

Rapport nr. 2020:00958 - Åpen

Studie av potensialet for verdiskaping og sysselsetting av sirkulærøkonomiske tiltak

Utvalgte tiltak og case

Forfatter
SINTEF

SINTEF
2020-10-01

SINTEF Industri

Postadresse:
Postboks 4760 Torgarden
7465 Trondheim

Sentralbord: 40005100

info@sintef.no

Foretaksregister:
NO 919 303 808 MVA

Rapport

Studie av potensialet for verdiskaping og sysselsetting av sirkulærøkonomiske tiltak

Utvalgte tiltak og case

EMNEORD:

Sirkulærøkonomi
Økonomiske effekter
Verdiskaping
Sysselsetting

VERSJON

2
Erstatter tidligere versjon 1 (01.10.2020)

DATO

2020-11-12

FORFATTER(E)

Vibeke Stærkebye Nørstebø
Kirsten S. Wiebe
Tina Andersen
Tuva Grytli
Ulf Johansen
Fabian Rocha Aponte
Gerardo A. Perez-Valdes
Susie Jahren

OPPDRAGSGIVER(E)

Avfall Norge, LO, Virke

UTARBEIDET AV

SINTEF

KONTROLLERT AV

Susie Jahren

**GODKJENT AV**

Vibeke Stærkebye Nørstebø

**RAPPORTNR**

2020:00958

ISBN

978-82-14-06555-8

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

Forord

Når Norge nå skal bli et foregangsland for sirkulær økonomi, trenger vi et bredt perspektiv. En sirkulær økonomi må omfatte hele verdikjeder i alle bransjer, og inkludere arbeidsliv og forbrukeratferd.

Hittil har det vært lite fokus på hvordan den sirkulære økonomien kan bidra til verdiskaping og arbeidsplasser her hjemme. Dette er bakgrunnen for at Virke, LO og Avfall Norge har gått sammen om å få utarbeidet en rapport som tar for seg potensialet for verdiskaping og sysselsetting i en sirkulær økonomi. Arbeidet er også støttet av Klima- og miljødepartementet.

Resultatet er tydelig og klart: Rapporten viser at en omlegging til en sirkulær økonomi vil skape nye arbeidsplasser og vekst i flere næringer. Samtidig ser vi at noen næringer vil tape, og arbeidsplasser forsvinne.

En overgang til en sirkulær økonomi er nødvendig. Men det kommer ikke av seg selv. Det må politisk vilje til for å gå fra en lineær bruk-og-kast-økonomi til en sirkulær gjenbruks-økonomi. Incentivsystemer og reguleringer må legges om. Tankesettet vårt må endres. Næringene og arbeidsplassene som taper på denne overgangen, må omstilles på en rettferdig måte.

Virke, LO og Avfall Norge ønsker å bidra til å finne løsninger på utfordringene. For å skape varige og bærekraftige arbeidsplasser og virksomheter, og gode samfunn, trenger vi ansvarlig produksjon, forbruk og forretningsmodeller. Vi må sørge for at ressurser er i kretsløpet lengst mulig, gjennom design, bruk, reparasjon og materialgjenvinning.

Vi håper denne rapporten bringer dimensjonen om verdiskaping og arbeidsplasser inn i den politiske diskusjonen, og bidrar til mer innsikt, opplysning og mulighetsorientering, når regjeringen nå utarbeider og legger fram sin nasjonale strategi for sirkulærøkonomien.

Virke

LO

Avfall Norge

Ivar Horneland Kristiansen
Administrerende direktør

Are Tomasgard
LO-sekretær

Cecilie Lind
Adm direktør

Sammendrag

Sirkulærøkonomi handler om å utnytte ressursene våre best mulig. Det sikrer bærekraft og verdiskaping på både kort og lang sikt. sirkulærøkonomien prøver å lukke materialsløyvene for å hindre at mulige ressurser går tapt. Vi ønsker at ressursene skal vare lenger, og derfor at ressursenes verdi og kvalitet forblir så høy som mulig så lenge som mulig.

I dette studiet vil vi undersøke hvilke verdiskapings- og sysselsettingspotensialer sirkulærøkonomi kan utløse i ulike sektorer og regioner i Norge frem til 2030. Vi benytter makroøkonomisk kryssløpsanalyse for å utføre disse analysene.

EU la i mars 2020 fram sin nye handlingsplan for sirkulærøkonomi, som er en høyt prioritert leveranse under The European Green Deal, EUs grønne vekststrategi. Handlingsplanen inneholder 35 initiativer og tiltak som skal fremme en sirkulærøkonomi, og som vil legges fram de neste tre årene. Mye av dette arbeidet får gjennom EØS-avtalen betydning for Norge, og regjeringen planlegger å legge fram en nasjonal strategi om sirkulærøkonomi i 2020.

Med bakgrunn i de overnevnte handlingsplanene, reguleringer og mål ser vi i dette studiet nærmere på følgende sektorer og produkter:

- Elektronikk og elektronisk utstyr
- Tekstiler
- Møbler
- Batterier
- Byggevarer
- Plastemballasje
- Gjenvinning

Økt næringsaktivitet, i form av sysselsatte og verdiskaping, er basert på nåværende økonomiske struktur. Å fremskrive disse resultatene frem til 2030 vil ikke nødvendigvis fange hele bildet, men det gir et godt utgangspunkt for å gjøre vurderinger knyttet til den sirkulærøkonomiske omstillingen, samt hvilke tiltak som bør iverksettes for å oppnå ønsket utvikling. Tiltak knyttet til etablering av ny industri bør derfor ta hensyn til både historisk sammensetting og fremtidsbehovene.

Resultatene fra de ulike casene og scenarioene beskrevet i denne rapporten viser at verdiskapingspotensialet er betydelig for en omstilling til et mer sirkulærøkonomisk samfunn. Dette vil også kunne medføre et betraktelig behov for nye sysselsatte. Både verdiskaping og behovet for nye sysselsatte er estimert å bre seg utover hele landet, og det er gjort anslag på hvor store virkninger omstillingen kan gi per fylke. En sirkulærøkonomisk omstilling vil også kunne kreve en del endringer for arbeidsplassene, blant annet knyttet til endrede kompetansebehov i nye og eksisterende næringer. Ut ifra analyseresultatene anslår vi at det kommer til å stilles krav til høy domenekunnskap og/eller fagbrev for mange av disse fremvoksende arbeidsplassene.

Analysen i denne rapporten viser en tydelig positiv effekt av en sirkulærøkonomisk omstilling. Likevel eksisterer det flere systemiske barrierer, og avgifts- og reguleringsystemer i dagens samfunn som er mer tilrettelagt for lineær produksjon og forbruk. Overgangen til sirkulærøkonomi er ekstremt avhengig av innovativ politikkomplementering, som også beskrevet i 'kunnskapsgrunnlag for nasjonal strategi for sirkulærøkonomi'.

Studie av potensialet for verdiskaping og sysselsetting av sirkulærøkonomiske tiltak

Vibeke S. Nørstebø, Kirsten S. Wiebe, Tuva Grytli, Tina Andersen, Ulf Johansen, Fabian Rocha Aponte, Gerardo A. Perez-Valdes, Susie Jahren, SINTEF

Innhold

1	Innledning.....	6
2	Metode og data	7
2.1	Metode	7
2.2	Data	11
3	Forbruksvarer (varige og konsumvarer).....	13
3.1	Innledning.....	13
3.2	Elektronikk og elektronisk utstyr.....	17
3.2.1	Innledning og kjennetegn.....	17
3.2.2	Scenarioer, antagelser og forutsetninger.....	19
3.2.3	Verdiskapings- og sysselsettingspotensiale.....	21
3.3	Tekstiler	24
3.3.1	Innledning og kjennetegn.....	24
3.3.2	Scenarioer, antagelser og forutsetninger.....	25
3.3.3	Verdiskapings- og sysselsettingspotensiale.....	26
3.4	Møbler	29
3.4.1	Innledning og kjennetegn.....	29
3.4.2	Scenarioer, antagelser og forutsetninger.....	30
3.4.3	Verdiskapings- og sysselsettingspotensiale.....	31
3.5	Batterier (EV).....	33
4	Avfallsreduksjon og gjenvinning - produsentperspektivet.....	34
4.1	Introduksjon og kjennetegn	35
4.2	Emballasje.....	37
4.2.1	Introduksjon og kjennetegn	37
4.2.2	Plast og plastemballasje	39
4.2.3	Scenarioer, antagelser og forutsetninger.....	41
4.2.4	Verdiskaping og sysselsettingspotensiale	42
4.3	Ombruk og gjenvinning av byggevarer og -materialer.....	44
4.3.1	Innledning og kjennetegn.....	44
4.3.2	Scenarioer, antagelser og forutsetninger.....	45
4.3.3	Verdiskapings- og sysselsettingspotensiale.....	46

4.4	Økt sortering av avfall, bearbeiding og materialgjenvinning	49
4.4.1	Introduksjon og kjennetegn	49
4.4.2	Scenarier, antagelser og forutsetninger	51
4.4.3	Verdiskaping og sysselsettingspotensiale	53
4.5	Avfall- og gjenvinningsbransjens rolle i sirkulærøkonomien.....	56
5	Nærmere analyse av kompetansebehov.....	56
5.1	Litteraturoversikt.....	58
5.2	Nærmere analyse av endret kompetansebehov i utvalgte næringer	59
6	Diskusjon	60
6.1	Data- og kunnskapshull, begrensninger og fremtidig forskningsbehov.....	60
6.1.1	Fremtidig forskningsbehov knyttet til data og modell	60
6.1.2	Fremtidig forskningsbehov - Andre aspekter av en sirkulærøkonomi	61
6.2	Miljøpåvirkning, ressursbruk og globale effekter på ulike bærekraftsaspekt.....	61
7	Konklusjon og oppsummering av potensiale for verdiskaping og sysselsetting	63
8	Referanser	68
9	Vedlegg	74
9.1	Data og kilder og definisjoner	74
9.2	Detaljerte resultater.....	79
9.3	Data for ny næring 'sortering og materialgjenvinning'	80

Denne studien ble bestilt og finansiert av Avfall Norge, Virke og LO, og Klima- og Miljødepartementet

Følgende SINTEF-forskere har også bidratt med fagkunnskap til rapporten:

Moana Simas, Eivind L. Bjelle, Kristin T. Uggen

En takk går også til Avfall Norge, Virke og LO for deres kunnskapsrike bidrag.



LO Norge



Klima- og miljødepartementet

1 Innledning

Med verdens naturressurser under press, må ressursene brukes langt mer effektivt for å redusere uttak av nye ressurser. Dette er målet med en sirkulærøkonomi, der produktene skal vare så lenge som mulig, repareres, oppgraderes og brukes om igjen. Avfall må materialgjenvinnes og brukes som råvarer inn i ny produksjon, slik at de samme ressursene utnyttes flere ganger og minst mulig går tapt (Miljødirektoratet, 2020).

EU la i mars 2020 fram sin nye handlingsplan for sirkulær økonomi, som er en høyt prioritert leveranse under the European Green Deal, EUs grønne vekststrategi, se Faktaboks 2 (European Commission, 2020b). Handlingsplanen inneholder 35 initiativer og tiltak som skal fremme en sirkulærøkonomi, og som vil legges fram de neste tre årene. Mye av dette arbeidet får gjennom EØS-avtalen betydning for Norge, og regjeringen planlegger å legge fram en nasjonal strategi om sirkulærøkonomi i 2020 (Miljødirektoratet, 2020; Regjeringen.no, 2020b).

Viktige initiativer i EUs handlingsplan inkluderer et rammeregelverk for bærekraftige produkter og styrking av forbrukermakt. Dette skal gi produsenter insentiver til å designe produkter mer sirkulære, og gi forbrukere produkter av høy kvalitet som varer lenger, samt lovfestet rett til å kunne reparere produktene de kjøper. I første omgang vil initiativene og regelverksendringene adressere verdikjeder som kjennetegnes av høy miljøbelastning over livsløpet og liten grad av sirkularitet. Dette inkluderer elektronikk og elektronisk utstyr, som utgjør en av de raskest voksende avfallsstrømmene i EU; tekstiler, som er den fjerde største sektoren med hensyn til miljøbelastning og råvareforbruk; emballasje, som også er en voksende avfallsstrøm; og plast, der økt innhold av sekundær plastråvare og avfallsreducerende tiltak for blant annet emballasje og byggematerialer er i fokus (Regjeringen.no, 2020b).

I forbindelse med EUs handlingsplan for sirkulær økonomi, har også det europeiske avfallsregelverket blitt oppdatert, blant annet ved en endring av direktivet for emballasje og emballasjeavfall. Der er det satt nye mål for andel emballasjeavfall som skal materialgjenvinnes, samt lagt til rette for en tettere oppfølging av medlemslandenes måloppnåelse (Regjeringen.no, 2020a).

Det er et behov for å identifisere potensialer for sysselsetting, økt konkurransekraft og verdiskaping, reduserte klimagassutslipp og andre miljøeffekter ved en omstilling til sirkulærøkonomi. I dette studiet vil vi undersøke hvilke verdiskapings- og sysselsettingspotensialer sirkulærøkonomien kan utløse i ulike sektorer og regioner i Norge. Disse effektene vil si noe om hvor det kan være behov for ekstra fokus, hvor bør det settes inn tiltak for å unngå negative effekter og/eller forsterke positive effekter, etc. (I hvilke næringer, hvilke regioner, hvilke kompetansenivå.) Økonomiske effekter av ulike tiltak bør sees i sammenheng med effekter på klima og miljø av samme tiltak. Effekter på klimagassutslipp av ulike sirkulærøkonomiske tiltak er undersøkt i rapporten *Studie av potensialet for lavere klimagassutslipp og omstilling til et lavutslippssamfunn gjennom sirkulærøkonomiske strategier*, skrevet av SINTEF Industri for ENOVA (heretter: ENOVA-rapporten) (Jahren *et al.*, 2020), og en oppsummering av finnes på slutten av denne rapporten.

Med bakgrunn i de overnevnte handlingsplanene, reguleringer og mål ser vi, i dette studiet, nærmere på følgende sektorer og produkter:

- Elektronikk og elektronisk utstyr, hvor vi ser på tiltak relatert til lengre levetid, reparasjon, deling, utleie, samt at det er del avfallshåndtering/gjenvinning
- Tekstiler, hvor vi ser på tiltak relatert til lengre levetid, reparasjon, deling, samt at det er del avfallshåndtering/gjenvinning
- Møbler, hvor vi ser forenklet på tiltak relatert til økt kvalitetsfokus, reparasjon, utleie, samt at det er del avfallshåndtering/gjenvinning
- Batterier, hvor vi har gjort en litteratur-review og drøfting av potensiale

- Byggevarer, hvor vi ser på ombruk av materialer og byggeelementer, samt avfallshåndtering/gjenvinning
- Plastemballasje hvor vi ser på reduksjon, samt at det er del av avfallshåndtering/gjenvinning
- Avfallsnæringen, hvor vi ser på endring i den del av næringen som er knyttet til innsamling, sortering, og gjenvinning

2 Metode og data

2.1 Metode

I studiet har vi benyttet en makroøkonomisk modell utviklet ved SINTEF som er basert på kryssløpsanalyse. Kryssløpsanalyse analyserer hvordan endringer i en sektor av økonomien påvirker de resterende sektorene i økonomien (Leontief, 1970). I dette arbeidet utvider vi den tradisjonelle statiske kryssløpsmetodikken med økonomiske metoder som skaper en dynamisk og framoverskuende modell (Barker *et al.*, 2012; Maier, Mönnig and Zika, 2015; European Commission, 2020c). Kryssløpsregnskapet fra SSB (SSB, 2019) gir en beskrivelse av leveranser til og fra 65 aggregerte næringer som dekker hele den norske økonomien. I analysen som følger vil vi beregne de samlede etterspørselsdrevne ringvirkningene (direkte leverandørvirkninger samt indirekte leverandørvirkninger). Den dynamiske kryssløpsmodellen tar utgangspunkt i SSB sine kryssløpsløpstabeller fra 2017 (siste oppdaterte år) og drives fremover i tid av endringer i etterspørsel (eksport, investeringer husholdninger, og statlig konsum) som igjen er bestemt av forventede endringer i makroøkonomiske og demografiske variabler fra FNs SNA (System of National Accounts) (UN Statistics Division, 2020b) som befolkning, norsk BNP-vekst og BNP-vekst ellers i verden. Endringer i den økonomiske strukturen, nye sektorer og endringer i konsum defineres eksogent i modellen som endringer sammenlignet med baseline. Etter modellkjøring gir modellen detaljert informasjon om de potensielle ringvirkningseffektene (som resultat av endringene i scenarioene) i form av endringer i sysselsetting, verdiskaping¹ og produksjon. Tidshorisonten for modellkjøringene i dette studiet er frem til 2030 mens vekstraten vi har satt for norsk BNP på 1,7%-2,0% årlig vekst fram til 2030 i faste priser.

Framgangsmåten for å beregne betydningen av sirkulærøkonomiske tiltak er som følger:

1. **Utgangssituasjon:** Dagens økonomiske utgangssituasjon som beskrevet i det utvidede nasjonalregnskapet representerer referansmodellen der alle næringene er til stede.
2. **Kontrafaktisk situasjon:** Vi konstruerer så et nytt nasjonalregnskap med de forventede effektene fra ulike sirkulærøkonomiske tiltak, og løser modellen på nytt med dette som forutsetning.
3. **Effekt:** Differansen mellom kontrafaktisk situasjon og utgangssituasjon gir de potensielle konsekvensene av å gå mot en sirkulærøkonomi (gitt dagens norske produksjonsstruktur).

Basert på tidsseriedata fra SSB sin Forbruksundersøkelse har det blitt satt opp en forenklet konsummodell. Denne modellen forsøker å vise hvordan innbyggerne i Norge i gjennomsnitt benytter sin disponible inntekt på ulike varer og tjenester ettersom inntekten deres øker. Forbruksundersøkelsen ble gjennomført årlig fra 1974 frem til 2009, samt for siste gang i 2012. Forbruksundersøkelsen viser gjennomsnittlig forbruk innenfor 12 ulike vare- og tjenestegrupper². Lineær regresjoner basert på de tolv årene 1999-2009 og 2012 per vare- og tjenestegruppe har blitt beregnet og har blitt brukt til å danne et bilde på hvordan de ulike vare- og tjenestegruppene har

¹ I denne rapporten benytter vi begrepet *verdiskaping* istedenfor det statistiske begrepet *verdiskapingsbidrag*.

² *Matvarer og alkoholfrie drikkevarer, Alkoholdrikker og tobakk, Klær og skotøy, Bolig, lys og brensel, Møbler og husholdningsartikler, Helsepleie, Transport, Post og teletjenester, Kultur og fritid, Utdanning, Restaurant- og hotelltjenester, Andre varer og tjenester*

opplevd forskjellig vekst gjennom perioden. Det totale forbruket har gjennom perioden vokst med 63% målt i løpende priser. Basert på hvordan dette økte forbruket har fordelt seg utover vare- og tjenestegruppene har det blitt estimert en fordeling for hvordan gjennomsnittsnordmannen vil bruke overskuddspengene sine. Fordelingen har blitt disaggregert fra de tolv vare- og tjenestegruppene til A64-næringsstrukturen kryssløpsmodellen benytter. Selv om dette er en forenklet konsummodell, så bidrar denne til å kunne undersøke hva som vil skje dersom man sparer et visst beløp på en produktkategori, for eksempel tekstiler, og disse overskuddspengene benyttes på andre varer eller tjenester istedenfor.

Det kan oppstå rekyleffekter (rebound effects) når positive effekter av et tiltak gir negative effekter andre steder. Et eksempel knyttet til utslippsreduksjon og sirkulærøkonomi er hvis utslippsreducerende tiltak ved lavere privat forbruk, gjør at penger frigjøres til å kunne brukes på andre varer og tjenester som fører til nye utslipp og som helt eller delvis nuller ut opprinnelige utslippsreduksjoner (Skjelvik, Erlandsen and Haavardsholm, 2017; Lekve Bjelle, Steen-Olsen and Wood, 2018; Vita *et al.*, 2019). Det kan også oppstå situasjoner der rekyleffekter fører til en nettoøkning i utslipp. Det er derfor viktig å ta hensyn til slike effekter når man undersøker virkningen av ulike tiltak. I dette prosjektet vil konsummodellen, som beskrevet over, ta hensyn til slike effekter.

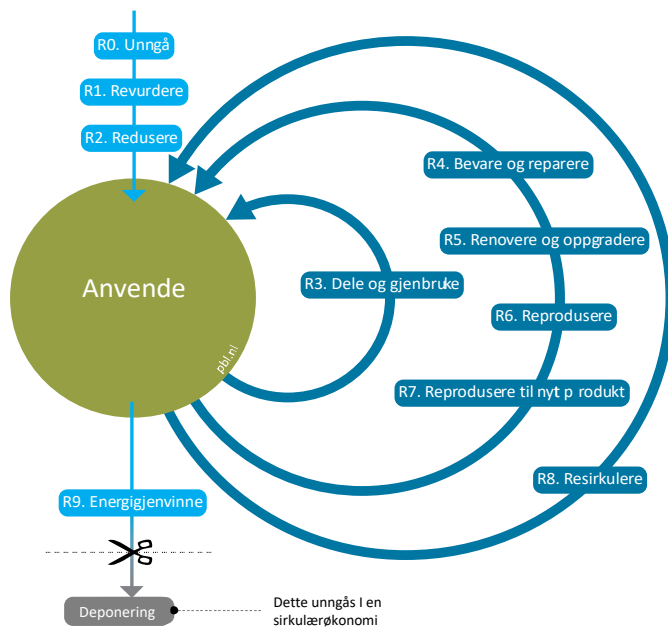
Ulike tiltak som kan benyttes i sirkulærøkonomi er illustrert i Faktaboks 1. Hvilke tiltak og scenarier som benyttes i analysene i dette studiet er beskrevet under hvert enkelt område som er undersøkt (kapittel 3 og 4).

Faktaboks 1: Sirkulærøkonomiske strategier – de ti R-ene

De ti R-ene og prioritetsrekkefølge for sirkularitetsstrategier i produktkjeden

Kilde: Det nederlandske planbyrået for miljø (PBL, Planbureau voor de Leefomgeving): (Potting et al., 2018)

Sirkulærøkonomi: mer enn resirkulering



Kilde: PBL

Prioritetsrekkefølge for sirkularitetsstrategier i produktkjeden

Sirkulær økonomi

Strategier

Strategier	R0 Unngå (Refuse)	Gjøre et produkt overflødig eller erstatte det med et annet produkt.
Skape og bruke produkter på en smartere måte	R1 Revurdere (Rethink)	Intensiverende produktbruk (f.eks. via produktdeling eller multifunksjonelle produkter).
	R2 Redusere (Reduce)	Mer effektiv bruk og / eller produksjon av produkter gjennom bruk av færre naturressurser og materialer.
	R3 Dele og gjenbruke (Reuse)	Gjenbruk av kassert, men fortsatt brukbart produkt, til samme formål, av en annen bruker.
Forleng levetiden for produkter og deler	R4 Bevare og reparere (Repair)	Reparasjon og vedlikehold av ødelagte produkter eller de med funksjonsfeil, for å gjøre det mulig å fortsette å bruke produktet til sin opprinnelige funksjon.
	R5 Renovere og oppgradere (Refurbish)	Renovering og/eller modernisering av et eldre produkt, slik at den forbedrede versjonen kan brukes til produktets opprinnelige funksjon.
	R6 Reprodusere (Remanufacture)	Bruke deler av et kassert produkt i et nytt produkt med samme funksjon.
	R7 Reprodusere til nytt produkt (Repurpose)	Bruke kasserte produkter eller deler av dem i nye produkter med en annen funksjon.
Nyttig bruk av materialer	R8 Resirkulere (Recycle)	Bearbeiding og gjenvinning av materialer til så høy materialkvalitet som mulig, for å kunne bruke materiale på nytt.
	R9 Energigjenvinne (Recover)	Forbrenning av materialer, gjenvinne energi.

Lineær økonomi

Økende sirkularitet

Tommelfingerregel: Mer sirkularitet = færre naturbaserte ressurser og mindre press på miljøet

pbl.nl

Faktaboks 2: EUs sirkulærøkonomiske strategi og den europeiske grønne given (European Commission, 2020b)



Mange av de viktigste sirkulærøkonomiske strategiene som er foreslått for å redusere utslipp, gjenspeiles av EUs handlingsplan for sirkulærøkonomien som ble publisert i mars 2020 som en del av den europeiske grønne given. De viktigste tiltakene i den grønne given er angitt nedenfor:

- **Gjøre bærekraftige produkter til normen i EU.** EU-kommisjonen vil foreslå lovgivning om bærekraftig produkt (Sustainable Product Policy) for å sikre at produkter som omsettes i EU, designes for å vare lenger, være enklere å gjenbruke, reparere og gjenvinne og inneholde så mye gjenvunnet materiale som mulig i stedet for primære råvarer. Engangsbruk vil bli begrenset, foreldelse tidligere enn nødvendig vil bli håndtert og begrenset, og destruksjon av usolgte holdbare varer vil bli forbudt.
- **Styrke forbrukerne.** Forbrukerne vil ha tilgang til pålitelig informasjon om hvorvidt produkter kan repareres, og hvor holdbare de er, slik at de kan foreta miljømessig bærekraftige valg. Forbrukerne vil få en «rett til reparasjon».
- **Fokus på sektorene som bruker de fleste ressursene, og hvor det sirkulærøkonomiske potensialet er stort.** EU-kommisjonen vil iverksette konkrete tiltak for
 - **elektronikk og IKT** – et «sirkulærøkonomisk elektronikkinitiativ» for å få lengre produktlevetider og forbedre innsamlingen og behandlingen av avfall
 - **batterier og biler** – nytt regelverk for batterier for å forbedre bærekraften og øke batterienes sirkulærøkonomiske potensial
 - **emballasje** – nye obligatoriske krav til hva som er tillatt på EU-markedet, herunder reduksjon av (over)emballasje
 - **plast** – nye obligatoriske krav til gjenvunnet innhold med særlig vekt på mikroplast samt biobasert og biologisk nedbrytbar plast
 - **tekstiler** – en ny EU-strategi for tekstiler for å styrke konkurransevne og innovasjon i sektoren og fremme EU-markedet for gjenbruk av tekstiler
 - **bygninger** – en omfattende strategi for bærekraftige bygg som fremmer sirkulærøkonomiske prinsipper for bygninger
 - **mat** – nytt lovgivningsinitiativ om gjenbruk for å erstatte engangsemballasje, -service og -bestikk med flergangsprodukter innen matbransjen
- **Sikre mindre avfall.** Fokus vil være på å unngå mest mulig avfall og omdanne det til sekundærressurser av høy kvalitet som drar nytte av et velfungerende marked for sekundære råvarer. EU-kommisjonen vil vurdere å fastsette en harmonisert modell for separat innsamling av avfall og merking i hele EU. Handlingsplanen beskriver også en serie tiltak for å begrense EU-eksport av avfall og håndtere ulovlige forsendelser.

2.2 Data

Analysen har tatt utgangspunkt i en nasjonal kryssløpsmodell som presentert over. Dataene for denne modellen baseres på SSB IOTs tabeller som viser økonomien fordelt på 65 næringer (SSB, 2019). 2017 er siste tilgjengelige datasett, dette ble publisert i november 2019. Det er dette datasettet som vil være utgangspunkt for analysen i rapporten. I tillegg har vi benyttet andre data for å kunne regionalisere resultatene, og gjøre de mer detaljerte enn de 65 næringene som vi har i utgangsmodellen. Vi har også gjort spesialdatakjøp fra SSB, f.eks. utdanningsdata for ansatte gruppert etter de 65 næringene som vi har i modellen. Tabellen lister opp dataene vi har benyttet og kilder for dataene:

Tabell 1: Data og kilder

Nasjonalregnskap	SSBs kryssløpstabeller (IOT) som viser økonomien fordelt på 65 næringer
Utdanning	Datasettet som vi har fått fra SSB på utdanningsnivå og næring presenteres i Tabell 12. Vi har tre utdanningskategorier: L, M og H. De som ligger i L-kategorien inkluderer alle som ikke har høyere utdanning, mens de som ligger i M-kategorien har høyere utdanning av lavere grad. De som ligger i H-gruppen er høyere utdannet med mastergrad eller høyere.
Regionale data	De regionale datasettene vi benyttet i prosjektet, for de regionale analysene, vil være en bedriftsdatabase som er basert på regnskapstall for alle bedriftene i Norge, regionale data fra PANDA-modellen og fylkesfordelt nasjonalregnskap som publiseres av SSB.
Detaljerte næringsdata brukt til utsplitting av næringer	For noen næringer er ikke næringsgrupperingen i kryssløpstabellen tilstrekkelig til å svare ut effekten av sirkulærøkonomiske tiltak, derfor har vi splittet ut undernæringer for å forbedre modelleringen. I dette arbeidet har vi hovedsakelig benyttet SSB-tabell 12910. Denne tabellen viser økonomiske hovedtall etter en NACE5 gruppering.
Andre data fra SSB	Det er flere datasett som har blitt benyttet for å kunne spesifisere de ulike sirkulærøkonomiske tiltakene. F.eks. har vi benyttet SSB-tabell 10513 og 10514 over avfallsstrømmer.
Sirkulær næringsdefinisjon	Hvilke næringer som inngår som sirkulærøkonomiske næringer varierer noe med hvilke definisjoner man legger til grunn. Her er kilder som vi vil benytte for å definere hvilken næringsaktivitet som inngår i sirkulærøkonomien: <ul style="list-style-type: none">• Eurostats NACE-koder for sirkulærøkonomi (Vedlegg 9.1) (Eurostat, 2020)

	<ul style="list-style-type: none"> • Rapporter: <i>Jobs & skills in the Circular Economy</i> (Circle Economy, 2020a), <i>Skills for Green Jobs, a Global View</i> fra ILO (Strietska-Ilina et al., 2011), <i>Impacts of circular economy policies on the labour market</i> (European Commission, 2018) • SEEA (System of Environmental-Economic Accounting) (UN Statistics Division, 2020a) • Oppdragsgiver har også forslått en inndeling basert på NACE-koder som de mener kan være relevant å benytte i prosjektet, som vi har tatt med i vurdering og benyttet oss av.
--	---

Effektene fra den nasjonale kryssløpsmodellen er fordelt ned til fylker basert på de 65 næringenes relative representasjon i fylkene i de regionale analysene. Disse relative andelene er basert på alle bedrifters omsetningstall for 2017. Siden bedriftsdatabasen kan skreddersys for enhver næringsgruppering fra NACE5-kode og oppover, og siden vi kan fordele omsetningene fra morselskap til datterselskap, mener vi dette datagrunnlaget skal gi en god representasjon over fylkenes relative produksjon innenfor disse 65 næringene i dag. Vi benytter videre fylkenes-andelene fra 2017 som grunnlag for den regionale fordelingen i 2030.

Grafiske fremstilling av resultater

For å få oversiktlige grafiske framstillinger, har vi aggregert de 65 næringene i kryssløpstabellen inn i følgende næringshovedgrupper: (Fullstendige resultater for alle scenarier og per næring – ikke i aggregerte grupper – er vedlagt, se vedlegg 9.2. De fullstendige resultatene muliggjør også å lage andre aggregeringer og grafiske framstillinger i videre arbeid.)

Tabell 2: Aggregering av næringer

Næringshovedgrupper	Næringshovedområder (spesifikke næringsnummer)
Vann, El, Avløp og avfall	Elektrisitets-, gass-, damp- og varmtvannsforsyning (35) Vannforsyning, avløps- og renovasjonsvirksomhet (36 – 39)
Industri, primær og utvinning	Industri (10 – 33), Jordbruk, skogbruk og fiske (01 – 03) og Bergverksdrift og utvinning (05-09)
Bygge- og anleggsvirksomhet	Bygge- og anleggsvirksomhet (41 – 43)
Varehandel; Transport og lagring	Varehandel, reparasjon av motorvogner (45 – 47) Transport og lagring (49 – 53)
IK, finans, forsikring og eiendom	Informasjon og kommunikasjon (58 – 63) Finansierings- og forsikringsvirksomhet (64 – 66) Omsetning og drift av fast eiendom (68)
Andre tjenester	Overnattings- og serveringsvirksomhet (55 – 56) Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting (69 – 75) Forretningsmessig tjenesteyting (77 – 82) Offentlig administrasjon og forsvar, og trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning (84) Undervisning (85) Helse- og sosialtjenester (86 – 88)

	Kulturell virksomhet, underholdning og fritidsaktiviteter (90 – 93) Annen tjenesteyting (94 – 96) Lønnet arbeid i private husholdninger (97) Internasjonale organisasjoner og organer (99)
Tjenester teknisk, design og utvikling	Arkitektvirksomhet og teknisk konsulentvirksomhet (71) Forskning og utviklingsarbeid (72) Annen faglig og teknisk tjenesteyting og veterinærtjenester (74-75)

For hvert område vi har analysert, har vi i denne rapporten valgt å illustrere effekter på verdiskaping og sysselsetting, med inndeling i næringsgruppering (se Tabell 2), sysselsetting fordelt på kompetanse/utdanningsnivå, og fylkesvis fordeling av verdiskaping, alle for 2030, samt tidslinje som viser utvikling fra 2020 til 2030, basert på respektive scenarier og antagelser. Tidslinjen vises kun for sysselsetting, men verdiskaping følger i stor grad samme trend (og 2030-resultatet vises i søylediagrammene).

3 Forbruksvarer (varige og konsumvarer)

3.1 Innledning

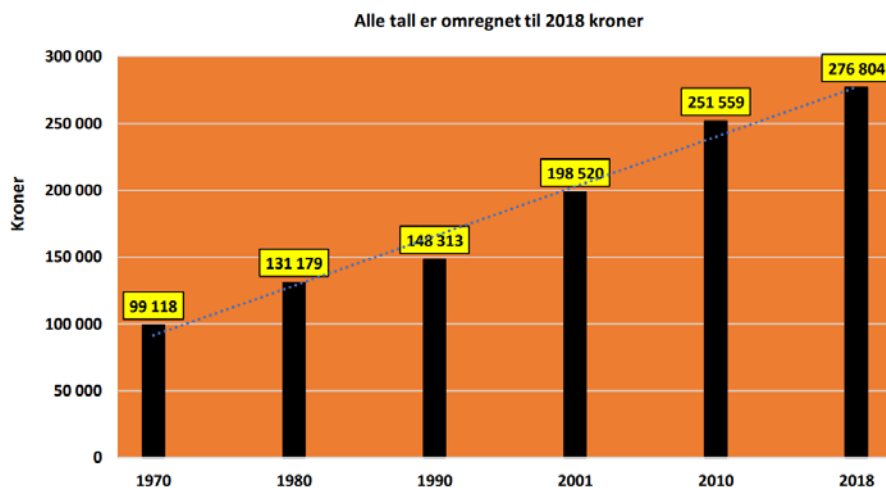
Forbrukere, produsenter av forbruksvarer, og forhandlere og aktører som jobber med forbruksvarer har en viktig rolle i den sirkulærøkonomiske omstillingen. Produksjon av forbruksvarer krever materialer og ressurser, og forbruket skaper avfall. I tillegg inneholder flere forbruksvarer stoff som kan være farlige eller skadelige, for mennesker og miljø. Sirkulærøkonomiske tiltak er viktig både for å redusere bruk av primærressurser, unngå skadelige stoffer, redusere miljøbelastning og minimere avfall.

Varehandel-næringene hadde i 2019 251 000 MNOK i verdiskaping (8% av landets verdiskaping) og 359 000 sysselsatte (Deloitte, 2020a) (fordelt på 72700 bedrifter). Dette tilsier at størrelsen på varehandel-

næringen i seg selv indikerer et stort potensial. Figur 3-1 viser det fysiske forbruket av noen utvalgte forbruksvarer. For klær kjøper vi omtrent dobbelt så mye i 2018 som i 1989, til cirka samme pris; målt i kilo kjøpte vi 3,6 ganger så mye møbler som i 1989; veksten i import av TV-apparater har vært en 38-dobling fra 1989 til 2018; og vi bruker mer enn ni ganger så mye penger på anskaffelse av bil i dag som i 1989 – målt i 2018-kroner (Thoring, 2019). Figur 3-2 viser veksten i konsum mellom 1989 og 2018.

Varegruppe	Nettoimport 2018 per person	Hele livet per person ved oppnådd gj.sn. levealder 2018
	Kilo	Kilo
Møbler	64,9 kg	5 371 kg
Klær	14,0 kg	1 157 kg
Hud- og hårprodukter	11,7 kg	965 kg
Sko og støvler	3,4 kg	280 kg
Vesker og koffertter	1,52 kg	126 kg
Antall		
Anorakker	0,79stk.	65 stk.
Mobiltelefoner	0,44 stk.	36 stk.
TV-apparater	0,17 stk.	14 stk.

Figur 3-1 Forbruk av utvalgte forbruksvarer per år og per livstid. Kilde: Framtiden i våre hender (Thoring, 2019).



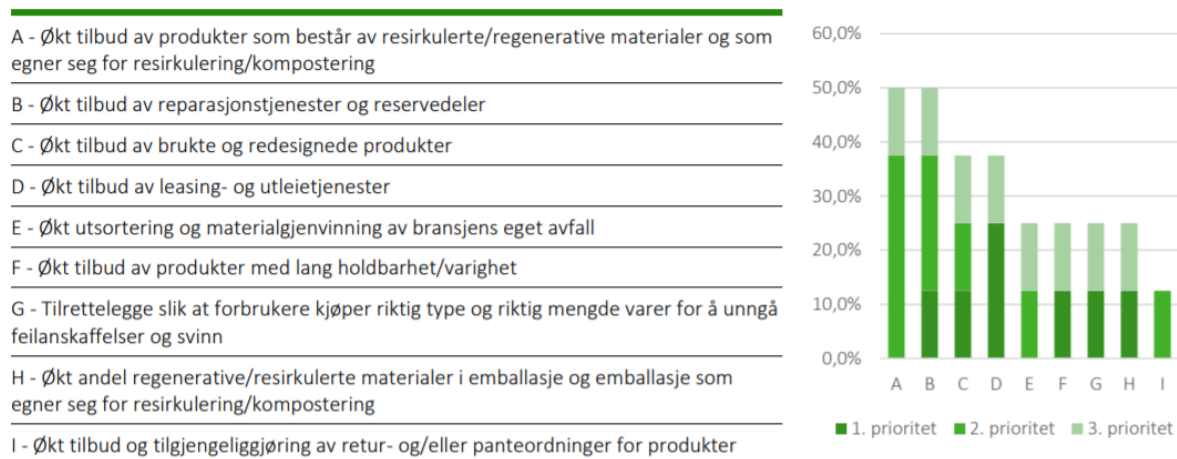
Figur 3-2 Gjennomsnittlig konsum per person per år i Norge i perioden 1989 – 2018. Kilde: Framtiden i våre hender (Thoring, 2019).

Sirkulærøkonomiske strategier for forbrukerne, er hovedsakelig knyttet til det å unngå kjøp (og forbruk), redusere bruken, reparere og gjenbruke varer, eller tenke nytt om hvordan man bruker, kjøper eller skaffer tilgang til produkter. (Dette kan relateres til de første 6 R'er i rammeverket som vist i Faktaboks 1.)

Produsentene har en viktig rolle når det gjelder produktdesign som kan begrense ressursbruk og klimagassutslipp, gjøre produktene mer holdbare eller gjøre dem mulige å reparere eller pusse opp/reprodusere. Andre aktører, slik som handelsnæringen kan endre sine forretningsmodeller, slik som å tilby reparasjon, innsamlingsløsninger, reproduksjon og videresalg, og utleie. Til sist kan myndigheter spille en viktig rolle ved å legge til rette for alle tiltak over, både for forbrukere, produsenter og forhandlere, for å muliggjøre for en lønnsom og praktisk omstilling.

EUs handlingsplan for sirkulærøkonomi har stort fokus på forbruksvarer, og spesielt på bærekraftige produkter og styrking av forbrukeres rettigheter. I de påfølgende kapitlene vil vi spesielt se på effekter på økonomien (inkludert sysselsetting) knyttet til rett til reparasjon, økt andel utleie og deling av forbruksvarer (som alle også er knyttet til forlenget levetid).

Nylig har Deloitte utarbeidet et kunnskapsgrunnlag for strategi for sirkulærøkonomi i Norge (Deloitte, 2020a, 2020b, 2020c, 2020d). De har tatt for seg ulike næringer, og hatt dialog og spørreundersøkelser for å få innspill fra næringslivet. De konkluderer med at varehandelen har et stort potensial for å bidra til en mer sirkulær økonomi gjennom å stille krav til produsenter av varer og tjenester, tilrettelegge for at forbrukere tar bærekraftige valg, samt å ta i bruk nye forretningsmodeller. De har bedt næringen selv rangere ulike muligheters viktighet for sirkulærøkonomisk omstilling og potensiell verdiskaping. Dette er oppsummert i Figur 3-3 under. Disse resultatene viser også relevansen av de utvalgte tiltakene og mulighetene vi har valgt å se på i dette studiet. I dette kapitlet om forbruksvarer ser vi på holdbarhet, reparasjon, leasing og utleie. Resirkulerte materialer og materialgjenvinning, samt emballasje kommer vi også nærmere inn på i kapittel 4.



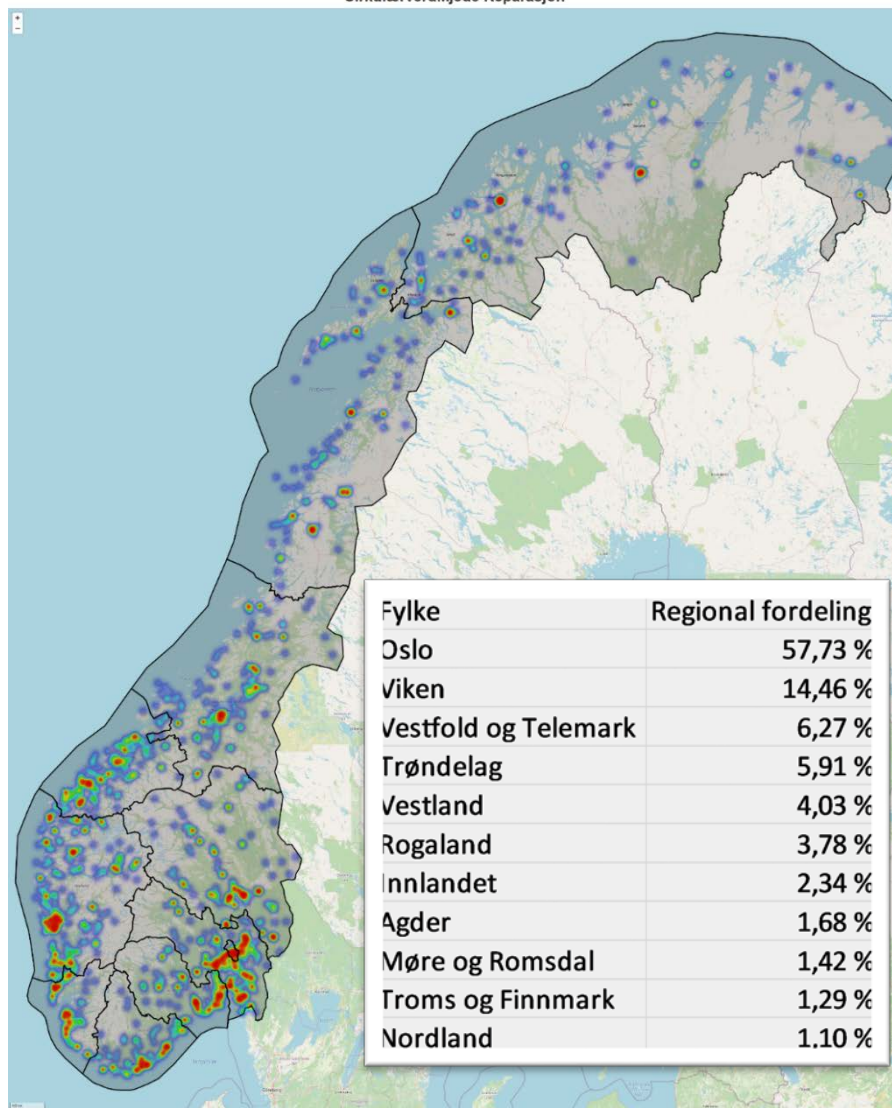
Figur 3-3 Ulike tiltak/strategier sin viktighet for sirkulærøkonomisk omstilling og potensiell verdiskaping, næringenes perspektiver (Deloitte, 2020b).

Forlengt produktlevetid og reparasjon

Mange forbruksvarer har et stort potensial for lengre levetid. Økt produktlevetid kan gi en betydelig reduksjon i klimaavtrykket. Dette er nærmere analysert i ENOVA-rapporten og Montalvo et al. (Montalvo, Carlos; Peck, David; Rietveld, 2016; Jahren *et al.*, 2020). Det er også et skille mellom teknisk levetid og sosial levetid da det innenfor flere produktkategorier er den sistnevnte som avgjør om man velger å anskaffe et nytt produkt. Dette er særlig relevant for Norge og andre høyinntektsland der konsumentene i stor grad kan ta seg råd til å kassere fungerende produkter til fordel for nye produkter med høyere status. Et annet aspekt som er viktig å ta hensyn til er at det ofte kan det være vanskelig for vanlige forbrukere å avgjøre hvilken gjenværende verdi et produkt har. Dette kan føre til at det er vanskelig for dem å avgjøre om produktet de ønsker å kvitte seg med er mest egnet for gjenbruk, ombruk, reproduksjon, eller resirkulering/ materialgjenvinning. Dette krever spesialisert produktkompetanse og det kan være fordel med organisering av felles innsamlingspunkter av slike produkter for at folk med fagkunnskap kan bidra til best mulig avgjørelser. Dette kan også bidra til å økte omsetningsvolumene til et nivå der det er mulig å oppnå lønnsom drift.

Alle varer kan ikke uten videre brukes lengre, men for de to første kategoriene vi ser på i dette kapitlet, elektronikk og klær, er potensialet stort. Nærmere antagelser om levetiden presenteres i de ulike delkapitlene.

Økt produktlevetid vil kunne øke behovet for reparasjonstjenester. Dette betyr at økt levetid kan, til en viss grad, gi en forskyving fra produksjon av nye produkter over på næringsvirksomhet knyttet til reparasjon. Det kan både være samme bedrifter, eller helt andre bedrifter som yter denne tjenesten. Figur 3-4 viser dagens omsetning innenfor reparasjon som varmekart og i prosentvis fordeling per fylke. Lavere produksjon kan ha påvirkninger både innad i Norge og utenfor Norge. Mange forbruksvarer produseres utenfor Norge, og i disse tilfellene vil en eventuell forskyving fra lavere produksjon til økt reparasjon også gi en forskyvning i effekter fra land utenfor Norge til effekter innad i Norge (verdiskaping, sysselsetting og også klimafotavtrykk). Andre næringer som typisk kan bli påvirket av, eller tjene på økt produktlevetid er leasing og utleie-bransjen, samt produktutvikling og design.



Figur 3-4 viser dagens omsetning³ innenfor den sirkulære verdikjeden 'reparasjon' som varmekart og prosentvis fordeling fylkesvis. Hvilke bedriftsgrupper som er inkludert presenteres i Tabell 11.

Deling og utleie

Ved deling og utleie av varer blir bruken mer intensiv. Dette gjør at økt levetid på produkter er viktig. Det er stor forskjell mellom produkter, hva som er egnet for deling/utleie og ikke (sko versus gressklippere for eksempel). Privat deling av produkter, eller via delingsplattformer, er en form for uformell utleie, som ikke er rapportert statistikk siden det ikke foreligger en transaksjon mellom næringsaktører. I sirkulærøkonomien er det også stort potensiale for formell næringsvirksomhet knyttet til utleie. Bilutleie har eksistert lenge, mens for eksempel utleie av klær er nyere (f.eks. parkdressen.no) For produktene i dette kapitlet, elektronikk, tekstiler og møbler, vurderer vi scenarier hvor deling og/eller utleie av produkt øker med 10 - 80% i forhold til dagens situasjon. På samme måte som økt levetid og bruk av reparasjon fremfor nyanskaffelser, vil også redusert vareproduksjon grunnet økt utleie og deling kunne gi store effekter i land utenfor Norge, siden svært like forbruksvarer produseres i Norge. Ulike internettplattformer, som for eksempel Nabohjelp-

³ Data er basert på en bedriftsdatabase som er hentet fra Proff-forvalt. Dataene er justert slik at omsetningen blir fordelt fra morselskap til underavdelinger basert på relativ sysselsettingsandel mellom antall sysselsatte i underavdelingen til morselskapet.

appen, har gjort det lettere for forbrukere som ønsker å dele på redskaper, utstyr eller utføre andre småtjenester. Brukerne kan også selv velge om de ønsker å ta betalt eller ikke (SINTEF, 2020).

Deling og utleie gir et annet ansvar for henholdsvis eier/utleier og kjøper enn i en vanlig-salg-kjøpsmodell. Nye forretningsmodeller relatert til utleie (samt delingsplattformer) krever derfor også regelverk tilpasset dette.

3.2 Elektronikk og elektronisk utstyr

3.2.1 Innledning og kjennetegn

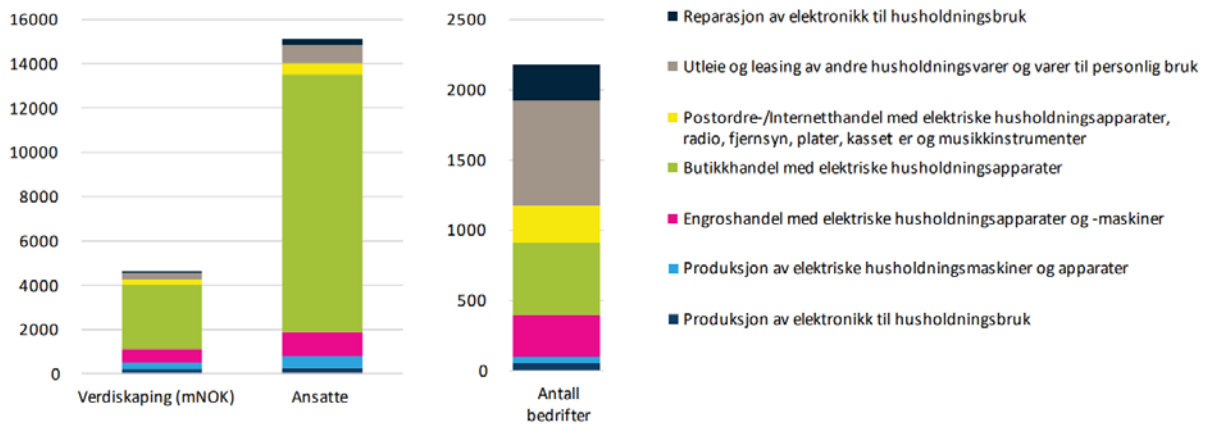
Elektronikk og elektronisk (EE) utstyr er en av de raskest voksende avfallsstrømmene i EU, og verdifulle råvarer går tapt som følge av at mindre enn 40 % av det elektroniske avfallet i EU materialgjenvinnes i dag. Økodesigndirektivet står sentralt for å sikre at EE-produkter designes for lengre brukstid. Kommisjonen vil fremme en reparasjonsrett og en elektronikkstrategi, Circular Electronics Initiative, hvor de blant annet vurderer å inkludere et EU-system for tilbakesalg av elektronikk, nye løsninger for innsamling og behandling av elektronisk avfall og en fellesløsning for ladere til elektronisk utstyr. Direktivet for restriksjoner av farlige stoffer i elektronikk, RoHS, vil revideres.

For elektronikk er sosial levetid ofte avgjørende, da produkter blir ansett som utdatert før de når sin tekniske levetid. I tillegg er det mulig å oppdatere mange produkter med nye/passende software slik at det fysiske produktet ikke trengs å byttes ut. Det siste kan også klassifiseres som "reparasjon" på lik linje som en fysisk reparasjon av et produkt.

I Norge utgjør elektronikk og elektronisk utstyr ca. 2,2% av husholdningenes årlige forbruk (Jahren *et al.*, 2020). Figur 3-5 viser antall sysselsatte, bearbejningsverdi (verdiskaping), og antall bedrifter for næringer direkte koblet til produksjon av, handel med, utleie- og reparasjonstjenester relatert til elektronikk og elektronisk utstyr. Disse næringer er dominert av butikk- og engroshandel (NACE 46 og 47), mens få jobber med produksjon, utleie eller reparasjon av EE. Utleietjenester har gjennomsnittlig et relativt lavt antall sysselsatte per MNOK verdiskaping, men for utleie og leasing av husholdningsvarer og varer til personlig bruk (NACE 77.29) er antall sysselsatte per MNOK verdiskaping mye høyere. Gruppevis gjennomsnittlig og individuelt er butikkhandel med EE og reparasjon av EE de to næringssektorene som har høyest arbeidsintensitet, det vil si høyest antall sysselsatte per MNOK verdiskaping. For disse næringssektorene er arbeidsintensiteten nesten dobbelt så høy som for produksjon av EE-varer. Utfra disse tallene om arbeidsintensitet fremkommer det at en overgang til en mer sirkulær økonomi der nyanskaffelser substitueres med økt bruk av reparasjonstjenester kan oppnå positive sysselsettingseffekter. Det er for det meste små bedrifter med ingen eller få ansatte som tilbyr reparasjonstjenester, mens det er få store bedrifter som produserer EE-varer i Norge. Det meste av EE er produsert utenfor Norge, og importert som ferdige produkter. Butikkhandel med EE konsentreres rundt to store aktører med et høyt antall butikker i hele Norge (Elkjøp og Power). Bedrifter som driver med salg, utleie og reparasjonstjenester for husholdningselektronikk er fordelt rundt omkring i Norge, noe som sprer grunnlaget for en økende delings- og reparasjonsøkonomi over hele landet. Figur 3-6 viser dagens omsetning innenfor den sirkulære verdikjeden 'Elektronikk og elektroniske utstyr' som varmekart og prosentvis fordeling per fylke. Siden EE i all hovedsak produseres utenfor Norge, er sirkulærøkonomiske tiltak i produksjonsfasen vanskelig å gjennomføre fra et norsk perspektiv. Vi har allikevel behov for sektorer som prosessindustri, og forskning og utvikling, både til utvinning, behandling, håndtering og resirkuleringer av mineraler/materialer (råmaterialer og gjenvunnet) som trengs i produksjon av EE (NGU, 2019; Jahren *et al.*, 2020).

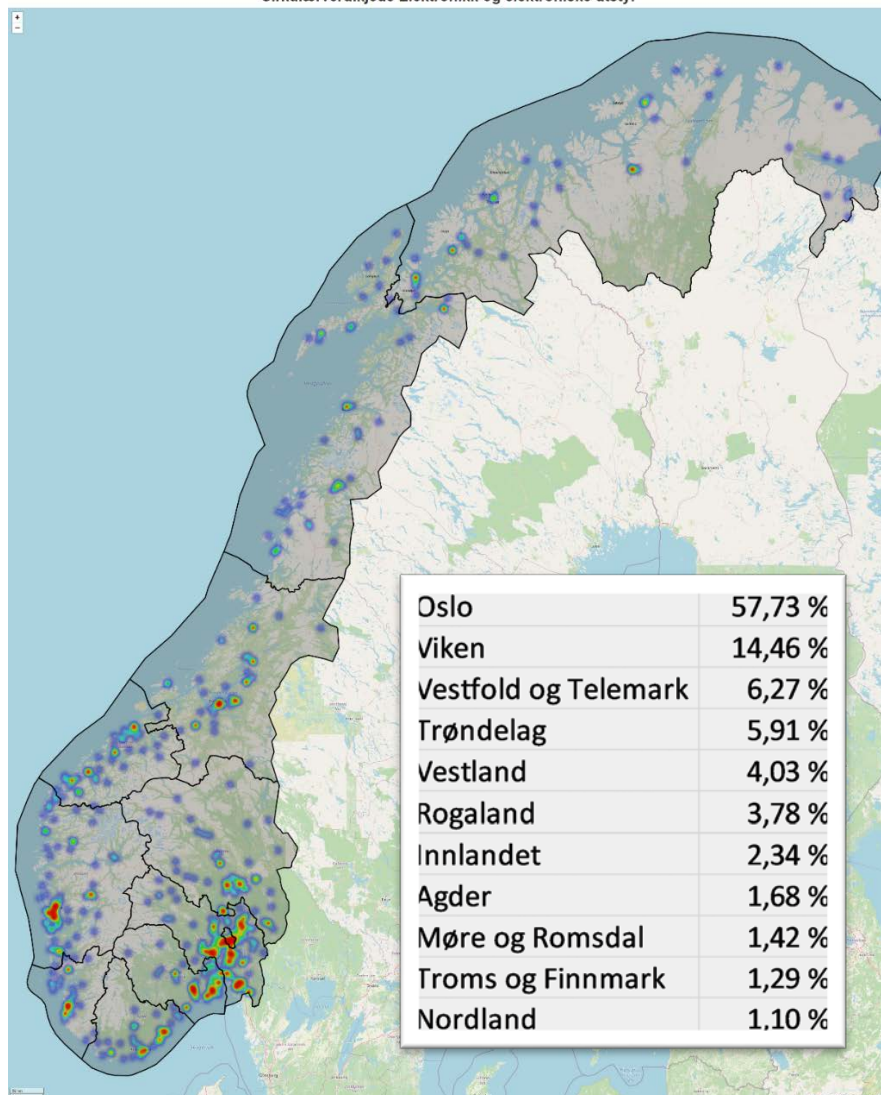
Detaljerte tall for verdiskaping og sysselsatte relatert til innsamling og sortering av EE-avfall eller materialgjenvinning fra EE-avfall er ikke tilgjengelig, men innsamling av EE-avfall er del av butikkhandel og derfor del av statistikken som vises her. De godkjente returselskapene for elektrisk og elektronisk

avfall er RENAS, ERP Norge, Norsirk, RECIPO og Serva, og sortering og gjenvinning gjøres i hovedsak av Stena Recycling.



Figur 3-5: Verdiskaping og sysselsetting for de NACE-kodene som er ansett som mest relevant for EE-scenarioene. I tillegg vises antall bedrifter i bransjen (Jahren *et al.*, 2020).

I dette kapitlet fokuserer vi på effektene på verdiskaping og sysselsetting i Norge av konsumadferdsendringer med hensyn til kjøp av EE-produkter (fra kjøp til tjenester, slik som reparasjon og utleie).



Figur 3-6: Dagens omsetning⁴ innenfor den verdikjeden Elektronikk og elektroniske utstyr som varmekart og prosentvis fordeling per fylke. Hvilke bedriftsgrupper som er inkludert presenteres i Tabell 11.

3.2.2 Scenarier, antagelser og forutsetninger

For elektronikk ser vi på effekter av økt levetid og endret konsumatferd. Økt levetid og bedre utnyttelse av elektronikk og elektroniske utstyr kan for eksempel nås gjennom eller utnyttes gjennom:

- Deling – privat og som tjenestenæring, eller bruktvarehandel "Circular Electronics Initiative: EU-system for tilbakesalg"
- Reparasjon – privat og som tjenestenæring, knyttet til blant annet kommende reguleringer som "rett til å reparere"
- Atferdsendringer – man trenger ikke alltid eie nyeste nytt og man trenger ikke eie ting man bare benytter noen få ganger per år
- Design for økt levetid og reparasjon "økodesigndirektivet"
- Ombruk, reparasjon og re-salg

⁴ Data er basert på en bedriftsdatabase som er hentet fra Proff-forvalt. Dataene er justert slik at omsetningen blir fordelt fra morselskap til underavdelinger basert på relativ sysselsettingsandel mellom antall sysselsatte i underavdelingen til morselskapet.

Alt dette fører til redusert kjøp av disse produktene og relaterte handelstjenester. For eksempel antas at en 10% økt levetid fører til ca. 10% mindre kjøp av produkter, mens en 100% økning i levetid fører til en halvering i kjøp av produkter.

I scenarioene skiller vi mellom økt levetid med og uten bruk av reparasjonstjenester. I det første tilfellet, kjøper vi færre produkt og trenger ikke å betale for reparasjons- eller andre tjenester. I det andre tilfellet vil vi betale for reparasjonstjenester. Til modelleringen antar vi her at vi omdisponerer pengene våre fra kjøp av elektronisk utstyr til å betale for reparasjonstjenester. For det første tilfellet der man ikke bruker reparasjonstjenester så kan forbrukerne benytte de disponible pengene som frigjøres som følge av reduserte nyanskaffelser til å kjøpe andre varer og tjenester. Antagelsene her er at vi bruker pengene på tvers av alle produktgrupper basert på samme allokeringmekanisme som benyttes i konsummodellen (altså basert på historisk konsum).

For delingsscenarioene skiller vi også mellom to scenarier: penger som spares som følge av mindre kjøp av nye produkter må benyttes på delingstjenester, eller så kan de benyttes på hva som helst gjennom reallokering fra konsummodellen. Vi ser på et middels og et mer ambisiøst scenario, der sistnevnte ser på en *fulldelingsøkonomi* og baserer seg på en studie utført for hele Europa (Rademaekers *et al.*, 2017). *Fulldelingsøkonomi*scenarioet antar at 50% av alt det som kan deles blir delt, mens det i det middels scenarioet antas at bare 10% av produktene som kan deles faktisk blir delt. Dette fører til ulike innsparingsmuligheter for de ulike produktgruppene, hvorav elektronikk og elektroniske produkter har størst potensial av alle forbruksvarekategorier: 27% for elektronikk til husholdningsbruk, 38% for elektriske husholdningsmaskiner og apparater og opp til 58% for motordrevet håndverktøy.

Vi ser i dag en utvikling mot at mer og mer EE som er kassert, tas inn hos aktører som reparerer eller oppgraderer produktet og selger det videre. Dette er per i dag en liten næring i vekst, men med strengere reguleringer av avfall anser bransjen at denne næringen kan vokse mye. For at EE trygt skal kunne ombrukes, må det testes grundig av fagpersoner.

Oppsummert ser vi på totalt 8 scenarier: økt levetid atferd, økt levetid reparasjon, økt privat deling, økt delingstjenester. For alle disse fire har både et middels og et ambisiøst scenario blitt analysert. Se Tabell 3 for en full oversikt over scenarioene som modelleres for elektronikk og elektronisk utstyr.

Endringene som modelleres, skjer mellom år 2021 og 2025, deretter stabiliseres det.

Tabell 3: Scenarier for elektronikk og elektronisk utstyr⁵

Nr	Scenarionavn	Middels scenario	Ambisiøst scenario
EE 1	Økt levetid, mindre kjøp, EE	10 % økt levetid, 10% lavere pengebruk på kjøp av produkt, penger spart for forbrukere reallokeres til mange ulike næringer	100 % økt levetid, 50% lavere pengebruk på kjøp av produkt, penger spart for forbrukere reallokeres til mange ulike næringer
EE 2	Økt levetid, mer reparasjon, EE	10 % økt levetid, 10% lavere pengebruk på kjøp av produkt, penger spart for forbrukere reallokeres til reparasjon	100 % økt levetid, 50% lavere pengebruk på kjøp av produkt, penger spart for forbrukere reallokeres til reparasjon
EE 3	Økt deling, mindre kjøp EE	10% av alt som kan deles blir delt, penger spart for forbrukere reallokeres til mange ulike næringer	50% av alt som kan deles blir delt, penger spart for forbrukere reallokeres til mange ulike næringer
EE 4	Økt deling, mer delingstjeneste, EE	10% av alt som kan deles blir delt, penger spart for forbrukere reallokeres til utleie, leasing, reparasjon	50% av alt som kan deles blir delt, penger spart for forbrukere reallokeres til utleie, leasing, reparasjon

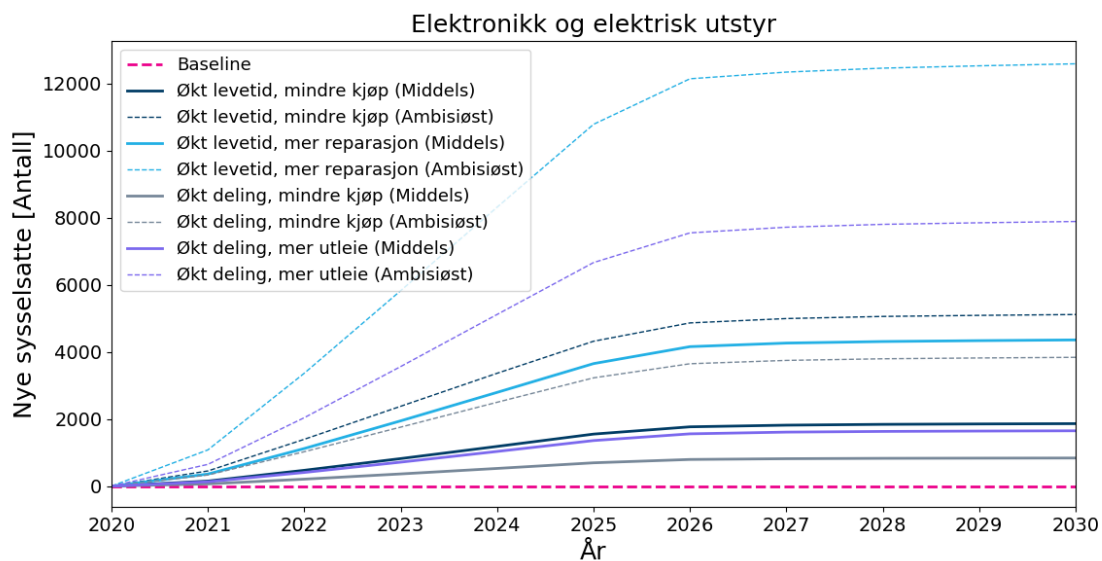
Vi modellerer ikke noen endringer i innsamling, sortering og materialgjenvinning av avfall for elektronikk og elektroniske produkter her. Antagelsen er at avfallsmengden ikke endrer seg på grunn av to motsatte trender: gjennom økt levetid og bedre utnyttelse av produktene blir avfallsmengde redusert. Gjennom nye løsninger for innsamling og behandling blir en større andel av avfallet returnert inn i gjenvinningsprosessen. (Men denne sektoren blir i seg selv modellert nærmere i kapittel 4.) Vi modellerer heller ikke eksplisitt "design for sirkularitet". Grunnen til dette er at det trengs mer informasjon omkring investeringer i FoU og produktdesign av produksjonsbransjen. Videre trengs det mer informasjon om hvordan dette vil medføre endringer langs hele verdikjeden for EE-produksjon. Vi modellerer heller ikke endringene i bruk av IKT-tjenester fra ulike bransjer som kan føre til økt etterspørsel for elektronikk og elektroniske produkter, eller endringene i konsumadferd for næringslivet.

3.2.3 Verdiskapings- og sysselsettingspotensiale

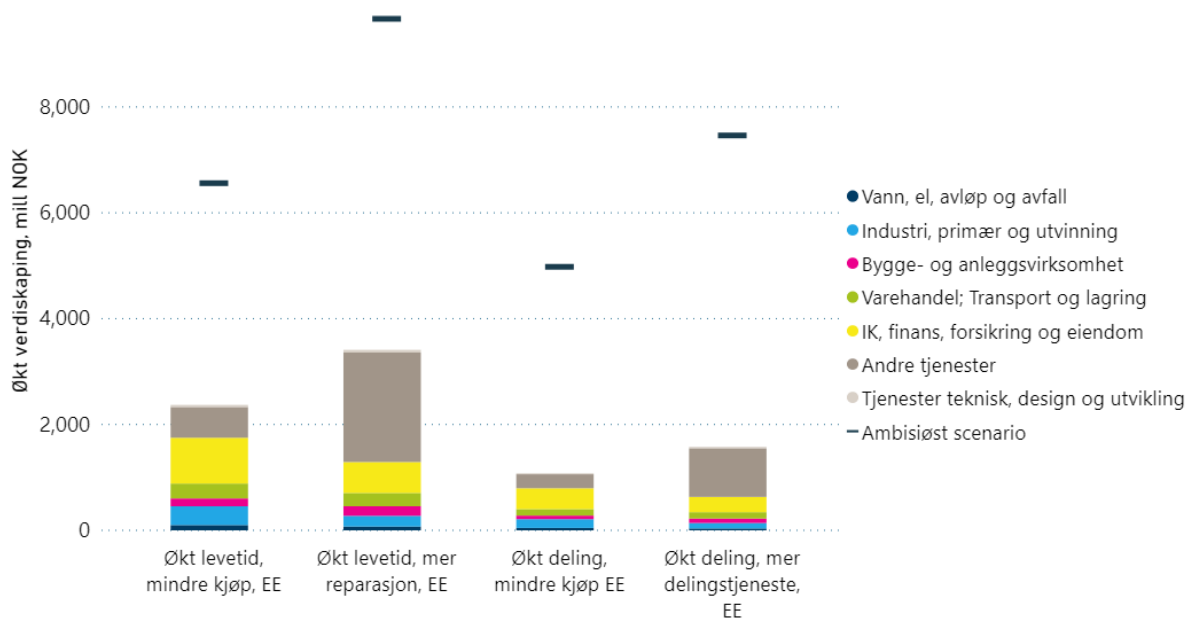
Figur 3-7 viser den anslåtte utviklingen i behovet for nye sysselsatte over tid for de fire ulike middelsscenarioene for elektronikk og elektrisk utstyr sammenlignet med baseline-scenarioet. De tilhørende ambisiøse scenarioene er også markert med stiplede linjer i figuren. Som vi ser av figuren, kan det bli et betydelige behov for nye sysselsatte ved omlegging til en mer sirkulærøkonomisk drift for elektronikk og elektronisk utstyr, og det er *Økt deling, mer reparasjon*-scenarioet som er anslått å skape den største veksten i antall sysselsatte med et behov for ca. 4000 nye sysselsatte i 2030 for middelsscenarioet. Figur 3-8 viser den anslåtte verdiskapingen per næringshovedgruppe for år 2030 ved omlegging til en mer sirkulærøkonomisk drift for elektronikk og elektrisk utstyr. De ambisiøse scenarioene er også markert for å gi et innblikk i hvor store virkninger omleggingene per scenario potensielt kan ha. Det er også her *Økt deling, mer reparasjon*-scenarioet som har den anslått største effekten sammenlignet med baseline. Størrelsen på effektene må tolkes med forsiktighet, da det er mulighet for at reparasjonstjenester i liten grad etterspørres av forbrukerne på nåværende tidspunkt. Følgelig er det også mulig at bedriftene har ledig arbeidskapasitet for å kunne dekke en økt etterspørsel utenom å måtte ansatte flere. Figur 3-9 viser den anslåtte verdiskapingen sammenlignet med baseline-

⁵ Økt levetid/endret atferd medfører lavere kjøp. Lavere kjøp påvirker både endringer i produksjon av varer, R26,27,28, og handel, både kjøp av produkt og relatert butikkhandel, R47.

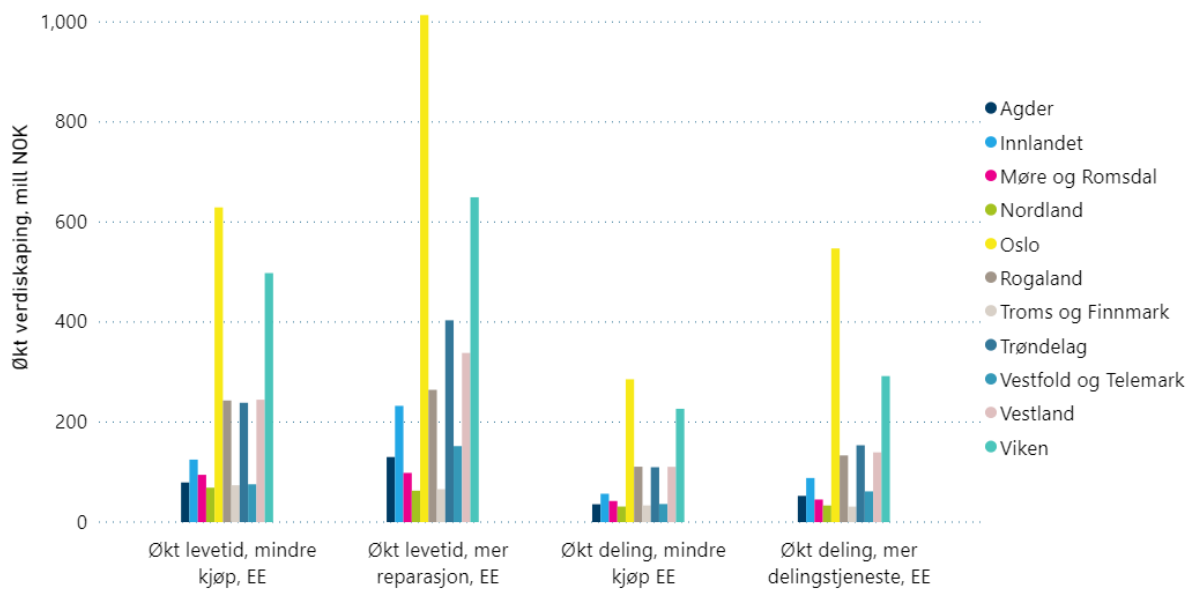
scenarioet per fylke for år 2030, og viser at scenarioene vil kunne skape vekst i verdiskaping i alle fylker. Figur 3-10 viser de anslåtte behovene for nye sysselsatte per kompetansetype for år 2030 i middels scenario, med behovene i ambisiøst scenario markert over. Flesteparten av de fremvoksende jobbene kommer ikke til å kreve høyere utdanning (master og over), men vil kreve høy domenekunnskap, fagbrev og/eller høyere utdanning av lavere grad (lavere enn master). Kompetansetype-resultatene er basert på historisk statistikk av ulike utdanningsnivåer innenfor de respektive næringene, og det er denne historiske sammensetningen som har blitt benyttet for å estimere fremtidsbehovene. Med økende etterspørsel etter reparasjon av mer kompleks elektronikk og elektroniske deler så er det tenkelig at kompetansebehovet økes, men dette er forhold utenfor dette prosjektets modelleringsområde.



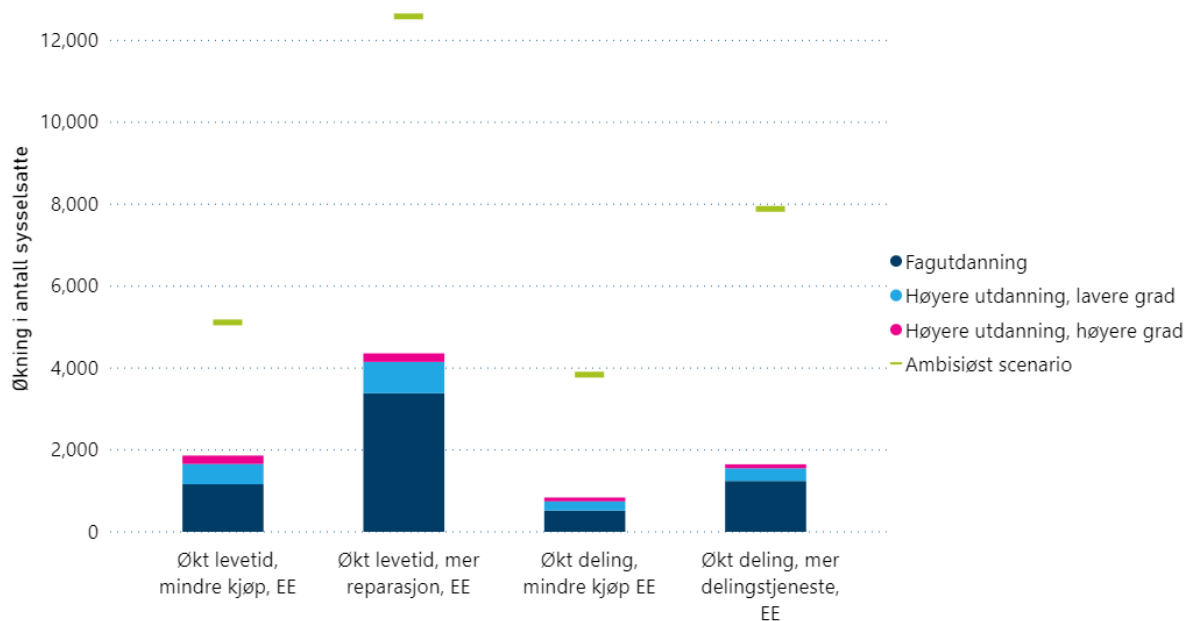
Figur 3-7: Nye sysselsatte frem mot år 2030 for de sirkulærøkonomiske scenarioene for elektronikk og elektronisk utstyr, sammenlignet med baseline-scenarioet.



Figur 3-8: Fordeling av netto økning i verdiskaping sammenlignet med baseline-scenariet per næringshovedgruppe for år 2030, ved de sirkulærøkonomiske scenarioene for elektronikk og elektronisk utstyr. Søylar viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.



Figur 3-9: Fordeling av netto økning i verdiskaping sammenlignet med baseline-scenariet per fylke for år 2030, ved de middels sirkulærøkonomiske scenarioene for elektronikk og elektronisk utstyr.



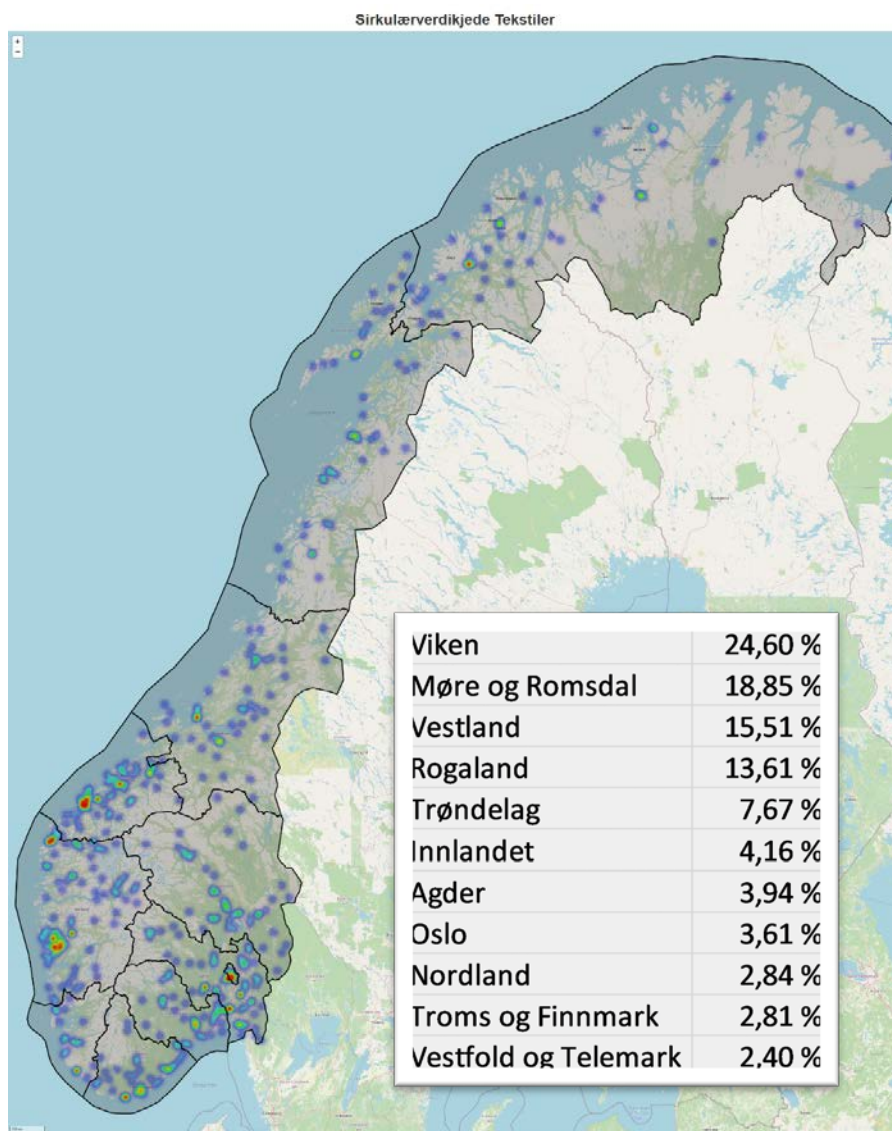
Figur 3-10: Fordeling av økning i sysselsettingen sammenlignet med baseline-scenariet per kompetansetype for år 2030, ved de sirkulærøkonomiske scenarioene for elektronikk og elektronisk utstyr. Søylar viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.

3.3 Tekstiler

3.3.1 Innledning og kjennetegn

Fremveksten av delingsøkonomien har satt sine spor i tekstilbransjen i likhet med flere andre bransjer. Økt miljøbevissthet blant forbrukere kombinert med effektive plattformer har ført til en vekst av selskaper som tilbyr ulike former for deling eller utleie av klær. Gode digitale løsninger i kombinasjon med frakttjenester som oppleves som lettvinne, gjør det lettere å nå ut til store forbruksmasser og har gjort det mulig å formalisere og oppskalere delingstjenester og utleieservice. Ulike selskaper har spesialisert seg inn mot forskjellige konsumentsegmenter, alt fra abonnement på barneklær (f.eks parkdressen.no, waier.com) til å leie festantrekk (f.eks fjong.com).

Økt bevissthet omkring salg og gjenbruk, har gjort at plattformer som tilbyr dette, eksempelvis Tise og Finn.no, har opplevd økt aktivitet. I tillegg har mange idrettslag begynt med årlige bytte- /salgsdager for å øke gjenbruk av treningstøy og utstyr, samtidig som dette også kan bidra til å redusere utstyrs-kostnadsnivået. Fretex og andre klesinnsamlingsorganisasjoner opplever også vekst i volum på donerte klær. Begge deler underbygger tendensen om at forbrukere ønsker å bidra til å redusere tekstilbransjens miljøavtrykk. Likevel er det slik at størsteparten av alle klær ikke går til gjenbruk gjennom bruktsalg eller utleie, og mye ender opp som avfall. Ifølge Fretex er mye av de innkommende klærne av for lav kvalitet, eller av andre grunner ikke ettertraktet nok, til å kunne selges i Norge eller andre land (Watson *et al.*, 2016). Dette gjør at en stor del av klærne ender opp med å bli energigjenvunnet, noe som er med å bidra til å gjøre tekstilbransjen til bransjen med fjerde høyest miljøbelastning og råvareforbruk på verdensbasis. Samtidig blir under 1 % av tekstilene i verden materialgjenvunnet til nye tekstiler. Europakommisjonen vil foreslå en strategi for tekstiler i en sirkulærøkonomi med mål om å styrke industriens konkurransekraft, fremme bærekraftige tekstiler, adressere *fast fashion* og øke ombruk og materialgjenvinning. Det nye rammeregelverket for bærekraftige produkter, rett til reparasjon og utvidelsen av økodesigndirektivet står sentralt.



Figur 3-11: Dagens omsetning⁶ innenfor den sirkulære verdikjeden tekstiler som varmekart, prosentvis fordeling per fylke. Hvilke næringsgrupper som er inkludert presenteres i Tabell 11.

Samlet sett bidrar økt forbrukerbevissthet og trykk fra Europakommisjonen til at tekstilindustrien har et stort potensial for en sirkulærøkonomisk omstilling og samtidig bidra positivt til norsk og europeisk verdiskaping og sysselsetting (Deloitte, 2020c, 2020d).

Figur 3-11 viser dagens omsetning innenfor den sirkulære verdikjeden for tekstiler som varmekart og i prosentvis fordeling per fylke.

3.3.2 Scenarioer, antagelser og forutsetninger

Som forbruksvare har tekstiler mange fellestrekk med elektronikk, og antagelser om effekter av endring i produktkvalitet og endring i konsumenters atferd har derfor store fellestrekk. Det samme gjelder for hvilke bransjer som blir påvirket og hvordan disse tingene endrer pengebruk på kjøp av produkt. Imidlertid anses delingspotensiale for tekstiler å være lavere enn EE-produkt. Når det gjelder avfall – innsamling, sortering og gjenvinning – gjelder samme antagelser som for elektronikk.

⁶ Data er basert på en bedriftsdatabase som er hentet fra Proff-forvalt. Dataene er justert slik at omsetningen blir fordelt fra morselskap til underavdelinger basert på relativ sysselsettingsandel mellom antall sysselsatte i underavdelingen til morselskapet.

Oppsummert ser vi på totalt 4 scenarier: økt kvalitet atferd, økt kvalitet tjenestenæring. For begge disse har både et middels og et ambisiøst scenario blitt analysert. Se Tabell 4 for en full oversikt over scenarioene som modelleres for tekstiler. Både forbruk og import av klær måles i denne modellen i kroner, men også vekten av klær kan være relevant i et sirkulærøkonomisk perspektiv. Ved økt fokus på kvalitet og medførende redusert nykjøp av klær vil klesimporten og transportbehov reduseres. Vi kan anta at den samlede vekten av importerte klær vil falle mer enn kroneverdien, ettersom klær av høyere kvalitet antas å koste mer per tonn. Således vil det også kunne ha en betydelig høyere effekt (positivt) på miljø, klima og ressursbruk. Eksisterende datagrunnlag gjør det imidlertid vanskelig å beskrive eksakt sammenhengen mellom endret eller redusert pengebruk og tilsvarende redusert mengde tekstiler.

Tabell 4: Scenarier for tekstiler⁷

Nr	Scenarionavn	Middels scenario	Ambisiøst scenario
TX 1	Økt kvalitet, mindre kjøp, Tekstil	5% lavere pengebruk på kjøp av produkt, penger spart for forbrukere reallokeres til mange ulike næringer	10% lavere pengebruk på kjøp av produkt, penger spart for forbrukere reallokeres til mange ulike næringer
TX 2	Økt kvalitet, mer tjenestenæring, Tekstil	5% lavere pengebruk på kjøp av produkt, men mer fokus på norskprodusert, penger spart for forbrukere reallokeres til reparasjon (80%) og utleie (20%), 5% redusert importandel (monetær verdi)	10% lavere pengebruk på kjøp av produkt, men mer fokus på norskprodusert, penger spart for forbrukere reallokeres til reparasjon og utleie, 10% redusert importandel

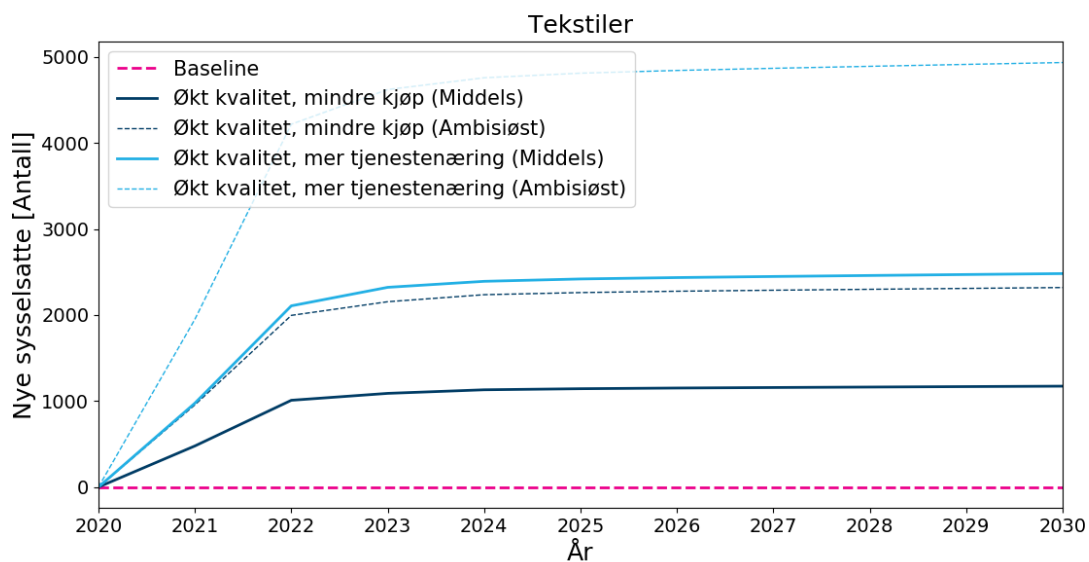
Endringene som modelleres, skjer mellom år 2021 og 2022, deretter stabiliseres det. Dette er en raskere endring enn vi har modellert for elektronikk, men sluttresultatet (år 2030) viser det samme. Årsaken til modellering av en raskere endring er 1) fordi endringene er mindre enn for EE, og 2) siden EE og tekstiler ellers har mange likheter, gir resultatene en innsikt i forskjellene som følger av å modellere endringene over kort eller lengre tid.

3.3.3 Verdiskapings- og sysselsettingspotensiale

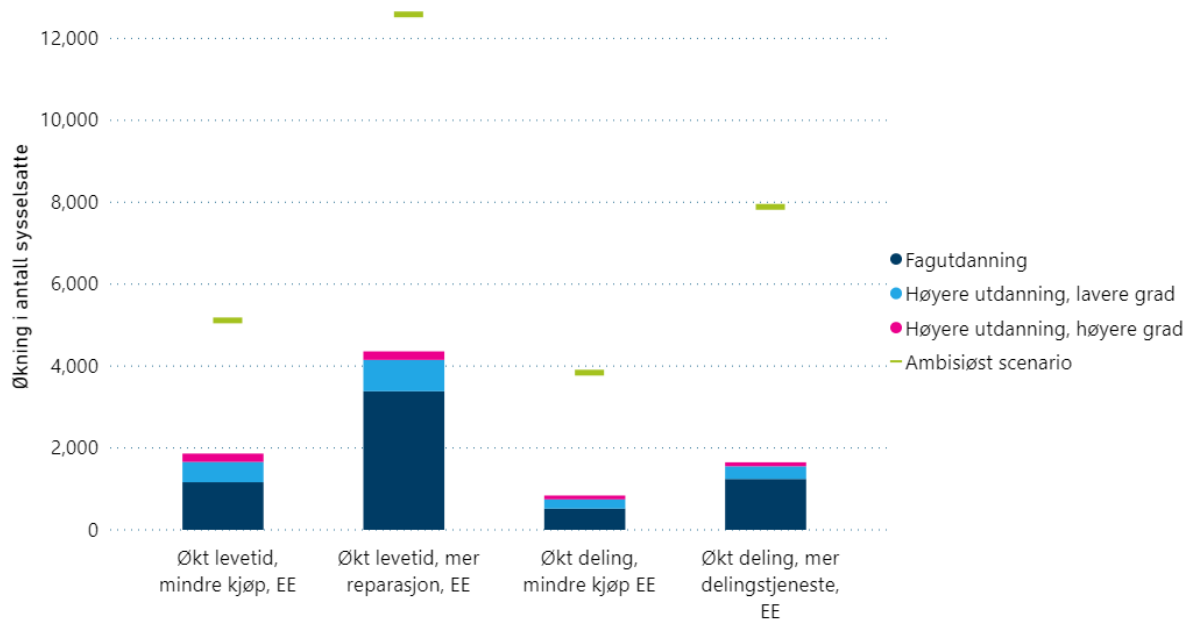
Figur 3-12 viser den anslåtte utviklingen over tid i antall nye sysselsatte for de to ulike middelsscenarioene for tekstiler sammenlignet med baseline-scenarioet. De tilhørende ambisiøse scenarioene er også markert i figuren. Figuren viser at det vil være behov for nye sysselsatte ved omlegging til en mer sirkulærøkonomisk tekstilbransje. Det er *Økt kvalitet, mer tjenestenæring*-scenarioet som er anslått å skape den største veksten i antall sysselsatte med et behov på ca. 2300 nye sysselsatte i 2030 for middelsscenarioet. Forskjellen mellom *Økt kvalitet, mindre kjøp*-scenarioet og *Økt kvalitet, mer tjenestenæring*-scenarioet kan forklares med at pengene som spares ved å kjøpe mindre klær benyttes til å kjøpe alle andre typer forbruksvarer hvorav er størsteparten er importert, mens de fleste tjenester er produsert av bedrifter med ansatte i Norge. Dette fører til at det er *Økt kvalitet, mer tjenestenæring*-scenarioet som vil medføre det største behovet for nye sysselsatte i Norge. Figur 3-13 viser den anslåtte verdiskapingen per næringshovedgruppe for år 2030 ved omlegging til en mer sirkulærøkonomisk drift for tekstiler. De ambisiøse scenarioene er også markert for å gi et innblikk i hvor store virkninger omleggingene per scenario potensielt kan ha. Det er også her *Økt kvalitet, mer tjenestenæring*-scenarioet som har den anslått største effekten sammenlignet med

⁷ Økt levetid/endret atferd medfører lavere kjøp. Lavere kjøp påvirker både endringer i produksjon av varer, R13_15, import, og handel, både kjøp av produkt og relatert butikkhandel, R47.

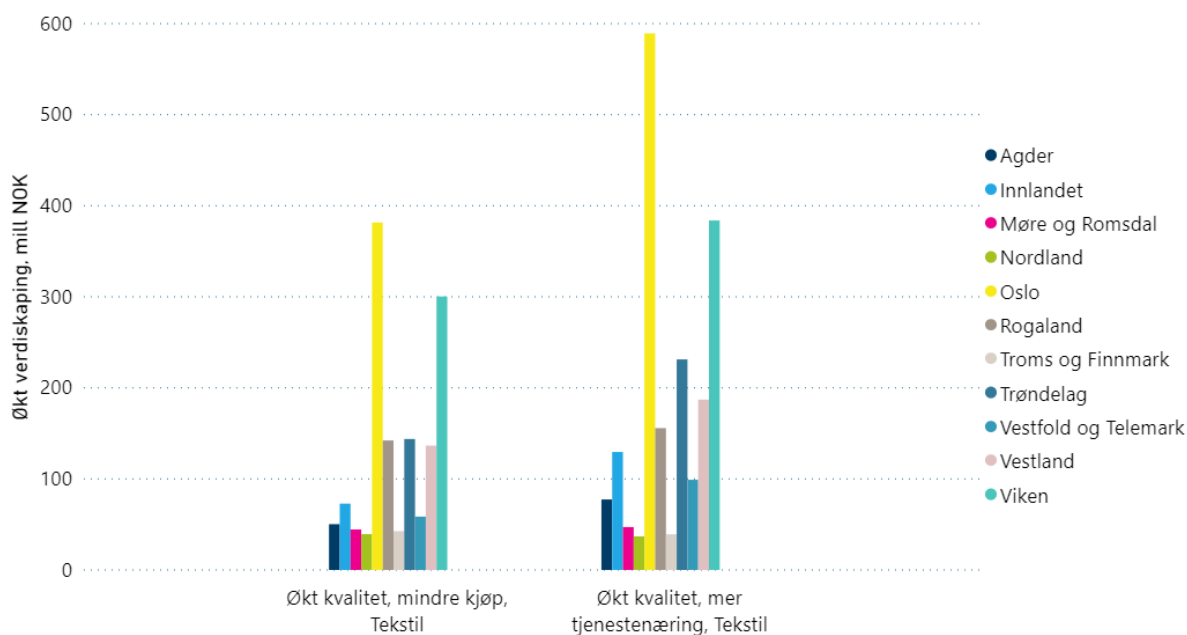
baseline. Disse resultatene samsvarer på tvers av alle forbruksvare-casene (elektronikk og elektrisk utstyr, tekstiler og møbler), og henger sammen med den opprinnelige reallokeringseffekten og en ytterligere kryssløpseffekt. Reallokeringseffekten består i at det oppstår en økende etterspørsel etter tjenester, som igjen fører til en umiddelbar økning i sysselsatte og verdiskaping i Norge. Dette igjen har en positiv effekt på endelig etterspørsel fra husholdningene og investeringer, som setter i gang en positiv kryssløpseffekt på tvers av alle næringene fremover. Figur 3-14 viser den anslåtte verdiskapingen sammenlignet med baseline-scenariotet per fylke for år 2030, og i likhet med elektronikk og elektronisk utstyr vil man for begge tekstilsscenarioene kunne oppnå økning i verdiskaping i alle fylker. Figur 3-15 viser de anslåtte behovene for nye sysselsatte per kompetansetype for år 2030, også disse sammenlignet med baseline-scenariotet. Flesteparten av de fremvoksende jobbene vil i utgangspunktet ikke kreve høyere utdanning (master og over), men vil kreve høy domenekunnskap, fagbrev og/eller høyere utdanning av lavere grad (lavere enn master). Men på samme måte som for EE-produkt, kan en sirkulærøkonomisk omstilling innebære en økende kompleksitet som kan kreve kompetansebehovet også økes.



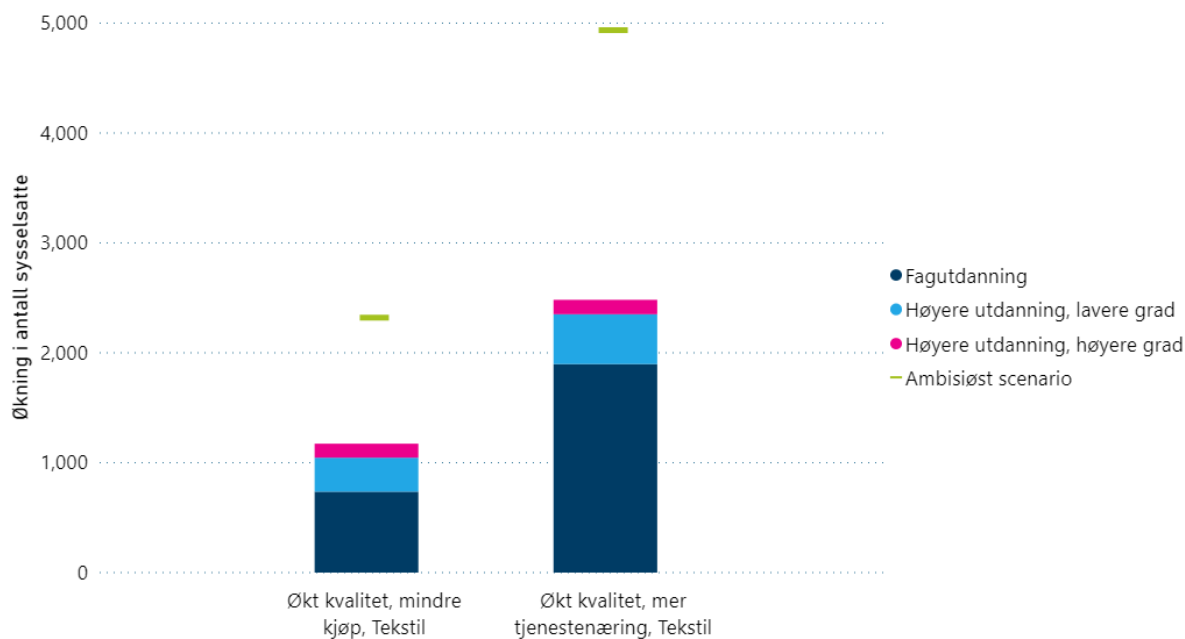
Figur 3-12: Nye sysselsatte frem mot år 2030 for de sirkulærøkonomiske tekstilsscenarioene sammenlignet med baseline-scenariotet.



Figur 3-13: Fordeling av netto økning i verdiskaping sammenlignet med baseline-scenariot per næringshovedgruppe for år 2030, for sirkulærøkonomiske scenarier for tekstiler. Søyler viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.



Figur 3-14: Fordeling av netto økning i verdiskaping sammenlignet med baseline-scenariot per fylke for år 2030, for middels sirkulærøkonomiske scenarier for tekstiler.



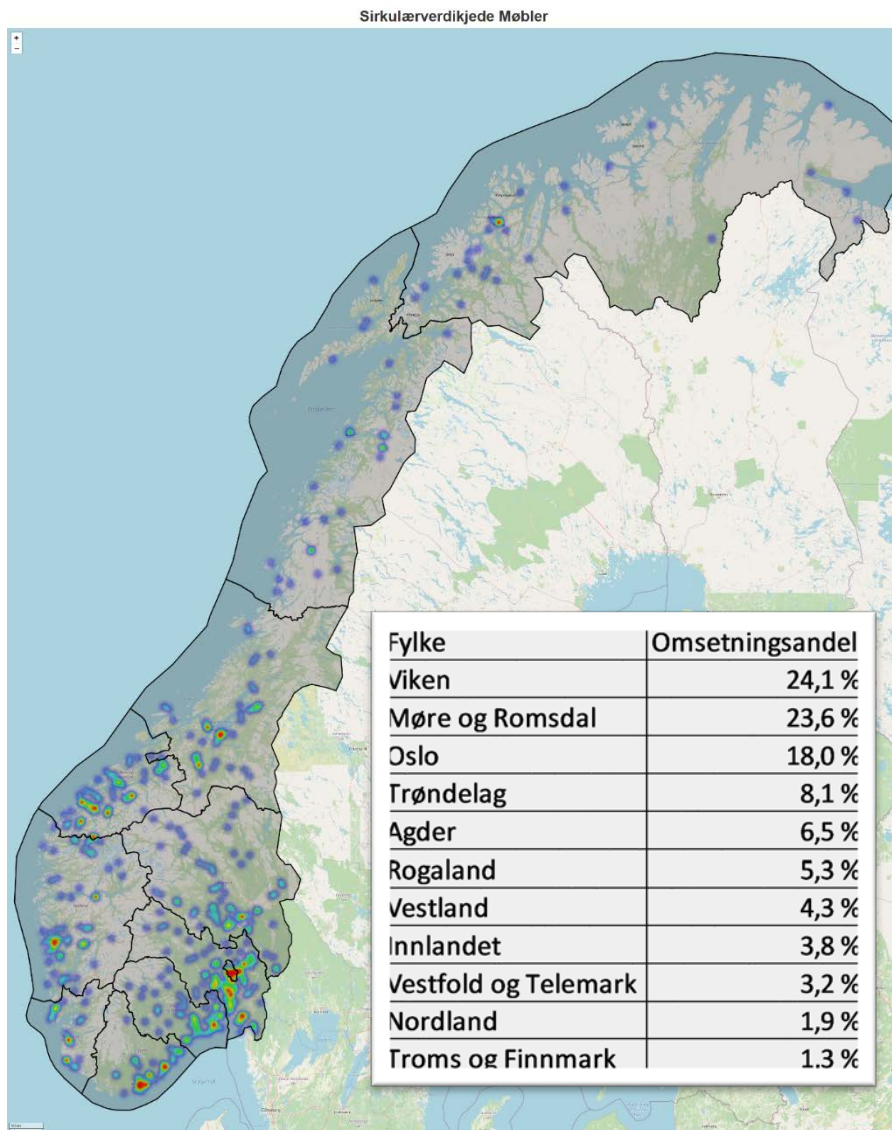
Figur 3-15: Fordeling av økning i sysselsettingen sammenlignet med baseline-scenarioet per kompetansetype for år 2030, for sirkulærøkonomiske scenarier for tekstiler. Søylar viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.

3.4 Møbler

3.4.1 Innledning og kjennetegn

Norge har en tradisjonsrik møbelindustri, og flere av møbelprodusentene assosieres med kvalitet. I tillegg markedsføres møbler fra Skandinavia og Norden under paraplyen *Nordic/Scandinavian design*, og assosieres med kvalitet og stilrent design. Møblenes status og opplevde kvalitet gjør produktene ettertraktet i utlandet til tross for en noe høyere utsalgspris. Fokus på kvalitet, holdbarhet og design i norsk møbelindustri gjør at vi anser sektoren som godt rustet til å ta del i overgangen til en mer sirkulær produksjonslinje. I tillegg til de tradisjonelle møbelselskapene har det de senere årene vokst frem nye aktører som satser på gjenbruk, ombruk eller bruk av resirkulerte materialer. Et eksempel på dette er Nordic Comfort Products, som lager skolestoler fra resirkulert hav plast. Den resirkulerte platen kommer fra oppdrettsmerder, og har blitt granulert av NOPREC (Norwegian Plastic Recycling AS) (NRK, 2020). Dette demonstrerer møbelnæringens potensial for samarbeid med avfallsnæringen og direkte med andre sektorer for å bedre utnytte tilgjengelige materialer slik at bruken av primærmaterialer kan reduseres mest mulig. GoGood, et selskap som tilbyr løsninger for kontor- og hjeminnredning, har nylig fått "12,8 millioner kroner for å utvikle et system som gjør ombruk av møbler mer effektivt, lønnsomt og tilgjengelig i stor skala" (Good News, 2020). I 2018 utgjorde omsetningen til reparasjon av møbler og boliginnredning om lag 2 % av omsetningen til engroshandel med kontormøbler (SSB, 2018). Her er det imidlertid et potensiale for økt omsetning og sysselsetting, og dette må ikke nødvendigvis gå på bekostning av norsk produksjon. For eksempel har innenlandsk produksjon av kontormøbler av tre et innenlandsk salg til en verdi av 118 MNOK, eksport av kontormøbler av tre utgjør en verdi på 7 MNOK, mens import av kontormøbler av tre utgjør en verdi på 589 MNOK. Altså importerer vi relativt mye kontormøbler (SSB, 2017b, 2017a).

Møbelindustrien står for 0,3 % av BNP og sysselsetter om lag 20000 i Norge (Deloitte, 2020a). Figur 3-16 viser dagens omsetning innenfor næringsgruppen møbler som varmekart og i prosentvis fordeling per fylke.



Figur 3-16. Dagens omsetning⁸ innenfor møbelproduksjon som varmekart og prosentvis fordeling per fylke. Hvilke næringsgrupper som er inkludert presenteres i Tabell 11.

3.4.2 Scenarier, antagelser og forutsetninger

Som forbruksvare har møbler mange fellestrekk med elektronikk og tekstiler, og antagelser om effekter av endring i produktkvalitet og endring i konsumenters atferd har derfor store fellestrekk (når det gjelder hvilke bransjer som blir påvirket og hvordan disse tingene endrer pengebruk på kjøp av produkt). Imidlertid anses kvalitet og levetid å være høyere for møbler, samt at innenlands norsk produksjon, også er høyere. Når det gjelder avfall – innsamling, sortering og gjenvinning – gjelder samme antagelser som for elektronikk og tekstiler. Oppsummert ser vi på totalt 4 scenarier for møbler: økt kvalitet atferd, økt kvalitet tjenestenæring. For begge disse har både et middels og et ambisiøst scenario blitt analysert. Se Tabell 5 for en full oversikt over scenarioene som modelleres for møbler. (Merk at lavere forbruk på kjøp av produkt, og lavere import er målt i penger.) Det er estimert

⁸ Data er basert på en bedriftsdatabase som er hentet fra Proff-forvalt. Dataene er justert slik at omsetningen blir fordelt fra morselskap til underavdelinger basert på relativ sysselsettingsandel mellom antall sysselsatte i underavdelingen til morselskapet.

at møbler utgjør 57% av omsetningen i sektoren *R31_32 Furniture; other manufactured goods* (SSB, 2018).

Tabell 5: Scenarier for møbler⁹

Nr	Scenarionavn	Middels scenario	Ambisiøst scenario
TX 1	Økt kvalitet, mindre kjøp, Tekstil	5% lavere pengebruk på kjøp av produkt, penger spart for forbrukere reallokeres til mange ulike næringer	10% lavere pengebruk på kjøp av produkt, penger spart for forbrukere reallokeres til mange ulike næringer
TX 2	Økt kvalitet, mer tjenestenæring, Tekstil	5% lavere pengebruk på kjøp av produkt, men mer fokus på norskprodusert, penger spart for forbrukere reallokeres til reparasjon (80%) og utleie (20%), 5% redusert importandel (monetær verdi)	10% lavere pengebruk på kjøp av produkt, men mer fokus på norskprodusert, penger spart for forbrukere reallokeres til reparasjon og utleie, 10% redusert importandel

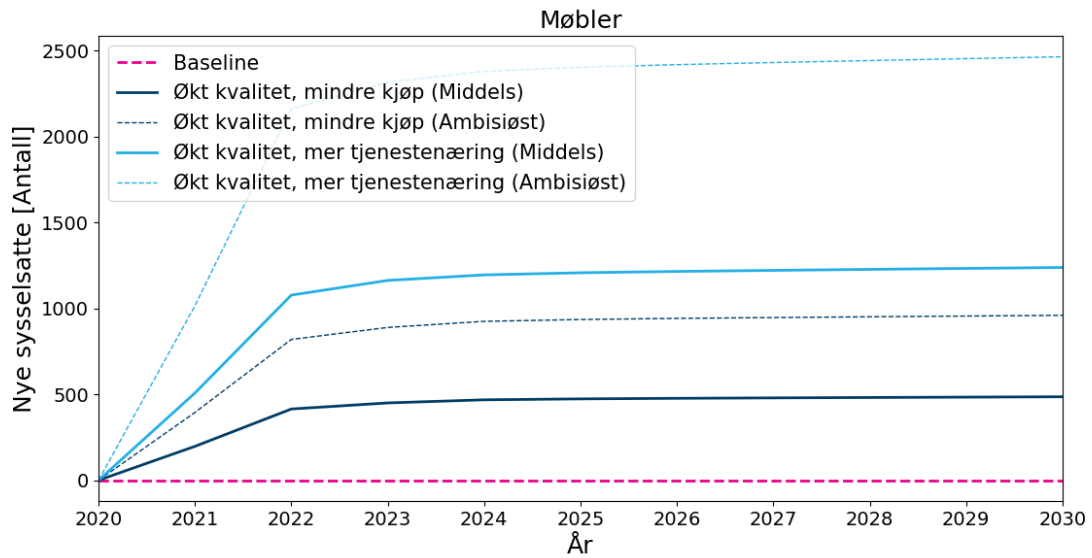
Endringene som modelleres, skjer mellom år 2021 og 2022, deretter stabiliseres det, på samme måte som det er gjort for tekstiler.

3.4.3 Verdiskapings- og sysselsettingspotensiale

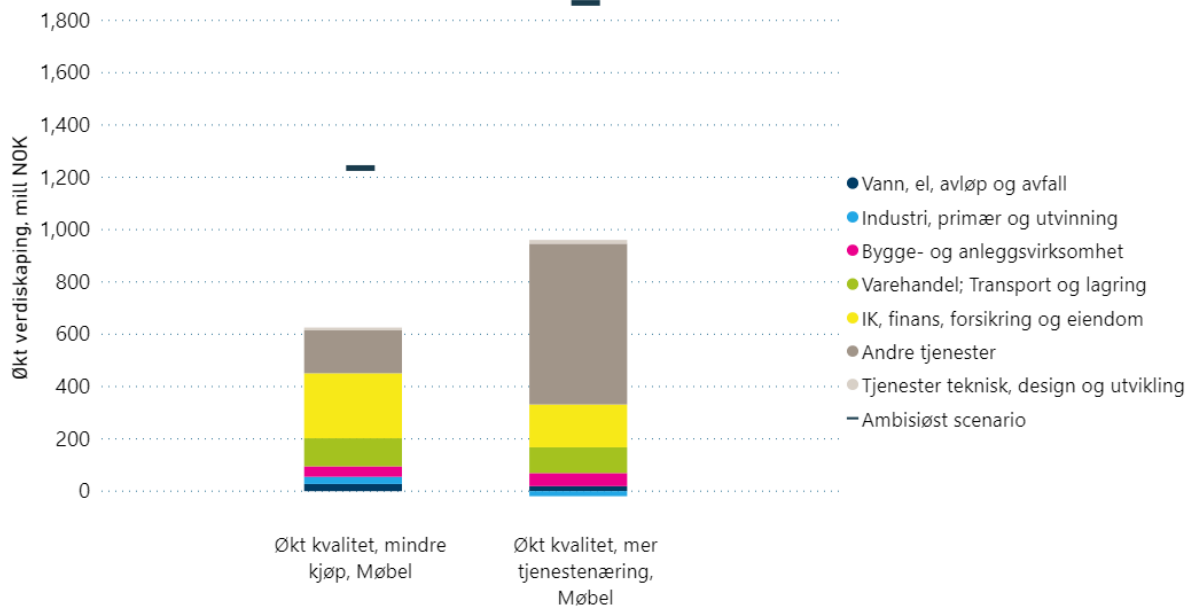
Figur 3-17 viser den anslåtte utviklingen over tid i behovet for nye sysselsatte for de to ulike middelsscenarioene for møbelbransjen sammenlignet med baseline-scenarioet. De tilhørende ambisiøse scenarioene er også markert i Figur 3-17. Som vi ser av figuren, vil det være behov for nye sysselsatte ved omlegging til en mer sirkulærøkonomisk møbelbransje. Det er *Økt kvalitet, mer tjenestenæring*-scenarioet som er anslått å skape den største veksten i antall sysselsatte med et behov på ca. 1200 nye sysselsatte i 2030 for middelsscenarioet. Figur 3-18 viser den anslåtte verdiskapingen per næringshovedgruppe for år 2030 ved omlegging til en mer sirkulærøkonomisk drift for møbelbransjen. De ambisiøse scenarioene er også markert for å gi et innblikk i hvor store virkninger omleggingene per scenario potensielt kan ha. Det er også her *Økt kvalitet, mer tjenestenæring*-scenarioet som har den anslått største effekten sammenlignet med baseline. Scenarioene har en svak negativ vekst innen 'Industri og primær', dette skyldes en liten reduksjon i sektoren vareproduksjon grunnet redusert kjøp (Det gjelder begge scenarioer, men aggregeringen med andre næringer fører til at det ikke kan sees for det andre scenarioet). Figur 3-19 viser den anslåtte verdiskapingen sammenlignet med baseline-scenarioet per fylke for år 2030, mens Figur 3-20 viser de anslåtte behovene for nye sysselsatte per kompetansetype for år 2030, også disse sammenlignet med baseline-scenarioet.

Forskjellen i størrelsen av effektene i antall nye sysselsatte og verdiskapingspotensialet sammenlignet med tekstilscenarioene, som har de samme relative endringene i konsumstruktur, er todelt. For det første er husholdningenes konsumutgifter knyttet til møbler lavere enn for tekstiler. Dette gjør at man får forskjell i skalaeffekten mellom tekstil- og møbelresultatene. For det andre blir en større andel av tekstiler enn møbler importert, og vil dermed utgjøre en strukturell forskjell. For casene der hvor sparte penger blir brukt på tjenestenæringer, så vil det flyttes jobber fra utlandet til Norge. Både struktur- og skalaeffekten bidrar til at potensialet for norsk sysselsetting og verdiskaping er større for tekstiler enn for møbler, gitt antagelsen om de samme relative endringene i konsum.

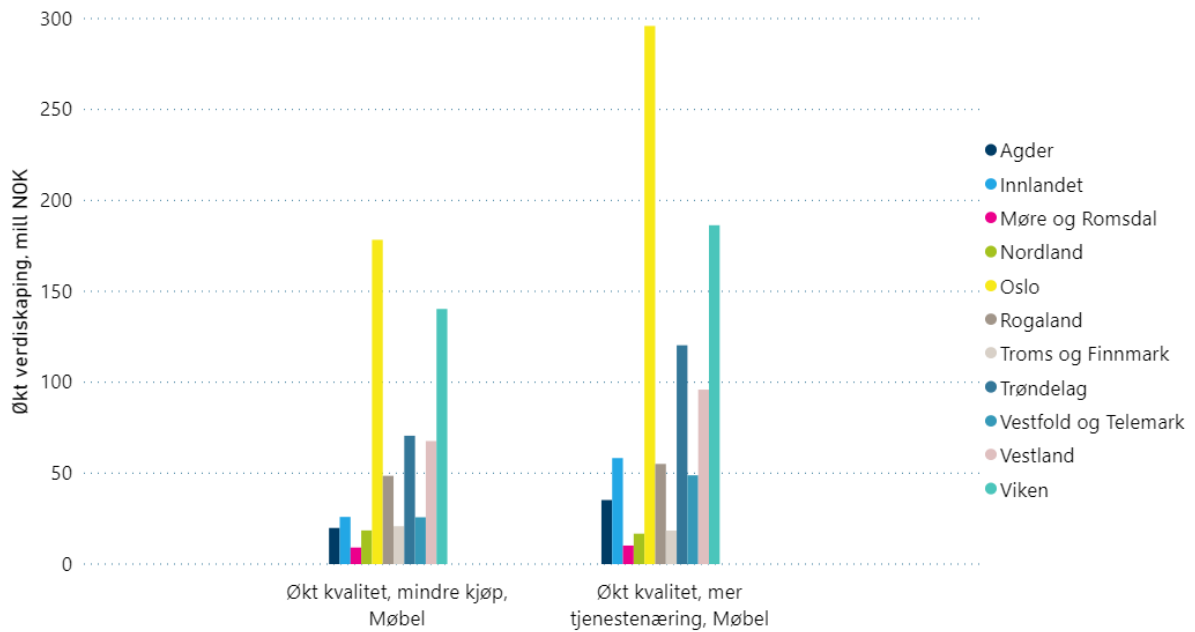
⁹ Økt levetid/endret atferd medfører lavere kjøp. Lavere kjøp påvirker både endringer i produksjon av varer, R13_15, import, og handel, både kjøp av produkt og relatert butikkhandel, R47.



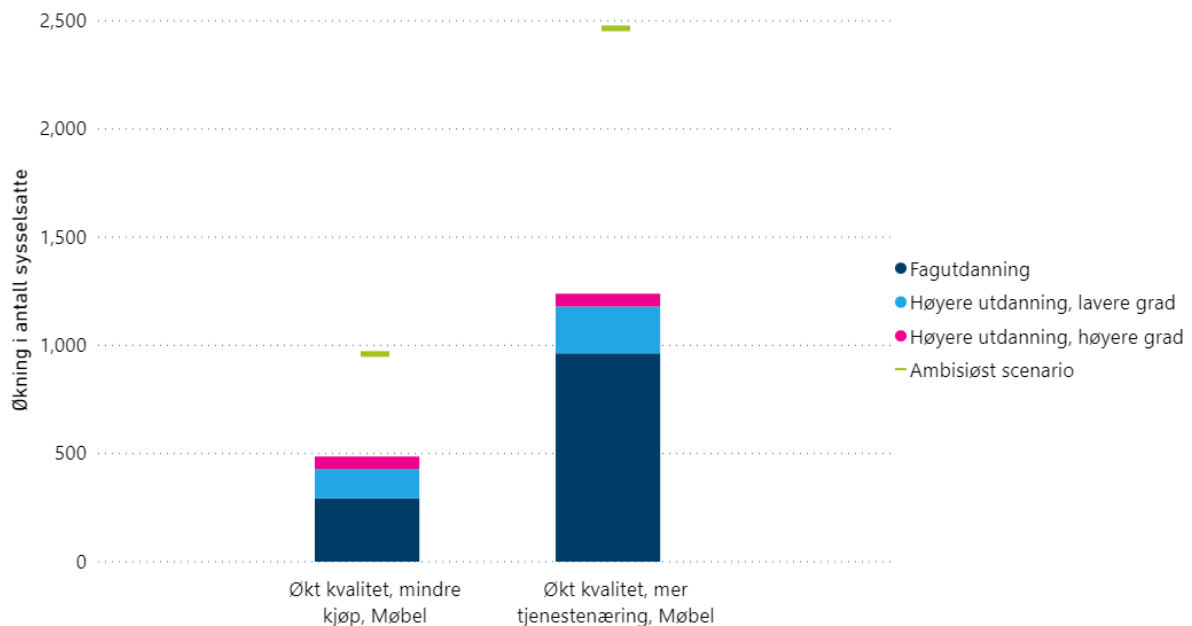
Figur 3-17: Nye sysselsatte frem mot år 2030 for de sirkulærøkonomiske møbelscenarioene sammenlignet med baseline-scenariotet.



Figur 3-18: Fordeling av netto økning i verdiskaping sammenlignet med baseline-scenariotet per næringshovedgruppe for år 2030, for sirkulærøkonomiske scenarier for møbler. Søyler viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.



Figur 3-19: Fordeling av netto økning i verdiskaping sammenlignet med baseline-scenariet per fylke for år 2030, for middels sirkulærøkonomiske scenarier for møbler.



Figur 3-20: Fordeling av økning i sysselsettingen sammenlignet med baseline-scenariet per kompetansetype for år 2030, for sirkulærøkonomiske scenarier for møbler. Søyler viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.

3.5 Batterier (EV)

EU-kommisjonen vil foreslå et nytt rammeregelverk for batterier for å gjøre den stadig voksende verdikjeden for batterier til el-biler mer bærekraftig, og for å øke potensialet for sirkularitet for alle typer batterier. Det vurderes en utfasing av enkelte batterier som ikke kan lades opp. Ved revisjon av

regelverket for kasserte kjøretøy vil Kommisjonen vurdere obligatoriske krav til innhold av sekundær råvare for visse materialer og komponenter, og å øke materialgjenvinningsgraden. Når det gjelder potensialet for sirkulærøkonomi for batterier (i EV) er det spesielt tre områder som anses som aktuelle:

- Annenhåndsbruk (2nd hand use)
- Resirkulering
- Andre råmaterialer og/eller mindre import av råvarer fra utenfor EU

Alle disse er relativt nye industrier, og mangel på historisk informasjon i statistikken gjør det mer komplekst å analysere potensialet i denne sektoren. Nøyaktige analyser vil være avhengig av detaljert input fra bedrifter som satser og setter i gang innen denne industrien. I dette studiet er derfor potensialet beskrevet basert på litteraturstudie.

Resirkulering og gjenbruk av batterier fra elektriske kjøretøy representerer en mulighet for å redusere miljøpåvirkningen forbundet med elektrifisering av transportsektoren. Gjenbruk er foretrukket over resirkulering siden dette maksimerer den økonomiske utnyttelsen av batteriet samtidig som miljøpåvirkningen holdes på et minimum (Harper *et al.*, 2019). Det eksisterer derimot ennå ikke detaljert kunnskap om kostnader og miljøpåvirkninger om gjenbruk. Det skissert flere mulige bruksområder for gjenbruk av bilbatterier; stasjonære energilagring tilknyttet distribusjonsnett, nettselskap, kraftprodusenter, eller på forbrukssiden hos enten privat- eller bedriftskunder (IEA, 2020). Dette kan bidra positivt for å stabilisere strømmettet og forenkle integrasjon av variabel kraftproduksjon fra for eksempel vind eller sol.

Etterspørselen etter nikkell, kobolt, litium og mangan er forventet å stige betraktelig (IEA, 2020) og resirkulering vil være essensielt for å redusere behovet for primærmaterialer. Resirkuleringer av andre materialer som aluminium, kobber og jern, har vist å kunne bidra til en 70% reduksjon i energiforbruket sammenlignet med utvinning og produksjon av primærmaterialer (Cui and Forsberg, 2003). For å oppnå energibesparelser i forbindelse med resirkulering av batterier trengs både forskning, ny kunnskap, investering og infrastruktur, siden dagens avfallshåndteringssystem ikke kan håndtere den materialstrømmen som er forventet å komme i fremtiden.

Det anslås at en full batterigjenvinningsindustri i Europa vil skape mellom 2000 og 3000 arbeidsplasser i 2030 (12 000 til 15 000 i 2040) og kan gjenvinne materialer til en verdi på rundt 400-500 MEuro (basert på dagens priser) i 2030 (Danino-Perraud, 2020). Fagutdannede jobber er påkrevd for gjenbruk og resirkulering av EV-batterier ettersom de demonteres manuelt, og vekt og høy spenning innebærer at kvalifiserte ansatte og spesialverktøy kreves for slik demontering (Harper *et al.*, 2019). I denne forbindelse kan Norge ha store fordeler, siden landet allerede har et godt utviklet infrastruktur- og utdanningssystem. Elektriske biler utgjør halvparten av markedet for kjøretøy i Norge, og det anslås at innen 2030 vil 2,2 GWh batterier måtte resirkuleres. Norge har potensiale til å stå for 8% av det europeiske gjenvinningsmarkedet i 2025 og 4% i 2030 (Figenbaum *et al.*, 2020).

4 Avfallsreduksjon og gjenvinning - produsentperspektivet

Forrige kapittel hadde fokus på konsumentens side, mens dette kapitlet tar produsentperspektivet knyttet til ulike sirkulærøkonomiske tiltak. Kapitlet tar for seg emballasje, byggevarer og gjenvinning.

4.1 Introduksjon og kjennetegn

I en sirkulærøkonomi er målet å unngå å generere avfall, og at alt skal ombrukes, materialgjenvinnes eller energiutnyttes før det eventuelt må deponeres. EUs Circular Economy Action Plan har et tydelig fokus på avfallsreduksjon, og det kommer nye mål for både avfallsreduksjon av spesifikke avfallsstrømmer og andre avfallsforebyggende tiltak i 2022 (European Commission, 2020b). Per i dag fastsetter EUs avfallsrammedirektiv mål for materialgjenvinning av kommunalt avfall fra husholdninger og bedrifter, med 55 prosent innen 2025, 60 prosent innen 2030 og 65 prosent innen 2035. For emballasjemateriale skal 65 prosent gjenvinnes innen 2025, og 70 prosent innen 2030 (European Commission, 2008; Emballasjeforeningen, 2019a).

I Norge defineres gjenvinning som en samlebetegnelse for materialgjenvinning, energiutnyttelse og kompostering (SSB, 2020). I en sirkulær økonomi er målet i hovedsak materialgjenvinning, ikke energiutnyttelse. Figur 4-1 viser den prioriterte rekkefølgen på håndtering av avfall. Mål om gjenvinning som kommer fra EU og vil gjelde for Norge gjennom EØS-avtalen vil gjelde materialgjenvinning.

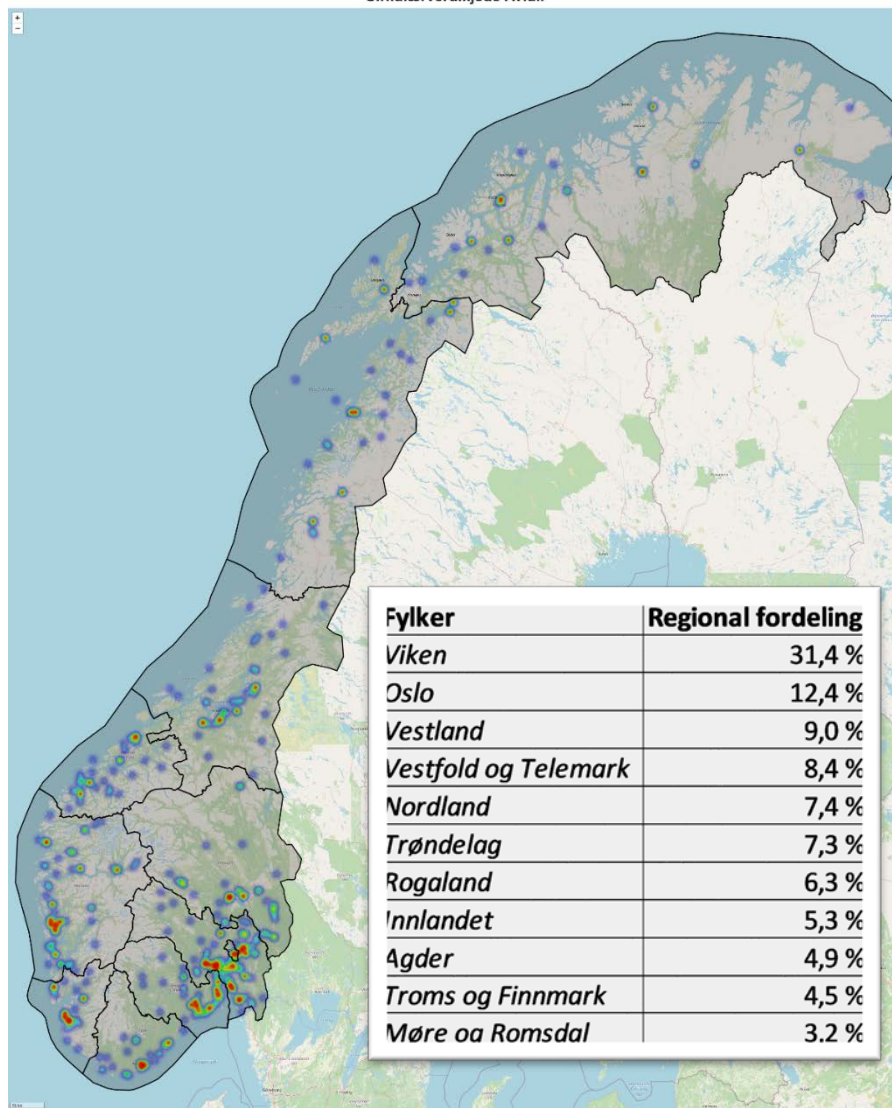
Figur 4-3 viser avfallshåndteringen i Norge. Mye av avfallet som leveres til materialgjenvinning sendes utenlands, der det vil sorteres videre (Emballasjeforeningen, 2019a). Dette betyr at materialgjenvinningsgraden i figuren framstår som høyere enn den faktisk er. Avfallet som sendes utenlands har tidligere i stor grad blitt eksportert til Kina, noe Europa og USA har gjort gjennom flere tiår. Kina importerte to tredjedeler av verdens innsamlede og sorterte plastavfall i 2016, før de i 2018 innførte forbud mot import av flere typer avfallsprodukter, inkludert plastavfall (Emballasjeforeningen, 2019b; Jähren *et al.*, 2020). Malaysia, Vietnam og Thailand har innført lignende forbud, og EU setter som mål i The European Green Deal å slutte med avfallseksport ut av EU (European Commission, 2019; Jähren *et al.*, 2020).

En utfordring i dag er at markedet for sekundærmaterialer ikke fungerer godt nok. Det er liten etterspørsel etter sekundærmaterialer, og det er praktiske utfordringer blant annet med hensyn på kvalitet, sikkerhet, dokumentasjon og myndighetskrav. The European Green Deal beskriver hvordan EU ønsker å skape et robust marked for sekundærmaterialer og biprodukter, ved bruk av virkemidler som krav til innhold av sekundærmaterialer i produkter som emballasje, kjøretøy, konstruksjonsmaterialer og batterier (European Commission, 2019). I EUs Circular Economy Action Plan står det at disse kravene vil komme i 2021/2022 (European Commission, 2020b). I tillegg foreslår The European Green Deal å standardisere avfallsinnsamling, med mål om renere sekundærmaterialer (European Commission, 2019).

Figur 4-2 viser dagens omsetning innenfor den sirkulære verdikjeden avfall som varmekart, og prosentvis fordeling per fylke.

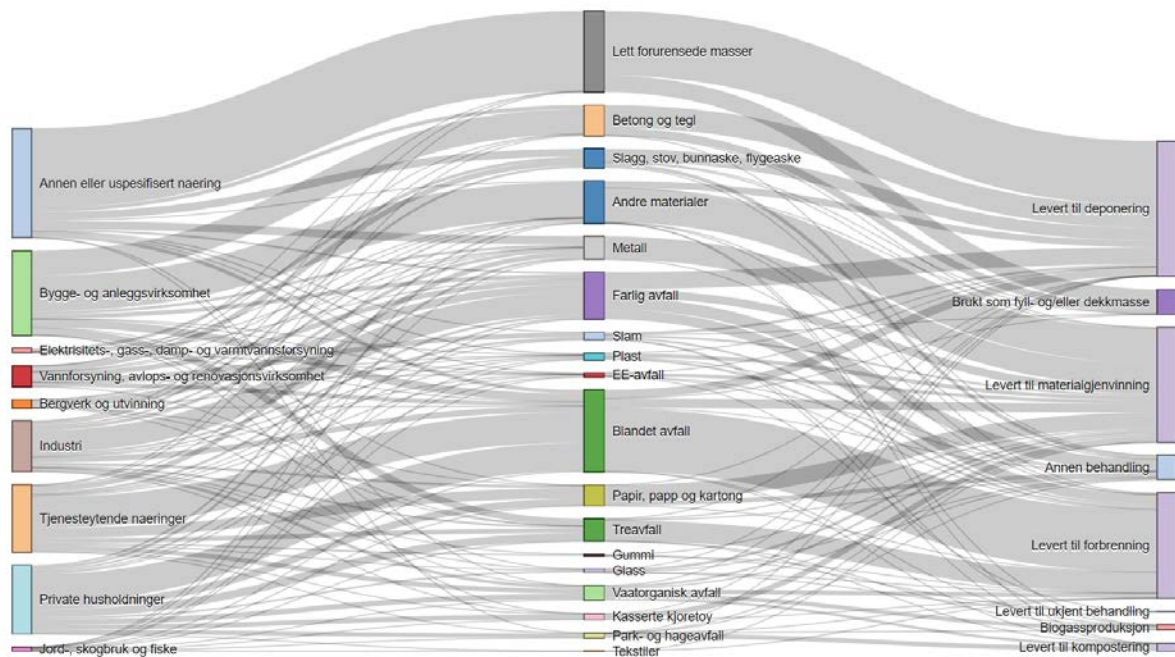


Figur 4-1 Avfallshierarkiet. Kilde: (Framtiden i våre hender, 2019).



Figur 4-2 viser dagens omsetning¹⁰ innenfor den sirkulære verdikjeden avfall som varmekart, prosentvis fordeling fylkesvis. Hvilke næringsgrupper som er inkludert presenteres i Tabell 11.

¹⁰ Data er basert på en bedriftsdatabase som er hentet fra Proff-forvalt. Dataene er justert slik at omsetningen blir fordelt fra morselskap til underavdelinger basert på relativ sysselsettingsandel mellom antall sysselsatte i underavdelingen til morselskapet.



Figur 4-3: Avfallsstrømmer i Norge i 2017, fordelt på kilde (venstre), type avfall (midten) og behandling (høyre). Kilde: Egen framstilling basert på SSB-tabeller 10514 og 10513.

4.2 Emballasje

4.2.1 Introduksjon og kjennetegn

Mengden avfall fra emballasje er voksende og utgjorde i EU i 2017 173 kg emballasjeavfall per innbygger (Regjeringen.no, 2020b). EU har i sin handlingsplan for sirkulær økonomi fokus på redusert overemballering som et viktig tiltak for avfallsreduksjon. De har i tillegg satt ambisiøse mål for avfallsreduksjon og materialgjenvinning, og nye krav til reduksjon av overemballering og emballasjeavfallsreduksjon kommer i 2021 (European Commission, 2020b). Gjennom EØS-avtalen gjelder disse kravene og målene også for Norge. EU-kravene er tatt inn i den norske emballasjeforskriften, som sier at de som setter emballasje på markedet skal arbeide for avfallsforebygging (Emballasjeforeningen, 2019b). Målene for materialgjenvinning for emballasje er oppsummert i Tabell 6.

Tabell 6: Mål for materialgjenvinning i EUs direktiv om emballasje og emballasjeavfall (Sesam Ressurs AS, 2018; Emballasjeforeningen, 2019b; Regjeringen.no, 2020a).

Emballasjetype	Mål 2025	Mål 2030	Status Norge 2018
Alt emballasjeavfall	65 %	70 %	
Plastemballasje	50 %	55 %	30,6 % ¹¹
Treemballasje	25 %	30 %	9 %
Jernholdig metallemballasje	70 %	75 %	79 %
Aluminiumsemballasje	50 %	60 %	79 %
Glassemballasje	70 %	75 %	88 %
Papir, kartong og bølgepapp	75 %	85 %	82 %

Både EUs rammedirektiv for avfall og emballasjeavfallsdirektivet ble oppdatert i 2018 som del av EU-kommisjonens arbeid med EUs handlingsplan for sirkulær økonomi. I tillegg til målene i Tabell 6, ble nytt målepunkt for å beregne materialgjenningsgraden definert. Dagens praksis har vært å måle mengden emballasje sendt til materialgjenvinning, og dette er andelen i Status Norge 2018 i Tabell 6. De nye målene legger til grunn den faktiske mengden som materialgjennvinner, altså volumet som går inn i materialgjenningsprosessen¹². For plastemballasje vil dette være det som går inn i produksjon av granulater og pellets (Emballasjeforeningen, 2019a). Dette betyr at det vil være enda vanskeligere å nå målene enn det kan se ut som i tabellen, særlig for plastemballasje.

På den andre siden telles ikke ombruk med i dagens statistikk, og EUs direktiv gir en mulighet for å justere målene med inntil fem prosentpoeng ved å trekke fra ombruksemballasje. EUs endelige målsetning er at all emballasje på EU-markedet skal kunne ombrukes eller materialgjennvinner innen 2030 (Avfall Norge, 2019; Regjeringen.no, 2020a).

I flere tiår har industri og handel fokusert på å redusere klimagassutslipp i verdikjeden gjennom optimalisering av emballasjematerialbruk for å redusere matsvinn og å sikre god plassutnyttelse under transport og lagring. Fokuset har derfor ikke ligget på å øke gjenvinnbarheten, der materialvalg og emballasjedesign som gjør emballasjen enkel å sortere og gjenvinne er viktigst. For å nå målsetningen om full ombruk eller materialgjenvinning, trengs insentiver for at emballasjedesign og valg av emballasje skal hensynta gjenvinnbarhet. EU-regelverket gjør dette gjennom øko-modulering (eco-modulation), som er å justere avgifter i henhold til produktets potensiale. For emballasje treffer dette emballasjevederlaget i produsentansvarsordningene, der høyere gjenvinnbarhet gir lavere avgifter (Emballasjeforeningen, 2019b).

Øko-modulering er ikke ukjent i Norge. Norge har siden 1974 hatt en tilleggsavgift på engangsemballasje for drikkevarer, ut fra miljøhensyn. I 1994 ble denne avgiften erstattet av en

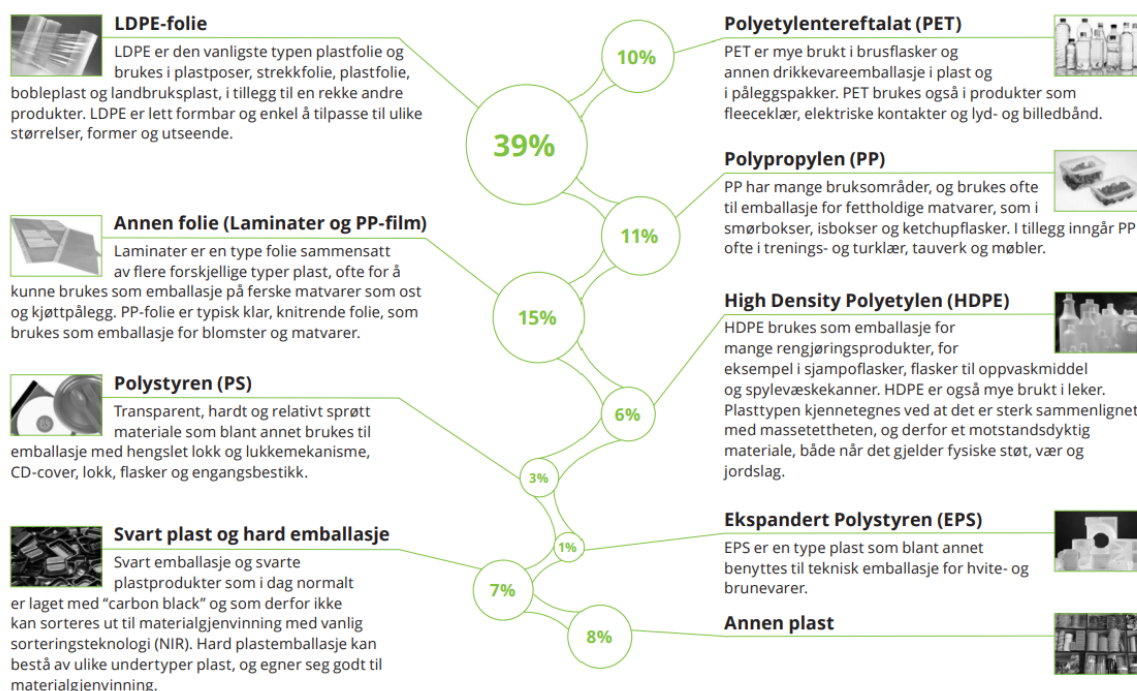
¹¹ Dette tallet er lavere enn rapportert andre steder, da landbruksplast ikke regnes som emballasje i EU-sammenheng, og landbruksplast har en svært høy gjenningsrate.

¹² Fra EUs emballasjeavfallsdirektiv, om det nye målepunktet for materialgjenvinning: "Losses of materials which occur before the waste enters the recycling operation, for instance due to sorting or other preliminary operations, should not be included in the waste amounts reported as recycled. [...] Losses in weight of materials or substances due to physical or chemical transformation processes inherent in the recycling operation whereby waste materials are actually reprocessed into products, materials or substances should not be deducted from the weight of the waste reported as recycled." (European Parliament, 2018)

miljøavgift som reduseres dersom emballasjen går inn i et godkjent retursystem, for å øke innsamlingen av drikkevareemballasje. I tillegg fikk engangsemballasje en grunnavgift, begrunnet med at ombruk anses mer miljøvennlig enn gjenvinning. Fra 2000 ble miljøavgiften differensiert etter emballasjens materiale og dets antatte miljøpåvirkning. Miljøavgiften graderes fortsatt etter returandelen. For en returandel på minst 25 prosent får man redusert sats, og en returandel på 95 prosent eller mer, gir fullt avgiftsfritak (Finansdepartementet, 2019; Skatteetaten, 2020). I tillegg til avgiftene for drikkevareemballasje, må alle produsenter og importører som tilfører markedet minst 1000 kg av en emballasjetype per år være medlem av en godkjent returordning. Vederlaget for medlemskapet betales per tonn eller stykk emballasje, og skal dekke kostnadene knyttet til gjenvinning av emballasjen som bedriften har sendt ut i markedet (Grønt Punkt Norge, 2020). Merk imidlertid at det er snakk om gjenvinning, som ikke betyr materialgjenvinning, men som like gjerne kan være forbrenning med energiutnyttelse. Drikkevareemballasje som er omfattet av avgiftssystemet har skapt panteordningen, som fører til en høyere materialgjenvinningsgrad enn annen plastemballasje fra husholdninger og næringsliv (Emballasjeforeningen, 2019a).

4.2.2 Plast og plastemballasje

Plast finnes i mange ulike typer og sammensetninger, og brukes til en rekke svært ulike produkter med ulike egenskaper. Se Figur 4-4 for en oversikt. For å beholde kvaliteten på plasten når den skal materialgjenvinnes må de ulike plasttypene være sortert i rene fraksjoner. Dette gjøres i ettersorteringsanlegg. Kvalitetsspesifikasjonene for utsortert plast er strenge, og for å oppnå så høy kvalitet som mulig velger enkelte ettersorteringsanlegg å gjøre manuell kvalitetssikring i tillegg til den helautomatiske prosessen anleggene har. Ettersorteringsanlegg i Tyskland må vanligvis oppfylle krav på 94-96 prosent renhet for aktuelle plastfraksjoner. For anlegget IVAR i Rogaland regner de med en renhetsgrad på 95-96 prosent for plasten de sorterer (Emballasjeforeningen, 2019a).



Figur 4-4 Typer plast og andel av hver i husholdningsavfallet (Emballasjeforeningen, 2019a).

Mange produkter, for eksempel mange typer plastemballasje, består av flere ulike plasttyper, noe som gjør dem krevende å gjenvinne. Ved sortering vil disse blandede plasttypene, samt plast som er for skitten og plastrester fra vaskeprosessen samles i en restfraksjon. Dette samles med plasttyper det er

lav etterspørsel etter i markedet og går primært til forbrenning med energigjenvinning, da denne plasten er vanskelig å få solgt i markedet i dag (Emballasjeforeningen, 2019a).

Da dagens plastgjenvinningsteknologi i all hovedsak er mekanisk, er det ikke mulig å gjenvinne plast fra produkter som består av flere materialer enn én type plast (Emballasjeforeningen, 2019b). Plastgjenvinning foregår i dag i avfallsnæringen, mens for eksempel metallgjenvinning skjer i metallproduksjonsnæringen sammen med produksjon av primærmetall (SSB, 2008). Kjemisk plastgjenvinning er per i dag kun pyrolyse, som kan materialgjenvinne laminater, men kapasiteten er begrenset, det er kostbart og energikrevende (Emballasjeforeningen, 2019b). For videreutvikling av kjemiske metoder for plastgjenvinning kan en tettere kobling mellom primærmaterialproduksjon og sekundærmaterialproduksjon, slik det er for metall, virke fordelaktig. Primærplastprodusentene innehar ekstensiv kunnskap om plast som er verdifull i en slik prosess, og kan kanskje bidra til å øke både mengde og kvalitet på sekundærplasten.

Plastemballasje utgjør rundt 40 prosent av alt plastforbruk på verdensbasis, og bruken av plastemballasje er forventet å øke betydelig framover. Selv om Norge har en relativt høy materialgjenvinningsgrad globalt sett, er vi fortsatt langt unna målene i EUs avfallsdirektiv, som vist i Tabell 6 (Emballasjeforeningen, 2019b). Den første barrieren mot å nå disse målene, er mangelfull innsamling, sortering og gjenvinning av plastemballasje.

Av all plastemballasje som er tilført markedet, blir kun 47 prosent samlet inn og 34 prosent materialgjenvunnet. Innsamlings- og gjenvinningsratene varierer mye mellom ulike kilder for plastemballasje. Mens det er høye rater for både landbruksplast (84 prosent materialgjenvunnet) og avgiftspliktig drikkevareemballasje (82 prosent materialgjenvunnet), er det veldig lave rater for plastemballasje fra husholdninger (21 prosent materialgjenvunnet) og næringsliv (26 prosent materialgjenvunnet). For husholdninger forsvinner 13 prosent av plasten mellom innsamling og materialgjenvinning, mens for næringsplast, som ofte er renere og mer homogen, forsvinner 8 prosent. I kapittel 4.4.1 beskrives ettersorteringsanleggenes potensiale for å øke innsamlingen av plast, og i introduksjonen til dette kapitlet skisseres tiltak som skal fremme design for gjenvinnbarhet.

En annen barriere ligger i bruken av sekundærplast. I emballasje er andelen sekundærplast lav; et grovt anslag er fem prosent (Emballasjeforeningen, 2019a). EUs handlingsplan for sirkulær økonomi søker å styrke markedet for sekundærmaterialer, blant annet gjennom krav til innhold av sekundærplast i emballasjeprodukter. De viser også til at de vil etablere regler for trygg materialgjenvinning av andre plastmaterialer enn PET for kontakt med mat (European Commission, 2020b). Riktig emballering av mat er viktig for å forebygge matsvinn, men kravene til renhet for matsikkerhet er strenge. Emballasje av resirkulert plast kan sjelden være i direkte kontakt med mat av hensyn til matsikkerhet, så produktdesign blir viktig i kombinasjon med nye gjenvinningsmuligheter. Et eksempel er dersom plastemballasje med en tynn metallbarriere kunne gjenvinnes, noe som ikke er mulig med dagens mekaniske gjenvinningsmetoder. I så fall kunne sekundærplast blitt brukt til matemballasje (Emballasjeforeningen, 2019b).

EUs direktiv om engangsprodukter av plast (European Parliament, 2018) er under evaluering i EFTA (European Free Trade Association) for å inkorporeres i EØS-avtalen (EFTA, 2019). I Circular Economy Action Plan beskrives det hvordan EU ønsker å bruke dette direktivet blant annet til å utvikle en måte å måle innhold av sekundærplast i produkter. Sammen med krav til innhold av sekundærplast og andre tiltak for å styrke sekundærråvaremarkedet, samt tiltak mot produktdesign, kvalitet og trygghet i sekundærmaterialer, ønsker EU å gjøre "recycled in the EU" til et kvalitetsstempel for sekundærmaterialer (European Commission, 2020b). I Tabell 7 er utvalgte tiltak oppsummert, med årstall for ferdigstilling.

Tabell 7: Utvalgte initiativer fra EUs Circular Economy Action Plan, relatert til emballasje, plast, og avfall (European Commission, 2020b).

KEY ACTIONS	DATE
Review to reinforce the essential requirements for packaging and reduce (over)packaging and packaging waste	2021
Mandatory requirements on recycled plastic content and plastic waste reduction measures for key products such as packaging, construction materials and vehicles	2021/2022
Initiative to substitute single-use packaging, tableware and cutlery by reusable products in food services	2021
Waste reduction targets for specific streams and other measures on waste prevention	2022
EU-wide harmonised model for separate collection of waste and labelling to facilitate separate collection	2022
Methodologies to track and minimise the presence of substances of concern in recycled materials and articles made thereof	2021
Revision of the rules on waste shipments	2021

I rapporten Veikart for sirkulær plastemballasje i Norge (Emballasjeforeningen, 2019b) beskrives følgende muligheter for økt verdiskaping i Norge på bakgrunn av de økte kravene til materialgjenvinning som kommer fra EU:

- Sortering, vasking og gjenvinning av brukt plastemballasje og annet plastavfall
- Produksjon og eksport av teknologi for sortering og gjenvinning
- Produksjon og eksport av høyverdi gjenvunnet plastmaterialer
- Produksjon og eksport av plastprodukter basert på resirkulerte materialer
- Produksjon og eksport av emballasje basert på resirkulerte og/eller fornybare materialer med dokumentert kvalitet og bærekraftig råvareproduksjon

4.2.3 Scenarier, antagelser og forutsetninger

For dette scenarioet har vi valgt å analysere reduksjon i plastemballasje. De ulike næringer er modellert med ulik prosentvis reduksjon i emballasje. Det antas at reduksjonen i plastemballasje gir en besparelse som enten går til forskning og utviklingsaktivitet (inkludert produktdesign), eller til sparing og investeringer. Siden reduksjon av emballasje er et generelt mål er det i disse scenarioene ikke inkludert økning i annen type emballasje enn plast (men andelen av annen type emballasje vil da øke). Gjenvinning av plast er en del av scenarioet som analyseres i kapittel 4. Oppsummert er følgende scenarier analysert i dette kapitlet, Tabell 5.

Tabell 8: Scenarier for plastemballasje¹³

Nr	Scenarionavn	Middels scenario	Ambisiøst scenario
EMB 1	Emballasjereduksjon, økt F&U, Plast	Plastemballasje reduseres med 5 / 10 / 15 % i alle bransjer. Besparelsene reallokeres til forskning og utvikling	Plastemballasje reduseres med 15 / 25 / 50 % i alle bransjer. Besparelsene reallokeres til forskning og utvikling
EMB 2	Emballasjereduksjon, økt sparing, Plast	Plastemballasje reduseres med 5 / 10 / 15 % i alle bransjer. Besparelsene reallokeres til netto overskudd (sparing og nye investeringer)	Plastemballasje reduseres med 15 / 25 / 50 % i alle bransjer. Besparelsene reallokeres til netto overskudd (sparing og nye investeringer)

Endringene som modelleres, skjer mellom år 2021 og 2025, deretter stabiliseres det.

4.2.4 Verdiskaping og sysselsettingspotensiale

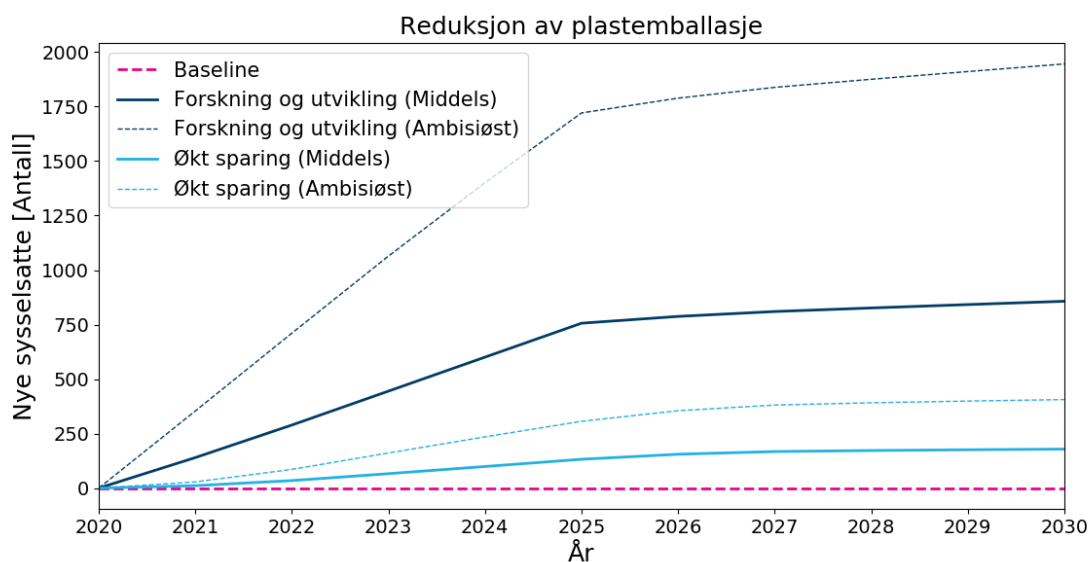
Figur 4-5 viser den anslåtte utviklingen over tid for de to ulike middelsscenarioene knyttet til plastemballasje sammenlignet med baseline-scenarioet. De tilhørende ambisiøse scenarioene er også markert i Figur 4-5. Som vi ser av figuren, er det potensiale for nye sysselsatte ved omlegging til en mer sirkulærøkonomisk emballasjebruk. Det er *Forskning og utviklings*-scenarioet som er anslått å skape den største veksten i antall sysselsatte med et behov på om lag 850 nye sysselsatte i 2030 for middelsscenarioet. Figur 4-6 viser den anslåtte verdiskapingen per næringshovedgruppe for år 2030 ved omlegging til en mer sirkulærøkonomisk drift. De ambisiøse scenarioene er også markert for å gi et innblikk i hvor store virkninger omleggingene per scenario potensielt kan ha. Målt i økning i verdiskaping er det *Økt sparing*-scenarioet som har den anslått største effekten sammenlignet med baseline. Figur 4-7 viser den anslåtte verdiskapingen sammenlignet med baseline-scenarioet per fylke for år 2030. For *Forskning og utviklings*-scenarioet så viser resultatene en høy effekt i Rogaland fylke. Dette må imidlertid leses med forsiktighet. Mye av årsaken kan forklares med at svært mange bedrifter innenfor de aktuelle bransjer er registrert i dette fylket, selv om de har kontorer flere steder (For eksempel Equinor). Dette er delvis tilfellet også for Oslo og Viken, som har svært høye effekter. Figur 4-8 viser de anslåtte behovene for nye sysselsatte per kompetansetype for år 2030, også disse sammenlignet med baseline-scenarioet. For *Forskning og utviklings*-scenarioet vil flesteparten av de fremvoksende jobbene kreve høyere utdanning, enten i form av master og over, eller lavere grad. For *Økt sparing*-scenarioet, så er behovet størst for sysselsatte med høy domenekunnskap, fagbrev og/eller høyere utdanning av lavere grad (lavere enn master).

Forskning og Utvikling (FoU) har en lav andel produktinnsats, men har en stor verdiskapingsandel på nesten 70%. Det er veldig få andre næringer som har så høy verdiskapingsandel, og dette medfører at de direkte effektene av reallokering til FoU blir veldig store, mens ringvirkningene til andre næringer blir desto mindre på kort sikt. På lang sikt derimot, så vil man se store positive virkninger som siden FoU-aktiviteter bidrar til å skape konkurransefordeler for bedrifter og øke deres konkurranseevne. Disse langtidseffektene er ikke medberegnet i denne modellen, men det er likevel viktig å understreke viktigheten i å hensynta dette når det skal utformes tiltak og legge langsiktige planer for næringsomstillingen man står overfor.

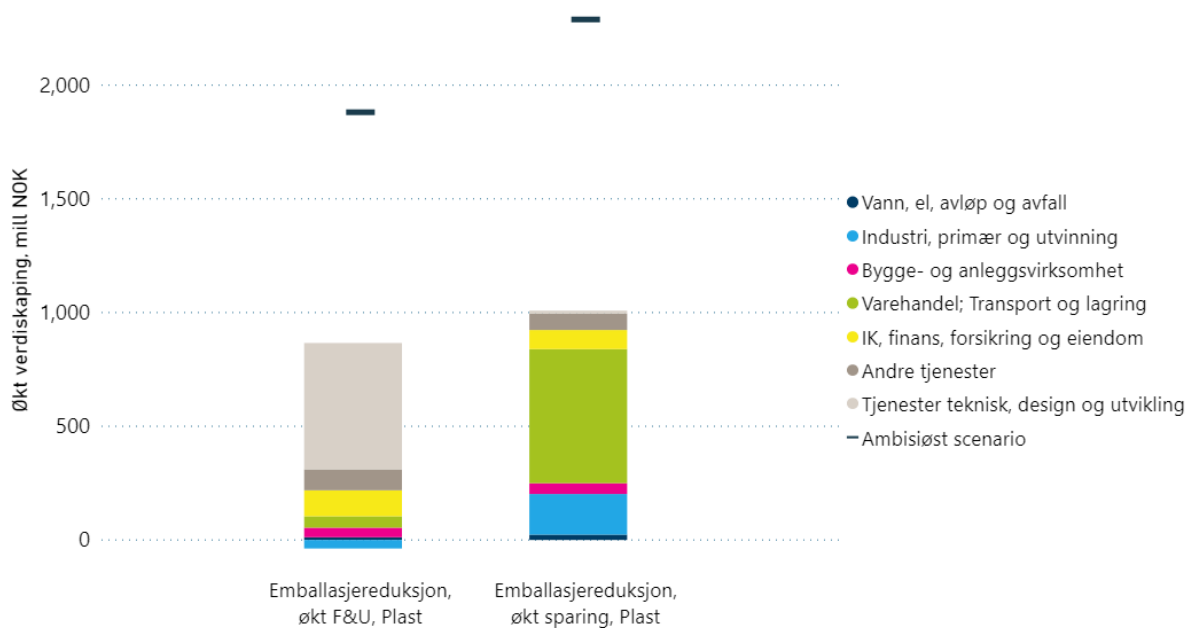
Utdanningsinstitusjoner er i denne modellutgaven ikke innlemmet som en del av reallokeringen til FoU, da disse hører til under næring '85 Utdanning' (RP Education) i kryssløpstabellen til SSB. Siden universitetene også utfører anvendt forskning, så kunne disse vært innlemmet i reallokeringen. Her

¹³ De ulike næringene har ulik prosentvis reduksjon som vist i tabell i vedlegg 8.3. Valg av reduksjon er basert på studie av ulike statistikker, litteratur, samt dialog med bransjen

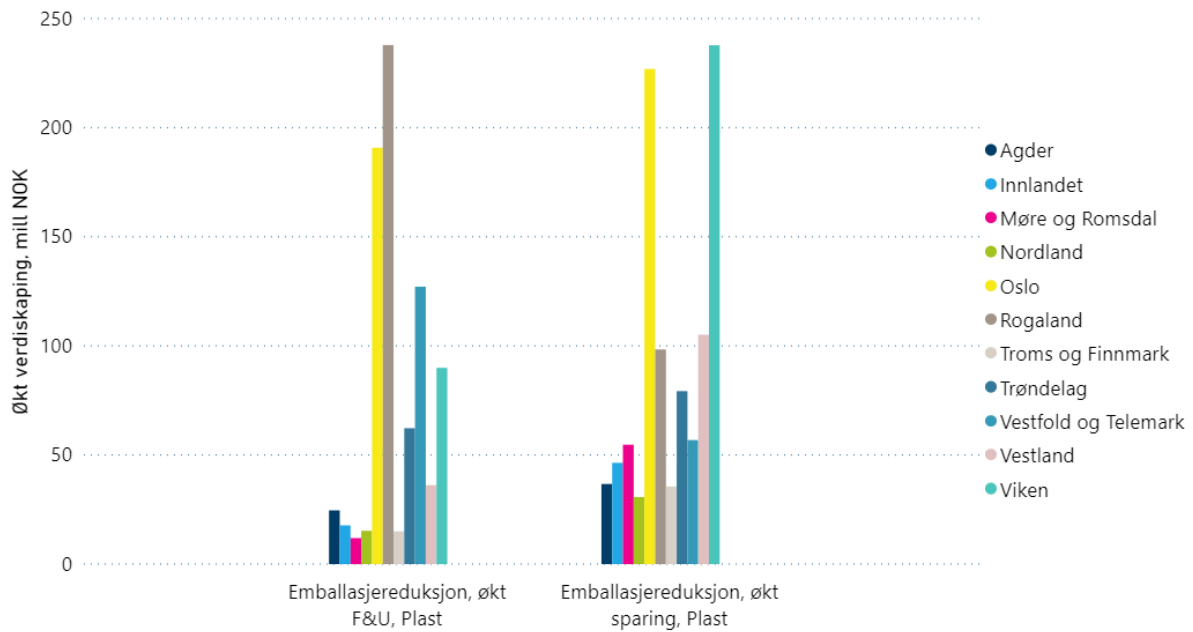
måttet man samtidig tatt hensyn til at også barnehage, grunnskole, videregående skoler og voksenopplæring inngår, som igjen har en annen produkt- og arbeidsinnsats enn universitetene. Det er fullt mulig å gjøre en velkalkulert utsplitting av universiteter, men det ble ansett som mindre viktig for denne rapportens formål.



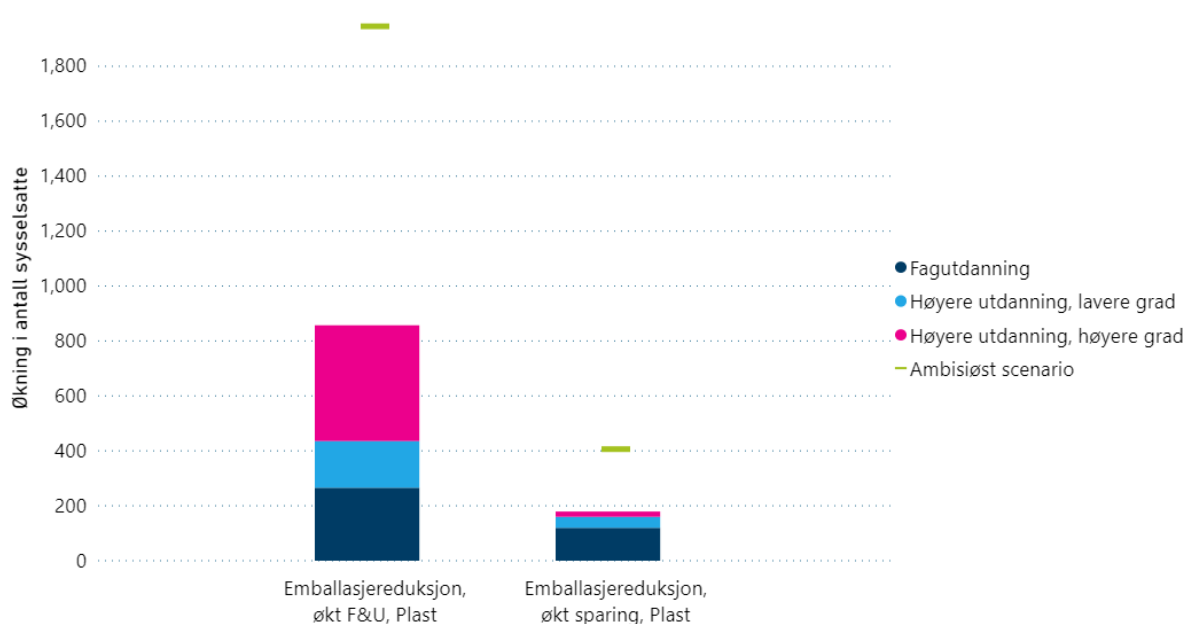
Figur 4-5: Nye sysselsatte frem mot år 2030 for de sirkulærøkonomiske scenarioene knyttet til plastemballasje sammenlignet med baseline-scenariot.



Figur 4-6: Fordeling av netto økning i verdiskaping sammenlignet med baseline-scenariot per næringshovedgruppe for år 2030, for de sirkulærøkonomiske scenarioene for emballasje. Søylar viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.



Figur 4-7: Fordeling av netto økning i verdiskaping sammenlignet med baseline-scenariot per fylke for år 2030, for de middels sirkulærøkonomiske scenarioene for emballasje.



Figur 4-8: Fordeling av økning i sysselsettingen sammenlignet med baseline-scenariot per kompetansetype for år 2030, for de sirkulærøkonomiske scenarioene for emballasje. Søyler viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.

4.3 Ombruk og gjenvinning av byggevarer og -materialer

4.3.1 Innledning og kjennetegn

Bygg, anlegg og eiendom er en stor næring i Norge med 309 000 MNOK i verdiskaping og 277 000 i sysselsetting (2019) (Deloitte, 2020a). Det sirkulærøkonomiske potensialet er stort i næringen knyttet til både materialbruk (reduert bruk, og andre materialer), energibruk, avfall og bruk av restmaterialer, gjenvinning og ombruk, og nye forretningsmodeller for eiendom, bruk/flerbruk, og eierskap.

Ombruk av byggevarer kan være utfordrende som følge av en rekke faktorer, blant annet som følge av innhold av helse- og miljøfarlige stoffer, egenskaper ved byggevarer som gjør de vanskelig å demontere, transportere og lagre, samt at dagens regelverk, standarder, prosedyrer og praksis ikke er utformet med tanke på ombruk. I tillegg må byggevarer redokumenteres, altså må egenskapene til byggevarer dokumenteres slik at den kan omsettes, og brukeren må kunne oppfylle sine dokumentasjonskrav (Kilvær *et al.*, 2019). Bygg Uten Grenser, et bransjeorgan opprettet for å inspirere og informere om riktig bruk av mur og betong, er positive til at eierne av bygningene som skal rives kan få gevinst gjennom salg av avfallet ved en selektiv nedrivings-/oppnyddingsprosess (demolition), og slik sett har incentiver til å samarbeide (aktører seg imellom) ved ombruk og gjenvinningsprosessen.

Det jobbes med å utvikle databaser/digitale plattformer/materialbanker der man registrerer materialinformasjon, for å muliggjøre gjenbruk og håndtere risiko forbundet med dette. Et eksempel på en slik plattform er Madaster (Circular Norway, 2019).

En reduksjon på 20 % av Nordens forbruk av byggematerialer er estimert til å kutte utslippene i regionen med 10 millioner tonn CO₂e. I Norge vil en reduksjon av primærmaterialer på 20 % innenfor betongnæringen, fra 777 000 tonn til 621 600 per år, gi et estimert utslippskutt på 124 320 tonn CO₂e per år (Høiby and Sand, 2018).

Ombruk av byggevarer antas å være billigere enn anskaffelse av nye materialer, men det avhenger av at rivningsprosessen (og også prosessen med redokumentasjon) blir kostnadseffektivt sammenlignet med anskaffelsen av nye materialer. Ombrukte byggevarer har, på den annen side, et behov for å renses, fornyes, og ellers tilpasses. Foreløpig kreves det også mer administrativt arbeid for å skaffe tilgang til ombrukte materialer/bygningselementer. På grunn av disse aspektene ser det ut til, per i dag, at det ikke vil gi noen ekstra besparelser for utbygger.

Det er store muligheter for å gjenbruke materialer hvis de designes med tanke på demontering, og det estimeres at opptil 90 % av materialene i bygninger som designes for demontering og gjenbruk kan gjenbrukes (Le Den, Porteron and Collin, 2020). Dette krever investering i forskning og utvikling i dag, men på lang sikt vil dette kunne føre til store besparelser som følge av mindre bruk av nye materialer. Per i dag er imidlertid andelen av resirkulert materiale i bygg veldig lavt.

Den andre tilnærmingen for å redusere utslipp er å redusere mengden ny betong og stål i bygninger, ved å designe dem med mindre byggevarer, eller med optimalisert arealbruk; ved bruk av treverk i stedet av stål; eller med å videreutvikle miljøvennlig betong. Alt i alt, fører disse til mindre materialbruk, dermed også mindre miljøskadelige byggevarer (Le Den, Porteron and Collin, 2020).

Det forventes at med effektivisering og gjenbruk som beskrevet over, kan bransjen senke klimafotavtrykket samtidig som den øker verdiskapning i landet i samspill med sektorene rundt, og minimerer mengden import av byggevarer som ikke finnes lokalt.

4.3.2 Scenarier, antagelser og forutsetninger

Flere kilder (litteratur – se over- og kontakt med/rapporter fra bransje-eksperter og bransjen, f.eks. Entra, Veidekke, SINTEF Community) forventer en mulig reduksjon i bruk av primærmaterialer på opp mot 20 %, og samtidig økt aktivitet innen sortering, dokumentering og IT i demontering-/gjenbruk-bransjen. Vi har modellert ombruk av byggematerialer/bygningselementer relatert til denne forventingen i dette studiet, samt også potensielle knyttet til gjenvinning av materialer. Endringer i eierskapsmodellen, samt flerbruk eller endret bruk av bygninger, er også aktuelle tiltak, men dette er ikke modellert i dette studiet. Oppsummert ser vi på totalt 4 scenarier: reduksjon i primærmaterialer, det vil si reduksjon fra næringene bergverksdrift, reprodukt, plast, metaller og ikke-metalliske mineraler, og grunnmetaller. Besparelsene brukes til arbeidskraft, forskning og utvikling, IKT og digitale tjenester, og transport. I tillegg innebærer det en økning og opprettelse av ny industri knyttet til ombruk i det ene scenarioet og til sortering, avfallshåndtering og gjenvinning i det andre scenarioet.

For begge disse har både et middels og et ambisiøst scenario blitt analysert. Se Tabell 9 for en full oversikt over scenarioene som modelleres for tekstiler.

Tabell 9: Scenarier for byggevarer¹⁴

Nr	Scenarionavn	Middels scenario	Ambisiøst scenario
BYGG 1	Økt ombruk, Bygg	10% redusert innkjøp av primærmaterialer, besparelser brukes på ny næringsvirksomhet knyttet til "ombruk", samt til andre aktiviteter innen administrasjon/lønninger, transport, IKT.	20% redusert innkjøp av primærmaterialer, besparelser brukes på ny næringsvirksomhet knyttet til "ombruk", samt til andre aktiviteter innen administrasjon/lønninger, transport, IKT.
BYGG 2	Økt gjenvinning, Bygg	10% redusert innkjøp av primærmaterialer, besparelser brukes på ny næringsvirksomhet knyttet til "sortering og gjenvinning", samt til andre aktiviteter innen administrasjon/lønninger, transport, IKT, F&U	20% redusert innkjøp av primærmaterialer, besparelser brukes på ny næringsvirksomhet knyttet til "sortering og gjenvinning", samt til andre aktiviteter innen administrasjon/lønninger, transport, IKT, F&U

Endringene som modelleres, skjer mellom år 2021 og 2025, deretter stabiliseres det.

4.3.3 Verdiskapings- og sysselsettingspotensiale

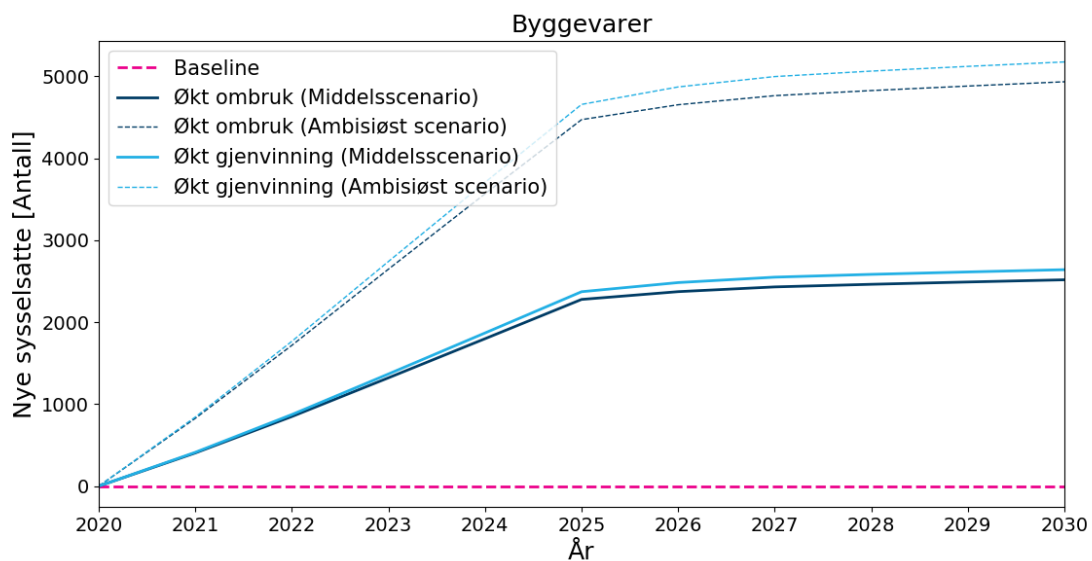
Figur 4-9 viser den anslåtte utviklingen over tid for de to ulike middelsscenarioene knyttet til byggebransjen sammenlignet med baseline-scenarioet. De tilhørende ambisiøse scenarioene er også markert i Figur 4-9. Som vi ser av figuren, vil det være noe behov for nye sysselsatte ved omlegging til en mer sirkulærøkonomisk drift. Det er *Økt ombruk*-scenarioet som er anslått å skape den største veksten i antall sysselsatte med et potensiale på litt i overkant av 2500 nye sysselsatte i 2030 for middelsscenarioet. Figur 4-10 viser den anslåtte verdiskapingen per næringshovedgruppe for år 2030 ved omlegging til en mer sirkulærøkonomisk drift. De ambisiøse scenarioene er også markert for å gi et innblikk i hvor store virkninger omleggingene per scenario potensielt kan ha. Når det gjelder verdiskaping for scenarioene, så er de to scenarioene nokså like og hvert av scenarioene har en anslått nettoøkning i verdiskaping på rundt 3,5 mrd. NOK sammenlignet med baseline. De ulike effektene per næring stammer fra næringsinndelingen og den underliggende produksjonsstrukturen av bygg-, ombruks- og gjenvinningsindustrien. Mens ombruksnæringen antas å likne mest på byggenæringen som har stor produktinnsats fra varehandel og transporttjenester, samt internt seg imellom, så er gjenvinning en del av avfallsnæringen, og en økning i gjenvinningsnæringen fører til en økning i hele vann, elektrisitet (el), avløps- og avfallsnæringen. Ombruk av byggevarer vil i stor grad involvere de bedrifter som skal ha sine bygg demontert, entreprenører som foretar demonteringen, og bedrifter som kjøper demontert materialer/bygningsselementer til ombruk i nye bygg. (Derav stor grad av effekter innad i egen næring.)

Figur 4-11 viser den anslåtte verdiskapingen sammenlignet med baseline-scenarioet per fylke for år 2030, mens Figur 4-12 viser de anslåtte behovene for nye sysselsatte per kompetansetype for år 2030, også disse sammenlignet med baseline-scenarioet. For begge scenarioene så er behovet størst for sysselsatte med høy domenekunnskap, fagbrev og/eller høyere utdanning av lavere grad (lavere enn

¹⁴ 10% redusert kjøp gir reduksjon i næringene RB, R16, R23, R25, og for Økt gjenvinning -scenarioet også R22.

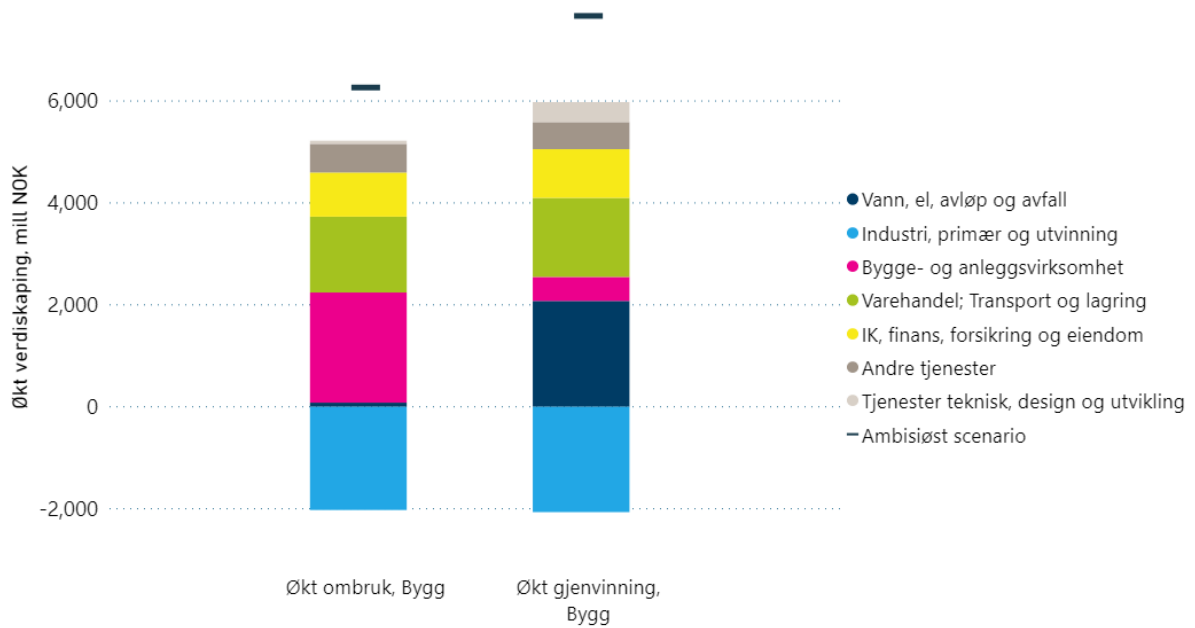
master), men det vil også være et behov for sysselsatte med høyere grads utdanning på mastergrad- eller doktorgradsnivå. Den negative påvirkningen på verdiskapingen i Innlandet kan sees i sammenheng med en relativt stor andel av skogbruk og trelast-industri registrert i dette fylket. På samme måte som for plast (kapittel 4.2), så er en av grunnene til den kraftige økningen i Oslo at flere av de store bedriftene i bransjen er registrert i dette fylket.

Byggenæringen er en av de mest aggregerte næringer i input-output tabellen. Til sammen utgjør de ulike byggeaktivitetene 6.6 % av totalt norsk verdiskaping og sysselsetter om lag 8 % av de Norges sysselsatte¹⁵. For å gjøre mer detaljerte studier innenfor byggevarer, så vil det være svært fordelaktig med en mer disaggregert næringsstruktur-statistikk for byggenæringen. Dette vil spesielt bli viktig ved mer ombruk etc. i fremtiden, der utveksling av materialer og penger vil kunne skje mellom industrier innen samme næring.

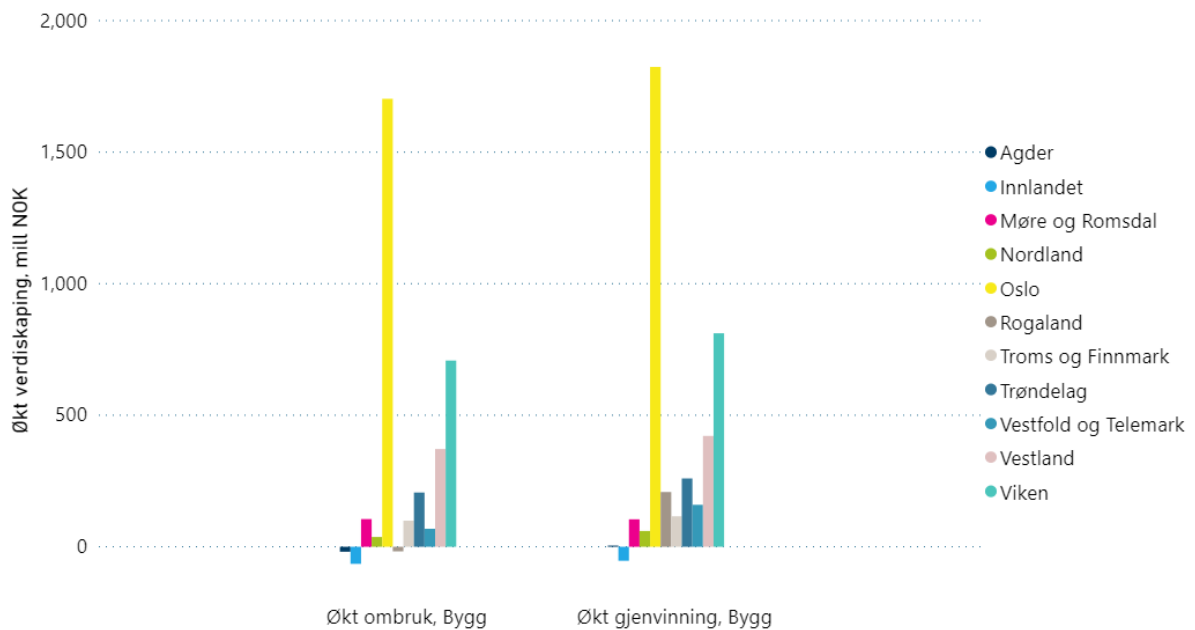


Figur 4-9: Nye sysselsatte frem mot år 2030 i de sirkulærøkonomiske scenarioene for ombruk og gjenvinning av byggevarer sammenlignet med baseline-scenariot.

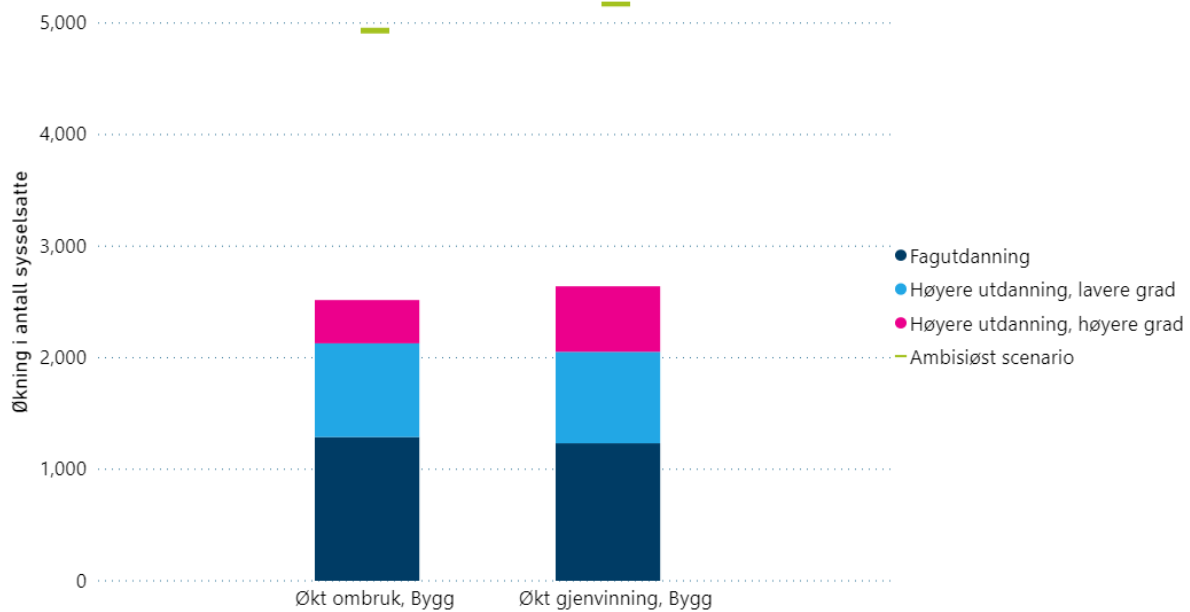
¹⁵Ifølge SSB sin kryssløpstabell for 2017 *ESA Questionnaire 1750*.



Figur 4-10: Fordeling av netto økning i verdiskaping sammenlignet med baseline-scenariot per næringshovedgruppe for år 2030, for de sirkulærøkonomiske scenarioene for byggevarer. Søylar viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.



Figur 4-11: Fordeling av netto økning i verdiskaping sammenlignet med baseline-scenariot per fylke for år 2030, for de middels sirkulærøkonomiske scenarioene for byggevarer.



Figur 4-12: Fordeling av økning i sysselsettingen sammenlignet med baseline-scenariot per kompetansetype for år 2030, for de sirkulærøkonomiske scenarioene for byggevarer. Søyler viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.

4.4 Økt sortering av avfall, bearbeiding og materialgjenvinning

4.4.1 Introduksjon og kjennetegn

Avfalls- og gjenvinningsbransjen er en stor og kompleks bransje, med et landsdekkende nett av private og offentlige anlegg som håndterer alle typer avfall. Det er en utstrakt logistikk mellom anleggene, og inn og ut av landet til og fra anleggene, med import og hovedsakelig eksport av avfall. Mye kildesortert avfall, særlig plast, sendes ut av Norge for videre sortering og materialgjenvinning. Med EUs mål om å avvikle eksport av avfall ut av EU, der reglene for avfallstransport skal revideres i 2021 (European Commission, 2020b), vil behovet for materialgjenvinningskapasitet i Europa øke. I kapittel 4.1 beskrives målene EU har satt for materialgjenvinning av kommunalt avfall fra husholdninger og bedrifter, og i kapittel 4.2.1 målene for materialgjenvinning av emballasje. I Tabell 6 ser vi at Norge ligger godt an til å nå mål for materialgjenvinning av emballasje for de fleste emballasjetyper, men ikke treemballasje og plastemballasje. Plast har fått mye fokus de siste årene, og får også stort fokus i EUs Circular Economy Action Plan (European Commission, 2020a) og The European Green Deal (European Commission, 2019), der det er definert som en nøkkelverdikjede. Denne kombinasjonen av utfordringer med å nå gjenvinningsmål, og et sterkt internasjonalt fokus, gjør at vi i denne rapporten har valgt å fokusere primært på gjenvinning av plast, og da særlig plastemballasje.

I kapittel 4.2.2 ble ulike utfordringer for materialgjenvinning av plast og plastemballasje beskrevet. Det er lave materialgjenvinningsrater for plastemballasje fra husholdninger (21 prosent) og næringsliv (26 prosent). (Se Tabell 6.) I motsetning til husholdningsavfallet som kommunene samler inn, har de fleste næringsvirksomheter avtale med et avfallsselskap som samler inn avfallet deres. Kildesortert plastemballasje leveres gratis til innsamler, og Grønt Punkt Norge – det eneste godkjente returselskapet for plastemballasje – betaler godtgjørelse til innsamler per plastfraksjon som sendes til materialgjenvinning. Å kildesortere plastemballasjen og levere den til innsamlere, reduserer kostnaden for avfallshåndtering for bedriftene, siden plastemballasje ofte tar opp mye plass i restavfallet hvis det ikke sorteres ut. Næringsplast har generelt bedre kvalitet enn plastemballasje fra husholdninger, da den ofte er mindre tilsølt og som oftest sortert i rene fraksjoner. Det er imidlertid stor variasjon i kvaliteten, der næringer med mindre volum plastemballasje, mer blandede plasttyper og mindre grundig rengjøring av emballasjen før innlevering trekker kvaliteten ned (Emballasjeforeningen, 2019a).

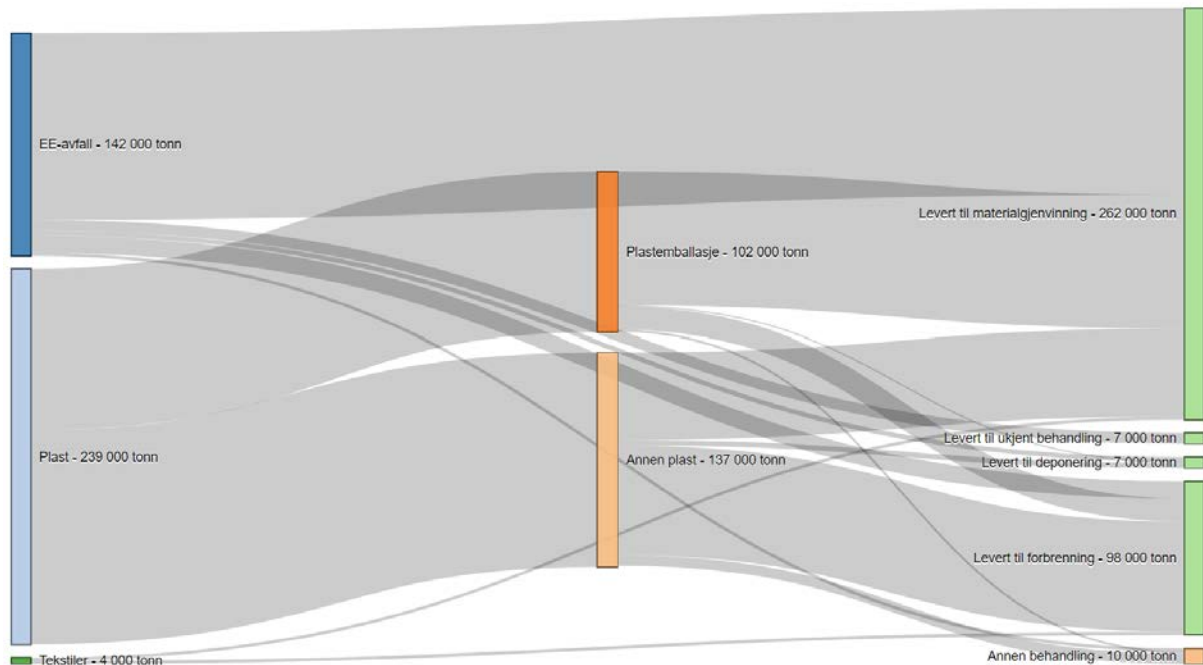
Målene fra EU om materialgjenvinning av husholdningsavfall inkluderer husholdningslignende avfall fra næringslivet. Dette er definert som avfall fra tjenesteytende næringer, kontor- og kantinedrift i industrivirksomheter og offentlige virksomheter (Emballasjeforeningen, 2019a). Vi antar videre at både husholdningsavfall og husholdningslignende avfall fra næringslivet vil kunne sorteres i samme anlegg. Helt sist i kapittel 4.2.2 beskrives muligheter for økt verdiskaping knyttet til økt materialgjenvinning, og listen inkluderer både aktiviteten (sortering, vasking og gjenvinning av brukt plastemballasje og annet plastavfall) og teknologien (produksjon og eksport av teknologi for sortering og gjenvinning). Derfor har vi også valgt å se nærmere på både investering i teknologi/anlegg, og aktivitet i scenarioet.

Vi har basert modellering av teknologien (anlegg) på data for ettersorteringsanlegg for avfall, siden dette er offentlig tilgjengelig data, og siden vi antar at disse dataene er representative for anlegg knyttet til sortering og gjenvinning. Med representative mener vi primært fordelingen av underleverandører til slike anlegg, samt forholdstallet mellom mengde avfall og investeringskostnad. I Norge har vi i dag to ettersorteringsanlegg for avfall som har avansert teknologi for sortering, i hovedsak NIR-teknologi. Det første ettersorteringsanlegget finnes ved Romerike Avfallsforedling IKS (ROAF). Det ble tatt i bruk i 2014, og sorterer ut mat, plast, papir og metaller. De har et mål om 70 prosent materialgjenvinning og ombruk innen 2030. Det andre ettersorteringsanlegget finnes ved IVAR IKS i Rogaland. Det ble tatt i bruk i 2019, og sorterer ut plast og metall fra restavfallet. I tillegg sorteres plast i fem ulike fraksjoner, vaskes, renses og prosesseres til plastpellets som er ferdig sekundærplast. Anlegget reduserer avfallet som går til forbrenning med 25 prosent, og gjør at IVAR oppnår sitt mål om 75 prosent gjenvinning. I tillegg er flere ettersorteringsanlegg under planlegging. Sesam Ressurs AS skal bygge et anlegg i Trøndelag, som tar inn avfall fra alle selskap/kommuner fra Sør-Helgeland i nord til Nordmøre i sørvest og nord-Østerdalen i sørvest. De vil bruke erfaringer fra ROAF og IVAR, og planlegger ferdigstillelse i 2022 (Sesam Ressurs AS, 2018; Lystad *et al.*, 2020). Nystiftede Østfold avfallssortering IKS (ØAS) favner flere kommuner og kommunale avfallsselskap i Østfold, med et samlet innbyggertall på 310.000 innbyggere. Deres planlagte ettersorteringsanlegg indikeres å være i drift i løpet av 2023 (Sarpsborg kommune, 2018, 2019; MOVAR IKS, 2020). I tillegg planlegger Fortum et plastgjenvinningsanlegg nær Oslo, som kun vil ta inn kildesortert plast, men sortere og gjenvinne plasten, som per i dag i hovedsak gjøres i utlandet. Målet er høykvalitets sekundærplast, og anlegget planlegges i drift i 2021 (Koivuniemi, 2018).

Analyser viser at ettersorteringsanleggene oppnår en mye høyere andel innsamlet plastemballasje enn kildesorteringsbaserte innsamlingsmetoder. De kildesorteringsbaserte innsamlingsmetodene optibag, bringeordning og henteordning samler inn henholdsvis 4, 6,3 og 7,3 kg per innbygger, mens sentralsortering får ut rett under 18 kg per innbygger (Emballasjeforeningen, 2019b). I tillegg kan plast kastes rett i restavfallet, noe som gjør manglende motivasjon for og kunnskap om kildesortering hos forbruker til en mindre barriere. Uten disse anleggene vil plast som er kastet i restavfallet aldri fanges opp, og derfor alltid brennes. Dette viser noe av potensialet til teknologi for sortering, innsamling og materialgjenvinning på veien mot mer sirkulære verdikjeder for materialer. Mens en forbruker kan skille mellom ulike ting som skal kildesorteres, kan sorteringsmaskinene skille mellom ulike materialer, og slik oppnå renere materialstrømmer (NRK TV, 2020). Det er kun gjennom rene materialstrømmer vi kan oppnå god nok kvalitet for sekundærmaterialer til at de kan brukes i stor grad.

De eksisterende ettersorteringsanleggene har fortsatt en restkapasitet som per i dag ikke utnyttes (Emballasjeforeningen, 2019a). For ROAF er denne restkapasiteten 10-12000 tonn, av en total kapasitet på 75000 tonn (ROAF, 2019). I tillegg til videre utbygging av slike anlegg, bør restkapasiteten utnyttes. I enkelte tilfeller kan dette være begrenset av regelverk, som for eksempel i Anskaffelsesforskriften § 3-1 som sier at minst 80 prosent av omsetningen fra et kommunalt avfallsanlegg må komme fra den som kontrollerer anlegget. Dermed kan ikke anlegget ta imot mer enn 20 prosent avfall fra andre kommuner enn de som har eierandeler i avfallsselskapet som drifter anlegget (Emballasjeforeningen, 2019b). Slike barrierer må gjennomgås og fjernes for å sikre optimal bruk av infrastrukturen vi allerede har, og det som vil bygges i fremtiden.

I kapittel 3 så vi på sirkulære tiltak knyttet til konsumendringer og endringer i produkters kvalitet og tjenestenæringer knyttet til produktene EE, tekstiler og møbler. Innsamling, sortering og materialgjenvinning er også viktig for disse produktgruppene, og er en del av analysene i dette kapitlet. Figur 4-13 viser avfallsstrømmene og type behandling for disse produktene. Merk at selv om fokuset primært er på plastavfall, kan dette ikke isoleres i analysen, da gjenvinning av flere typer materialer skjer i samme anlegg, og aktivitet knyttet til ett materiale ikke kan skilles ut.



Figur 4-13: Avfallsstrømmer for utvalgte avfallstyper, fordelt på avfallstype (venstre), produkttype (midten) og behandling (høyre). Kilde: Egen framstilling basert på SSB-tabell 10513 og (Emballasjeforeningen, 2019a)

4.4.2 Scenarier, antagelser og forutsetninger

I scenarioene her ser vi på investering og økt aktivitet relatert til avfallshåndtering og materialgjenvinning, i hovedsak av husholdningsavfall.

I SSB sin kryssløpstabell (IOT) og statistikk er næringene NACE 37-39 aggregert til én næring¹⁶. Til analysen i dette kapitlet splitter vi ut '38.32 Sortering og bearbeiding av avfall for materialgjenvinning (Sortering og materialgjenvinning)' og en andel av 38.11 'Innsamling av ikke-farlig avfall' (heretter kalt *Innsamling*) fra 37-39 basert på SSB-tabell 12910. Den tabellen viser at sysselsatte, omsetning, bearbeidingsverdi per nærings-undergruppe (se Tabell 14, vedlegg 9.3) 'Sortering og materialgjenvinning' utgjør 26% av ansatte, 36% av omsetning og 30% av verdiskaping i hele næring 37-39. For 'Innsamling' har vi i dialog med AvfallNorge antatt at 50% av bedriftene i 38.11 'Innsamling' også har virksomhet innen sortering og gjenvinning, og at 50% av deres aktivitet er knyttet til dette. (Dette er basert på gjennomsyn av bedriftsdaten med uttrekk av alle bedrifter som er registrert innunder 38.1) Totalt sett utgjør da 'Sortering og materialgjenvinning' + 'Innsamling' 40% av ansatte, 49% av omsetning og 43% av verdiskaping i hele næring 37-39. (Heretter kalles 'Sortering og materialgjenvinning' + 'Innsamling' bare for 'Sortering og materialgjenvinning'.) Produksjonsstrukturen til *Sortering og materialgjenvinning* utleder vi fra den opprinnelige strukturen til næring 37-39 i IOT, ytterligere informasjon fra SSB-tabell 12910 og EXIOBASE sine

¹⁶ 37- OPPSAMLING OG BEHANDLING AV AVLØPSVANN; 38 INNSAMLING, BEHANDLING, DISPONERING OG GJENVINNING AV AVFALL; 39 MILJØRYDDING, MILJØRENSING OG LIGNENDE VIRKSOMHET

materialgjenvinningsnæringer (Wood *et al.*, 2015). Produktinnsatsen inn til de ulike næringene i økonomien fra *Sortering og materialgjenvinning* varierer mellom næringer. Der vi ikke har bedre informasjon for å spesifisere, bruker vi andelen *Sortering og materialgjenvinning* utgjør av den totale omsetningen for næring 37-39, altså 49%. Den nøyaktige fordelingen dette gir er spesifisert i vedlegg 9.3.

Tabell 15 i vedlegg 9.3 viser produktinnsats fra næringen '*Sortering og materialgjenvinning*' som andel av den totale produktinnsatsen inn i materialproduserende næringer. For scenariene antar vi at disse produktinnsatsene opp til firedobler seg, mens etterspørselen etter primærmaterialer reduseres tilsvarende.

Forutsetningen for å øke sortering og materialgjenvinning er investeringer i avfallshåndtering-, sorterings- og materialgjenvinningsanlegg, sammen med økt innsamling av avfall. For å estimere investeringskostnader for å bygge slike anlegg, har vi brukt åpne data fra de eksisterende ettersorteringsanleggene, ROAF (ROAF, 2014, 2019) og IVAR (Emballasjeforeningen, 2019a; IVAR, 2019), samt estimerte byggekostnader for de planlagte anleggene Sesam (Watnebryn and Fredriksen, 2018) og ØAS (Lystad *et al.*, 2020). Basert på gjenvinningstall for plastemballasje (Emballasjeforeningen, 2019a), ble disse investeringskostnadene oppskalert for ambisiøst scenario til opptil en firedobling av bl.a. plast innsamlet. Dette ga et investeringsbehov på 7783 millioner kroner (justert ned for middels-scenarioet). Investeringene antas fordelt på 9 ulike næringer, som vist i Tabell 16 vedlegg 9.3. Selv om investeringskostnaden er høy og er basert på et stort sentralt gjenvinningsanlegg, antas det realistisk å basere seg på at dette er representativt for sortering- og gjenvinnings-anlegg generelt. Antagelsen er at uavhengig av størrelse på anlegg, så vil det være behov for samme type input fra andre næringer, med omtrent samme fordeling (slik som bygg, arkitekt, maskiner, utstyr, IKT, elektronikk etc.). I modelleringen vil også skalerings effekter bli ivarettatt. Hvor anleggene bør ligge geografisk, og om det skal være færre og store eller flere og mer distribuerte anlegg vil ikke denne makroøkonomiske modelleringen si noe om.

Oppsummert ser vi på de følgende scenarioer for disse næringene: økt sortering, bearbeiding og gjenvinning (investering og deretter produksjon/aktivitet) innen avfallsnæringen '*Sortering og materialgjenvinning*', med input fra ulike produktgrupper, som beskrevet over. Vi har analysert et middels scenario (med 1,5-2-dobling av dagens produktinnsats), og et ambisiøst scenario (2-4-dobling av dagens produktinnsats), se Tabell 10.

Tabell 10: Scenarioer for avfallshåndtering og gjenvinning¹⁷

Nr	Scenarionavn	Middels scenario	Ambisiøst scenario
AVFALL	Økt sortering, bearbeiding, gjenvinning	Ny næring "Sortering og bearbeiding av avfall for materialgjenvinning", 2-dobling av produktinnsatsen fra tre/treprodukt, plast og gummi, og 1,5-dobling metaller, ikke-metalliske mineraler.	Ny næring "Sortering og bearbeiding av avfall for materialgjenvinning", 4-dobling av produktinnsatsen fra tre/treprodukt, plast og gummi, og 2-dobling metaller, ikke-metalliske mineraler.

Endringene som modelleres, skjer mellom 2021 og 2023 for investeringene og 2021 og 2025 for produksjonsstruktur og (økonomisk) aktivitet.

¹⁷ Ny næring ""Sortering og bearbeiding av avfall for materialgjenvinning"" R38.32 splittet ut fra R37_39, samme produksjonsstruktur som R37_39 med tilpassing av andel verdiskaping og sysselsetting. Investering i sorterings- og gjenvinningsanlegg på henholdsvis 3400 og 7800 MNOK (inn i R28 Maskin og utstyr 32%, R26 Datamaskin og elektronikk 20%, RF bygge- og anleggsvirksomhet 20%, R64 Finansvirksomhet 11%)

4.4.3 Verdiskaping og sysselsettingspotensiale

Figur 4-14 viser den anslåtte utviklingen for behovet for nye sysselsatte over tid for middelsscenarioet knyttet til ny sortering- og gjenvinningsindustri sammenlignet med baseline-scenarioet. Det tilhørende ambisiøse scenarioet er også markert i Figur 4-14. En stor forskjell i scenarioene i dette 'caset' til forskjell fra de tidligere analyserte case er at det her er inkludert investeringer i modelleringen. Investeringene trengs i dette tilfellet for å bygge opp kapasitet for å kunne ta unna ytterligere sorterings- og gjenvinningsaktiviteter. Så mens det strukturelle langsiktige skiftet fra materialutvinning til økt gjenvinning, bare har små positive nettoeffekter på den norske totaløkonomien, så trenges flere hundre ansatte for å bygge opp nye sorterings- og gjenvinningsanlegg. Dette kommer også til syne i nevnte tidsutviklingsfigur (Figur 4-14), og behovet for nye sysselsatte er anslått til toppe seg i år 2022 med et på behov på i underkant av 750 nye sysselsatte for middelsscenarioet sammenlignet med baseline. Selve driftsfasens behov for nye sysselsatte, sammenlignet med baseline, vil ligge på omkring 70 for middelsscenarioet.

Figur 4-15 viser den anslåtte verdiskapingen per næringshovedgruppe for år 2030 ved omlegging til en mer sirkulærøkonomisk drift. Det ambisiøse scenarioet er også markert for å gi et innblikk i hvor store virkninger omleggingene potensielt kan ha for hvert av scenarioene. Mens nettoeffektene er små så finnes der store forskjell mellom enkelte næringer innenfor den aggregerte næringsgruppen. (Dette kommer ikke til syne i denne figuren, men de fullstendige resultatene fra modellkjøringen muliggjør også å lage andre aggregeringer og grafiske fremstillinger i videre arbeid.¹⁸) Antall sysselsatte og verdiskaping i gjenvinningssektoren (som er del av 'Vann, el, avløp og avfall') øker betydelig, men uttak av primærressurser synker. Det siste (nedgang i ressursuttak) er en typisk del av vanlige sirkulærøkonomiske modelleringsantagelser. Denne antagelsen er ikke helt riktig for Norge siden vi er en stor eksportør, men også et av de landene i verden som har renest mineral- og metallutvinning/produksjon. Dette betyr at redusert råvarebruk og mer gjenvinning ikke nødvendigvis vil gå på bekostning av metallproduksjon i Norge, og at det er viktig at Norge benytter seg av sin rene metallindustri til både innenlands bruk og eksport, selv om vi også øker materialgjenvinningen (inkludert 'urban mining').

I tillegg til visse databegrensninger knyttet til modelleringen av disse scenarioene, så er det viktig å påminne leseren på at sektorene '05-09 Bergverksdrift og utvinning' ('RB Mining and quarrying') domineres fullstendig av olje- og gassprodukter målt i monetær verdi. Så selv om intensjonen i denne rapporten var å vurdere de andre materialene som inngår i nevnte RB-sektor (metaller og ikke-metalliske mineraler), for å få en mer detaljert modellering, så er dette spesielt utfordrende å utføre helt nøyaktig på grunn av petroleumproduktene innvirkning på statistikkgrunnet (som er tilgjengelig hos SSB). Ringvirkningseffektene som følge av scenarioenes endringer i '05-09 Bergverksdrift og utvinning' (RB Mining and quarrying) -sektoren vil derfor også være dominert av petroleumssektorens økonomiske struktur, og modellen klarer derfor i mindre grad å fange opp ringvirkningene som følge av endret drift innenfor *metall-* og *ikke-metalliske mineraler*-fraksjonen av sektoren. Dette gjør at vi ikke viser verdiskapingsresultatene per fylke for dette caset. (Siden de blir spesielt synlige, men ikke representative, for de fylker som har stor andel av registrerte bedrifter innen petroleumbransjen.)

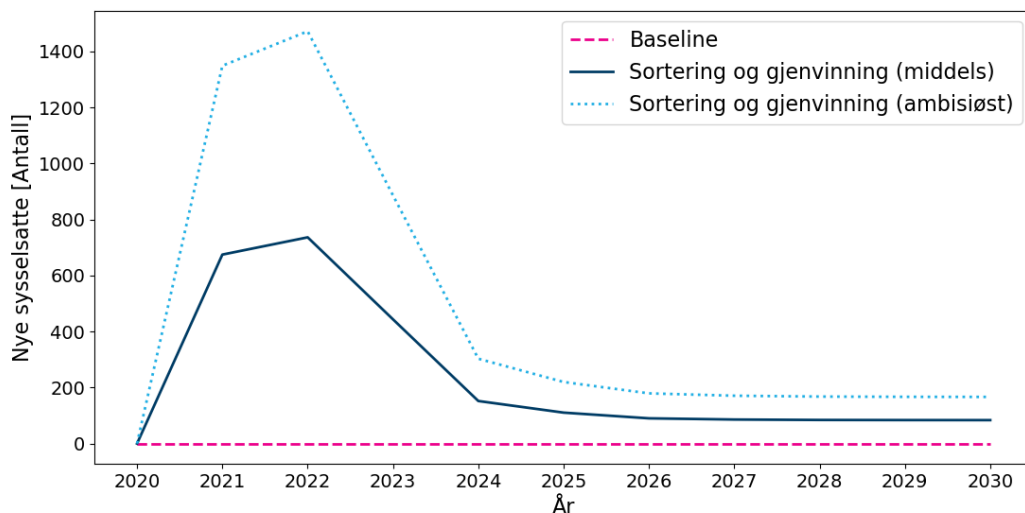
Figur 4-16 viser de anslåtte behovene for nye sysselsatte per kompetansetype for år 2030, også disse sammenlignet med baseline-scenarioet. For scenarioet så er behovet størst for sysselsatte med høy domenekunnskap, fagbrev og/eller høyere utdanning av lavere grad (lavere enn master), men det vil

¹⁸ Disse resultater kan også fåes fra forfatterne ved behov/etterspørsel

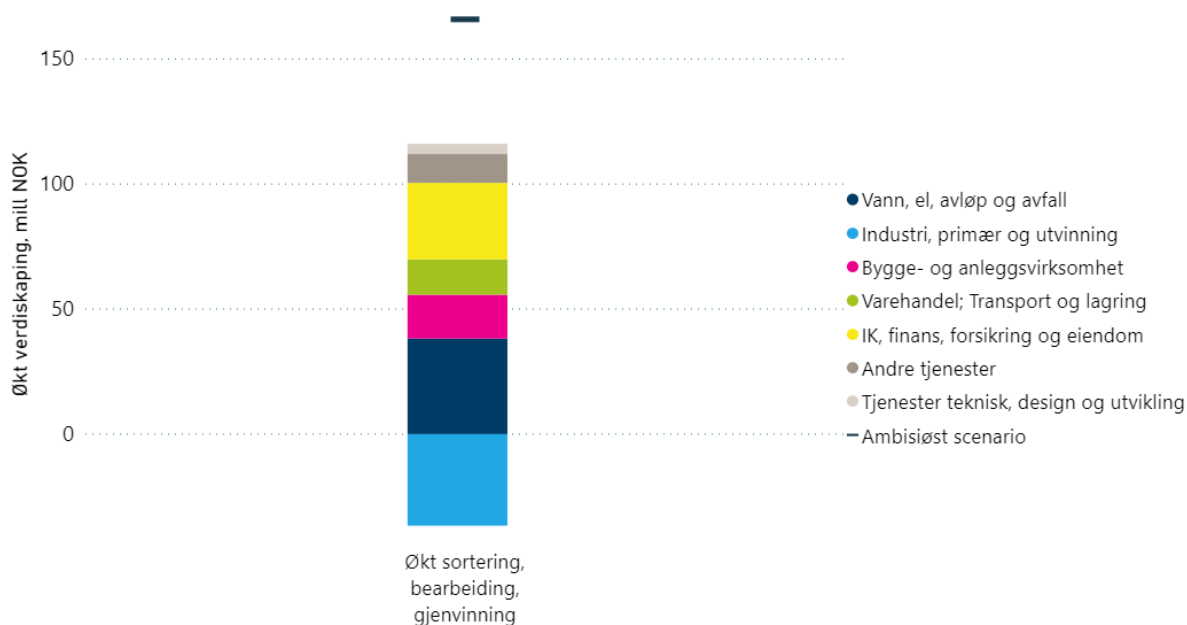
også være et behov for noen sysselsatte med høyere grads utdanning på mastergrad- eller doktorgradsnivå.

I tillegg til resultatene i dette kapitlet er også gjenvinning av byggevarer analysert nærmere i kapittel 4.3. I bygg-bransjen er potensialet knyttet til gjenvinning spesielt høyt (når det gjelder ulike materials og bransjer potensiale for gjenvinning).

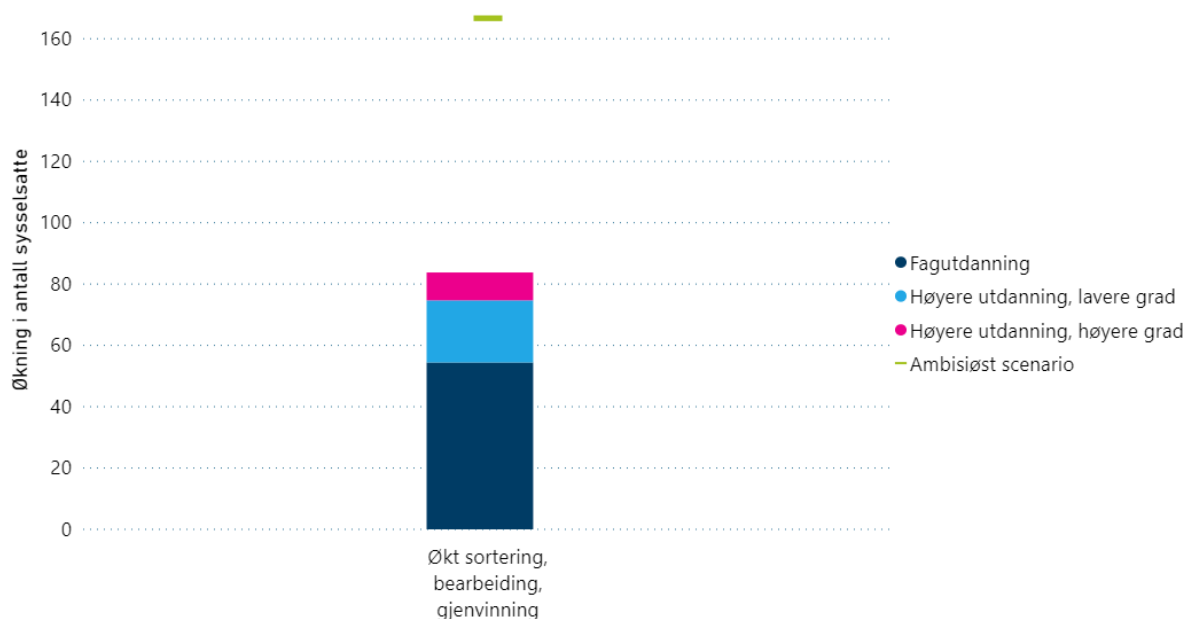
Hvordan de ulike bedriftene innen gjenvinningsbransjen er registrert har medført utfordringer i modelleringen. For eksempel er det også flere bedrifter som er registrert innen 'Innsamling av ikke-farlig avfall' (38.110), men som også driver med gjenvinning. (Vi har derfor tatt ut en andel av denne næringene, som beskrevet over). En annen utfordring er manglende detaljeringsgrad omkring materialstrøms-data innen avfall, at de økonomiske strømmene mellom næringer ikke er koblet til materialstrømmene (Som er spesielt viktig for å analysere avfall- og gjenvinningsnæring, der monetære- og material- strømmer ofte går samme vei, i motsetning til mange andre utvekslinger av material/produkt mellom næringer), i tillegg til strømmene i bergverksdrift og utvinning (som beskrevet over). Det vi ser er generelt at gjenvinning har positiv effekt på norsk sysselsetting og verdiskaping. Størrelsen her i rapporten er mest sannsynlig underestimert (blant annet av overnevnte grunner), men retningen er positiv. Modelleringen som er basert på historisk næringsstruktur og monetære strømmer vil ikke kunne gjenspeile fremtidens næring nøyaktig, og avfallsnæringen vil spille en viktigere rolle innen sirkulærøkonomien i fremtiden. Resultatene fra analysene bør benyttes for å se på hvordan tiltak kan iverksettes for å forsterke positive effekter, og unngå negative effekter i ulike næringer (og regioner). Gjenvinningsnæringens rolle innen sirkulærøkonomi er et område som er viktig å analysere nærmere.



Figur 4-14: Nye sysselsatte frem mot år 2030 for de sirkulærøkonomiske scenarioene knyttet til økt gjenvinning sammenlignet med baseline-scenariot.



Figur 4-15: Fordeling av netto økning i verdiskaping sammenlignet med baseline-scenariot per næringshovedgruppe for år 2030 for et sirkulærøkonomisk scenario med økt sortering og gjenvinning. Søyle viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.



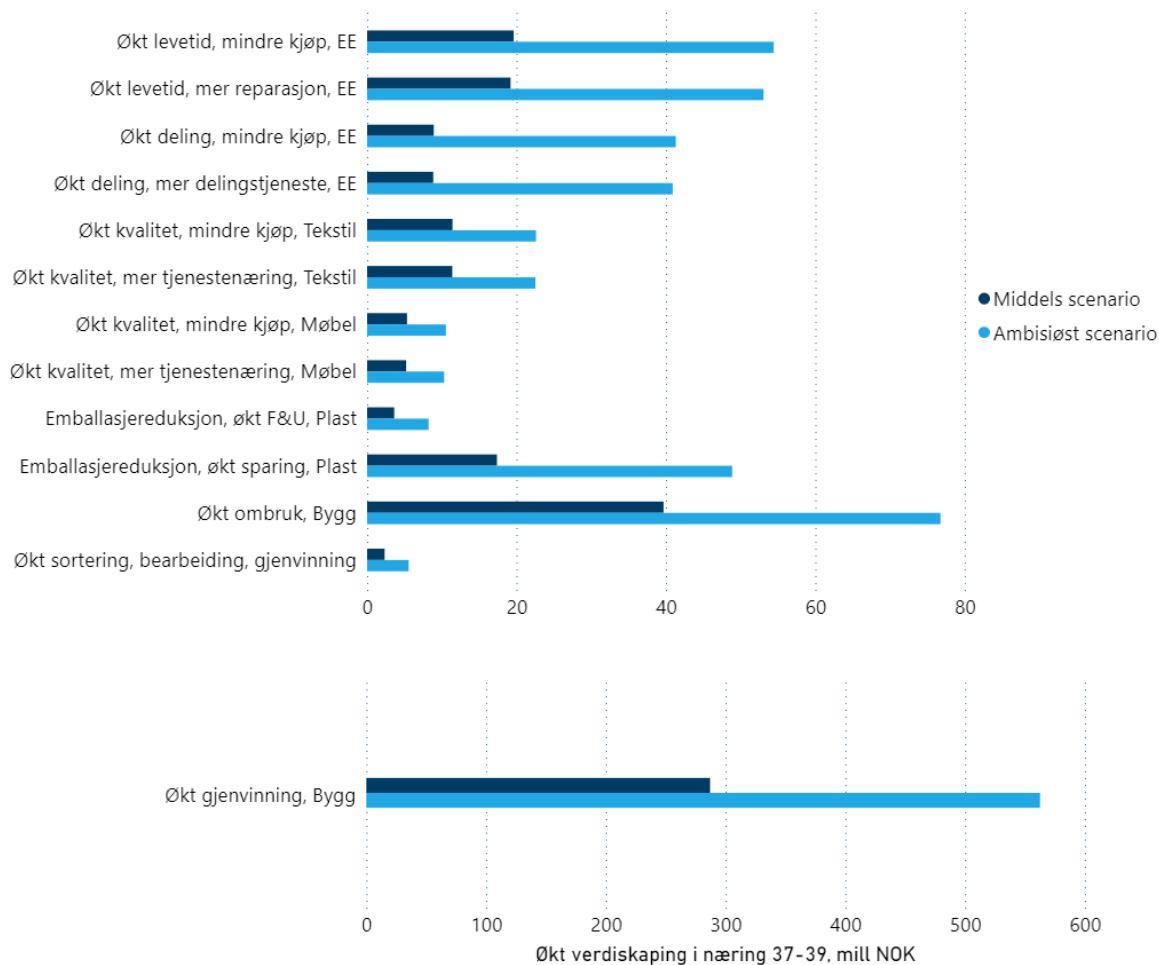
Figur 4-16: Fordeling av økning i sysselsettingen sammenlignet med baseline-scenariot per kompetansetype for år 2030 for et sirkulærøkonomisk scenario med økt sortering og gjenvinning. Søyler viser middels scenario, strek markerer nivå i ambisiøst scenario.

4.5 Avfall- og gjenvinningsbransjens rolle i sirkulærøkonomien

Avfall- og gjenvinningsbransjen (næring R37_39) vil ha en viktig rolle fremover i et sirkulærøkonomisk samfunn. Næringen vil være med på og bidra til å utløse potensialene som finnes i samspill med andre næringer.

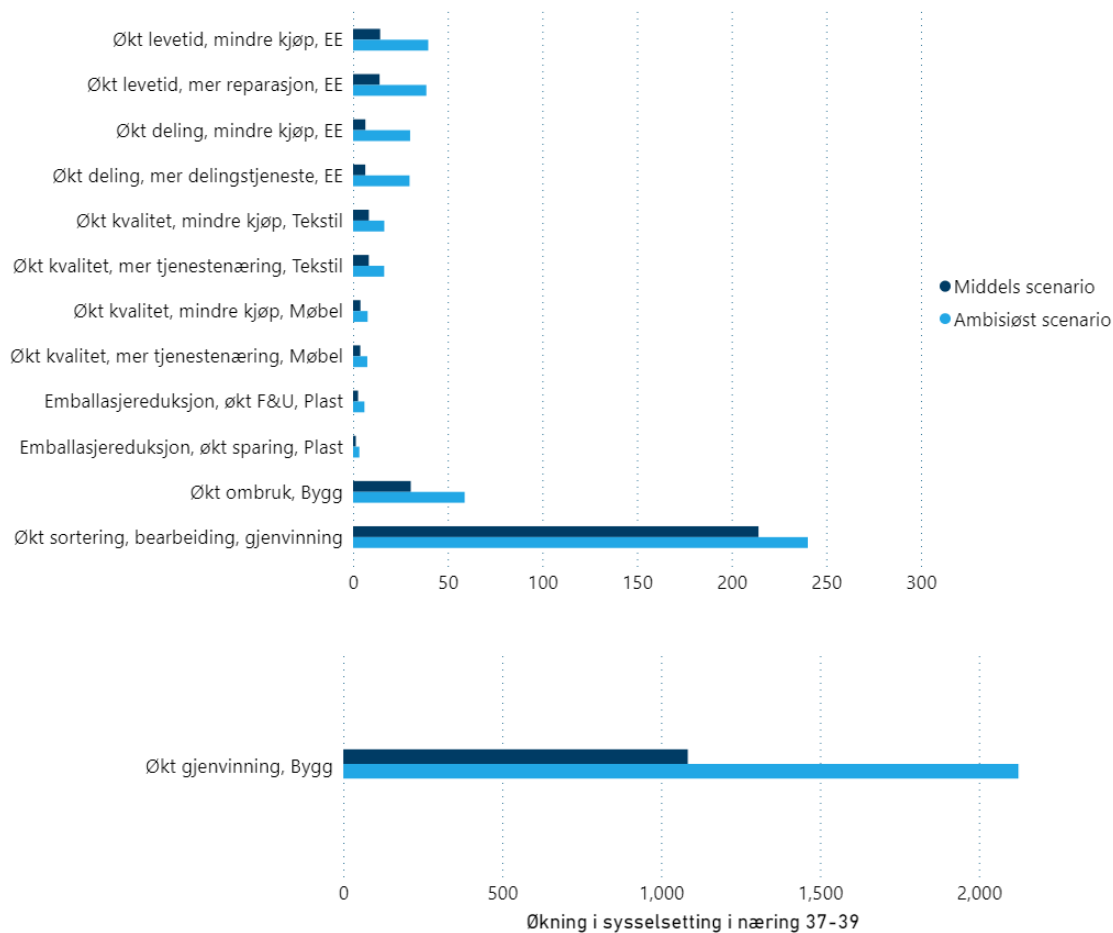
Mulighetene vil være knyttet til aktiviteter som logistikk, sporing og digitale tjenester, sortering og materialgjenvinning. I tillegg vil denne næringen også kunne spille en viktig rolle innenfor etablering av nye næringer eller ny aktivitet, slik som markeds plasser for sekundære materialer og ressurser (som kommer fra bistrømmer, avfall eller ombruk) både som produsent og leverandør av disse varene.

I dette studiet har vi sett på noen utvalgte case knyttet til effekter av og potensiale i en sirkulærøkonomisk omstilling (kap 3 og 4). Effektene er sortert og illustrert i aggregerte næringsgrupper. Videre, i dette avsnittet, viser vi resultatene av ringvirkningseffektene på bransjen R37_39 fra de utvalgte casene. Det er kun ett case som ser spesifikt på endring i næring som vil etterspørre mer resirkulerte materialer, det er bygg-næringen. Resultatene her er vist i Figur 4-17a og Figur 4-18a (for henholdsvis økning i verdiskaping og sysselsetting). De øvrige case ser på endring knyttet til forbruksvarer, og er relatert til forretningsmodeller knyttet til slike varer og til endring i forbrukeres etterspørsel etter varer og/eller tjenester (slik som produktlevetid og reparasjon). Her er det naturlig nok mindre effekter på R37_39, men vi ser også her små positive effekter, se Figur 4-17b og Figur 4-18b.



Figur 4-17 Økning i verdiskaping for næring R37_39 sammenlignet med baseline-scenarioet for år 2030. a) (Nederst) for caset/scenarioet økt gjenvinning innen bygg; b) (Øverst) for de øvrige casene/scenarioene analysert i dette studiet

Figur 4-3 (i avsnitt 4.1) viser avfallsstrømmer i Norge for 2017. Dette bildet illustrerer at de casene vi har sett på (relatert til EE, tekstiler, plast og emballasje, byggenæring) kun er knyttet til et utvalg av alle avfallsstrømmer. (Merk, det er ikke et 1-1 forhold mellom case/scenarioer og materialstrømmer) Alle avfallsstrømmene er relevante i forhold til økt sirkulærøkonomisk aktivitet. I tillegg kommer andre materialstrømmer, samt materialer "in stock", slik som ett av de analyserte casene knyttet til bygg. De store effektene i norsk økonomi knyttet til materialgjenvinning forventes å være spesielt synlig når man ser på anvendelse av resirkulerte/sekundære materialer (og/eller ombruk) inn i ny produksjon (slik som for bygg-scenarioene), og alle de aktiviteter og endringer det medfører, samt utvikling og eksport av teknologi knyttet til innsamling, logistikk, sortering, og gjenvinning.



Figur 4-18 Økning i sysselsatte for næring R37_39 sammenlignet med baseline-scenarioet for år 2030. a) (Nederst) for caset/scenarioet økt gjenvinning innen bygg; b) (Øverst) for de øvrige casene/scenarioene analysert i dette studiet

5 Nærmere analyse av kompetansebehov

5.1 Litteraturoversikt

Overgangen til en sirkulærøkonomi vil påvirke arbeidsmarkedsstrukturen, både i Norge og internasjonalt. Det vil både forsvinne og skapes arbeidsplasser, og det er derfor av stor samfunnsmessig nytte å identifisere i hvilke sektorer og hvilken kompetanse som trengs i et mer sirkulærøkonomisk samfunn. Ved tidlig identifisering får samfunnet anledning til å omstille seg, samtidig som det er mulig å maksimere virkning av de tiltakene som igangsettes. Arbeidsplassene som kreves for overgangen til et sirkulærøkonomisk samfunn kalles gjerne *grønne jobber* ('Green jobs'), og er av ILO definert som "jobber som reduserer bedrifters og arbeidsmarkedets miljøpåvirkning gradvis helt til nivåer som er bærekraftig". ILO understreker at grønne jobber også må være anstendige jobber ('decent jobs'). Et anstendig arbeidsliv betyr at arbeidstakeren har en trygg og sikker arbeidsplass, arbeidstakerrettigheter, anstendig lønn og sosiale rettigheter (som lønn ved sykdom, pensjon, mm). I tillegg understrekes det at samarbeid mellom partene i arbeidslivet gjennom sosial dialog, sikrer medvirkning og inkludering, og bidrar til målet om full sysselsetting i et anstendig arbeidsliv (Strietska-Illina *et al.*, 2011).

Mye tyder på at '*Grønne jobber*' skiller seg fra jobber i den typiske lineære økonomien ved at de krever høyere analytisk kompetanse (kreativ problemløsning) og også høyere grad av menneskelig kapital,

slik som formell utdanning, arbeidserfaring og arbeidstrening. Fremvekst av arbeidsplasser innenfor det som kan regnes som 'grønne jobber' kan også gi behov for høy grad av spesialisert opplæring, for eksempel ved at opplæring skjer på arbeidsplassen i tillegg til innenfor det tradisjonelle utdanningssystemet. Tiltak som legger til rette for flere opplæringsarenaer kan dermed bli viktig (Consoli *et al.*, 2016).

Samarbeid og koordinering mellom relevante myndigheter, arbeidstakerorganisasjoner, arbeidsgiverorganisasjoner, bransjeorganisasjoner, utdanningssektoren og bedriftene vil være viktig for å få til en optimal overgang til et mer sirkulærøkonomisk samfunn (Strietska-Ilina *et al.*, 2011; Circle Economy, 2020b). Aktiv deltagelse fra de nevnte aktørene anses som vesentlig for å sørge for at flest mulig av de sysselsatte innenfor næringer med netto bortfall av arbeidsplasser skal være i stand til å omskolere seg og finne arbeid innenfor sektorer med netto vekst. Et annet viktig tiltak vil bli å sørge for at den oppvoksende generasjon utdannes til det arbeidslivet de skal tre inn i. Videre må det legges vekt på tiltak som ivaretar behovene til lavinntektsgrupper og arbeidstakere med lav formell kompetanse, da disse er mer utsatt for å bli strandet i overgangen til en ny arbeidsmarkedsstruktur (Bowen and Kuralbayeva, 2015; Horbach, Rennings and Sommerfeld, 2015; Rizos, Tuokko and Behrens, 2017).

5.2 Nærmere analyse av endret kompetansebehov i utvalgte næringer

En sirkulærøkonomisk omstilling vil kunne skape nye arbeidsplasser og verdiskaping i Norge, men en overgang krever også en del endringer, blant annet knyttet til endrede kompetansebehov i næringer generelt, samt i både eksisterende bedrifter og i oppstartsbedrifter som velger spesialisere seg på nye sirkulære forretningsmodeller. Det er derfor viktig å undersøke hvordan endrede kompetansebehov kan identifiseres i en tidlig fase slik at relevante myndigheter og bedriftene selv kan få tid til å igangsette tiltak ved behov. Slik kan arbeidsstokken omstilles på en måte som sikrer at både arbeidstakere rettigheter og bedriftenes konkurransekraft sikres best mulig. Rapporten *The Circularity Gap Report: Closing the Circularity Gap in Norway* (Circle Economy, 2020b) sier at Norges forutsetninger for en vellykket overgang til en sirkulærøkonomisk arbeidsstruktur er god, blant annet fordi det allerede finnes systemer som tilbyr lavutdannende og arbeidsløse ulike opplæringstiltak for å bedre deres muligheter for å finne anstendig arbeid.

Resultatfremstilling og analysene utført i kapittel 3 og 4 er basert på historisk statistikk over de ulike utdanningsnivåene innenfor de respektive næringene, og det er denne historiske sammensetningen som har blitt benyttet for å estimere fremtidsbehovene. Med økende etterspørsel etter reparasjon av mer kompleks elektronikk og elektroniske deler så er det tenkelig at kompetansebehovet i bedriftene må økes, men dette er forhold som ligger utenfor dette prosjektets modelleringsområde.

Noen av de vurderte scenarioene er anslått å kreve stor andel av høyere utdannede arbeidstakere på master- eller doktorgradsnivå. Dette gjelder i særlig grad de scenarioene og næringene der det vil bli behov for forskings- og utviklingsarbeid til å for eksempel utvikle ny teknologi eller materialer, eller på andre måter forbedre driften. For andre scenarioer er behovet for arbeidskraft størst blant de arbeiderne som ikke har høyere utdanning. Det er likevel slik at vi anslår det som mest realistisk at det kommer til å stilles krav til høy domenekunnskap og/eller fagbrev for mange av disse fremvoksende arbeidsplassene. Dette gjør at det kan være hensiktsmessig for relevante myndigheter å tilrettelegge for opptreningsprogrammer i samråd med bedriftene, slik at opplæring og kompetanseheving av arbeidstakere blir mest mulig relevant for de behovene som oppstår i omstillingsfasen mot et mer sirkulært næringsliv. Det vil også være viktig å ta hensyn til kompetansen til arbeidstakere tilhørende *babyboomers*-generasjonen (født i etterkrigsårene og frem til midten av 1960-tallet), og hvordan denne kompetansen kan erstattes på en fremtidsrettet måte når *babyboomerne* går av med pensjon de kommende ti årene.

På lik linje med kompetansebehovene i næringene, er næringsaktiviteten, i form av sysselsatte og verdiskaping, basert på nåværende økonomiske struktur. Å fremskrive disse resultatene frem til 2030 vil derfor ikke nødvendigvis fange hele bildet, men det gir et godt utgangspunkt for å gjøre vurderinger knyttet til den sirkulærøkonomiske omstillingen samt hvilke tiltak som bør iverksettes for å oppnå ønsket utvikling. Tiltak knyttet til etablering av ny industri bør derfor ta hensyn til både historisk sammensetning og fremtidsbehovene. Urbanisering og demografiendringer er to punkter som ikke er lagt til i denne modellen, men som det anbefales å undersøke nærmere før tiltak igangsettes.

6 Diskusjon

6.1 Data- og kunnskapshull, begrensninger og fremtidig forskningsbehov

En analyse av en sirkulærøkonomisk omstilling og dens potensielle effekter på sysselsetting og verdiskaping innebærer at man må se på hele systemer. Det vil si hele verdikjeder, hele økonomien og dens koblinger, og inkludere internasjonal handel (import og eksport). Det krever at vi benytter og kobler mange datakilder: en kombinasjon av data fra forskjellige aktører – forskere, statistiske byråer, bedrifter – på forskjellige nivåer. Det krever også en kombinasjon av flere forskningsmetoder, data og metoder knyttet til økonomi og statistikk, miljø og materialstrømmer. Økonomiske data angis vanligvis i monetære verdier og aggregeres i produktgrupper eller næringer. For materialer beskriver dataene materialgrupper. Å følge materialer gjennom hele verdikjeder der vi også vurderer tilknyttede sysselsettings- og verdiskapingspotensiale (og eventuelt tilknyttede utslipp) er utfordrende av flere årsaker, bl.a. fordi: det er mange produkter og prosesser inne i bildet; det er høy grad av gjensidig avhengighet i produksjonskjeder; eller det mangler data eller detaljerte data på rett aggregeringsnivå. I dette arbeidet har vi blant annet hatt numeriske/modelleringsmessige utfordringer med modellering som direkte eller indirekte omhandler olje og naturgassens relativt store andel innen 'bergverksdrift og utvinning'.

For øvrig kjører modellen fra år 2018. For 2019 og 2020 er ikke de økonomiske tallene oppdatert for å reflektere hva som faktisk har skjedd, 2018 er siste oppdaterte tall. Imidlertid viser grafikken også kun endringer i tall på verdiskaping og sysselsetting (fra baseline), og ikke de absolutte tallene.

6.1.1 Framtidig forskningsbehov knyttet til data og modell

For å kunne gjøre enda mer presise analyser i fremtiden er det behov for ytterligere forbedringer og forskning både innen data og modellering.

For data ser vi blant annet et behov for følgende:

- Statistiske klassifiseringer: kryssløpstabellene og SNA data bør utvides med informasjon fra SEEA (System of environmental and economic accounting), som også bør tilrettelegges bedre for spesifisering for sirkulærøkonomisk industri, for eksempel næringer etter materialgrupper; aggregeringsnivå bør være 2-sifret.
- Det er et behov for konsistens mellom data for materialflyt og andre miljømessige indikatorer og økonomiske data i forhold til næringsaggregering og flyt mellom næringer. Det er per i dag ingen direkte kobling mellom økonomiske strømmer og materialstrømmer som gjør det utfordrende å modellere effekter av sirkulærøkonomien

For modellering kan følgende behov trekkes frem:

- Modellen baserer seg på produksjonsstrukturen per 2017 og historisk sammenheng mellom verdiskaping og endelig konsum. Å fremskrive dataene frem til 2030 vil derfor ikke nødvendigvis fange hele bildet, men det gir et godt utgangspunkt for å gjøre vurderinger knyttet til den sirkulærøkonomiske omstillingen, gjennom hva-hvis-analyser av utvalgte sirkulærøkonomiske tiltak. Imidlertid kan man, i tett dialog med relevante aktører, utvikle

modellen til å inkludere forventede endringer i hele konsum- og produksjonsstrukturen basert på nye teknologier, grønn omstilling etc., for bedre å speile fremtidige potensialer.

- Resultatene viser hvordan sirkulære endringer i enkelte verdikjeder påvirker de økonomiske strukturene. Vi modellerer direkte, indirekte og induserte effekter relatert til husholdninger men ingen dynamiske endringer i produksjons og investeringsstrukturen som følge av prisendringer eller lønnsendringer etc. Resultatene kan ikke tolkes som en projeksjon av fremtiden, men som et bilde av potensielle fremtidige effekter av en sirkulærøkonomisk transisjon. Dette inkluderer f.eks. hvilke industrier som kan trenge mer/mindre arbeidere, hvilke utdanningsnivå (basert på dagens struktur av utdanning i ulike næringer).
- Modellen inkluderer ikke noe pris-, lønns- og arbeidsmarkeds- justeringer, eller en endring i arbeidsproduktiviteten. I forbruksvarescenariene, spesielt elektronikk og elektroniske utstyr, viser resultatene at reallokeringen av penger til reparasjon og utleie gir veldig sterke kryssløpseffekter. Størrelsen av effektene må tolkes med forsiktighet. Blant annet er det i dag mulig at norske bedrifter har eksisterende kapasitet for å utføre reparasjonstjenester, men at forbrukerne ikke etterspør dette i stor grad. Det er derfor mulig at bedriftene kan dekke økende etterspørsel etter reparasjonstjenester utenom å ansette flere. I tillegg er det tenkelig at dersom reparasjonstjenestene var mer etterspurt, så kunne det vært billigere per reparasjon på grunn av storskalafordeler og bedre utnyttelse av tidskapasitet.
- Nåværende modellering av eksport og import er veldig forenklet, og vi har ikke analysert dens betydning og effekter.

6.1.2 Framtidig forskningsbehov - Andre aspekter av en sirkulærøkonomi

Det er flere aspekter som krever mer forskning og modellering for å gjøre flere og mer detaljerte analyser av den sirkulærøkonomiske omstillingen. Her nevnes noen:

- Sirkulærøkonomien forventes å innebære en utvikling innen IKT, og eksport-potensiale av teknologi og løsninger for Norge. I dette studiet er utvikling av IKT modellert indirekte som følge av ulike sirkulærøkonomiske tiltak, men ikke eksplisitt, som scenarioer knyttet spesifikt til denne bransjen.
- Det samme som over gjelder også forskning, utvikling, produktdesign. Vi modellerer heller ikke eksplisitt "design for sirkularitet". Her trengs mer informasjon om investeringer i bl.a. forskning & utvikling og produktdesign og hvordan det endrer hele verdikjedene.
- Modellering av næringslivets deling av maskiner og utstyr er ikke modellert
- Mer detaljert modellering av økonomisk levetid versus faktisk levetid. (Eks i forhold til avskrivning, investeringer etc.)
- Mer detaljert modellering av internasjonal handel (eksport og import), og dens betydning
- Mer detaljert modellering av avfall- og gjenvinningsbransjen.
- Det er også et behov for en enda tettere kobling av modelleringen (og data) når det gjelder utslipp, materialstrømmer, økonomiske og sosiale effekter, innenlands og globalt.
- Norge er et av de landene i verden som har renest og ligger på topp teknologisk innen metallproduksjon (inkludert utvinning). Dette betyr at redusert råvarebruk og mer gjenvinning ikke nødvendigvis vil gå på bekostning av metallproduksjon i Norge, og at det er viktig at Norge benytter seg av sin rene metallindustri til både innenlands bruk og eksport, selv om vi også øker materialgjenvinningen (inkludert 'urban mining'). Modellen eller scenarioene som er analysert i dette studiet tar i stor grad ikke hensyn til dette.

6.2 Miljøpåvirkning, ressursbruk og globale effekter på ulike bærekraftsaspekt

I grove trekk ser vi av de analysene vi har utført at ved en sirkulærøkonomisk omstilling vil mye av effektene på verdiskaping og sysselsetting skje i Norge, mens mye av utslipp- og materialbruk-effektene er utenfor Norge. I ENOVA-rapporten (Jahren *et al.*, 2020) har vi sett på effektene på

klimagassutslipp av sirkulærøkonomiske tiltak i utvalgte sektorer. Vi har også sett på ressurs/materialbruk, og forventet fremtidig behov for ressurser ved omstilling til lavutslippssamfunnet. Funnene fra den analysen viser også tydelig at verdiskapingsmulighetene i Norge vil ha betydelige effekter på klimagassutslipp og ressursbruk utenfor Norges grenser.

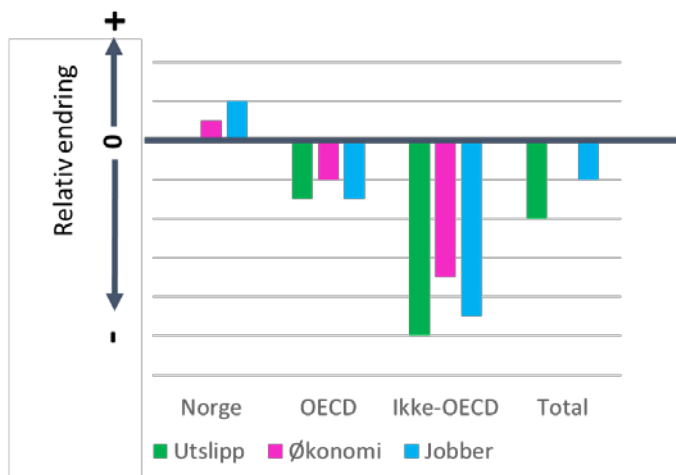
Sirkulærøkonomisk omstilling har som mål å både bidra til redusert klima- og miljøavtrykk, positive effekter på sysselsetting og verdiskaping, samt redusert ressursbruk. Det er derfor viktig å se effekter innen disse aspektene sammen når ulike tiltak og strategier vurderes. Effekter på klimagassutslipp (langs de norske og globale verdikjedene) for de tiltakene vi har sett på i dette studiet er noe vi vil analysere i vår neste fase av arbeidet med effekter av en norsk sirkulærøkonomisk omstilling.

Gjennom de utvalgte sirkulærøkonomiske strategiene vi analyserte i ENOVA-rapporten (Jahren *et al.*, 2020) anslår vi at ca. 6–10 mill. tonn CO₂e-utslipp kan reduseres i de utvalgte casene langs de globale verdikjedene, der flere av disse utslippskuttene da vil skje utenfor Norge. Analysene vi gjorde i ENOVA-rapporten (Jahren *et al.*, 2020) er ikke nøyaktig de samme casene som i dette studiet, men det er flere likheter.

Som et eksempel har vi både i dette studiet og i ENOVA-studiet (Jahren *et al.*, 2020) blant annet modellert effekten av å endre personlig forbruksadferd, fra rask mote eller raskt foreldet elektronisk utstyr til lengre levetid, ved å bruke flere delings- og reparasjonstjenester. Vi fant da at ved å kjøpe færre produkter, men flere tjenester, vil det kunne flytte arbeidsplasser og verdiskaping vekk fra landene som er tunge på produksjonen, og skape nye arbeidsplasser og næringer i Norge. Utenfor Norge gjelder dette spesielt jobber for lavt og middels kvalifiserte mannlige arbeidere. Antallet ansatte som trengs i servicesektoren i Norge forventes å øke kraftig. Vi ser også en generell nedgang i gruvedrift, og en sterk nedgang i materialutvinning. (Som også er store sektorer utenfor Norge.) Vi ser også at den samlede reduksjonen i utslipp av klimagasser som er forårsaket av vårt forbruk av varer først og fremst skjer langt utenfor Norges grenser, se Figur 6-1.

Når det gjelder ressursbruken viste ENOVA-studiet (Jahren *et al.*, 2020) at mengden kritiske materialer som er nødvendig for planlagt vekst i lavutslippsteknologi de neste tiårene er langt over produksjonskapasiteten, spesielt metaller og sjeldne jordmetaller, hvor framtidige priser og tilgang er usikker. Utbygging av lavutslippsteknologi avhenger av at sirkulærøkonomisk praksis inkluderer økende resirkuleringsgrad og bruk av sekundærmaterialer, forbedret materialeffektivitet og lengre levetid for eksisterende materialer.

Nasjonal sirkulærøkonomi, klimastrategi og handlingsplan for bærekraftsmålene er implisitt sammenkoblet og burde sees i sammenheng. Grunnet de globale effekter, både på arbeidsplasser, ressursbruk og klima, fra norsk produksjon og forbruk vil vi anbefale at den nasjonale strategien utvikles i tråd med 'International Labour Organisation's 'Just Transition Guidelines' (ILO, 2015).



Figur 6-1: Effekter på klimagassutslipp, sysselsetting og verdiskaping i og utenfor Norges grenser av norsk forbruk av varer.

7 Konklusjon og oppsummering av potensiale for verdiskaping og sysselsetting

Resultatene fra de ulike casene og scenarioene som er beskrevet i denne rapporten viser at verdiskapingspotensialet er betydelig for en omstilling til et mer sirkulærøkonomisk samfunn. Dette vil også kunne medføre et betraktelig behov for nye sysselsatte. Både verdiskaping og behovet for nye sysselsatte er estimert å bre seg utover hele landet, og det er gjort anslag på hvor store virkninger omstillingen kan bli per fylke. Her er det vesentlig å understreke at dette er estimater basert på nåværende næringsstruktur, og at disse ikke er fullstendig representative for fremtidens arbeidsliv og økonomi. Likevel vil de kunne gi god informasjon til beslutningstagere som ønsker å igangsette spesifikke omstillingstiltak, og sammen med lokalkunnskap fra regionene vil man kunne vurdere effektene omstillingstiltakene kan ha på lokalt nivå. Effektene vil si noe om hvor det kan være behov for ekstra fokus, hvor bør det settes inn tiltak for å unngå negative effekter og/eller forsterke positive effekter, etc.

Figur 7-1 viser de samlede anslåtte økningene i verdiskapingen ved år 2030 for hvert av de studerte scenarioene. Både middelsscenarioene og de ambisiøse scenarioene er markert for å gi et innblikk i mulighetsrommene for hvert scenario. Det er *økt ombruk-* og *gjenvinning-*scenarioet innenfor byggenæringen som har det anslagsvise høyeste potensialet målt i absolutt verdi. Her er det viktig å understreke at byggenæringen står for en betydelig andel av Norges verdiskaping allerede i dag (*Næring RF* stod for 6.6% av verdiskapingen i Norge for 2017), så den relative endringen i næringen trenger ikke nødvendigvis være stor for å medføre store utslag i absoluttverdi for verdiskaping.

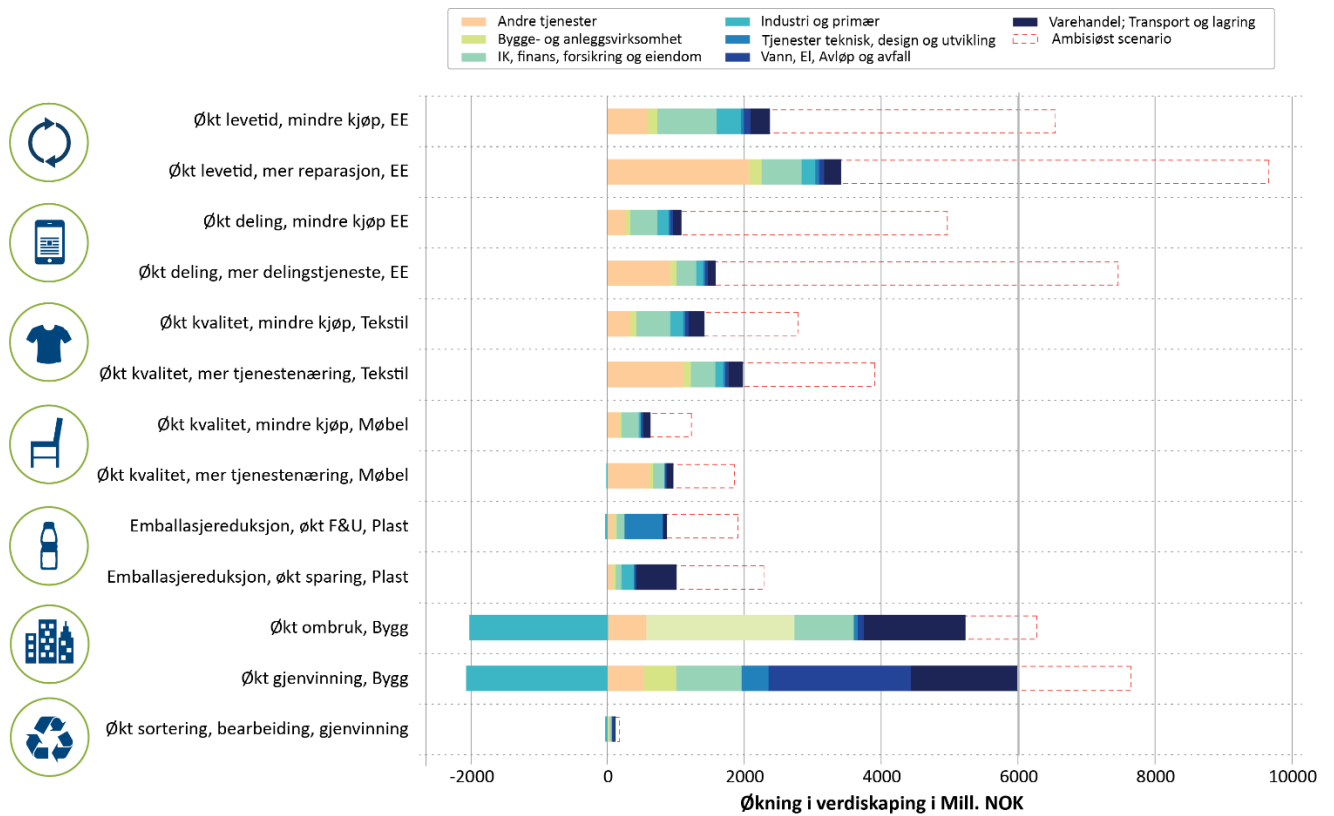
Figur 7-2 viser de anslåtte sysselsettingsbehovene som vil oppstå ved implementering av de ulike scenarioene for år 2030. Behovet for ny sysselsetting er oppdelt i tre ulike kompetansetyper; fagutdanning (inkl. ufaglærte, kandidater med fagbrev og kandidater med andre utdanningsløp som ikke gir grad), høyere utdanning av lavere grad (bachelorgrad eller tilsvarende), og høyere utdanning av høyere grad (master- eller doktorgrad). Kompetansetype-resultatene er basert på historisk statistikk av ulike utdanningsnivåer innenfor de respektive næringene, og det er denne historiske sammensetningen som har blitt benyttet for å estimere fremtidsbehovene. For alle scenarioene er det estimert behov for nye sysselsatte innenfor alle kompetansetyper, men litt avhengig av scenarioene er andelene litt forskjellig. Det er samtidig viktig å påpeke at domenekunnskap tilpasset de ulike bedriftene og næringens sirkulære tiltak er viktig for å sikre en hensiktsmessig omstilling, og at det er forventet at sysselsatte innenfor de ulike kompetansetyper sammen kan bidra til å skape funksjonelle og verdiskapende nye forretningsmodeller som ivaretar arbeiderenes rettigheter og miljøkrav.

Figur 7-3 viser verdiskaping per fylke og scenario, og her fremkommer det at de fleste fylkene vil kunne oppleve en nettovekst i verdiskaping som følge av implementasjon av scenarioene. Det er noen unntak her, men dette er i stor grad knyttet til enkelt næringer med stor tilknytning til enkelte fylker som Rogaland ('05-09 Bergverksdrift og utvinning' / *RB Mining and quarrying*) og Innlandet (02 Skogbruk og tjenester tilknyttet skogbruk), Oslo og Viken (flere næringer). En stor del av årsaken til dette er at flere store bedrifter er registrert i ett fylke, selv om de har kontorer fordelt over hele landet. Da vil effekter kunne synes kun på fylket hvor bedriften er registrert.

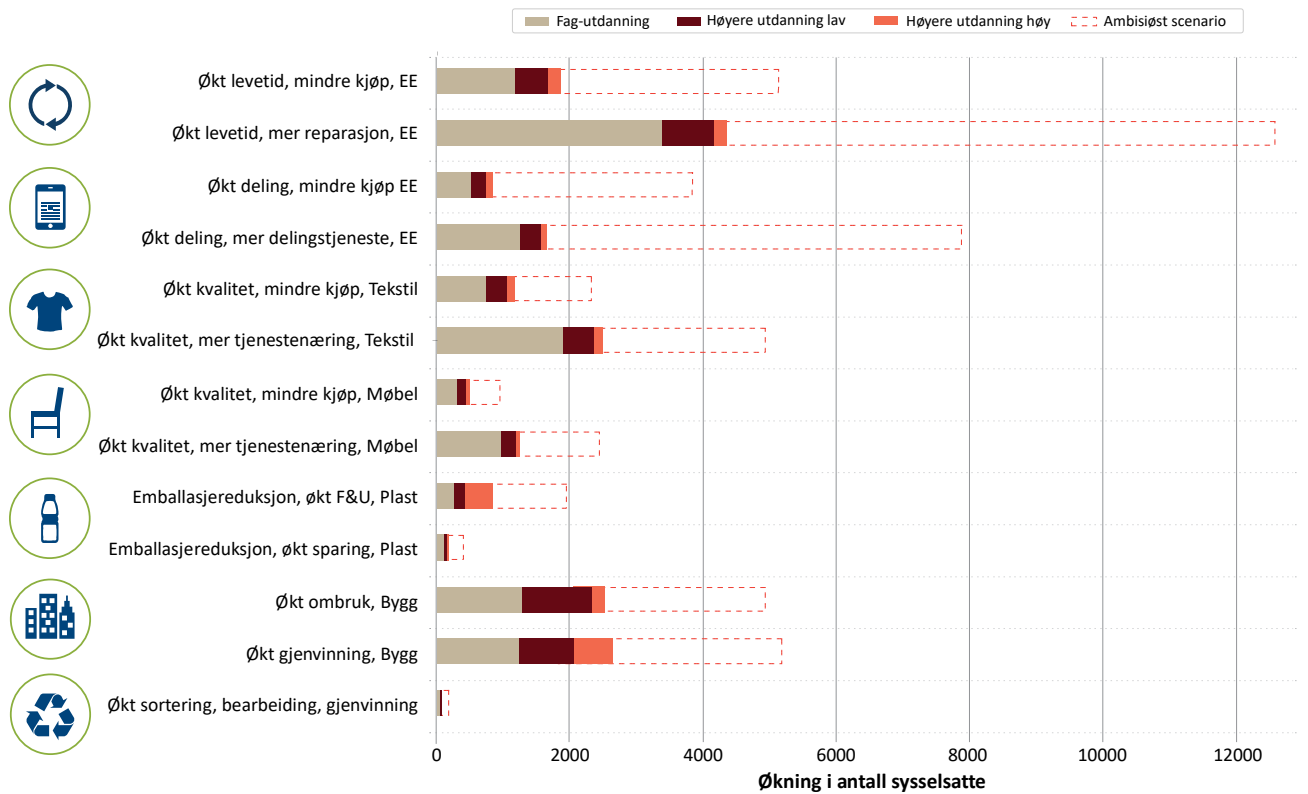
Forskjellene i verdiskaping mellom fylkene kan i stor grad relateres til befolkning og næringsstruktur. De fleste fylkene har noe økonomisk aktivitet innenfor de aggregerte hovednæringsgruppene på grunn av den norske regional- og distriktpolitikken som har som målsetning å sørge for regional balanse, likeverdige levekår og bærekraftige regioner på tvers i hele landet (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019). Særlig i forbindelse med de vurderte scenarioene for elektronikk og elektronisk utstyr (EE), tekstiler og møbler, så er det sterkt fordelaktig at det finnes desentraliserte bedrifter som kan muliggjøre reparasjons-, utleie- og deletjenester, da det er lettere å videreutvikle eksisterende næringsvirksomhet enn å etablere noe helt nytt.

Gjenvinning og bygg-scenarioene vil føre til noe verdiskapingsnedgang i enkelte næringssektorer for de fylkene med registrert næringsvirksomhet innenfor utvinning av mineraler og materialtilvirkning, inkludert oljeutvinning. Det er viktig å likevel påpeke at nettoeffektene er positive, da oppgang i andre næringer veier opp for enkelt næringer nedgang. En del regionale forskjeller kommer til syne her, da noen fylker har forholdsmessig omfattende næringsvirksomhet innenfor utvinning av primærmaterialer (trevirke, biomasse, metaller, ikke-metalliske mineraler, olje og gass). Igjen ønsker vi å gjøre leseren oppmerksom på at de underliggende statistiske dataene benyttet i dette prosjektet aggregerer følgende virksomheter: metallutvinning, ikke-metalliske mineraler, olje og gass; og at statistikken er oppgitt i monetær verdi, som medfører at det blir vanskeligere å trekke ut helt eksakte regionale forskjeller. Det er likevel verdt å bemerke at norsk metall- og mineralutvinning og prosessindustri er blant de aller reneste i verden, og at vi dermed tror at noen av de negative effektene som fremkommer i denne rapporten er overestimert. Årsaken til dette er at vi anslår at den globale etterspørselen etter utslippsvennlige norske materialer og mineraler vil øke, også i en sirkulærøkonomisk fremtid, da utslippsnivåer antas å ville spille en vel så viktig rolle som pris.

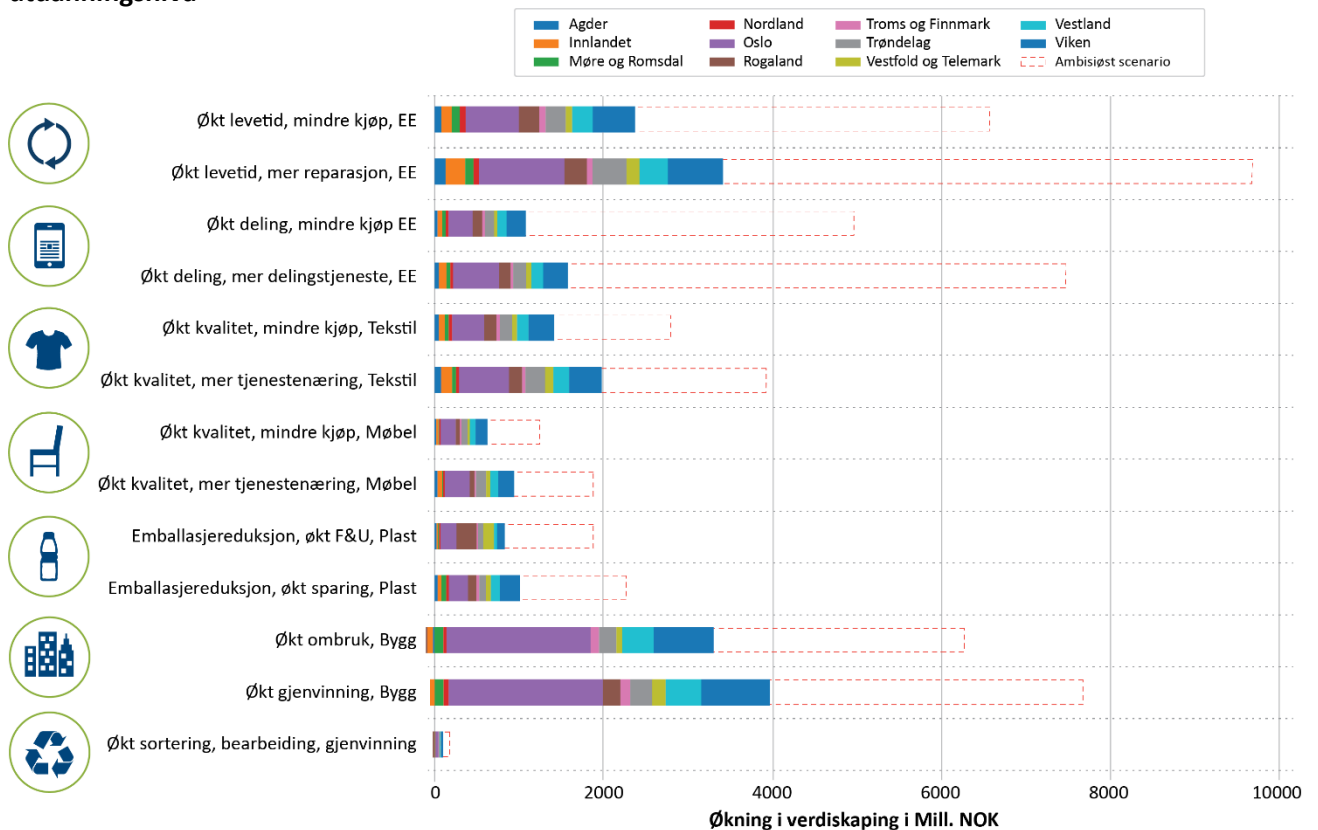
Manglende kobling av materialstrømmer og økonomiske strømmer i statistiske data samt hvordan de ulike bedriftene innen avfall og gjenvinning er registrert har medført utfordringer i modelleringen, spesielt knyttet til gjenvinning og dets potensiale. Det vi ser er generelt at gjenvinning har positiv effekt på norsk sysselsetting og verdiskaping. Størrelsene her i rapporten er mest sannsynlig underestimert, av overnevnte grunner, samt at vi kun har sett på utvalgte scenarioer, men retningen er positiv, og avfallsnæringen vil spille en viktigere rolle innen sirkulærøkonomien i fremtiden.



Figur 7-1: Oppsummering av potensiell økning i verdiskaping per scenario, fordelt på de ulike næringsgrupper.



Figur 7-2: Oppsummering av potensiell økning i antall sysselsatte per scenario, fordelt på de ulike utdanningsnivå



Figur 7-3: Oppsummering av potensiell økning i verdiskaping per scenario, fordelt på de ulike fylker

Analysen utført i dette studiet viser at det økonomiske potensialet i en norsk sirkulærøkonomi er stort, både med hensyn på verdiskaping og sysselsetting. Selv om det er en stor grad av positiv effekt av en sirkulærøkonomisk omstilling, eksisterer det både flere systemiske barrierer, og avgifts- og reguleringsystemer som er mer tilrettelagt for lineær produksjon og forbruk. Overgangen til en sirkulær økonomi er svært avhengig av en innovativ politikktutforming og implementering som blant annet beskrevet i 'Kunnskapsgrunnlag for nasjonal strategi for sirkulærøkonomi'.

Viktige faktorer for å klare å realisere potensialet i de sirkulærøkonomiske strategiene er blant annet:

- Strengere krav til avfallssortering og økt samarbeid i verdikjeden for å gjøre det enklere å gjenvinne produkter
- Forbedret produksjonsplanlegging og beslutningsstøtte i forsyningskjeden
- Langsiktige offentlige og private FoU-investeringer i nye innovasjoner som legger til rette for sirkulærøkonomien
- Skattereform som forlenger den økonomiske levetiden til kapitalvarer og straffer (skatter/avgifter) bruk av nye materialer og ikke-fornybar energi i stedet for arbeidskraft
- Vektlegging av forbrukeropplæring og endring av forbrukeres holdninger til avfallsreduksjon
- Stimulering av markedene for sekundærmaterialer og -produkter
- Digitalisering for forbedret logistikk, sporing, integrert informasjon om materialer og plattformer for deling av data, og bedre utnyttelse av sidestrømmer og biprodukter

8 Referanser

Avfall Norge (2019) *Bedre avfallsstatistikk Forslag til forbedringer for avfall fra husholdninger*.

Barker, T. *et al.* (2012) 'A new economics approach to modelling policies to achieve global 2020 targets for climate stabilisation', *International Review of Applied Economics*. Routledge , 26(2), pp. 205–221. doi: 10.1080/02692171.2011.631901.

Bowen, A. and Kuralbayeva, K. (2015) *Looking for green jobs: the impact of green growth on employment*. Available at: <http://www.lse.ac.uk/grantham/> (Accessed: 30 September 2020).

Circle Economy (2020a) *JOBS & SKILLS IN THE CIRCULAR ECONOMY. State of Play and Future Pathways*. Available at: <https://www.circle-economy.com/resources/jobs-skills-in-the-circular-economy-state-of-play-and-future-pathways> (Accessed: 1 October 2020).

Circle Economy (2020b) *THE CIRCULARITY GAP REPORT: Closing the Circularity Gap in Norway*.

Circular Norway (2019) *Avfall er materialer som ikke har en identitet*. Available at: <https://www.circularnorway.no/post/avfall-er-materialer-som-ikke-har-en-identitet> (Accessed: 24 September 2020).

Consoli, D. *et al.* (2016) 'Do green jobs differ from non-green jobs in terms of skills and human capital?', *Research Policy*. Elsevier B.V., 45(5), pp. 1046–1060. doi: 10.1016/j.respol.2016.02.007.

Cui, J. and Forssberg, E. (2003) 'Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: A review', *Journal of Hazardous Materials*. Elsevier, pp. 243–263. doi: 10.1016/S0304-3894(03)00061-X.

Danino-Perraud, R. (2020) *The Recycling of Lithium-Ion Batteries: A Strategic Pillar for the European Battery Alliance*. Available at: <https://www.ifri.org/en/publications/etudes-de-lifri/recycling-lithium-ion-batteries-strategic-pillar-european-battery> (Accessed: 30 September 2020).

Deloitte (2020a) *Kunnskapsgrunnlag for nasjonal strategi for sirkulær økonomi. Delutredning 1 – Potensial for økt sirkularitet*.

Deloitte (2020b) *Kunnskapsgrunnlag for nasjonal strategi for sirkulær økonomi. Delutredning 2 – Barrierer for å utløse potensial for sirkulær økonomi i Norge*.

Deloitte (2020c) *Kunnskapsgrunnlag for nasjonal strategi for sirkulær økonomi. Delutredning 3 – Virkemidler for å utløse potensial for sirkulær økonomi i Norge*.

Deloitte (2020d) *Kunnskapsgrunnlag for nasjonal strategi for sirkulær økonomi. Oppsummerende rapport*.

Le Den, X., Porteron, S. and Collin, C. (2020) *Circular Economy: 8 actions to cut 60% CO2 in the buildings sector - Ramboll Group*. Available at: <https://ramboll.com/ingenuity/circular-economy-8-actions-to-cut-60-co2-in-the-buildings-sector> (Accessed: 24 September 2020).

EFTA (2019) *Act under scrutiny by EEA EFTA: Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment*. Available at: <https://www.efta.int/eea-lex/32019L0904> (Accessed: 24 September 2020).

Emballasjeforeningen (2019a) *Sirkulær plastemballasje i Norge - Kartlegging av verdikjeden for*

plastemballasje. doi: https://www.emballasjeforeningen.no/wp-content/uploads/2019/08/Deloitte_Kartlegging-av-verdikjeden-for-plastemballasje.pdf.

Emballasjeforeningen (2019b) *Veikart for sirkulær plastemballasje i Norge*.

European Commission (2008) *Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive)*. Available at: <https://ec.europa.eu/environment/waste/framework/> (Accessed: 24 September 2020).

European Commission (2018) *Impacts of circular economy policies on the labour market*. doi: 10.2779/574719.

European Commission (2019) *The European Green Deal*. Brussels. Available at: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.

European Commission (2020a) 'Circular Economy Action Plan', #EUGreenDeal, p. 4. Available at: https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf.

European Commission (2020b) *Circular Economy Action Plan - For a cleaner and more competitive Europe*. doi: https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf.

European Commission (2020c) *Impact Assessment: Stepping up Europe's 2030 climate ambition - Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people*. Available at: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/eu-climate-action/docs/impact_en.pdf (Accessed: 30 September 2020).

European Parliament (2018) *Directive (EU) 2018/851 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2008/98/EC on waste (Text with EEA relevance)*. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/851/oj> (Accessed: 24 September 2020).

Eurostat (2020) *ANNEX - List of NACE Rev. 2 codes used for indicator calculation (Private investments, jobs and gross value added related to circular economy sectors)*. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/8105938/8465062/cei_cie010_esmsip_NACE-codes.pdf (Accessed: 1 October 2020).

Figenbaum, E. et al. (2020) *From Market Penetration to Vehicle Scrappage. The Movement of Li-Ion Batteries through the Norwegian Transport Sector*. Available at: <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=52898> (Accessed: 30 September 2020).

Finansdepartementet (2019) *NOU 2019: 8*. regjeringen.no. Available at: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2019-8/id2640964/> (Accessed: 24 September 2020).

Framtiden i våre hender (2019) *Sirkulær framtid – om skiftet fra lineær til sirkulær økonomi*.

Good News (2020) *Får 12,8 millioner fra Forskningsrådet for å skape cash av møbel-trash*. Available at: <https://good-news.no/far-128-millioner-fra-forskningsradet-for-a-skape-cash-av-mobel-trash/> (Accessed: 24 September 2020).

Grønt Punkt Norge (2020) *Spørsmål og svar*. Available at: <https://www.grontpunkt.no/om-oss/spoersmaal-og-svar/> (Accessed: 24 September 2020).

Harper, G. et al. (2019) 'Recycling lithium-ion batteries from electric vehicles', *Nature*. Nature Publishing Group, pp. 75–86. doi: 10.1038/s41586-019-1682-5.

Høiby, L. and Sand, H. (2018) *Circular Economy in the Nordic Construction Sector: Identification and assesment of potential policy instruments that can accelerate a transition toward a circular economy*, *TemaNord* 2018:517.

Horbach, J., Rennings, K. and Sommerfeld, K. (2015) *Circular Economy and Employment*. doi: http://conference.iza.org/conference_files/environ_2015/horbach_j11332.pdf.

IEA (2020) *Global EV Outlook 2020*. Paris. Available at: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020> (Accessed: 30 September 2020).

ILO (2015) *Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all*. Geneva. Available at: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_432859.pdf (Accessed: 1 October 2020).

IVAR (2019) *Årsberetning 2019*. Available at: https://issuu.com/admoment/docs/ivar-a_rsberetning?fr=sZDI2NTEyMDc4Nzc (Accessed: 24 September 2020).

Jahren, S. et al. (2020) *Studie av potensialet for lavere klimagassutslipp og omstilling til et lavutslippssamfunn gjennom sirkulærøkonomiske strategier*. Available at: <https://www.sintef.no/en/projects/study-of-the-potential-for-reduced-greenhouse-gas-emissions-and-the-transition-to-a-low-emission-society-through-circular-economy-strategies/>.

Kilvær, L. et al. (2019) *Forsvarlig ombruk av byggevarer. DIBK FoU-prosjekt 2019*. Available at: https://dibk.no/globalassets/02.-om-oss/rapporter-og-publikasjoner/forsvarlig-ombruk-av-byggevarer_resirqel-2019.pdf (Accessed: 24 September 2020).

Koivuniemi, M. (2018) *Fortum Recycling and Waste Solutions: Plastics Refinery Norway*. Available at: https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/avfall-norge-no/dokumenter/Fortum_Plastic_refinery_norway_public.pdf (Accessed: 24 September 2020).

Kommunal- og moderniseringsdepartementet (2019) *Om regionalpolitikken*. regjeringen.no. Available at: <https://www.regjeringen.no/nn/tema/kommuner-og-regioner/regional--og-distriktspolitikk/om-regionalpolitikken/id2345452/> (Accessed: 1 October 2020).

Lekve Bjelle, E., Steen-Olsen, K. and Wood, R. (2018) 'Climate change mitigation potential of Norwegian households and the rebound effect', *Journal of Cleaner Production*. Elsevier Ltd, 172(August 2018), pp. 208–217. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.10.089.

Leontief, W. (1970) 'Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach', *The Review of Economics and Statistics*. JSTOR, 52(3), p. 262. doi: 10.2307/1926294.

Lystad, H. et al. (2020) *Muligheter for integrasjon mellom avfallsselskaper på Nordvestlandet*.

Maier, T., Mönnig, A. and Zika, G. (2015) 'LABOUR DEMAND IN GERMANY BY INDUSTRIAL SECTOR, OCCUPATIONAL FIELD AND QUALIFICATION UNTIL 2025 – MODEL CALCULATIONS USING THE IAB/INFORGE MODEL', *Economic Systems Research*. Routledge, 27(1), pp. 19–42. doi: 10.1080/09535314.2014.997678.

Miljødirektoratet (2020) *Sirkulær økonomi*. Available at: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/avfall/sirkular-okonomi/> (Accessed: 24 September 2020).

Montalvo, Carlos; Peck, David; Rietveld, E. (2016) 'A Longer Lifetime for Products: Benefits for

Consumers and Companies', *Study for the IMCO Committee*, p. 105.

MOVAR IKS (2020) *Skal bygge anlegg som sorterer avfallet til over 310 000 innbyggere*. Available at: <https://www.movar.no/movar/43-movar/688-planlegger-anlegg-som-sorterer-avfallet-til-over-310-000-innbyggere.html> (Accessed: 24 September 2020).

NGU (2019) 'Minerals for the green economy', *NGU Thematic Issue 1*. doi: 10.1126/science.122.3164.317.

NRK (2020) 'Frå havplast til hagemøblar', *NRK Trøndelag*, 13 July. Available at: <https://www.nrk.no/trondelag/fra-havplast-til-hagemoblar-1.15085666> (Accessed: 24 September 2020).

NRK TV (2020) 'Folkeopplysningen – Resirkulering'. Available at: <https://tv.nrk.no/serie/folkeopplysningen/2020/KMTE50003320/avspiller> (Accessed: 24 September 2020).

Potting, J. *et al.* (2018) 'Circular economy: what we want to know and can measure. Framework and baseline assessment for monitoring the progress of the circular economy in the Netherlands', *PBL Policy Report. PBL Publicaiton Number, 3217*, p. 92. Available at: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/pbl-2019-outline-of-the-circular-economy-3633.pdf>.

Rademaekers, K. *et al.* (2017) *Environmental potential of the collaborative economy*. Luxembourg. doi: 10.2779/518554.

Regjeringen.no (2020a) *Endring av emballasjedirektivet (del av pakke sirkulær økonomi), EØS-notatbasen*. Available at: <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2014/okt/endring-av-emballasjedirektivet-del-av-pakke-sirkular-okonomi/id2502199/> (Accessed: 24 September 2020).

Regjeringen.no (2020b) *Handlingsplan for sirkulær økonomi, 2020, EØS-notatbasen*. Available at: <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2020/jan/veikart-for-sirkular-okonomi-2019/id2691183/> (Accessed: 24 September 2020).

Rizos, V., Tuokko, K. and Behrens, A. (2017) *The Circular Economy A review of definitions, processes and impacts, CEPS Research Report*. Brussels. doi: <https://www.ceps.eu/publications/circular-economy-review-definitions-processes-and-impacts>.

ROAF (2014) *Årsrapport 2014*. Available at: https://www.roaf.no/wp-content/uploads/2019/07/Aarsberetning_ROAF_2014_oppdatert.pdf (Accessed: 24 September 2020).

ROAF (2019) *Årsrapport 2019*. Available at: https://www.roaf.no/wp-content/uploads/2020/05/Årsrapport_ROAF_2019.pdf (Accessed: 24 September 2020).

Sarpsborg kommune (2018) *Handlingsplan 2019 – 2022. Utkast for offentlig ettersyn*.

Sarpsborg kommune (2019) *Møteinnkalling Formannskapet 2019 - 2023*. Available at: <https://sru.sarpsborg.com/api/utvalg/637503/moter/3937521/dokumenter/2> (Accessed: 24 September 2020).

Sesam Ressurs AS (2018) *Beslutningsunderlag for ettersorteringsanlegg for rest-,plast- og mat-avfall fra husholdningene i Midt-Norge*.

SINTEF (2020) *Opplever mer trivsel og bedre miljø med appen Nabohjelp*. Available at: <https://www.sintef.no/siste-nytt/opplever-mer-trivsel-og-bedre-miljo-med-appen-nabohjelp/> (Accessed: 30 September 2020).

Skatteetaten (2020) *Avgift på drikkevareemballasje*. Available at: <https://www.skatteetaten.no/bedrift-og-organisasjon/avgifter/saravgifter/om/drikkevareemballasje/> (Accessed: 24 September 2020).

Skjelvik, J. M., Erlandsen, A. M. and Haavardsholm, O. (2017) *Environmental impacts and potential of the sharing economy*. doi: 10.6027/TN2017-554.

SSB (2008) *Standard for næringsgruppering, Norges offisielle statistikk*. doi: 10.1016/b978-0-08-094364-0.50025-1.

SSB (2017a) *Tabell 10455: Solgt produksjon av varer for store foretak i industri, etter 8-sifret Prodcomkode 2008 - 2019*. Statistikkbanken. Available at: <https://www.ssb.no/statbank/table/10455> (Accessed: 30 September 2020).

SSB (2017b) *Tabell 11009: Utenrikshandel med varer, etter varenummer (HS) og handelsområde/verdensdel 1988 - 2019*. Statistikkbanken. Available at: <https://www.ssb.no/statbank/table/11009> (Accessed: 30 September 2020).

SSB (2018) *Tabell 12910: Hovedtall for alle foretak og bedrifter, etter næring (SN2007 hovedområde, 2-, 3-, 4- og 5-siffernivå) 2018*. Statistikkbanken. Available at: <https://www.ssb.no/statbank/table/12910> (Accessed: 30 September 2020).

SSB (2019) *Supply and Use and Input-Output tables*. Available at: <https://www.ssb.no/en/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/tables/supply-and-use-and-input-output> (Accessed: 24 September 2020).

SSB (2020) *Avfallsregnskapet: Definisjoner*. Available at: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/avfregno> (Accessed: 24 September 2020).

Strietska-Ilina, O. et al. (2011) *Skills for Green Jobs: A Global View. Synthesis report based on 21 country studies*. Geneva: ILO. Available at: http://www.ilo.org/global/publications/ilo-bookstore/order-online/books/WCMS_159585/lang--en/index.htm (Accessed: 30 September 2020).

Thoring, A. L. (2019) *Forbruket flater ut – men er langt fra bærekraftig*.

UN Statistics Division (2020a) *System of Environmental Economic Accounting*. Available at: <https://seea.un.org/> (Accessed: 1 October 2020).

UN Statistics Division (2020b) *The System of National Accounts (SNA)*. Available at: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna.asp> (Accessed: 24 September 2020).

Vita, G. et al. (2019) 'The Environmental Impact of Green Consumption and Sufficiency Lifestyles Scenarios in Europe: Connecting Local Sustainability Visions to Global Consequences', *Ecological Economics*. Elsevier, 164(June 2018), p. 106322. doi: 10.1016/j.ecolecon.2019.05.002.

Watnebryn, O. W. and Fredriksen, K. Ø. (2018) *Felles ettersortingsanlegg Sesam Ressurs AS*.

Watson, D. et al. (2016) *Exports of Nordic Used Textiles: Fate, benefits and impacts, Nordisk Ministerråd*. doi: <http://dx.doi.org/10.6027/TN2016-558>.

Wood, R. *et al.* (2015) 'Global Sustainability Accounting—Developing EXIOBASE for Multi-Regional Footprint Analysis', *Sustainability*. MDPI AG, 7(1), pp. 138–163. doi: 10.3390/su7010138.

9 Vedlegg

9.1 Data og kilder og definisjoner

Tabell 11: NACE-koder som inngår i de ulike sirkulære næringsgruppene som er anvendt i varmekartene som er benyttet i rapporten

NACE-kode	Næringsgruppe	NACE-kodebeskrivelse
13.100	Tekstiler	Bearbeiding og spinning av tekstilfibrer
13.200	Tekstiler	Veving av tekstiler
13.300	Tekstiler	Etterbehandling av tekstiler
13.910	Tekstiler	Produksjon av stoffer av trikotasje
13.921	Tekstiler	Produksjon av utstyrsvarer
13.929	Tekstiler	Produksjon av andre tekstilvarer, unntatt klær
13.930	Tekstiler	Produksjon av gulvtepper, -matter og -ryer
13.940	Tekstiler	Produksjon av tauverk og nett
13.950	Tekstiler	Produksjon av ikke-vevde tekstiler og tekstilvarer, unntatt klær
13.960	Tekstiler	Produksjon av tekstiler til teknisk og industriell bruk
13.990	Tekstiler	Produksjon av tekstiler ikke nevnt annet sted
14.110	Tekstiler	Produksjon av klær av lær
14.120	Tekstiler	Produksjon av arbeidstøy
14.130	Tekstiler	Produksjon av annet yttertøy
14.140	Tekstiler	Produksjon av undertøy og innertøy
14.190	Tekstiler	Produksjon av klær og tilbehør ellers
14.200	Tekstiler	Produksjon av pelsvarer
14.310	Tekstiler	Produksjon av strømpevarer
14.390	Tekstiler	Produksjon av andre klær av trikotasje
15.110	Tekstiler	Beredning av lær, og beredning og farging av pelsskinn
15.120	Tekstiler	Produksjon av reiseeffekter og salmakerartikler
15.200	Tekstiler	Produksjon av skotøy
47.792	Tekstiler	Butikkhandel med brukte klær
47.820	Tekstiler	Torghandel med tekstiler, klær, skotøy og utstyrsvarer
33.110	Reparasjon	Reparasjon av bearbeidede metallprodukter
33.120	Reparasjon	Reparasjon av maskiner
33.130	Reparasjon	Reparasjon av elektronisk og optisk utstyr
33.140	Reparasjon	Reparasjon av elektrisk utstyr
33.150	Reparasjon	Reparasjon og vedlikehold av skip og båter
33.160	Reparasjon	Reparasjon og vedlikehold av luftfartøyer og romfartøyer
33.170	Reparasjon	Reparasjon og vedlikehold av andre transportmidler
33.190	Reparasjon	Reparasjon av annet utstyr
33.200	Reparasjon	Installasjon av industrimaskiner og -utstyr
38.110	Avfall	Innsamling av ikke-farlig avfall
38.120	Avfall	Innsamling av farlig avfall
38.210	Avfall	Behandling og disponering av ikke-farlig avfall
38.220	Avfall	Behandling og disponering av farlig avfall
38.310	Avfall	Demontering av vrakede gjenstander

38.320	Avfall	Sortering og bearbeiding av avfall for materialgjenvinning
45.200	Reparasjon	Vedlikehold og reparasjon av motorvogner, unntatt motorsykler
46.770	Reparasjon	Engroshandel med avfall og skrap
46.770	Avfall	Engroshandel med avfall og skrap
95.110	Reparasjon	Reparasjon av datamaskiner og tilleggsutstyr
95.120	Reparasjon	Reparasjon av kommunikasjonsutstyr
95.210	Reparasjon	Reparasjon av elektronikk til husholdningsbruk
95.220	Reparasjon	Reparasjon av husholdningsvarer og hageredskaper
95.230	Reparasjon	Reparasjon av skotøy og lærvarer
95.240	Reparasjon	Reparasjon av møbler og boliginnredning
95.250	Reparasjon	Reparasjon av ur, gull- og sølvvarer
95.290	Reparasjon	Reparasjon av andre husholdningsvarer og varer til personlig bruk
31.010	Møbler	Produksjon av kontor- og butikk møbler
31.020	Møbler	Produksjon av kjøkkenmøbler
31.030	Møbler	Produksjon av madrasser
31.090	Møbler	Produksjon av møbler ellers
26.400	Elektronikk og elektroniske utstyr	Produksjon av elektronikk til husholdningsbruk
77.290	Elektronikk og elektroniske utstyr	Utleie og leasing av andre husholdningsvarer og varer til personlig bruk
47.914	Elektronikk og elektroniske utstyr	Postordre-/Internetthandel med elektriske husholdningsapparater, radio, fjernsyn, plater, kassetter og musikkinstrumenter
47.540	Elektronikk og elektroniske utstyr	Butikkhandel med elektriske husholdningsapparater
46.431	Elektronikk og elektroniske utstyr	Engroshandel med elektriske husholdningsapparater og -maskiner
46.520	Elektronikk og elektroniske utstyr	Engroshandel med elektronikkutstyr og telekommunikasjonsutstyr samt deler
26.110	Elektronikk og elektroniske utstyr	Produksjon av elektroniske komponenter

Tabell 12: Fordeling av utdanningsnivå etter næring og tre utdanningskategorier for 2017

Næringer	Fag utdanning	Høyere utdanning Lav	Høyere utdanning Høy	Fag utdanning	Høyere utdanning Lav	Høyere utdanning Høy
01 Jordbruk, jakt og viltstell	28816	3543	1231	85,8 %	10,5 %	3,7 %
02 Skogbruk	4383	781	347	79,5 %	14,2 %	6,3 %
03 Fiske, fangst og akvakultur	13965	1477	682	86,6 %	9,2 %	4,2 %
05-09 Bergverksdrift og utvinning	29834	10082	12120	57,3 %	19,4 %	23,3 %

10-12 Nærings, drikkevare- og tobakksindustri	33870	5532	2669	80,5 %	13,1 %	6,3 %
13-15 Tekstil, beklednings- og lærvareindustri	3236	557	153	82,0 %	14,1 %	3,9 %
16 Trelast- og trevareindustri, unntatt møbler	10823	1203	311	87,7 %	9,8 %	2,5 %
17 Produksjon av papir og papirvarer	2251	266	151	84,4 %	10,0 %	5,7 %
18 Trykking og reproduksjon av innspilte opptak	3802	703	122	82,2 %	15,2 %	2,6 %
19 Produksjon av kull- og raffinerte petroleumsprodukter	825	196	133	71,5 %	17,0 %	11,5 %
20 Produksjon av kjemikalier og kjemiske produkter	6395	1542	1276	69,4 %	16,7 %	13,8 %
21 Produksjon av farmasøytiske råvarer og preparater	1375	534	561	55,7 %	21,6 %	22,7 %
22 Produksjon av gummi- og plastprodukter	3555	585	181	82,3 %	13,5 %	4,2 %
23 Produksjon av andre ikke-metallholdige mineralprodukter	7791	1092	389	84,0 %	11,8 %	4,2 %
24 Produksjon av metaller	7825	1112	778	80,5 %	11,4 %	8,0 %
25 Produksjon av metallvarer, unntatt maskiner og utstyr	15404	2463	1117	81,1 %	13,0 %	5,9 %
26 Produksjon av datamaskiner og elektroniske produkter	3412	2166	1512	48,1 %	30,6 %	21,3 %
27 Produksjon av elektrisk utstyr	5140	1374	794	70,3 %	18,8 %	10,9 %
28 Produksjon av maskiner og utstyr ellers	11002	3583	2091	66,0 %	21,5 %	12,5 %
29 Produksjon av motorvogner og tilhengere	2136	300	148	82,7 %	11,6 %	5,7 %
30 Verftsindustri og annen transportmiddelindustri	11048	2663	1458	72,8 %	17,6 %	9,6 %
31-32 Produksjon av møbler og annen industriproduksjon	6276	1457	373	77,4 %	18,0 %	4,6 %
33 Reparasjon og installasjon av maskiner og utstyr	14381	2263	952	81,7 %	12,9 %	5,4 %
35 Elektrisitets-, gass- og varmtvannsforsyning	8994	4009	2676	57,4 %	25,6 %	17,1 %
36 Uttak fra kilde, rensing og distribusjon av vann	1486	492	341	64,1 %	21,2 %	14,7 %
37-39 Avløps- og renovasjonsvirksomhet	9541	1413	699	81,9 %	12,1 %	6,0 %
41-43 Bygge- og anleggsvirksomhet	175340	18579	6124	87,7 %	9,3 %	3,1 %
45 Handel med og reparasjoner av motorvogner	41836	3349	494	91,6 %	7,3 %	1,1 %
46 Agentur og engroshandel, unntatt med motorvogner	72347	20519	6086	73,1 %	20,7 %	6,2 %
47 Detaljhandel, unntatt med motorvogner	156156	31758	5331	80,8 %	16,4 %	2,8 %
49 Landtransport og rørtransport	51821	5168	1303	88,9 %	8,9 %	2,2 %

50 Sjøfart	15110	3125	845	79,2 %	16,4 %	4,4 %
51 Lufttransport	4111	1282	341	71,7 %	22,4 %	5,9 %
52 Lagring og andre tjenester tilknyttet transport	21570	5630	1433	75,3 %	19,7 %	5,0 %
53 Post og distribusjonsvirksomhet	13683	2180	519	83,5 %	13,3 %	3,2 %
55-56 Overnattings- og serveringsvirksomhet	62472	12935	2897	79,8 %	16,5 %	3,7 %
58 Forlagsvirksomhet	6142	8437	3753	33,5 %	46,0 %	20,5 %
59-60 Film-, video- og musikkproduksjon, kringkasting	4445	5948	1042	38,9 %	52,0 %	9,1 %
61 Telekommunikasjon	5077	3899	2100	45,8 %	35,2 %	19,0 %
62-63 Tjenester tilknyttet informasjonsteknologi og informasjonstjenester	14485	19089	12624	31,4 %	41,3 %	27,3 %
64 Finansieringsvirksomhet	9776	12092	4929	36,5 %	45,1 %	18,4 %
65 Forsikringsvirksomhet, unntatt offentlige trygdeordninger	3633	4185	2051	36,8 %	42,4 %	20,8 %
66 Tjenester tilknyttet finansierings- og forsikringsvirksomhet	2728	3235	1981	34,3 %	40,7 %	24,9 %
68.1-68.2 Kjøp og salg av egen fast eiendom og utleie av egen eller leid fast eiendom	10413	3818	1324	66,9 %	24,5 %	8,5 %
68.3 Omsetning og drift av fast eiendom på oppdrag	4036	4934	763	41,5 %	50,7 %	7,8 %
69-70 Juridisk og regnskapsmessig tjenesteyting, administrativ rådgiving	12506	17635	14851	27,8 %	39,2 %	33,0 %
71 Arkitektvirksomhet og teknisk konsulentvirksomhet	15536	14415	19559	31,4 %	29,1 %	39,5 %
72 Forskning og utviklingsarbeid	2481	2810	10247	16,0 %	18,1 %	65,9 %
73 Annonse- og reklamevirksomhet og markedsundersøkelser	5016	3249	922	54,6 %	35,4 %	10,0 %
74-75 Annen faglig og teknisk tjenesteyting og veterinærtjenester	6429	4772	3816	42,8 %	31,8 %	25,4 %
77 Utleie- og leasingvirksomhet	5238	1157	333	77,9 %	17,2 %	4,9 %
78 Arbeidskrafttjenester	22273	8991	2800	65,4 %	26,4 %	8,2 %
79 Reisebyrå- og reisearrangørvirksomhet	3147	1892	456	57,3 %	34,4 %	8,3 %
80-82 Vaktjeneste og tjenester tilknyttet eiendomsdrift	52090	10972	3803	77,9 %	16,4 %	5,7 %
84 Offentlig administrasjon og forsvar	65700	60926	40006	39,4 %	36,6 %	24,0 %
85 Undervisning	46104	113769	52901	21,7 %	53,5 %	24,9 %
86 Helsetjenester	65714	104555	44695	30,6 %	48,6 %	20,8 %
87-88 Pleie- og omsorgstjenester, barnehager og SFO	186564	124004	12217	57,8 %	38,4 %	3,8 %
90-92 Kunstnerisk virksomhet, underholdning og spill	9954	9949	4668	40,5 %	40,5 %	19,0 %

93 Sports- og fritidsaktiviteter	15442	5687	1217	69,1 %	25,4 %	5,4 %
94 Aktiviteter i medlemsorganisasjoner	9826	9502	7022	37,3 %	36,1 %	26,6 %
95 Reparasjoner av datamaskiner, husholdningsvarer og varer til personlig bruk	1800	304	37	84,1 %	14,2 %	1,7 %
96 Annen personlig tjenesteyting	20016	1666	336	90,9 %	7,6 %	1,5 %
97 Lønnet arbeid i private husholdninger	673	224	105	67,2 %	22,4 %	10,5 %
99 Internasjonale organisasjoner og organer	50	59	60	29,6 %	34,9 %	35,5 %

Tabell 13: Eurostats NACE-koder/definisjon for sirkulærøkonomi (Eurostat, 2020)

ANNEX - List of NACE Rev. 2 codes used for indicator calculation (Private investments, jobs and gross value added related to circular economy sectors).

The recycling, repair and reuse sectors are defined and approximated in terms of economic activity branches of the NACE Rev. 2 classification. The following NACE codes have been selected to compute this indicator:

Proxy NACE Rev. 2 codes for recycling
E 38.11 Collection of non-hazardous waste
E 38.12 Collection of hazardous waste
E 38.31 Dismantling of wrecks
E 38.32 Recovery of sorted materials
G 46.77 Wholesale of waste and scrap
G 47.79 Retail sale of second-hand goods in stores
Proxy NACE Rev. 2 codes for repair and reuse
C 33.11 Repair of fabricated metal products
C 33.12 Repair of machinery
C 33.13 Repair of electronic and optical equipment
C 33.14 Repair of electrical equipment
C 33.15 Repair and maintenance of ships and boats
C 33.16 Repair and maintenance of aircraft and spacecraft
C 33.17 Repair and maintenance of other transport equipment
C 33.19 Repair of other equipment
G 45.20 Maintenance and repair of motor vehicles
G 45.40 Sale, maintenance and repair of motorcycles and related parts and accessories
S 95.11 Repair of computers and peripheral equipment
S 95.12 Repair of communication equipment
S 95.21 Repair of consumer electronics
S 95.22 Repair of household appliances and home and garden equipment
S 95.23 Repair of footwear and leather goods
S 95.24 Repair of furniture and home furnishings
S 95.25 Repair of watches, clocks and jewellery
S 95.29 Repair of other personal and household goods

9.2 Detaljerte resultater

Detaljerte resultater samt detaljert beskrivelse/data for scenario-input ligger vedlagt som excel-ark i zip-fil. Zip-fil inneholder følgende dokument, og følgende scenarioer er analysert og vedlagt.

Excel-filer i vedlegg:

- Scenario_oversikt.xls (Denne viser scenario som er kjørt, forklaring på scenario, hvilke næringsgrupper er endret, og navn på scenarioene)
- sysselsatte_full_tabell.xls (Denne viser sysselsetting per scenario, fordelt på utdanningsnivå, fylke og næringsgruppering)
- sysselsatte_full_tabell_A65.xls (Denne viser sysselsetting per scenario, fordelt på utdanningsnivå, fylke og detaljert på næring ned på A65-nivå)
- verdiskaping_full_tabell.xls (Denne viser verdiskaping per scenario, fylke og næringsgruppering)
- verdiskaping_full_tabell_A65.xls (Denne viser verdiskaping per scenario, fordelt på utdanningsnivå, fylke og detaljert på næring ned på A65-nivå)
- verdiskaping_full_tabell_år.xls (Denne viser verdiskaping per scenario med tidsutvikling 2020-2030)

Scenarioer:

- Elektronikk
 - ELC (lifetime general consumption) / EE 1 (Økt levetid, mindre kjøp, EE)
 - ELR (lifetime repair) / EE 2 (Økt levetid, mer reparasjon, EE)
 - ESC (sharing general consumption) / EE 3 (Økt deling, mindre kjøp EE)
 - ESR (sharing) / EE 4 (Økt deling, mer delingstjeneste, EE)
- Tekstiler
 - TXC (general consumption) / TX 1 (Økt kvalitet, mindre kjøp, Tekstil)
 - TXR (repair) / TX 2 (Økt kvalitet, mer tjenestenæring, Tekstil)
- Møbler
 - MBC (general consumption) / MB 1 (Økt kvalitet, mindre kjøp, Møbel)
 - MBR (repair) / MB 2 (Økt kvalitet, mer tjenestenæring, Møbel)
- Plastemballasje
 - FoU / EMB 1 (Emballasjereduksjon, økt F&U, Plast)
 - NOS / EMB 2 (Emballasjereduksjon, økt sparing, Plast)
- Byggevarer
 - OMB / BYGG 1 (Økt ombruk, Bygg)
 - GJE / BYGG 2 (Økt gjenvinning, Bygg)
- Gjenvinning
 - SoG (wood, metal, mineral, plastic) / AVFALL (Økt sortering, bearbeiding, gjenvinning)

9.3 Data for ny næring 'sortering og materialgjenvinning'

Tabell 14: Uttrekk fra SSB-tabell 12910: Hovedtall for alle foretak og bedrifter, etter næring (SN2007), foretak/bedrift, statistikkvariabel og år.

		Sysselsatte	Lønnstakere	Årsverk	Omsetning (mill. kr)	Produksjonsverdi (mill. kr)	Verdiskaping (mill. kr)	Brutto driftsresultat (mill. kr)
		2018	2018	2018	2018	2018	2018	2018
37.000	Oppsamling og behandling av avløpsvann	996	976	874	1 834	1 805	887	296
38.110	Innsamling av ikke-farlig avfall	4 515	4 485	4 068	13 730	13 687	3 272	838
38.120	Innsamling av farlig avfall	472	471	420	1 156	1 156	380	76
38.210	Behandling og disponering av ikke-farlig avfall	544	539	482	2 058	2 057	788	456
38.220	Behandling og disponering av farlig avfall	57	57	38	80	80	38	12
38.310	Demontering av vrakede gjenstander	9	9	5	6	6	2	-1
38.320	Sortering og bearbeiding av avfall for materialgjenvinning	2 293	2 284	2 130	10 677	10 622	2 298	726
39.000	Miljørydding, miljørensing og lignende virksomhet	63	60	53	166	166	65	26

Produksjonsstrukturen til *Sortering og materialgjenvinning* utleder vi fra den opprinnelige strukturen til næring 37-39 i IOT, ytterligere informasjon fra SSB-tabell 12910 og EXIOBASE sine materialgjenvinningsnæringer (Wood *et al.*, 2015). Produktinnsatsen inn til de ulike næringene i økonomien fra *Sortering og materialgjenvinning* varierer mellom næringer. Der vi ikke har bedre informasjon for å spesifisere, bruker vi andelen *Sortering og materialgjenvinning* utgjør av den totale omsetningen for næring 37-39, altså 49%. Dette gir oss følgende fordeling:

- 49% for næringsområdene A (jordbruk, skogbruk og fiske, NACE 01-03)
- 63% for næringsområde B (bergverksdrift og utvinning, NACE 05-09)
- 63% for prosessindustri (NACE 16, 17, 20-25), unntatt papir (83%)
- 49% for industriproduksjon (NACE 10-15,18,19, 26-33)
- 49% for næringsområde D (elektrisitet-, gass-, damp- og varmtvannforsyning, NACE 35-36)
- 83% for næringsområde E (vannforsyning, avløps- og renovasjonsvirksomhet, NACE 36-39)
- 63% for næringsområde F (bygge- og anleggsvirksomhet, NACE 41-43)

- 18% for tjenestenæringer (NACE 45-95)

83% for næringsområde E (vannforsyning, avløps- og renovasjonsvirksomhet, NACE 36-39) er basert på antakelsen at selv om det er mye mindre volumer som kommer fra *Sortering og materialgjenvinning*, er verdien per kg mye høyere. De samme antagelser ligger til grunn for at eksport av *Sortering og materialgjenvinning* estimeres til 82% av hele eksporten fra næring 37-39. For de andre sluttetterspørselskategoriene antar vi at kun 18% av etterspørselen fra næring 37-39 kommer fra *Sortering og materialgjenvinning*. Dette fordi det meste av etterspørselen går på avløpsvann, avfallsinnsamlingstjenester, og behandling og disponering av avfall.

Den lysegrå linjen i Tabell 15 viser produktinnsats fra næringen '*Sortering og materialgjenvinning*' som andel av den totale produktinnsatsen inn i materialproduserende næringer. For scenariene i 'AVFALL' antar vi at disse produktinnsatsene 1,5 - 4 seg (fra nivået i lysgrå rad i Tabell 15), mens etterspørselen etter primærmaterialer reduseres tilsvarende i alle materialproduserende næringer bortsett fra papir. (En firedobling er ikke mulig for papir, der gjenvinningsgraden i dag allerede er veldig høy (for papp- og papiremballasje over 80 %).)

Tabell 15: Produktinnsats i materialproduserende næringer.

	Wood and of products of wood and cork	Rubber and plastics products	Other non-metallic mineral products	Basic metals
All other waste and sewerage services	0.06 %	0.06 %	0.21 %	1.00 %
Sorting and material recovery	0.06 %	0.06 %	0.21 %	1.00 %
Products of forestry, logging and related services	6.87 %	0.00 %	0.01 %	0.00 %
Mining and quarrying	0.38 %	1.73 %	11.20 %	4.22 %
Chemicals and chemical products	2.70 %	21.18 %	8.22 %	2.54 %

Investeringene i ny næringsvirksomhet '*Sortering og materialgjenvinning*' antas fordelt på følgende næringer, basert på detaljerte investeringskostnader for Sesam-prosjektet (Watnebryn and Fredriksen, 2018):

Tabell 16: Investeringskostnader for bygging av ettersorteringsanlegg i scenario. % gjelder begge scenarioer. MNOK gjelder som eksempel for det ambisiøse scenarioet.

KAPITALVARER FRA NÆRING	%	Total MNOK
R26: PRODUKSJON AV DATAMASKINER OG ELEKTRONISKE OG OPTISKE PRODUKTER	20 %	1 584
R28: PRODUKSJON AV MASKINER OG UTSTYR TIL GENERELL BRUK, IKKE NEVNT ANNET STED	32 %	2 461
R29: PRODUKSJON AV MOTORVOGNER OG TILHENGERE	2 %	147
R33: REPARASJON OG INSTALLASJON AV MASKINER OG UTSTYR	6 %	500
RF: BYGGE- OG ANLEGGSVIRKSOMHET	20 %	1 543
R62-63: TJENESTER TILKNYTTET INFORMASJONSTEKNOLOGI og INFORMASJONSTJENESTER	3 %	235
R64: FINANSIERINGSVIRKSOMHET	11 %	842
R69-70: JURIDISK OG REGNSKAPSMESSIG TJENESTEYTING og HOVEDKONTORTJENESTER, ADMINISTRATIV RÅDGIVNING	3 %	235
R71: ARKITEKTVIRKSOMHET OG TEKNISK KONSULENTVIRKSOMHET, OG TEKNISK PRØVING OG ANALYSE	3 %	235