indirekte utslipp i øvrige næringer. Kilde: Menon Economics

De beregnede indirekte utslippene i utlandet kommer i hovedsak fra produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter, oljeraffinerer, kjemisk og farmasøytisk industri, og bergverksdrift og utvinning. Videre er metallproduksjon en av de større kildene til utenlandske utslipp, se Figur 9-5.

#### 9.4. Muligheter for og utfordringer med å redusere utslipp

Den ikke-metallholdige mineralproduktindustrien produserer et bredt spekter av varer. Fellestrekk i undernæringene er at produksjonsprosessene ofte er svært energiintensive, og utslippene er i stor grad knyttet til industriprosessen og gassforbrenning. Norsk mineralsk industri beskrives som energieffektiv sammenliknet med globale konkurrenter. Samtidig er det muligheter for utslippsreduksjon ved å erstatte fossile brensler med fornybar energi og biomasse (Prosess21, 2021; Norsk Industri, 2016).

Det er mye litteratur tilgjengelig om utslipp fra betong- og sementproduksjon. Betong er et av de vanligste byggematerialene i verden (Norcem, 2022) (SINTEF, 2022). Det er store utslipp knyttet til sementproduksjon, og sement antas å utgjøre 7-8 prosent av globale klimagassutslipp. Sementen som inngår i betong, står for rundt 90 prosent av utslippene i betongproduksjon (SINTEF, 2022).

Produksjon av sement frigjør CO<sub>2</sub>. Ifølge Norcem kommer rundt 60 prosent av utslippene fra sementproduksjon fra «kalsineringsprosessen» (Norcem, 2022). Denne prosessen innebærer å brenne kalkstein sammen med kvarts og skifer. Da får man *klinker* som males sammen med gips og blir til sement. Kalkstein består i stor grad av fossiler, som inneholder karbon. Når kalksteinen varmes opp, brennes dermed CO<sub>2</sub> bort fra kalksteinen. Denne prosessen gjennomføres i store, roterende ovner, som holder temperatur på rundt 1450 grader celsius. **Karbonfangst- og lagring (CCS)** er en aktuell løsning for å redusere utslippene i sementproduksjon (Prosess21, 2021). Ifølge FNs klimapanel (2018) er det nødvendig å innføre karbonfangst- og lagring for å kutte utslipp i sement- og betongproduksjon, dersom man skal nå klimamålene. Teknologien finnes, som demonstrert i Norcem Brevik – verdens første storskala fasilitet for CCS i sementindustrien (HeidelbergCement). Prosess21 legger til grunn for sine framskrivninger at CCS blir tatt i bruk i større grad fremover (Prosess21, 2021). Den viktigste utfordringen knyttet til økt bruk av CCS er at det krever store investeringer. CCS pekes også på som et viktig alternativ i flere av næringsaktørenes bærekraftsrapporter, nettsider<sup>16</sup> og i intervjuer.

Flere av informantene trekker frem at de også utforsker **alternative sammensetninger av sement** og produkter som kan **erstatte sement** fullstendig. Overhalla Betongbygg peker også på muligheten for å **redusere sementandelen i betongen** som brukes, og at dette må arbeides med videre (Overhalla Gruppen, 2022). Heidelberg Materials har satt som mål å redusere utslipp fra sementbasert materiale med rundt 50 prosent relativt til 1990-utslipp, gjennom tiltak som optimerer produktmik, overgang til alternative energikilder og fornybar elektrisitet, samt økt effektivitet på fabrikknivå. Andre tiltak innebærer arbeid med å utvikle sement med mindre andel klinker, og alternative klinkermaterialer som har mindre utslipp. Dette vil også redusere behovet for råmaterialer fra bergverksdrift og utvinning, som er en viktig kilde til indirekte utslipp etter våre beregninger. I bærekraftsrapporten vises det til tre forskningsprosjekter finansiert av EU som jobber med dette (Heidelberg Materials, 2022).

Nettopp på grunn av de høye investeringer har lavkarbonbetong en høyere pris enn tradisjonell betong. For eksempel har Norcem beregnet at å bygge en boligblokk med lavkarbonbetong med CCS involverer en merkostnad på rundt 70-80 kr/m<sup>2</sup> sammenliknet med tradisjonell betong. For mer betongintensive

---

<sup>16</sup> Norcem (Norcem), Contiga (Contiga), Heidelberg Materials (morselskapet til Norcem, Norbetong og Contiga) (Heidelberg Materials, 2022), og Overhalla (Overhalla Gruppen, 2022).

byggeprosjekter vil kostnaden bli høyere. I en kronikk på SINTEFs nettsider, påpekes det at EUs kvotehandlingssystem ikke vil utløse CCS i de nærmeste årene. Kronikkforfatterne etterspør andre virkemidler for å drive overgangen til lavkarbonbetong (SINTEF, 2022).

I tillegg til prosessutslippene som oppstår i brenning av klinker, utløser energiforbruket utslipp. Energi og forbrenning av drivstoff står for rundt 40 prosent av utslippene ved sementproduksjon (Norcem, 2022). Flere informanter peker på at bruk av fyringsolje og diesel er utbredt, men at det er mulig å erstatte med **elektriske kjeler**. Ifølge informantene våre kan disse utslippene enklere kuttes, men for å gjøre dette trenger bedriftene tilstrekkelig krafttilgang, eller støtte til å installere egenprodusert fornybar energi. En informant uttrykker at fullstendig overgang til elektrisk kraft ikke er mulig med dagens krafttilbud. Et alternativ er større grad av egenprodusert strøm, men dette krever store investeringer som ikke er bedriftsøkonomisk lønnsomme uten støtte. Det er delte syn blant informantene på om variable fornybare energikilder som solceller er egnet. Et annet alternativ som trekkes frem av informantene er fyringspellets som en erstatning for diesel eller fyringsolje. Informantene trekker også frem også at de iverksetter mindre tiltak for å minimere energibruken.

Næringsaktørene fokuserer også på å **reducere utslipp fra transport**. En næringsaktør peker i sin bærekraftsrapport også på potensiale for redusert utslipp fra transport (både av varer og på egne områder) (Heidelberg Materials, 2022). Enkelte informanter påpeker at de jobber med overgangen til elektriske og hybridkjøretøy, men at det er lange ventelister på disse.

En informant trekker også frem at betong er en innsatsfaktor i bygg- og anleggsbransjen, som er særlig konjunkturavhengig. Varierende etterspørsel etter betong skaper usikkerhet for næringens investeringer, herunder i utslippsreducerende tiltak.

### **Oppsummert**

Overordnet virker det som at det er vilje til å gjennomføre klimatiltak i næringen.

Oppsummert peker næringen på to hovedtiltak som kan bidra til å redusere indirekte utslipp i den ikke-metallholdige mineralproduktindustrien: investeringer i CCS og tilgang på og insentiver til å investere i fornybar kraft. Enkelte informanter uttrykker også at krav til miljøsertifisering kan bidra til økte investeringer i utslippsreducerende tiltak.

## 10. Sammenstilling av funn

Her drøfter vi funnene i lys av de to problemstillingene utdypet i delkapittel 1.1:

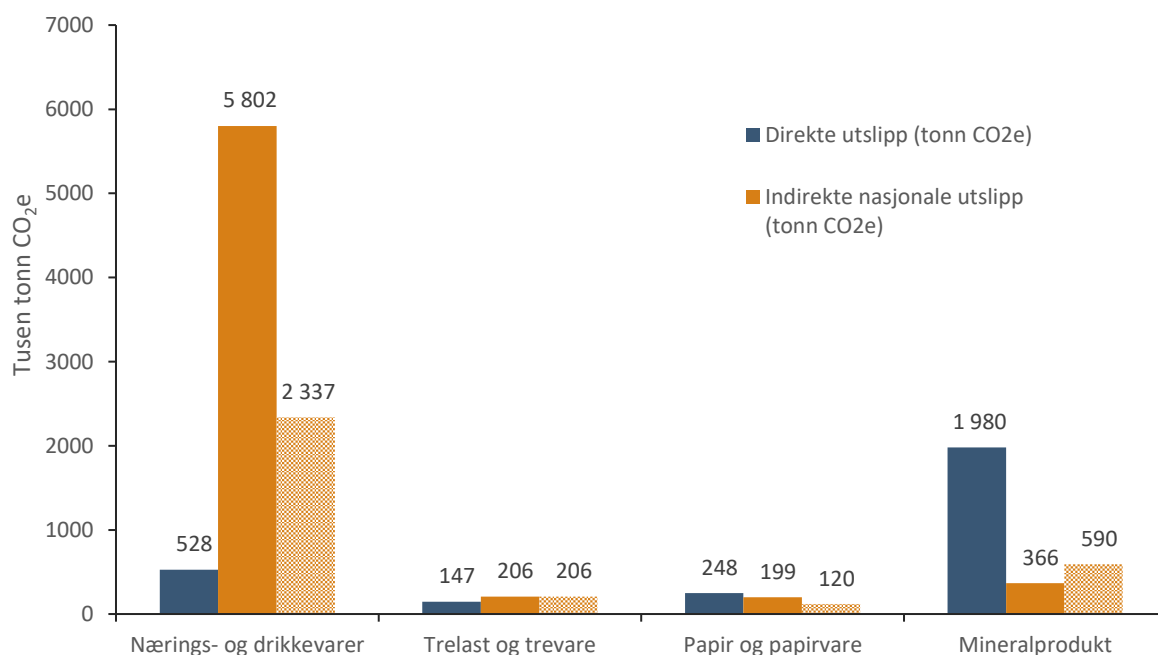
- Potensiale for reduksjon av indirekte klimagassutslipp innenfor norsk vareproduserende industri
- Barrierer mot kutt i indirekte klimagassutslipp fra vareproduserende industri.

Potensialet for utslippsreduksjoner må ses i lys av omfanget av indirekte utslipp og i hvilke sektorer og ledd i verdikjeden utslippene skjer. Videre må potensialet vurderes opp mot muligheter for og barrierer mot utslippsreduksjoner.

### 10.1. Hotspots

Figur 10-1 oppsummerer direkte og oppstrøms nasjonale og importerte indirekte utslipp for de fire hovednæringene. Nedenfor, i Figur 10-2 bryter vi ned indirekte nasjonale utslippene på næringer og leverandørledd for å avdekke **hotspots**; hvor i verdikjeden de største utslippene oppstår. Vi fokuserer på de nasjonale utslippene, siden det er disse som er særlig relevante for påvirkning av norske myndigheter og også mest aktuelle å påvirke for hovednæringene selv.

Figur 10-1 Anslag på direkte og indirekte oppstrøms utslipp i fire hovednæringer, tusen tonn CO<sub>2</sub>e\*

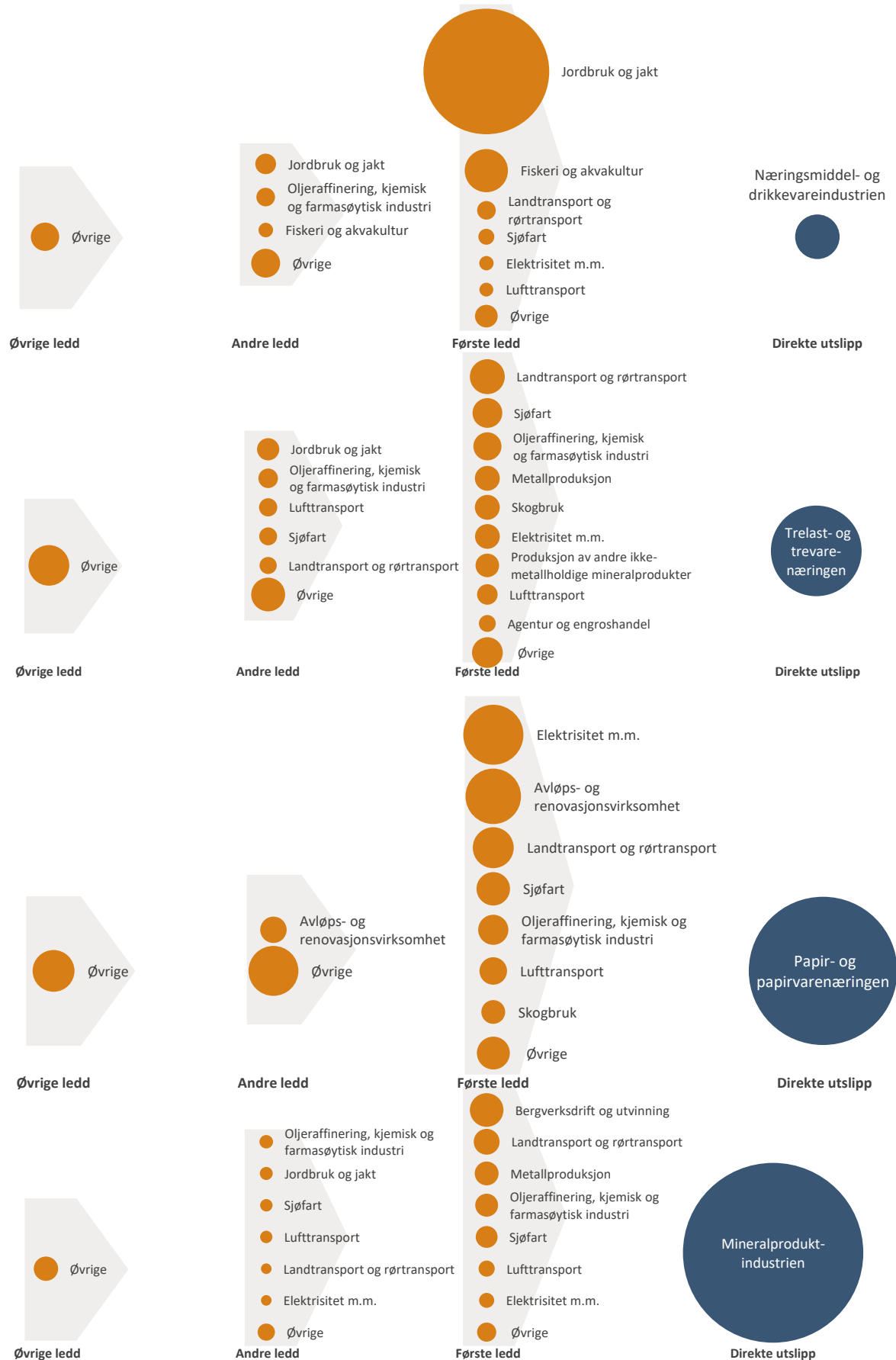


Kilde: Menon Economics, basert på SSBs statistikk for 2019. \*Mineralprodukt tilsvarende ikke-mineralholdige mineralproduktindustrien.

Viktigste hotspot i **nærings- og drikkevareindustrien** ligger i det første leverandørleddet, knyttet til leveranser fra jordbruksnæringen, og fra fiskeri og akvakultur, se **Figur 10-2**. Selve produksjonen av nærings- og drikkevarer er relativt lite utslippsintensiv og direkte utslipp er små sammenlignet med indirekte utslipp.

I **trelast- og trevareindustrien** er de indirekte utslippene mer jevnt fordelt på ulike leverandørnæringer, og over første og andre leverandørledd. Det er ingen bestemte hotspots som framstår.

Figur 10-2 Verdikjede hotspot-analyser av direkte og indirekte utslipp i Norge for de fire hovednæringene\*





\*Indirekte utslipp i Norge tilsvarer summen av første, andre og øvrige (leverandør-)ledd. Utslipp etter næring (størrelsen på boblene) er fremstilt proporsjonalt innad i hver Verdikjede Hotspot-analyse, men er ikke proporsjonalt på tvers av de fire Verdikjede Hotspot-analysene.

I **papir- og papirvareindustrien** er elektrisitet, og avløps- og renovasjonsvirksomhet de viktigste hotspottene, i første leverandørledd.

For produksjon av **ikke-metallholdige mineralprodukter** dominerer de direkte utslippene over indirekte utslipp, på grunn av energiintensiv produksjon av sement og betong. De indirekte utslippene er relativt jevnt fordelt mellom næringene. Tre hotspots framstår, knyttet til leveranser fra bergverksdrift og utvinning, metallproduksjon, og oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri.

## 10.2. utfordringer med å redusere direkte og indirekte utslipp

Her oppsummeres utfordringer i næringenes arbeid med å redusere utslipp fra vår kartlegging. Kartleggingen er basert på offentlige tilgjengelige dokumenter og intervjuer med et utvalg aktører. Oversikten over barrierer er ikke nødvendigvis fullstendig. Enkeltaktørers vurderinger representerer ikke nødvendigvis hele næringen. Utfordringene kan knyttes til næringenes direkte og indirekte utslipp.

Tabell 10-1 oppsummerer og sorterer utfordringene i ulike former for barrierer. Noen av barrierene kan representere markedssvikt, der **teknologiutvikling** er et tema. Generelt genererer markedet mindre teknologiutvikling enn det som er samfunnsøkonomisk optimalt, noe som begrunner støtte til forskning og utvikling. Manglende **informasjon** er en annen klassisk markedssvikt som kan hindre at samfunnsøkonomisk lønnsomme tiltak gjennomføres. **Reguleringer** som er ment å håndtere markedssvikt kan også oppleves som barrierer for enkeltaktører. Enkelte **markeder** kjennetegnes av flere typer markedssvikt som begrunner offentlige inngrep, herunder transportinfrastruktur og kraftmarkedet. Tabellen oppsummerer også utfordringer ved eksisterende **ordninger** som informanter mener påvirker investeringsviljen for utslippsreducerende tiltak.

**Tabell 10-1 Rapporterte utfordringer med å redusere utslipp i verdikjedene til hovednæringene, etter type utfordring**

	Teknologi	Informasjon	Reguleringer	Marked	Eksisterende ordninger
Nærings- og drikkevare-industrien	FoU om utslipps-reducerende teknologi i jordbruket	Behov for kunnskap om utslippsreduserende tiltak i hele verdikjeden	EUs forbud mot beinmel som protein-råvare i husdyrfôr	Begrensninger i strømmettet (elektrifisering av produksjons-prosesser)	Krav til offentlig tilgjengelig ladestasjoner knyttet til elektrifiserings-tilskudd
Trelast- og trevare-industrien	Umoden teknologi knyttet til utslippsfri veitransport		Lovverk som begrenser størrelsen på vogntog	Begrenset utbygging av ladestasjoner  Begrensninger i transportinfrastruktur	

Papir- og papirvare-industrien	Umoden teknologi knyttet til utslippsfri veitransport	Begrensninger i strømnettet  Begrensninger i transportinfrastruktur, herunder vekten broer tåler
Ikke-metallholdige mineralprodukt-industrien	FoU om lavkarbon sement og betong	Begrensninger i strømnettet

Trelast- og trevareindustriens indirekte utslipp i Norge er som vist i **Figur 10-2** relativt jevnt fordelt over flere næringer, deriblant oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, elektrisitetsnæringen, og lufttransport. **Begrensninger i kraftmarkedet** til å elektrifisere eller investere i fornybare energialternativer trekkes frem som en sentral utfordring. Videre begrenses næringens overgang til fossilfri transport av **umodne teknologier**, **begrensninger i jernbaneinfrastrukturen**, samt begrensninger i transportinfrastruktur ved overgang til skip. Mangel på krav fra andre i verdikjeden bidrar trolig også til lavere investeringsvilje.

Papirproduksjon er energiintensivt. I likhet med trevareindustrien produserer også papirindustrien egen energi. Også denne næringen har mulighet til å redusere utslipp gjennom å redusere energibehov og bytte ut fossile brennstoff med fornybare kilder. Aktører i papirnæringen trekker også frem **transport** som et viktig område for å redusere utslipp, og aktørene peker på mange av de samme utfordringene som i trelast- og trevarenæringen. Potensialene ligger i **modning av fossilfri teknologi** og **bedre tilrettelagt infrastruktur** for økt bruk av skip og jernbane. Ettersom papirproduksjon bruker prosesser og kjemikalier som skaper utslipp, peker aktørene på **CCS** som en del av løsningen.

Næringen ikke-metallholdige mineralprodukter kjennetegnes ved **energiintensive prosesser** som skaper høye direkte utslipp. Økt bruk av **CCS** er aktuelt for å redusere utslippene, men innebærer store investeringskostnader. Teknologi som **reduserer direkte prosessutslipp** er i utvikling, men det er fortsatt en vei å gå på både modenhet og spredning av teknologien. Tiltak som **reduserer energibruk**, og **overgang til fornybar energi** er også mulige kilder til utslippsreduksjon. Elektrifisering begrenses av tilstrekkelig krafttilgang samt at investeringer vurderes som ikke bedriftsøkonomisk lønnsomhet.

I samtlige næringer uttrykker aktørene at de ikke har bedriftsøkonomiske insentiver til å foreta investeringer i ytterligere utslippsreducerende teknologi. Flere informanter peker på at å gjennomføre kostbare utslippskutt alene kan gi konkurrentene fortrinn. Overordnede krav forslås som en løsning, ettersom alle aktørene da må forholde seg til de samme rammebetingelsene for tiltak.

### 10.3. Bruk av analysene

Resultatene av Hotspot-analysen viser hvilke hovedsektorer som har særlig stor påvirkning på utslipp i andre sektorer, og gir indikasjoner på betydningen av *endringer* i en nærings produksjon for utslipp i leverandørkjeden. Økte skatter og avgifter, og klimatiltak, som økte karbonavgifter og krav til utfasing av fossile energiløsninger eller innblanding av ikke-fossil energi, vil isolert sett øke produksjonskostnadene, og redusere produksjonsnivået.

I neste rekke gir dette impulser nedover i verdikjeden, med mindre etterspørsel etter innsatsfaktorer og utslipp fra hovednæringen.<sup>17</sup>

Det interessante er imidlertid identifiseringen av hvor de indirekte utslippene oppstår. Nedskalering av produksjonen i hovednæringen er generelt ingen ønsket løsning. For at tiltak skal være effektive, må de settes inn direkte mot utslippenes kilder. For nærings- og drikkevareindustrien gjelder dette tiltak rettet mot jordbruket, mens for mineralproduktindustrien er de indirekte utslippene mindre viktige enn utslippene i hovednæringen.

Aktørene fra næringene påpeker særlig tiltak for teknologiutvikling innen jordbruket, som dominerer Hotspot-analysen for nærings- og drikkevareindustrien, teknologiutviklingen innen betong- og sementproduksjon, og transportsektoren, som går igjen i flere av næringene. Disse forslagene kan vurderes i lys av eksisterende FoU-støtte og støtte til markedsføring av nye teknologier. Som nevnt ovenfor, er offentlig støtte nødvendig for å sikre samfunnsøkonomisk riktig nivå på teknologiutvikling. Enova har som mandat å bidra til teknologiutvikling samt innovasjon som bidrar til utslippsreduksjoner. I tillegg har andre statlige aktører som Forskningsrådet og Bionova under Innovasjon Norge virkemidler rettet mot teknologiutvikling i jordbruket. Også transportsektoren har en rekke støtteordninger som stimulerer overgang til fossilfrie alternativer, og som gir insentiver til teknologiutvikling. Ny teknologistøtte må vurderes ut fra eventuelle hull i dagens støtteordninger. At statens virkemidler for å redusere utslipp er fordelt på ulike statlige aktører, fordrer også et tett samarbeid mellom virkemiddelaktørene. Dette er nødvendig både for å unngå overlappende virkemidler, for å unngå hull i virkemiddelapparatet, og at ordninger har negative utilsiktede negative effekter i andre næringer.

Videre tilsier funnene at informasjonstiltak kan heve kunnskapsnivået om utslippsreducerende tiltak i industrien, og da særlig blant mindre aktører. Det krever i første omgang en bedre forståelse av kunnskapshullene. Generelt må nye tiltak også ses i lys av kostnadseffektivitet, om hvilke karbonpriser utslippene allerede møter.

Basert på intervjuene, kan Enova også vurdere treffsikkerheten og måloppnåelsen av eksisterende ordninger som har som mål å redusere klimagassutslipp, for eventuelt å øke måloppnåelsen.

---

<sup>17</sup> En må samtidig være oppmerksom på at Hotspot-analysen ikke viser de samlede nettovirkningene av produksjonsendringer. Gjennom likevektvirkninger i økonomien vil redusert aktivitet i én næring gi økt aktivitet i andre næringer, som følge av endringer i konkurranseforhold. Hotspot-analyser kan derfor brukes som en første indikasjon på ringvirkninger av tiltak, og som en inngang til å vurdere virkemidler rettet enten mot hovednæringene, eller leverandørnæringene.

## 11. Referanser

- AHO, NOBIO, Treindustrien, Norskog, TFB, Norges Skogeierforbund, . . . Kystskogbruket. (2021). *Veikart for grønn konkurransekraft i skog- og trenæringen*. Klima- og miljødepartementet.
- Asplan Viak. (2021). *Potensialet for reduserte klimagassutslipp og omstilling til lavutslippsamfunnet for norsk oppdrettsnæring*.
- Asplan Viak. (2022). *Klimabudsjett for Trøndelag*.
- Avfall Norge. (2017). *Biogass - verdifullt, effektivt og med dobbel klimanytte*. Hentet fra Avfall Norge: <https://avfallnorge.no/bransjen/nyheter/biogass-verdifullt-effektivt-og-kliman%C3%B8ytralt>
- Bransjeavtalen om reduksjon av matsvinn. (2021). *Hovedrapport 2020*.
- CICERO. (2016). *Climate footprints of Norwegian Dairy and Meat - a synthesis*.
- CICERO. (2019). *Klimagassutslipp fra norsk mat*.
- Contiga. (u.d.). *Bærekraft i Contiga*. Hentet fra [https://www.contiga.no/no/reduce\\_footprint](https://www.contiga.no/no/reduce_footprint)
- COWI. (2015). *Analyse av klimagassutslipp fra utnyttelse av skog til energiformål*. NVE.
- Elopak. (2022). *Sustainability report 2021*. Hentet fra [https://www.elopak.com/app/uploads/2022/06/Sustainability\\_report\\_2021-download\\_low.pdf](https://www.elopak.com/app/uploads/2022/06/Sustainability_report_2021-download_low.pdf)
- Eurostat. (u.d.). *Emissions of greenhouse gases and air pollutants from final use of CPA08 products - input-output analysis, ESA 2010*.
- EY. (2019). *Tempo på grønn omstillin i norsk næringsliv*.
- FAFO. (2021). *Bærekraftig matproduksjon - utfordringer for næringsmiddelindustrien*. NNN Landsmøte 2021.
- Forestia. (2022). *Bærekraftsrapport 2021*. Hentet fra <https://www.forestia.no/media/7741/forestia-baerekraftsrapport-2021.pdf>
- Hansa Borg. (2022). *Bærekraftsrapport 2021*. Hentet fra <https://hansaborg.no/globalassets/arsrapporter/barekraftsrapport-hansa-borg-2021.pdf>
- Heidelberg Materials. (2022). *Sustainability Report 2021*. Hentet fra <https://www.heidelbergmaterials.com/sites/default/files/2022-06/220529-HC-NB-2021-EN.pdf>
- HeidelbergCement. (u.d.). *Sustainability Report 2021*. Hentet fra <https://www.heidelbergmaterials.com/sites/default/files/2022-06/220529-HC-NB-2021-EN.pdf>
- Hellefoss Paper. (2022). *Miljø fokus*. Hentet fra [https://www.hellefoss.com/no-7-milj%C3%B8\\_fokus](https://www.hellefoss.com/no-7-milj%C3%B8_fokus)
- IPCC. (2013). *Fifth Assessment Report*.
- Klima- og miljødepartementet. (2017). *Veikart fra landbruk, mat og drikkenæringen*.

- Klima- og Miljødepartementet. (2021). *Klimaendringer og norsk klimapolitikk*. Hentet fra Regjeringen:  
<https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/klimaendringer-og-norsk-klimapolitikk/id2636812/>
- KS. (2021, 08 31). *ks.no*. Hentet fra Veileder for klimabudsjett som styringsverktøy - Avgrense klimabudsjettet:  
<https://www.ks.no/fagomrader/samfunnsutvikling/klima/veileder-for-klimabudsjett/avgrense-klimabudsjettet/>
- Menon. (2022). *Indirekte utslipp og eksterne kostnader i transportsektorens bygg- og anleggsfase*.
- Menon. (2022). *Norske utslipp i utlandet*.
- Miljødirektoratet. (2022). *Klimagassutslipp fra avfall*. Hentet fra Miljødirektoratet:  
<https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/klimagassutslipp-fra-avfall/>
- Miljødirektoratet. (2022, 12 7). *Om Europas grønne giv*. Hentet fra Miljødirektoratet:  
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/internasjonalt/gronn-giv/europas-gronne-giv/>
- Mills. (2022). *Bærekraftsrapport 2021*.
- Mills. (n.d.). *Bærekraftsrapport 2021*. Hentet fra <https://mills.no/baerekraftsrapport-2021/>
- Moelven. (2021). *Bærekraftsrapport*.
- Norcem. (2022). *Sementproduksjon og CO2*. Hentet fra <https://www.norcem.no/no/sementproduksjon-co2>
- Norcem. (u.d.). *Bærekraftsplakat*. Hentet fra <https://www.norcem.no/sites/default/files/2022-03/B%C3%A6rekraftsplakat%20Norcem.pdf>
- Norsk Industri. (2016). *Veikart for prosessindustrien*. Norsk Industri.
- Norsk Industri. (2017). *Veikart for Treforedlingsindustrien*.
- Norsk Landbrukssamvirke et al. (2021). *Veikart 2050 fra landbruk, mat og drikkenæringen til utvalget for grønn konkurransekraft*. Klima- og Miljødepartementet.
- Norske Skog. (2022). *Annual report 2021: A launch into a new sphere*. Hentet fra  
[https://www.norskeskog.com/Admin/Public/Download.aspx?file=Files%2FFiler%2F2022%2FAnnual+report+2021%2FNorske+Skog\\_annual+report\\_2021\\_.pdf](https://www.norskeskog.com/Admin/Public/Download.aspx?file=Files%2FFiler%2F2022%2FAnnual+report+2021%2FNorske+Skog_annual+report_2021_.pdf)
- Norske Skog Saugbrugs. (2021). *Sustainability Report 2020*. Hentet fra  
[https://www.norskeskog.com/Admin/Public/Download.aspx?file=Files%2FFiler%2Fwww%2FSustainability%2Freports%2FNorske+Skog\\_Saugbrugs\\_SDG+report\\_2020.pdf](https://www.norskeskog.com/Admin/Public/Download.aspx?file=Files%2FFiler%2Fwww%2FSustainability%2Freports%2FNorske+Skog_Saugbrugs_SDG+report_2020.pdf)
- Norske Skog Skogn. (2022). *Årsrapport 2021: Helse, miljø og sikkerhet*. Hentet fra  
<https://www.norskeskog.com/Admin/Public/Download.aspx?file=Files%2FFiler%2Fwww%2FBusiness+units%2FSkogn%2F08.+Milj%C3%B8redegj%C3%B8relse.pdf>
- Nortura. (n.d.). *Norturas Bærekraftsstrategi frem mot 2030*. Hentet fra  
[https://www.nortura.no/attachments/B%C3%A6rekraftstrategi/Norturas\\_strategi\\_baerekraft.pdf](https://www.nortura.no/attachments/B%C3%A6rekraftstrategi/Norturas_strategi_baerekraft.pdf)

- Overhalla Gruppen. (2022). *Bærekraftsrapport 2022*. Hentet fra [https://overhallabetongbygg.no/wp-content/uploads/2022/11/overhalla\\_esg-rapport5357.pdf](https://overhallabetongbygg.no/wp-content/uploads/2022/11/overhalla_esg-rapport5357.pdf)
- Prosess21. (2021). *Prosess21 Veikart: Muligheter og utfordringer ved å nå netto null utslipp fra norsk prosessindustri innen 2050*. regjeringen.no.
- Rasse, D., Økland, I., Bárccena, T. G., Riley, H., Martinsen, V., Sturite, I., . . . Budai, A. (2019). *Muligheter og utfordringer for økt karbonbinding i jordbruksjord*. NIBIO, Divisjon for miljø og naturressurser/Divisjon for matproduksjon og samfunn. NIBIO. Hentet fra [https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2591077/NIBIO\\_RAPPORT\\_2019\\_5\\_36.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2591077/NIBIO_RAPPORT_2019_5_36.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Regjeringen. (2022a). *Nytt norsk klimamål på minst 55 prosent*. Hentet fra Regjeringen: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nytt-norsk-klimamal-pa-minst-55-prosent/id2944876/>
- Regjeringen. (2022b). *Oppdragsbrev 2022 for Enova SF*. Regjeringen.
- Revisjon og regnskap. (2022). *Indirekte utslipp: en skjult risiko for bedriftene*. Hentet fra [https://www.revregn.no/journal/2019/8/rr08-2019-1160/En\\_skjult\\_risiko\\_for\\_bedriftene](https://www.revregn.no/journal/2019/8/rr08-2019-1160/En_skjult_risiko_for_bedriftene)
- SalMar. (2022). *Annual Report 2021*. Hentet fra <https://www.salmar.no/arsrapporter/>
- SINTEF. (2022). *Betong er en del av klimaløsningen*. Hentet fra <https://www.sintef.no/siste-nytt/2020/-betonger-en-del-av-klimalosningen/>
- SSB. (2022). 09298: Utslippsintensitet for klimagasser, etter næring og komponent 1990 - 2021. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/09298/>
- SSB. (2022). *Tabell 08940 Utslipp til luft*.
- SSB. (2022b, 10 10). *Utenrikshandel med varer*. Hentet fra Statistisk sentralbyrå: SSB tabell 08809: Utenrikshandel med varer, etter import/eksport, land, varegruppe, statistikkvariabel og år
- SSB. (2022c, 12 6). *Utslipp fra norsk økonomisk aktivitet*. Hentet fra Statistisk sentralbyrå: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/miljoregnskap/statistikk/utslipp-fra-norsk-okonomisk-aktivitet>
- Statistisk Sentralbyrå. (2017). *Avfall fra industrien*. Hentet fra Statistisk Sentralbyrå: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/avfall/statistikk/avfall-fra-industrien>
- Statistisk sentralbyrå. (2022). 09288: *Klimagasser fra norsk økonomisk aktivitet, etter næring, komponent, statistikkvariabel og år*. Hentet fra <https://www.ssb.no/statbank/table/09288>
- Statistisk Sentralbyrå. (2022). *Avfallsregnskapet*. Hentet fra Statistisk Sentralbyrå: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/avfall/statistikk/avfallsregnskapet>
- Syversen, F., Fredriksten, K. Ø., Bjørnerud, S., & Bredis, R. (2018). *Økt utsortering av plast til materialgjenvinning*. Avfall Norge.
- Syversen, F., Sundt, P., Kirkevaag, K., & Briedis, R. (2020). *Materialstrømmen til plast i Norge - hva vet vi?* Oslo: Handelens Miljøfond.

TAGG. (2013). *Greenhouse Gas Assessment Workbook for Road Projects*. Transport Authorities Greenhouse Group (TAGG).

TINE. (2022). *Årsrapport 2021*. Hentet fra <https://www.tine.no/om-tine/TINE-aarsrapport-2021-digital.pdf>

Transportvirksomhetene. (2021). *Muligheter og barrierer for fossilfrie anleggsplasser i transportsektoren*. Avinor, Jernbanedirektoratet, Bane NOR, Kystverket, Nye Veier, Statens Vegvesen.

Treindustrien. (2022). *Verdikjeden skog og tre*.

TU. (u.d.). *Betong er en del av klimaløsningen*. Hentet fra <https://www.tu.no/artikler/betong-er-en-del-av-klimalosningen/489468>

Vinju, E. (2016). *God avfallshåndtering forhindrer klimagassutslipp*. Hentet fra Statistisk Sentralbyrå: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/god-avfallshandtering-forhindrer-klimagassutslipp>

Østfoldforskning. (2019). *Matsvinn i Norge 2015-2018*.

Aass, L., & Åby, B. A. (2018). *Mulige tiltak for reduksjon av klimagassutslipp fra husdyrsektoren*. NMBU.

## Vedlegg A. Direkte og indirekte utslipp i utvalgte næringer

Tabell VA-1 viser utslipp fra norske industrinæringer, fordelt på direkte utslipp, indirekte utslipp i Norge, og indirekte utslipp utenlands. Næringene som analyseres i detalj i denne rapporten er uthevet.

Vi ser at det ikke er noen klare sammenhengen mellom størrelsesorden i utslippskategoriene på tvers av næringene. For *produksjon av datamaskiner og elektroniske produkter* er de utenlandske utslippene om lag dobbelt så høye som de innenlandske indirekte utslippene, og langt høyere enn de direkte utslippene. *Metallproduksjon* har derimot svært høye direkte utslipp, men relativt lave indirekte utslipp i Norge. I *tekstilindustrien* er direkte utslipp bare en tidel av indirekte utslipp, både nasjonalt og utenlands.

Dette viser overordnede beregninger uten tolkninger. For å forstå disse tallene, kan det være nødvendig å gå nærmere inn i den mer detaljerte næringsinndelingen. Utslippetsintensitetene i de mer detaljerte næringene innenfor våre næringsaggregater kan være svært forskjellige, og gjennomsnittskoeffisienten for næringen på aggregeringsnivået brukt i modellen kan i noen tilfeller gi en uriktig representasjon. I noen tilfeller vil det være nødvendig å gå nærmere inn i næringsaggregatene for å tolke tallene.

Tabell VA-1 Norsk industri, direkte og indirekte utslipp, tonn CO<sub>2</sub>e

Hovednæring	Direkte utslipp	Indirekte utslipp i Norge	Indirekte utslipp utenlands
<b>Nærings- og drikkevareindustri</b>	528 056	5 801 742	2 336 796
<b>Tekstil-, beklednings- og lærvareindustri</b>	6 227	73 470	58 085
<b>Trelast og trevareindustri</b>	146 584	205 988	205 657
<b>Papir og papirvareindustri</b>	247 890	199 472	119 808
<b>Trykking og reproduksjon av innspilte opptak</b>	2 556	56 073	62 845
<b>Oljeraffinerer, kjemisk og farmasøytisk industri</b>	4 657 443	977 356	2 239 284
<b>Produksjon av gummi- og plastprodukter</b>	25 384	67 911	239 960
<b>Produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter</b>	1 979 805	365 861	589 970
<b>Metallproduksjon</b>	5 723 278	509 631	2 137 281
<b>Produksjon av metallvarer, unntatt maskiner og utstyr</b>	29 438	377 291	807 147
<b>Produksjon av datamaskiner og elektroniske produkter</b>	3 359	107 710	171 786
<b>Produksjon av elektrisk utstyr</b>	6 487	96 855	207 999
<b>Produksjon av maskiner og utstyr ellers</b>	29 590	333 577	598 723
<b>Produksjon av motorvogner og tilhengere</b>	3 477	129 802	179 633
<b>Produksjon av andre transportmidler</b>	24 198	413 380	508 135
<b>Produksjon av møbler og annen industriproduksjon</b>	7 733	93 479	114 635
<b>Reparasjon og installasjon av maskiner og utstyr</b>	36 531	251 851	468 739

I Tabell VA-2 følger indirekte utslipp i Norge for de samme næringene, fordelt på utvalgte næringer som typisk er en kilde til høye indirekte utslipp. Indirekte utslipp i de øvrige næringene er oppsummert i kolonnen «Rest».



Tabell VA-2 Indirekte utslipp for utvalgte næringer, fra utvalgte leverandørnæringer, i tonn CO<sub>2e</sub>

Fokuspåring	Indirekte utslipp fra leverandørnæring	Jordbruk og jakt	Skogbruk	Fiskeri og akvakultur	Bergverksd rift og utvinning	Nærings- og drikkevareindustri	Trelast og trevareindustri
Nærings- og drikkevareindustri		4 326 266	2 163	560 946	46 456	-	1 944
Tekstil-, bekleidnings- og lærvareindustri		36 991	29	575	866	469	61
Trelast og trevareindustri		14 237	13 573	1 712	6 178	1 445	-
Papir og papirvareindustri		3 471	7 824	342	4 893	270	1 119
Trykking og reproduksjon av innspilte opptak		11 739	212	494	1 119	438	91
Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri		84 134	2 728	4 239	9 572	3 251	2 768
Produksjon av gummi- og plastprodukter		3 208	33	395	3 175	321	84
Produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter		16 657	135	2 104	74 268	1 837	410
Metallproduksjon		9 779	100	1 189	22 300	980	343
Produksjon av metallvarer, unntatt maskiner og utstyr		18 556	110	2 351	5 888	2 063	485
Produksjon av datamaskiner og elektroniske produkter		8 814	42	1 133	2 115	975	170
Produksjon av elektrisk utstyr		6 035	53	778	1 997	648	174
Produksjon av maskiner og utstyr ellers		14 325	100	1 798	10 203	1 541	372
Produksjon av motorvogner og tilhengere		2 102	47	263	1 305	213	390
Produksjon av andre transportmidler		25 436	111	3 231	118 375	2 912	472
Produksjon av møbler og annen industriproduksjon		5 970	193	689	1 528	525	1 675
Reparasjon og installasjon av maskiner og utstyr		15 997	110	1 979	7 436	1 735	588

Papir og papirvarerindustri	Oljeraffineri, ring, kjemisk og gummi- og ikke-	Produksjon av gummi- og ikke-	Produksjon av andre ikke-	Metallproduksjon	Reparasjon og installasjon	Elektrisk m.m.	Avløps- og renovasjonsvirksomhet	Bygg- og anleggsvirksomhet	Handel med reparasjon	Agentur og engros	Detailhandel
16 446	158 011	4 431	24 097	21 771	2 738	120 246	30 488	18 849	1 605	31 312	25 557
245	3 002	61	1 116	4 706	74	3 537	1 354	484	59	1 640	1 347
2 213	24 948	258	13 109	14 730	540	18 016	4 636	1 743	243	6 193	5 065
-	18 164	185	1 815	1 641	280	46 091	45 311	1 034	208	3 180	2 599
6 234	6 648	73	871	4 355	137	4 903	2 196	462	58	936	723
2 091	-	2 309	10 713	21 868	1 335	195 565	66 555	6 780	1 179	19 472	15 824
580	6 327	-	5 682	3 649	157	7 718	1 767	595	89	1 789	1 450
1 810	48 931	160	-	40 006	810	23 779	8 661	2 059	357	6 053	4 831
994	37 376	184	27 297	-	544	234 013	9 446	2 080	353	10 370	8 539
900	23 657	247	10 180	185 299	589	24 466	6 345	2 422	274	6 412	5 140
420	7 296	100	4 932	14 092	286	6 169	4 274	1 110	125	3 574	2 933
838	5 752	570	3 469	13 719	185	7 612	3 415	1 059	125	3 752	3 077
1 117	20 085	226	8 398	90 745	785	21 187	8 223	2 596	343	9 713	7 849
192	3 451	42	4 429	80 817	101	6 991	1 765	554	102	1 949	1 603
1 029	25 887	314	37 828	50 524	972	26 568	9 059	2 788	286	8 406	6 821
906	6 903	177	2 562	16 427	141	6 652	4 090	843	112	2 539	2 070
<b>792</b>	<b>23 365</b>	<b>339</b>	<b>8 398</b>	<b>36 428</b>	<b>-</b>	<b>39 854</b>	<b>7 528</b>	<b>3 211</b>	<b>278</b>	<b>6 620</b>	<b>5 337</b>

Sjøfart	Lufttransp ort	Lagring og andre transporttj	Rest
119 414	105 728	20 665	162 610
4 761	4 902	941	6 249
24 196	16 629	4 103	32 220
18 629	14 192	2 783	25 440
4 379	4 317	674	5 015
106 111	218 195	25 487	177 180
9 541	7 190	1 470	12 690
42 231	29 523	5 799	55 441
38 171	47 310	6 574	51 688
22 738	27 856	3 955	27 357
9 498	24 085	1 966	13 602
10 736	16 720	2 089	14 052
29 100	63 050	5 674	36 146
5 697	9 183	1 108	7 498
22 968	34 818	4 288	30 286
10 009	14 243	1 733	13 493
<b>20 732</b>	<b>39 653</b>	<b>3 885</b>	<b>27 588</b>

## Vedlegg B. Nedstrøms utslipp fra avfall

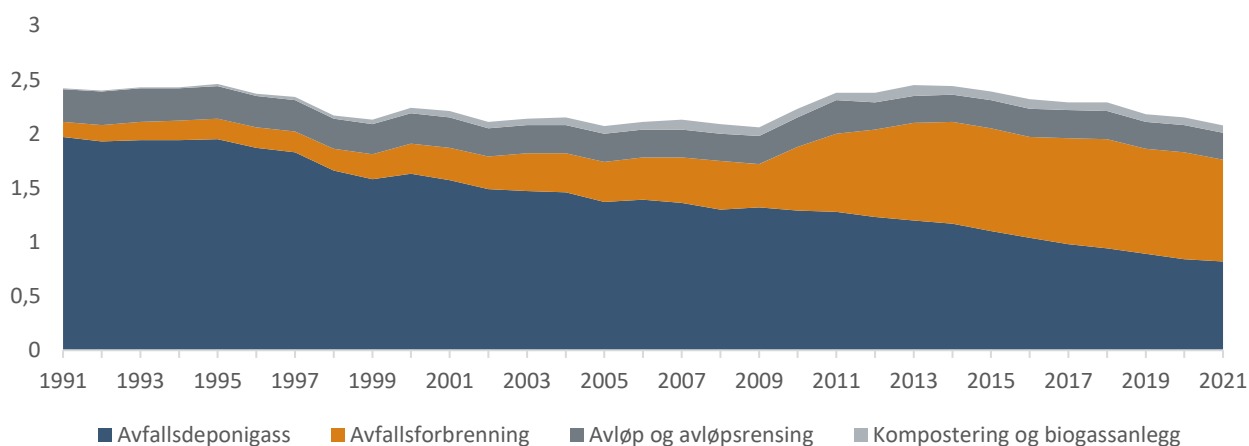
Her vurderer vi nedstrøms utslipp knyttet til avfall i de enkelte næringene.

### Avfall og utslipp

Avfallsbehandling sto for utslipp av 2,1 mill. tonn CO<sub>2</sub>e i 2021, som tilsvarer i overkant av fire prosent av Norges klimagassutslipp. Rundt halvparten (52 prosent) av utslippene er deponigass (metan), 44 prosent er CO<sub>2</sub> og 4 prosent lystgass (Miljødirektoratet, 2022), se Figur VB-1.

Årlig utslipp av metan fra avfallsdeponier er halvert siden år 2000, og var på i underkant av én million tonn CO<sub>2</sub>e i 2021 (Miljødirektoratet, 2022). Ifølge Miljødirektoratet er en av årsakene til den store nedgangen, forbudet mot deponering av biologisk nedbrytbart materiale i 2009. Til sammenligning økte utslipp fra avfallsforbrenning de første årene etter forbudet. Eldre deponier har fremdeles restutslipp, der en del samles opp og brennes.

Figur VB-1 Utslipp av klimagasser fra avfall etter kilde, mill. tonn CO<sub>2</sub>e, 1991-2021



Kilde: Miljødirektoratet (2022), bearbejdet av Menon Economics

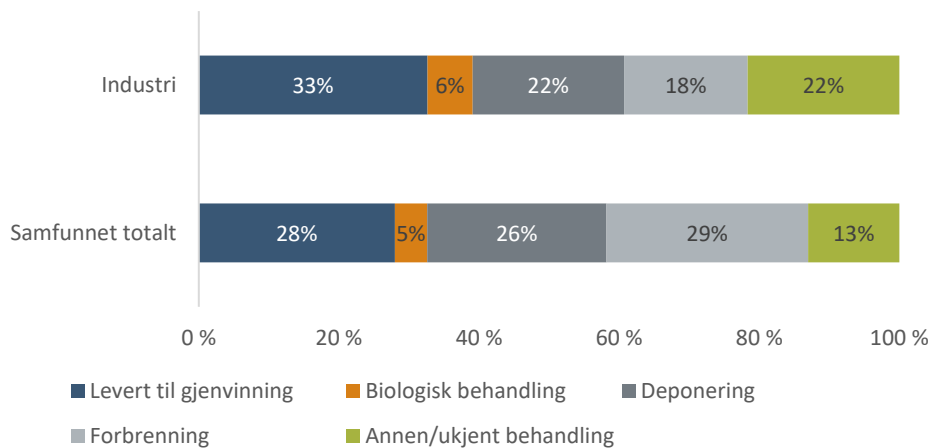
Når metangass samles opp fra **avfallsdeponier** brukes den i hovedsak til produksjon av varme og elektrisitet. Resten omdannes til CO<sub>2</sub>. Den samlede utslippsreduksjonen ved oppsamling av metangass avhenger dermed av hvor mye av gassen som samles opp, og hvilken energikilde som erstattes av energien som produseres av gassen som er samlet. Eksempelvis anslo Avfall Norge at bruken av biometan som drivstoff i landets 350 biogassbusser bidro til reduserte utslipp tilsvarende 30 000 tonn CO<sub>2</sub>e i 2016 (Avfall Norge, 2017).

Siden 2018 har utslippene av CO<sub>2</sub> fra **avfallsforbrenning** vært relativt stabile på rundt én mill. tonn årlig (Miljødirektoratet, 2022). Det er bare avfall basert på fossilt materiale, som plast, som regnes å gi netto utslipp av klimagasser ved forbrenning. Økt gjenvinning av eksempelvis plast og syntetiske tekstiler vil dermed bidra til å redusere klimagassutslippene fra avfallsforbrenning.

Øvrige utslipp fra avfallsbehandling kommer fra **avløp og avløpsrensing**, samt **kompostering og biogassanlegg**. Dette utgjør et mindre, men stabilt utslipp på omtrent 330 000 tonn CO<sub>2</sub>e årlig (Miljødirektoratet, 2022).

Industrien står for 15 prosent av avfallsproduksjonen i Norge (Statistisk Sentralbyrå, 2022). Industrien leverer en større andel til gjenvinning og biologisk behandling, og mindre til deponering og forbrenning, enn samfunnet for øvrig, se Figur VB-2.

**Figur VB-2 Fordeling av behandlingsmåter for avfall fra industrien og samfunnet totalt etter tonn avfall, 2015.**



*Kilde: SSBs avfallsregnskap, bearbeidet av Menon Economics*

SSB gjennomførte i 2015 en omfattende undersøkelse av avfallet fra de ulike industrinæringene (Statistisk Sentralbyrå, 2017). Denne inneholder informasjon om avfallstyper og behandlingsmåter fra hver enkelt industrinæring, og er en viktig kilde til avfallsregnskapet i SSB. Oppdaterte tall ventes i slutten av 2023. SSB har senere anslått mengden industriavfall for hver enkelt industrinæring annethvert år. Her kombineres data fra hovedundersøkelsen med årlig avfallsrapportering fra industrien til Miljødirektoratet og sysselsettingstall for de ulike næringene. Vi viser til Vedlegg F for en fordeling av avfall etter type avfallshåndtering per hovednæring som vurderes i denne rapporten.

Ettersom utslippene av avfallsdeponigass skjer i lang tid etter avfallet har blitt deponert, og i stor grad stammer fra restutslipp fra eldre, nedlagte deponier, er det utfordrende å anslå industrinæringens andel i disse utslippene i dag. Utslipp fra avfallsforbrenning og biologisk behandling (kompostering og biogassanlegg) har derimot en kortere tidshorisont, og vi kan dermed anslå industriens bidrag til disse utslippene.

I vurderingene av utslipp fra avfall fra de enkelte næringene, har vi forutsatt lik andel av industriens avfall innenfor de ulike behandlingsmetodene som i 2015. Videre antar vi at avfallet behandles etter en tilnærmet gjennomsnittlig behandlingsprosess innenfor hver behandlingsmetode. Data er hentet fra SSBs avfallsregnskap.

Basert på disse forutsetningene, anslår vi at industrien sto for syv prosent av utslippene fra avfallsforbrenning og 16 prosent av utslippene fra biologisk behandling i 2021. Dette tilsvarer henholdsvis 74 og 11 tusen tonn CO<sub>2</sub>e. Fordeling på de fire næringene vises i Tabell VB-1. Næringsmiddel- og drikkevareindustrien anslås å stå for størsteparten av utslippene til de fire hovednæringene.

**Tabell VB-1 Anslåtte utslipp av klimagasser fra avfallsforbrenning og biologisk behandling av avfall fra industrien og utvalgte hovednæringer i 2021, tusen tonn CO<sub>2</sub>e**

Opprinnelsesnæring	Avfallsforbrenning	Biologisk behandling
Industrien totalt	74	11
Næringsmiddel- og drikkevareindustri*	12	10
Trelast- og trevareindustri*	4	0,1
Papir- og papirvareindustri*	3	-
Ikke-metallholdig mineralindustri*	3	-

\* Inkluderer ikke utslipp fra farlig avfall, da det ikke finnes offentlige tilgjengelige tall på mengden farlig avfall fordelt på industrinæringer.

Kilde: Menon Economics

For industrien som helhet er rundt 20 prosent av avfallet blandet restavfall (ikke medregnet farlig avfall). I 2015 gikk 26 prosent av det blandede avfallet fra industrien direkte til forbrenning. Handelens Miljøfond og Mepex har anslått at rundt 40 prosent av plastavfallet fra næringslivet går til materialgjenvinning (Syversen, Sundt, Kirkevaag, & Briedis, 2020). Særlig nærings- og drikkevareindustrien og trelast- og trevareindustrien har store andeler blandet avfall, som lå over gjennomsnittet for alle industrinæringer i både 2015 og 2020.

Dersom anslagene for plastavfall fra næringslivet er overførbare til industrien, kan det være potensiale for klimabesparelser ved økt bruk av kildesortering i disse industriene. Vi anslår grovt at utslipp fra avfallsforbrenning i de fire næringene utgjør 22 000 tonn CO<sub>2</sub>, tilsvarende 0,4 promille av totale nasjonale utslipp. Avfallsforbrenning med energitnyttelse vil supplere energitilførselen og delvis erstatte fossilt basert kraft.

## Vedlegg C. Dokumentasjon av modellen

Ringvirkningsmodellen ITEM (International Total Effect Model) tar utgangspunkt i total omsetning til en næring eller bedrift. Dette er impulsen som legger grunnlaget for utslippene og de økonomiske ringvirkningene nedover i verdikjeden.

Teknisk sett kan man si at omsetningen til hver bedrift i hele verdikjeden kan deles opp i tre ulike kategorier:

- Norske vare- og tjenestekjøp
- Utenlandske vare- og tjenestekjøp (import)
- Driftsresultat
- Lønnskostnader

Summen av de to siste utgjør verdiskapingen, mens norske og utenlandske varekjøp danner omsetning for bedriftene i neste ledd av verdikjeden.

Figuren til høyre viser en skisse av hvordan en bedrifts omsetning har effekter langt nede i verdikjeden. Den delen av omsetningen som går til varekjøp utgjør deler av omsetningen i andre bedrifter. Deler av deres omsetning går også til lønn og driftsresultat, og til nye varekjøp i andre bedrifter. Dette blir igjen noen andre bedrifters omsetning, og så videre.

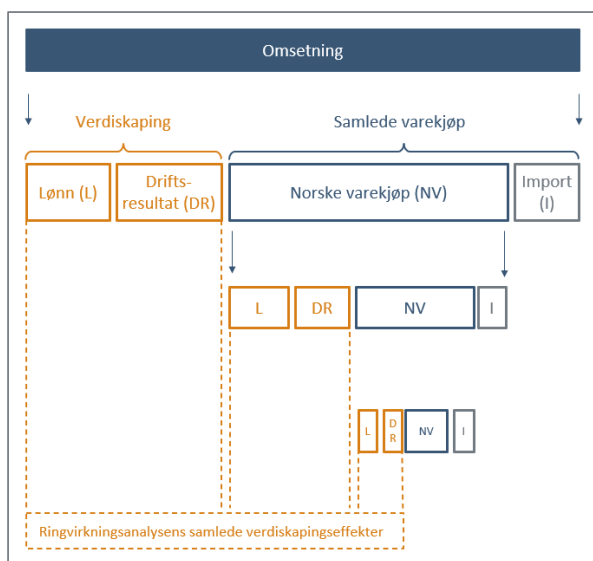
Summen av de oransje boksene i alle ledd utgjør de

samlede verdiskapingseffektene. Dette er vist i stilisert form på figuren til høyre. Som det ses fra figuren, vil all omsetning i siste ende omdannes til enten norsk verdiskaping eller import. Dette er grunnprinsippet for modellen.

Verdiskapingen i norske næringer legger grunnlaget for utslippsberegningene i Norge.

Fra SSBs kryssløpstabeller vet vi hvordan norske næringers importerte vare- og tjenestekjøp fordeler seg mellom utenlandske næringer. Importen er delt inn i import fra EU (27 land), og fra resten av verden (ROW). Importandel fra EU og ROW beregnes basert på tilgjengelig statistikk fra Statistisk sentralbyrå.<sup>18</sup> 60 prosent av all norsk import kommer fra EU.

Det er med utgangspunkt i verdiskapingen og produksjonen i de ulike leddene og næringene at vi beregner klimagassutslipp, målt i CO<sub>2</sub>e.<sup>19</sup> Dette beregnes basert på utslippintensitet etter næring. Data om næringers utslippintensitet er mindre detaljert enn to-siffer NACE. I modellapparatet brukes utslippintensiteten til noe mer aggregerte næringer, tilsvarende SSBs data.<sup>20</sup> For europeiske utslipp og verdensutslipp brukes offentlig



<sup>18</sup> SSB tabell 08809: Utenrikshandel med varer, etter import/eksport, land, varegruppe, statistikkvariabel og år

<sup>19</sup> Utslippene for hver gass vektet etter gassens globale oppvarmingspotensial (GWP), og kan dermed sammenlignes i volum CO<sub>2</sub>ekvivalenter.

<sup>20</sup> SSB tabell 09298: Utslippintensitet for klimagasser, etter næring og komponent 1990 – 2020. Disse tallene er siden våre beregninger blitt revidert – dette fremgår ikke av våre resultater. Oppdaterte utslippstall vil komme i endelig versjon av rapporten

tilgjengelige statistikk for utslippsintensitet etter næring fra Eurostat.<sup>21</sup> Utslippsfaktorer koblet til NACEgruppe er listet i Tabell VC-1.

Utslipp fra fokusnæringens egen produksjon er det vi kaller direkte utslipp. Indirekte utslipp er utslippene som kommer av produksjon hos underleverandører, og av deres underleverandører. Den økonomiske aktiviteten som fokusnæringen legger grunnlaget for blir kilden til utslippene som kan tilskrives næringen indirekte.

**Tabell VC-1 Utslippsfaktorer for norske næringer**

Næringskode	Næringsgruppe	Utslippsfaktor norske næringer (tonn CO <sub>2</sub> e/million kroner bruttoprodukt)	Utslippsfaktor utland (tonn CO <sub>2</sub> e /million kroner produksjon)
1	Jordbruk og tjenester tilknyttet jordbruk, jakt og viltstell	316,9	110,07
2	Skogbruk og tjenester tilknyttet skogbruk	8,3	9,83
3	Fiske, fangst og akvakultur	33,6	56,54
05_09	Bergverksdrift og utvinning av råolje og naturgass, inkl. tjenester	27,1	64,51
10_12	Nærings-, drikkevare- og tobakksindustri	10,7	6,28
13_15	Tekstil-, beklednings- og lærvareindustri	1,97	3,71
16	Trelast- og trevareindustri, unntatt møbler	15,9	3,70
17	Produksjon av papir og papirvarer	82,3	18,45
18	Trykking og reproduksjon av innspilte opptak	0,78	3,96
19, 20, 21	Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri	169,8	39,84
22	Produksjon av gummi- og plastprodukter	6,14	3,30
23	Produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter	178,3	90,43
24	Produksjon av metaller	427,2	44,90
25	Produksjon av metallvarer, unntatt maskiner og utstyr	1,52	2,50
26	Produksjon av datamaskiner og elektroniske produkter	0,296	11,70
27	Produksjon av elektrisk utstyr	0,818	1,38
28	Produksjon av maskiner og utstyr ellers	1,38	11,70
29	Produksjon av motorvogner og tilhengere	0,862	1,38
30	Produksjon av andre transportmidler	2,18	11,70
31_32	Produksjon av møbler og annen industriproduksjon	1,16	11,70
33	Reparasjon og installasjon av maskiner og utstyr	1,89	1,32
35	Elektrisitet-, gass- og varmtvannsforsyning	34,4	124,22

<sup>21</sup> Emissions of greenhouse gases and air pollutants from final use of CPA08 products - input-output analysis, ESA 2010



36	Uttak fra kilde, rensing og distribusjon av vann	0	10,95
37_39	Avløps- og renovasjonsvirksomhet	77,9	66,16
41_43	Bygg- og anleggsvirksomhet	10,9	3,20
45	Handel med og reparasjon av motorvogner	4,99	3,42
46	Agentur- og engroshandel, unntatt med motorvogner	4,99	3,70
47	Detaljhandel, unntatt med motorvogner	4,99	3,34
49	Landtransport, unntatt rørtransport	49,3	27,73
50	Sjøfart	324,4	103,06
51	Lufttransport	2469,6	108,16
52	Lagring og andre tjenester tilknyttet transport	14,5	4,05
53	Post og distribusjonsvirksomhet	1,1	5,93
55_56	Overnattings- og serveringsvirksomhet	2,96	2,50
58	Forlagsvirksomhet	0,236	0,81
59_60	Film-, video- og musikkproduksjon, kringkasting	0	0,98
61	Telekommunikasjon	1,1	0,73
62_63	Tjenester tilknyttet informasjonsteknologi og informasjonstjenester	0	0,53
64	Finansieringsvirksomhet	0,008	0,67
65	Forsikringsvirksomhet og pensjonskasser, unntatt trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning	0,008	0,36
66	Tjenester tilknyttet finansierings- og forsikringsvirksomhet	0,008	0,59
68	Omsetning og drift av fast eiendom	0,417	0,33
69_70	Juridisk og regnskapsmessig tjenesteyting, Hovedkontortjenester	1,29	1,03
71	Arkitektvirksomhet og teknisk konsulentvirksomhet, og teknisk prøving og analyse	1,29	1,36
72	Forskning og utviklingsarbeid	1,29	1,17
73	Annonse- og reklamevirksomhet og markedsundersøkelser	1,29	1,30
74_75	Annen faglig, vitenskapelig og teknisk virksomhet	1,29	1,57
77	Utleie- og leasingvirksomhet	1,29	3,17
78	Arbeidskrafttjenester	1,29	1,50
79	Reisebyrå- og reisearrangørvirksomhet og tilknyttede tjenester	1,29	1,03
80_82	Annen forretningsmessig tjenesteyting	1,29	1,58
84	Offentlig administrasjon og forsvar, og trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning	1,29	2,42
85	Undervisning	1,29	1,64
86	Helsetjenester	1,29	1,58

87_88	Pleie- og omsorgstjenester i institusjon, Sosiale omsorgstjenester uten botilbud	1,29	2,52
90_92	Kulturell virksomhet og underholdning	1,29	1,72
93	Sports- og fritidsaktiviteter og drift av fornøyelseetablissemeter	1,29	0,00
94	Aktiviteter i medlemsorganisasjoner	1,29	3,70
95	Reparasjon av datamaskiner, husholdningsvarer og varer til personlig bruk	1,29	3,90
96	Annen personlig tjenesteyting	1,29	4,13
97	Lønnet arbeid i private husholdninger	1,29	.
99	Internasjonale organisasjoner og organer	1,29	.

Kilde: Eurostat og SSB

*Oljeraffinering, kjemiske og farmasøytiske produkter* er den industrinæringen som har høyest utslippsintensitet. Det vil si at næringen har høyest forventede utslipp per mill. kroner bruttoprodukt. Dette er en gruppering som SSB har satt opp for nasjonalregnskapet, men som i utslippsøyemed ikke blir veldig informativ. Hvis vi sammenligner med utslipp etter kilde<sup>22</sup>, som ikke perfekt gjengir utslipp fra næringen, kan vi si noe om hvor de tre undernæringene ligger i forhold til den samlede utslippsintensiteten på 175 tonn CO<sub>2</sub>e/mill. kroner. *Oljeraffinering* har et svært høyt utslipp, anslått til 1300 tonn CO<sub>2</sub>e/mill. kr, og utslippsintensiteten i denne næringen drar den samlede utslippsintensiteten tydelig opp. *Kjemisk industri (eks. farmasøytisk)* har en anslått utslippsintensitet på 105 tonn CO<sub>2</sub>e/mill. kr, som er noe lavere enn den samlede intensiteten. *Farmasøytisk industri* har mye lavere utslipp enn de to andre, og har en anslått utslippsintensitet på om lag 44 tonn CO<sub>2</sub>e /mill. kroner. Det er store forskjeller innad i samtlige undernæringer, og enkelte bedrifter innen farmasøytisk har nesten ingen utslipp.

Utslippsfaktoren for «Landtransport, unntatt rørtransport» er brukt for varegruppen «landtransport og rørtransport» da det ikke foreligger utslippsdata for rørtransport. Næringene som analyseres i denne rapporten er i liten grad knyttet til virksomheter som benytter seg av rørtransport. Det betyr at handel med næringen «landtransport og rørtransport» i hovedsak vil dreie seg om kjøp av landtransporttjenester i de første og viktigste leddene i verdikjeden. I disse tilfellene vil utslippsfaktoren derfor være korrekt. Det vil derimot være noe målefeil for de tilfellene der det benyttes rørtransport.

<sup>22</sup> SSB tabell 08940: Klimagasser, etter utslippskilde, energiprodukt og komponent 1990-2021

## Vedlegg D. Prosessbeskrivelser av næringene

### Nærings- og drikkevareindustrien

Tabell VD-1 viser de tre største næringene i form av vareforbruk i verdikjeden for hver av de fire første leverandørleddene. De største leverandørene i første leverandørledd er jordbruk og jakt, fiskeri og akvakultur og agentur og engroshandel. De største leverandørnæringene i andre leverandørledd er fiskeri og akvakultur, bygg- og anleggsvirksomhet, samt oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri. Bygg- og anleggsvirksomhet, oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, samt omsetning og drift av eiendom utgjør de største leverandørene i tredje og fjerde leverandørledd.

Tabell VD-1 De tre største leverandørnæringene i de første fire leverandørleddene – økonomisk aktivitet

Leverandørledd	Største næring	Nest største næring	Tredje største næring
<b>1. leverandørledd</b>	Jordbruk og jakt	Fiskeri og akvakultur	Agentur og engroshandel
<b>2. leverandørledd</b>	Fiskeri og akvakultur	Bygg- og anleggsvirksomhet	Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri
<b>3. leverandørledd</b>	Bygg- og anleggsvirksomhet	Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri	Omsetning og drift av eiendom
<b>4. leverandørledd</b>	Bygg- og anleggsvirksomhet	Omsetning og drift av eiendom	Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri

Tabell VD-2 viser de tre største næringene i form av klimagassutslipp i verdikjeden per leverandørledd for de fire første leverandørleddene. Næringer som ikke var sentrale leverandører målt i verdien av kjøp av varer, men som er en sentral kilde til indirekte klimagassutslipp, er **markert i rødt** i tabellen.

I første leverandørledd er det jordbruk og jakt, fiskeri og akvakultur, samt landtransport som har høyest indirekte klimagassutslipp. Landtransport er ikke på topp tre for økonomisk aktivitet og er derfor markert i rødt. For andre leverandørledd er jordbruk og jakt, oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, og fiskeri og akvakultur topp tre største næringer på klimagassutslipp. Jordbruk og jakt er markert i rødt, hvilket blant annet skyldes at denne næringen har en høyere utslippsintensitet. For tredje leverandørledd er det oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, lufttransport og elektrisitet som bidrar mest til klimagassutslipp. De første to er også størst i fjerde leverandørledd, men sjøfart er den tredje største utslippsnæringen. Denne er ikke på topp tre for økonomisk aktivitet, og markert i rødt.

Tabell VD-2 Indirekte klimagassutslipp i de første fire leverandørleddene\*

Leverandørledd	Største næring	Nest største næring	Tredje største næring
<b>1. leverandørledd</b>	Jordbruk og jakt	Fiskeri og akvakultur	<b>Landtransport og rørtransport</b>
<b>2. leverandørledd</b>	<b>Jordbruk og jakt</b>	Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri	Fiskeri og akvakultur
<b>3. leverandørledd</b>	Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri	<b>Lufttransport</b>	<b>Elektrisitet</b>
<b>4. leverandørledd</b>	Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri	<b>Lufttransport</b>	<b>Sjøfart</b>

\*Næringer som ikke er sentrale leverandører målt i verdien av kjøp av varer, men som er en sentral kilde til indirekte klimagassutslipp, er markert i rødt i tabellen.

## Trelast- og trevareindustrien

Tabell VD-3 viser de tre største næringene i form av vareforbruk i verdikjeden per leverandørledd for de fire første leverandørleddene. I første leverandørledd er de største leverandørnæringene skogbruk, agentur og engroshandel, samt landtransport og rørtransport. De største leverandørnæringene i annet leverandørledd er omsetning og drift av eiendom, skogbruk, samt agentur- og engroshandel. Omsetning og drift av eiendom, bygg- og anleggsvirksomhet, samt agentur- og engroshandel er de største leverandørnæringene i tredje og fjerde leverandørledd.

Tabell VD-3 De tre største leverandørnæringene i de første fire leverandørleddene – økonomisk aktivitet

Leverandørledd	Største næring	Nest største næring	Tredje største næring
<b>1. leverandørledd</b>	Skogbruk	Agentur- og engroshandel	Landtransport og rørtransport
<b>2. leverandørledd</b>	Omsetning og drift av eiendom	Skogbruk	Agentur- og engroshandel
<b>3. leverandørledd</b>	Omsetning og drift av eiendom	Bygg- og anleggsvirksomhet	Agentur- og engroshandel
<b>4. leverandørledd</b>	Bygg- og anleggsvirksomhet	Omsetning og drift av eiendom	Agentur- og engroshandel

Tabell VD-4 viser de tre største næringene med høyest indirekte klimagassutslipp i verdikjeden per leverandørledd for de fire første leverandørleddene. I tabellen er det kun en næring som ikke er markert i rødt, hvilket betyr at de indirekte utslippene ikke kommer fra de næringene i verdikjeden til trelast- og trevareindustrien som har de største økonomiske ringvirkningene i. Samlet for de fire leverandørleddene er det fem næringer som bidrar til store deler av de indirekte utslippene. Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri går igjen i alle fire leverandørledd. Jordbruk og lufttransport går igjen i tre leverandørledd. Sjøfart er i ett leverandørledd. I første leverandørledd er landtransport, sjøfart samt oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, høyest på utslipp, der landtransport er eneste næring som ikke er markert i rødt. I andre, tredje og fjerde leverandørledd er jordbruk, i tillegg til oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, samt lufttransport størst på utslipp. Samtlige næringer har relativt høy utslippsintensitet.

Tabell VD-4 Indirekte klimagassutslipp i de første fire leverandørleddene\*

Leverandørledd	Største næring	Nest største næring	Tredje største næring
<b>1. leverandørledd</b>	Landtransport og rørtransport	<b>Sjøfart</b>	<b>Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri</b>
<b>2. leverandørledd</b>	<b>Jordbruk og jakt</b>	<b>Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri</b>	<b>Lufttransport</b>
<b>3. leverandørledd</b>	<b>Jordbruk og jakt</b>	<b>Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri</b>	<b>Lufttransport</b>
<b>4. leverandørledd</b>	<b>Jordbruk og jakt</b>	<b>Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri</b>	<b>Lufttransport</b>

\*Næringer som ikke er sentrale leverandører målt i verdien av kjøp av varer, men som er en sentral kilde til indirekte klimagassutslipp, er markert i rødt i tabellen.

## Papir- og papirvareindustrien

Tabell VD-5 viser de tre største næringene i form av vareforbruk i verdikjeden per leverandørledd for de fire første leverandørleddene. Elektrisitet m.m., skogbruk, samt avløps- og renovasjonsvirksomhet er de største leverandørnæringene i første leverandørledd. Elektrisitet er størst på vareforbruk fordi papirproduksjon er svært kraftkrevende. Varekjøp fra skogbruksnæringen er nest størst i første leverandørledd fordi dette er råmaterialet til papirproduksjon. Avløps- og renovasjonsvirksomhet er den eneste næringen som er blant topp tre næringer i de tre første leverandørleddene, både for økonomisk aktivitet og klimagassutslipp. Dette skyldes blant annet at papirindustrien kjøper gjenvunnet papir og papp, i tillegg til at flere aktører bruker biobrensel og biokjeler, og derfor kjøper avfall fra andre næringer til produksjon av elektrisitet på egne fabrikker. I andre leverandørledd er avløps- og renovasjonsvirksomhet, skogbruk, samt omsetning og drift av eiendom de tre største næringene målt i økonomisk aktivitet. De største leverandørnæringene i tredje leverandørledd er omsetning og drift av eiendom, avløps- og renovasjonsvirksomhet, samt bygg- og anleggsvirksomhet. Næringene bygg- og anleggsvirksomhet, omsetning og drift av eiendom, samt agentur- og engroshandel er de største leverandørnæringene i det fjerde leverandørleddet.

Tabell VD-5 De tre største leverandørnæringene i de første fire leverandørleddene – økonomisk aktivitet

Leverandørledd	Største næring	Nest største næring	Tredje største næring
<b>1. leverandørledd</b>	Elektrisitet	Skogbruk	Avløps- og renovasjonsvirksomhet
<b>2. leverandørledd</b>	Avløps- og renovasjonsvirksomhet	Skogbruk	Omsetning og drift av eiendom
<b>3. leverandørledd</b>	Omsetning og drift av eiendom	Avløps- og renovasjonsvirksomhet	Bygg- og anleggsvirksomhet
<b>4. leverandørledd</b>	Bygg- og anleggsvirksomhet	Omsetning og drift av eiendom	Agentur- og engroshandel

Tabell VD-6 viser de tre største næringene i form av klimagassutslipp i verdikjeden per leverandørledd for de fire første leverandørleddene. I første leverandørledd er elektrisitet, avløps- og renovasjonsvirksomhet, samt landtransport størst på utslipp, der de to førstnevnte også er blant de tre største målt i økonomisk aktivitet. I tillegg er som nevnt avløps- og renovasjonsvirksomhet blant topp tre i alle fire leverandørledd. I tillegg til disse næringene er sjøfart tredje største næring i klimagassutslipp i andre leverandørledd. For tredje og fjerde leverandørledd er lufttransport den tredje største næringen målt i utslipp.

Tabell VD-6 Indirekte klimagassutslipp i de første fire leverandørleddene\*

Leverandørledd	Største næring	Nest største næring	Tredje største næring
<b>1. leverandørledd</b>	Elektrisitet	Avløps- og renovasjonsvirksomhet	<b>Landtransport og rørtransport</b>
<b>2. leverandørledd</b>	Avløps- og renovasjonsvirksomhet	<b>Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri</b>	<b>Sjøfart</b>
<b>3. leverandørledd</b>	Avløps- og renovasjonsvirksomhet	<b>Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri</b>	<b>Lufttransport</b>

<b>4. leverandørledd</b>	<b>Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri</b>	<b>Avløps- og renovasjonsvirksomhet</b>	<b>Lufttransport</b>
--------------------------	--	---	----------------------

\*Næringer som ikke er sentrale leverandører målt i verdien av kjøp av varer, men som er en sentral kilde til indirekte klimagassutslipp, er markert i rødt i tabellen.

## Mineralproduktindustrien

Tabell VD-7 viser de tre største næringene i form av vareforbruk i verdikjeden per leverandørledd for de fire første leverandørleddene. Agentur- og engroshandel går igjen blant topp tre største næring målt i økonomisk aktivitet i alle fire leverandørledd. I tillegg er omsetning og drift av eiendom den største leverandørnæringen i andre, tredje og fjerde leverandørledd. Utover disse næringene er oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri blant topp tre i andre leverandørledd. I tredje og fjerde leverandørledd er bygg- og anleggsvirksomhet blant topp tre næringer.

Tabell VD-7 De tre største leverandørnæringene i de første fire leverandørleddene – økonomisk aktivitet

Leverandørledd	Største næring	Nest største næring	Tredje største næring
<b>1. leverandørledd</b>	Bergverksdrift og utvinning	Agentur- og engroshandel	Landtransport og rørtransport
<b>2. leverandørledd</b>	Omsetning og drift av eiendom	Agentur- og engroshandel	Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri
<b>3. leverandørledd</b>	Omsetning og drift av eiendom	Agentur- og engroshandel	Bygg- og anleggsvirksomhet
<b>4. leverandørledd</b>	Omsetning og drift av eiendom	Bygg- og anleggsvirksomhet	Agentur- og engroshandel

Tabell VD-8 viser de tre største næringene i form av klimagassutslipp i verdikjeden per leverandørledd for de fire første leverandørleddene. I oversiktstabellen er alle næringer, bortsett fra to, markert i rødt. Dette betyr at disse næringene er relativt utslippsintensive. I første leverandørledd er bergverksdrift og utvinning, landtransport og metallproduksjon størst på utslipp, der førstnevnte også er størst på økonomisk aktivitet. I andre, tredje og fjerde leverandørledd er oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri, jordbruk og lufttransport størst på utslipp, men i ulik rekkefølge, med unntak av i andre leverandørledd, der sjøfart erstatter lufttransport.

Tabell VD-8 Indirekte klimagassutslipp i de første fire leverandørleddene\*

Leverandørledd	Største næring	Nest største næring	Tredje største næring
<b>1. leverandørledd</b>	Bergverksdrift og utvinning	<b>Landtransport og rørtransport</b>	<b>Metallproduksjon</b>
<b>2. leverandørledd</b>	Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri	<b>Jordbruk og jakt</b>	<b>Sjøfart</b>
<b>3. leverandørledd</b>	<b>Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri</b>	<b>Jordbruk og jakt</b>	<b>Lufttransport</b>
<b>4. leverandørledd</b>	<b>Jordbruk og jakt</b>	<b>Oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri</b>	<b>Lufttransport</b>

\*Næringer som ikke er sentrale leverandører målt i verdien av kjøp av varer, men som er en sentral kilde til indirekte klimagassutslipp, er markert i rødt i tabellen.

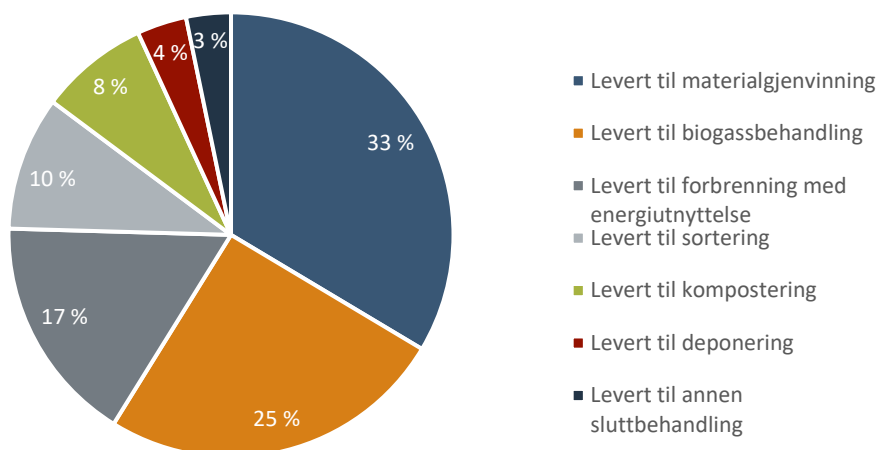
## Vedlegg E. Avfall

### Nærings- og drikkevareindustrien

SSBs hovedundersøkelse for industriavfall fra 2015 anslo en total avfallsmengde for nærings- og drikkevareindustrien på 278 000 tonn avfall. Anslagene for 2020 er på 280 000 tonn avfall, noe som indikerer et ganske stabilt avfallsnivå fra næringen, selv om omsetningen har økt med om lag 19 prosent i samme periode.

De største avfallskategoriene innenfor næringsmiddel- og drikkevareindustrien var i 2020 mat-, slakt- og fiskeavfall (39 prosent), blandet avfall (22 prosent), plast (9 prosent) og organisk slam (9 prosent). Mesteparten av avfallet ble i 2015 levert til deponering, biogassbehandling eller forbrenning med energiutnyttelse. 10 prosent ble sendt videre for sortering, og 8 prosent av avfallet gikk til kompost.

**Figur VE-1 Avfallshåndtering i nærings- og drikkevareindustri (andel etter vekt), 2015. Farlig avfall er ikke inkludert.**



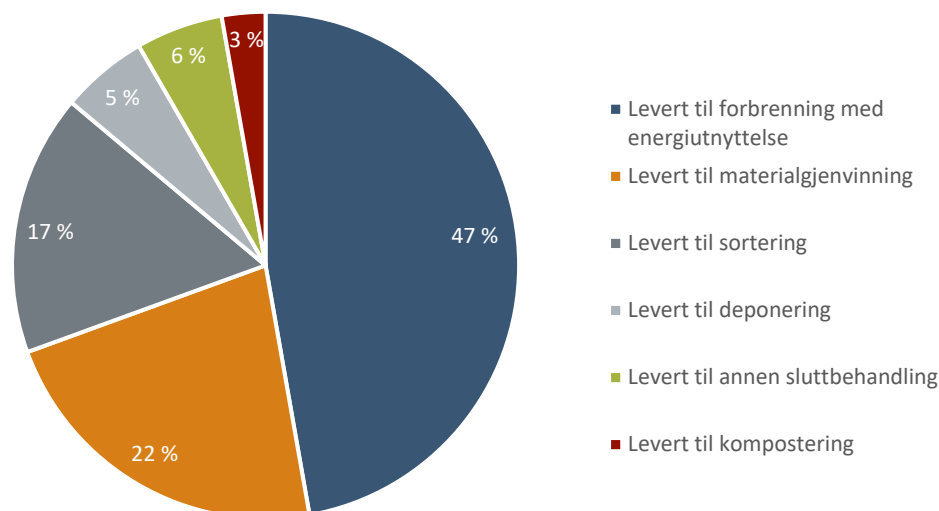
Kilde: SSB tabell 08604, bearbejdet av Menon Economics

### Trelast- og trevareindustrien

SSBs hovedundersøkelse for industriavfall anslo at trelast- og trevareindustriens totale avfall var på 37 000 tonn i 2015, og har holdt seg stabilt siden, samtidig som næringssektorens omsetning økte med 20 prosent fra 2015 til 2020.

Mesteparten av næringens avfall besto i 2020 av treavfall (52 prosent), etterfulgt av blandet avfall (21 prosent) og mineralsk avfall (10 prosent). Hovedundersøkelsen i 2015 viste at 47 prosent av avfallet ble levert til forbrenning med energiutnyttelse, mens 22 prosent gikk til materialgjenvinning og 17 prosent ble levert til videre sortering.

Figur VE-2 Avfallshåndtering i trelast- og trevareindustri (andel etter vekt), 2015. Farlig avfall er ikke inkludert.



Kilde: SSB tabell 08604, bearbejdet av Menon Economics

### Papir- og papirvareindustrien

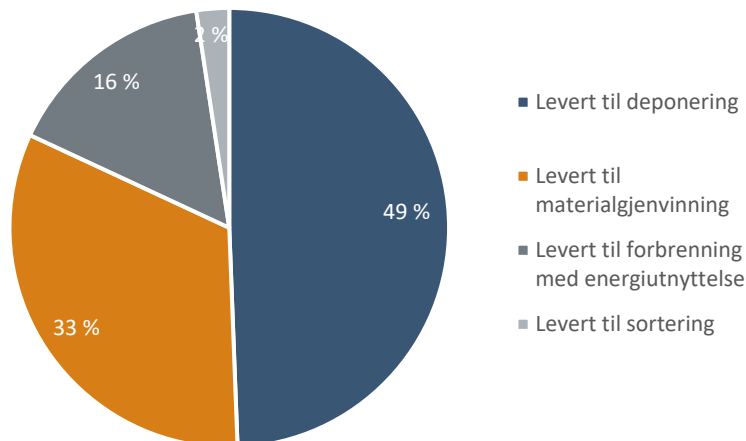
Ifølge SSBs hovedundersøkelse for industriavfall produserte papir- og papirvareindustrien totalt 83 000 tonn avfall i 2015. Vi har ikke anslag på denne næringen alene for 2020, men papir- og papirvareindustrien og trykkeri- og grafisk industri ble beregnet til å *til sammen* produsere 294 000 tonn avfall. Om vi legger til grunn det samme størrelsesforholdet mellom avfallsproduksjonen fra de to næringene som i 2015, der papir- og papirvare sto for 70 prosent og trykkeri og grafisk industri for 30 prosent av deres samlede avfall, tilsvarer dette en avfallsproduksjon i papir- og papirvareindustrien på 206 000 tonn. Dette er i så fall en økning på 248 prosent, samtidig som omsetningen i næringen vokste med 75 prosent i samme periode.

Siden 2020-statistikken samler papir- og papirvareindustri og trykkeri- og grafisk industri har vi heller ikke presise tall på avfallstyper fra papirnæringen for 2020. Hovedundersøkelsen fra 2015 anslår at de største avfallskategoriene er slagg, støv og aske (41 prosent), papir og papp (21 prosent) og organisk slam (21 prosent). Når trykkeri er inkludert i estimatene for 2020 er fordelingen stort sett lik, med unntak av at disse tre kategoriene utgjør en mindre andel av det totale avfallet, og man ser et større innslag av flere mindre avfallskategorier. Plast blir også introdusert som en vesentlig avfallstype – om lag ni prosent av avfallet fra de to næringene samlet var plast i 2020.

I 2015 ble 49 prosent av avfallet levert til deponering, 33 prosent til materialgjenvinning og 16 prosent til forbrenning med energiutnyttelse. En liten andel ble også sendt til videre sortering.



**Figur VE-3 Avfallshåndtering i papir- og papirvareindustri (andel etter vekt), 2015. Farlig avfall er ikke inkludert.**



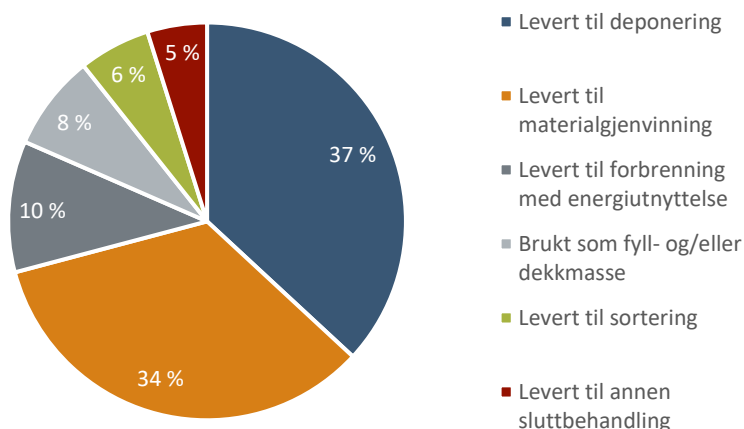
Kilde: SSB tabell 08604, bearbeidet av Menon Economics

### Ikke-metallholdig mineralproduktindustri

Ifølge SSBs hovedundersøkelse for industriavfall produserte den ikke-metallholdige mineralproduktindustrien 104 000 tonn avfall i 2015. Tallene for 2020 anslår en 10 prosent økning i avfallsmengden, til 114 400 tonn. Vi har ikke tall for omsetning i denne næringen alene i 2015/2020, men den samlede produksjonen av gummi, plast og annen mineralsk industri hadde en omsetningsøkning på fire prosent i samme tidsperiode.

De største avfallstypene fra produksjon av ikke-metallholdige mineralprodukter var i 2020 betong og tegl (35 prosent), etterfulgt av slagg, støv og aske (31 prosent) og metall (13 prosent). I 2015 ble 37 prosent av avfallet levert til deponering, 34 prosent til materialgjenvinning og 10 prosent til forbrenning med energiutnyttelse. Resten ble brukt som fyll- og/eller dekkmasse eller levert til videre sortering eller annen sluttbehandling.

**Figur E-0-4 Avfallshåndtering i ikke-metallholdig mineralproduktindustri (andel etter vekt), 2015. Farlig avfall er ikke inkludert.**



Kilde: SSB tabell 08604, bearbeidet av Menon Economics

## Vedlegg F. Drøfting av våre funn sett opp mot andre anslag

Som beskrevet i delkapittel 2.5, foreligger det begrenset med anslag på indirekte utslipp fra næringer. I det følgende drøfter vi kort våre funn opp mot andre kilder, med henvisning til GHG protokollens inndeling i *scope*. Beregningene våre omfatter *scope 1*, *scope 2* og deler av *scope 3*. Direkte utslipp tilsvarer *Scope 1*. *Scope 2* beregnes ikke separat, men utslipp fra kjøp av elektrisitet beregnes som en del av indirekte utslipp. *Scope 3* oppstrøms tilsvarer våre beregninger for indirekte utslipp. Nedstrøms utslipp omfattes ikke av beregningene i ITEM. I stedet beregner vi nedstrøms utslipp fra avfall separat.

### Nærings- og drikkevareindustrien

EY (2019) anslår, basert på intervjuer og spørreundersøkelser til et utvalg bedrifter, at de direkte utslippene er langt mindre enn de indirekte utslippene for næringsmiddelindustri. Dette er helt i samsvar med våre beregninger. Videre anslår de at utslippintensiteten for direkte utslipp er halvert siden 2010.

EY anslår at de største direkte utslippene (*scope 1* i GHG protokollen) i nærings- og drikkevareindustrien kommer fra egen produksjon, egen transport og distribusjon og bruk av kjølemidler, mens de største indirekte utslippene (*scope 3*) kommer fra husdyrhold, importert fôr, emballasje og transport (EY, 2019). I tillegg kommer utslipp fra energibruk i bygg og anlegg (*scope 2*), som er omtrent dobbelt så store som de direkte utslippene. Dette stemmer godt overens med våre funn, der råvarer er de største utslippskildene i de første leverandørleddene, mens oljeraffinering, kjemisk og farmasøytisk industri er store kilder til utslipp lenger bak i verdikjeden. Dette kan blant annet være fordi produsenter av emballasje har store innkjøp fra denne næringen.<sup>23</sup>

### Trelast- og trevareindustrien

Utslippene fra trelast- og trevareindustrien er lavere enn fra næringsmiddelindustrien (EY, 2019). EYs analyse av Skog- og trenæringen samlet identifiserer at utslippene hovedsakelig kommer fra transport (viktig både i *scope 1* og *scope 3*), produksjon (*scope 1*), og avfall (*scope 3*). Direkte (*scope 1*) og indirekte utslipp fra elektrisitetsbruk (*scope 2*) er omtrent like store i EYs beregninger (EY, 2019). EY slår sammen skogbruk og trelast- og trevareindustrien, mens vi bare analyserer trevareindustrien. Dette innebærer at skognæringens direkte utslipp inngår i *scope 1* i EYs analyse, mens i vår analyse regnes skognæringens utslipp som indirekte. De to analysene har dermed relativt like resultater.

### Prosessindustriering: Papir- og papirvare og Ikke-metallholdige mineralprodukter

Ifølge EY har prosessindustriering store utslipp, og hvorav direkte utslipp utgjør en relativt stor andel sammenlignet med nærings- og drikkevareindustrien (*scope 1*). De direkte utslippene knyttes til bruk av fossilt brensel til industrielle prosesser samt egen transport. Indirekte utslipp fra elektrisitetsbruk (*scope 2*) er noe lavere, mens indirekte utslipp knyttet til innsatsfaktorer (*scope 3*) er av samme størrelsesorden som direkte utslipp (EY, 2019). Ifølge Veikart for prosessindustri (Prosess21, 2021) har virksomheter i treforedlingsindustrien (som inkluderer papir- og papirvareindustrien) mye høyere utslipp i *scope 3* enn *scope 1*, og *scope 3* utslippene er i stor grad knyttet til transport.

Vår analyse viser at både papir- og papirvareindustrien og ikke-metallholdige mineralprodukter har større direkte utslipp enn det EYs analyse av prosessindustrien viser. Ettersom både Prosess21 og EY slår sammen næringene vi analyserer med andre næringer er imidlertid ikke resultatene direkte sammenlignbare.

---

<sup>23</sup> Se vedlegg B for nærmere prosessbeskrivelse av nærings- og drikkevareindustrien.

## Vedlegg G. Intervjuguide

På oppdrag for Enova gjennomfører Menon Economics en analyse av direkte og indirekte klimagassutslipp fra norsk vareproduserende industri. Videre skal vi vurdere hvilke muligheter og utfordringer industrien står overfor i å kutte direkte og indirekte utslipp, herunder også utslipp fra avfall.

Som del av prosjektet intervjuer vi nøkkelpersoner i utvalgte næringer. Hensikten med intervjuet er å få en bedre forståelse av:

- Hvordan bransjen forholder seg til utslipp
- Hvilke ev. målsetninger dere har satt for å redusere direkte og indirekte utslipp
- Hvordan direkte og indirekte utslipp ev. tas hensyn til i deres virksomhet
- Hvilke utfordringer dere står overfor i å redusere direkte og indirekte utslipp

Direkte utslipp forstås her som utslipp som oppstår i *produksjon av varer*, mens indirekte utslipp er alle utslippene som oppstår i *varens verdikjede*. Indirekte utslipp omfatter bl.a. transport av varen, produksjon av varer som brukes i deres produksjon og utslipp fra avfallsbehandling av varen.

### Virksomhetens utslipp

Først vil vi snakke om de utslippene fra din virksomhet.

1. Hva tror du er de største kildene til direkte utslipp i din virksomhet? Hva anser du som de største kildene til indirekte utslipp?
  - a. Vet du hvor store de indirekte utslippene er relativt til direkte utslipp?
2. Har du informasjon om hvor store utslipp som skjer utenfor Norges grenser?

### Virksomhetens mål og tiltak

Vi ønsker nå å kartlegge hvilke ev. mål dere har satt for å redusere utslipp.

3. Har dere en utslipps-/bærekraftstrategi? Kan du fortelle kort om hvilke ev. mål dere har satt for å redusere utslipp av klimagasser?
  - a. Hva slags utslipp er omfattet av målet?
  - b. Dersom utslippsmål er satt: Hvordan ligger dere an til å nå målene?
4. Har dere iverksatt konkrete tiltak for å redusere indirekte utslipp?
  - a. Er det noen nye tiltak dere vurderer som relevante å igangsette for å redusere indirekte utslipp?
  - b. Stiller dere krav til leverandører basert på utslipp?
5. Hvordan påvirker disse tiltakene virksomheten?
  - a. Påføres ekstra kostnader? Hvis ja, vet du omtrent hvor store kostnader?
  - b. Har tiltakene positive virkninger utover å redusere utslipp?
6. Er det noen nye tiltak dere vurderer som relevante å igangsette for å redusere indirekte utslipp?
7. Hvilke utfordringer står dere overfor i å ytterligere redusere utslipp?
  - a. Er det mulig å utvide omfanget av eksisterende tiltak, eller må det være nye tiltak?
8. Er det noen utslippskrav dere må forholde dere til og/eller som dere stiller til andre?
  - a. Fra f.eks. bransjer/bedrifter dere leverer til/kjøper fra?
9. Har dere innført eller vurdert andre miljø-tiltak som ikke dreier seg om utslipp?

### Bransjens mål og tiltak

Her vil vi kartlegge hvordan du opplever at bransjen din jobber med utslipp og bærekraft.

10. Hvor utbredt opplever du at fokus på utslippsreduksjon og bærekraft er i din bransje generelt?
11. Er det tiltak som er innført eller vurdert i bransjen som vi ikke har diskutert?
12. Hvilke ev. utfordringer står aktørene i bransjen overfor i å iverksette disse tiltakene?

### **Bransjens verdikjede**

Her vil vi kartlegge hvordan du opplever at bransjens verdikjede (oppstrøm og nedstrøm) jobber med utslipp og bærekraft.

13. Hvor utbredt opplever du at fokus på bærekraft og utslippsreduksjon er i bransjens verdikjede?
14. Vet du om tiltak som er vurdert og/eller innført av aktører i bransjens verdikjede?
15. Hva anser du som barrierer for at flere skal vurdere og innføre disse tiltakene?

### **Bransjens avfallsregnskap**

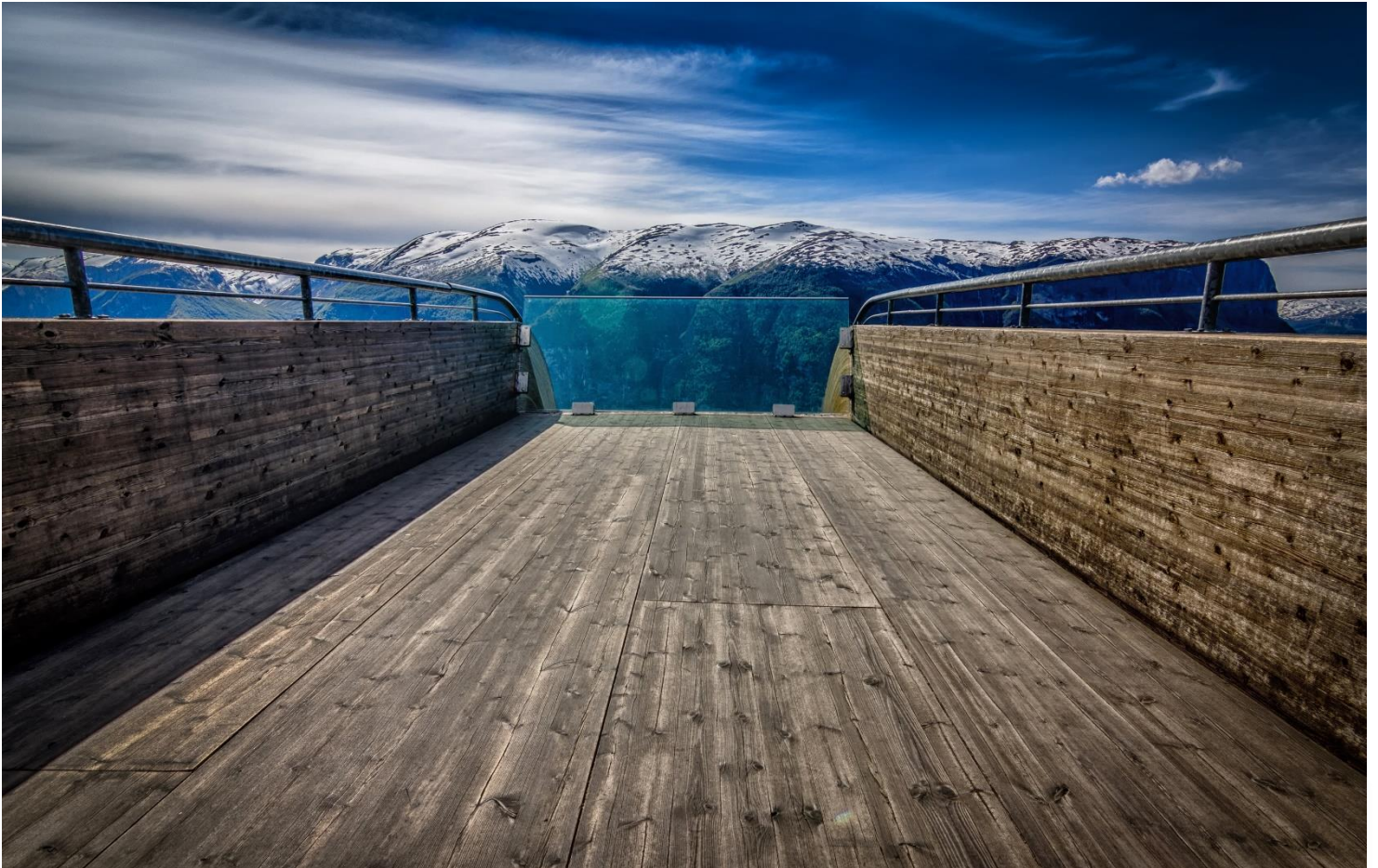
Her forsøker vi å få oversikt over bransjens avfallskilder og behandlingsmåter.

16. Basert på SSBs utslippsstatistikk fra 2015 og estimater fra 2020 ser vi at de største kildene til avfall er trevarer, blandet avfall, metall og mineralsk avfall. 47 prosent av bransjens avfall gikk til forbrenning og 6 prosent til deponi i 2015.
  - a. Hva ligger i kategoriene trevarer og blandet avfall (les: det som ikke sorteres)?
  - b. Tror du disse tallene fortsatt gir en indikasjon på omfanget og fordeling av avfall? Hvis nei, hva mener du har endret seg?
17. Er det mulig å øke sirkulariteten i bransjen?
18. Hva er de største utfordringene knyttet til økt sirkularitet i din bransje?

### **Avslutning**

19. Har du noe mer å tilføye?





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)