

RAPPORT
LEVERANDØRNÆRINGEN TIL
PROSESSINDUSTRIEN





Menon Economics har på oppdrag fra Prosess21 og Forskningsrådet analysert leverandørnæringen til prosessindustrien. Analysen inneholder betraktninger om leverandørnæringens konkurransefortrinn og næringens evne til å levere innovative teknologiske løsninger til prosessindustrien. Til slutt peker analysen på hvilke typer leverandører prosessindustrien bør inngå nære, strategiske samarbeid med.

Menon Economics er et forskningsbasert analyse- og rådgivningsselskap i skjæringspunktet mellom foretaksøkonomi, samfunnsøkonomi og næringspolitikk. Vi tilbyr analyse- og rådgivningstjenester til bedrifter, organisasjoner, kommuner, fylker og departementer. Vårt hovedfokus ligger på empiriske analyser av økonomisk politikk, og våre medarbeidere har økonomisk kompetanse på et høyt vitenskapelig nivå. Vi ble kåret til årets konsulentselskap i 2015.

Vi takker Prosess21 og Forskningsrådet for et spennende oppdrag. Vi takker også alle intervjuobjekter for gode innspill underveis i prosessen. Forfatterne står ansvarlig for alt innhold i rapporten.

November 2020

Sveinung Fjose
Prosjektleder
Menon Economics

Innhold

SAMMENDRAG	3
Anbefalinger	6
INNLEDNING	7
1 PROSESSINDUSTRIEN I TALL	8
1.1.1 Prosessindustrien er sterkt representert i distriktene med mange hjørnestensbedrifter	10
1.1.2 En av Norges viktigste eksportnæringer	10
1.1.3 En konsentrert næring med store aktører	11
1.1.4 Høy produktivitet og betydelig investeringer	12
2 TEKNOLOGI OG LEVERANDØRRELASJONER I PROSESSINDUSTRIEN	14
2.1 Aluminium	14
2.2 Kjemisk industri	17
2.3 Metallurgisk industri	19
2.4 Mineralgjødsel	21
2.5 Mineralsk industri	24
2.6 Treforedling	27
3 DAGENS LEVERANDØRNÆRING	31
3.1 Kort om metoden	31
3.2 Leverandørene utgjør ikke en næring i klassisk forstand	31
3.2.1 Olje- og gassleverandører er spesialiserte, men har et høyt kostnadsnivå	33
3.3 Økonomisk overblikk over leverandørnæringen	33
3.3.1 Geografisk konsentrasjon av leverandørbedriftene	35
3.4 Eierskap i leverandørnæringen	35
4 FREMTIDENS TEKNOLOGI OG MULIGHETER FOR STRATEGISK SAMARBEID	37
4.1.1 Teknologiområder	37
4.1.2 Klima, miljø og utslippsteknologi	38
4.1.3 Grønn og billig kraft	41
4.1.4 Nøkkelteknologi	42
4.1.5 Tradisjonell digitalisering	43
4.1.6 Smart teknologi	45
4.1.7 Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljø	47
Anbefalinger	48
5 REFERANSELISTE	49
VEDLEGG 1: ET TEORETISK BLIKK PÅ KLYNGER OG LEVERANDØRNÆRINGER	51
5.1.1 Klynge og leverandørnæringer	51
5.1.2 Leverandørenes betydning for klynger	52
VEDLEGG 2: LEVERANDØRLISTE	54

Sammendrag

Menon har i dette prosjektet foretatt en innledende kartlegging av teknologimiljøer som har potensial for å utvikle relevant teknologi til prosessindustrien. I likhet med mange andre industrier vil prosessindustrien gjennomgå betydelige endringer i årene som kommer, ikke minst innen klimateknologi. Sammen med prosess teknologi og endringer i ressurseffektivitet, er ulike former for digitalisering de viktigste generelle teknologendringer som vil påvirke bransjen.

For å kartlegge miljøer som har potensial for å utvikle relevant teknologi til prosessindustrien har vi gjennomført en rekke intervjuer med aktører i bransjen, blant annet prosessindustribedrifter og leverandører. Vi har også benyttet oss av tidligere studier omkring prosessindustrien og andre næringer for å kartlegge Norges konkurransefortrinn innen de ulike områdene, særlig med tanke på fremtidige teknologiske behov. Gjennom intervjuene har vi innhentet relevant informasjon om blant annet dagens teknologibehov, fremtidens teknologibehov, om leverandører til prosessindustrien og om prosessindustribedrifters konkurransefortrinn. I intervjuer med prosessindustribedrifter har vi bedt om innsikt i deres leverandørliste. Denne listen er komplettert med data vi har fått fra Prosess21. Vi har totalt intervjuet 20 aktører. Intervjuobjekter har hovedsakelig vært prosessindustribedrifter (8 intervjuer) og leverandørbedrifter (10 bedrifter). Leverandørene er valgt på bakgrunn av intervjuene med prosessindustribedriftene og klynger. Vi har også snakket med andre aktører som er kjent med prosessindustrien og Prosess21-arbeidet.

Teknologi og leverandørrelasjoner i prosessindustrien

I rapportens første del går vi gjennom de viktigste funnene fra intervjuene med bedriftene i prosessindustrien. Dette omhandler respondentenes syn på fremtidige teknologiutvikling og deres relasjon til den norske leverandørnæringen. Vi presenterer våre funn for hver av de følgende næringer:

- Aluminium
- Kjemisk industri
- Metallurgisk industri
- Mineralgjødsel
- Mineralsk industri
- Treforedling

Basert på intervjuene identifiserer vi seks ulike typer teknologi/teknologileverandører som prosessindustribedriftene vurderer som viktige for dagens så vel som fremtidens forskning og utvikling. Dette er:

1. Klima, miljø og utslippsteknologi
2. Grønn og billig kraft
3. Nøkkeltknologi
4. Tradisjonell digitalisering
5. Smart teknologi
6. Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljøer

Til tross for at samtlige typer teknologi/teknologileverandører er relevante for prosessindustrien, er det betydelig forskjell i vurderingen av hvilke som er viktigst. Bedriftene fremhever især klima, miljø og utslippsteknologi, digitalisering og smart teknologi som områder hvor det er sentralt å utbygge kompetansen, både blant prosessindustribedriftene og blant leverandørene.

Når det gjelder den norske leverandørnæring er det store sprik i bedriftenes syn på kompetansenivået og på leverandørens evne til å kunne levere fremtidens teknologiske løsninger. Selv om samtlige bedrifter peker på at det generelt er en svært høy kompetanse hos norske leverandører, er det flere som fremhever at norske leverandører på flere områder ligger bak sine utenlandske konkurrenter. Dette bekreftes av flere av bedriftene som ble intervjuet, hvor det ble nevnt at utenlandske bedrifter er deres viktigste leverandører.

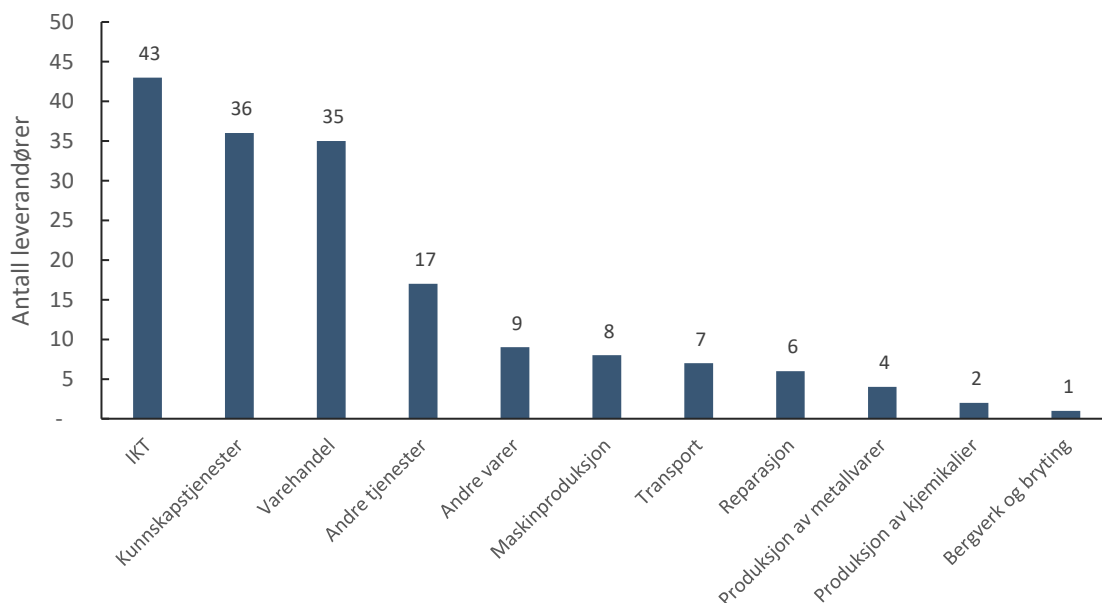
Stort sett alle intervjuobjektene fremhever samtidig at det er behov for en akselerasjon i den teknologiske utviklingstakten i årene som kommer. Prosessindustrien har historisk hatt en betydelig intern forskning og utvikling. Intervjuene viser en anerkjennelse av at bedriftene i høyere grad må bruke eksterne leverandører for å følge med på den teknologiske utviklingen. Her trekkes det frem at man i prosessindustrien må bli bedre til å inngå i strategiske samarbeider med leverandører.¹

Leverandørnæringen

I den andre delen av rapporten viser vi en oversikt over leverandørene til prosessindustrien. Analysen viser betydelig næringsmessig bredde i leverandørene, og videre at få leverandører er såkalte spesialiserte leverandører. Sistnevnte vil si at mer enn halvparten av leveransene går til prosessindustrien og at selskapene har gjort investeringer for å spesialtilpasse leveransene til prosessindustrien. En betydelig del av leverandørene er norske enheter av utenlandske selskaper.

Vi har i kartleggingsarbeidet identifisert om lag 200 leverandørbedrifter. Av disse er 170, tilsvarende 85 prosent, registrert med norsk organisasjonsnummer. Som vist i figuren under er bedriftene i høy grad konsentrert i næringene IKT, kunnskapstjenester og varehandel. Til sammen utgjør bedriftene i disse tre næringene over 65 prosent av de samlede norske leverandører.

Figur A: Antall leverandører i de ulike næringene. Kilde: Menon Economics



¹ Vi definerer i denne rapporten strategisk samarbeid som et lengrevarende samarbeid mellom en prosessindustribedrift og en leverandør med et mål om produktivitetfremmende virkninger hos begge aktører. Dette kan involvere både koordinerte investeringer og eksklusivitet.

Omsetningen til leverandørene i 2019 var på omkring 100 milliarder kroner, mens verdiskapingen var på 32 milliarder kroner. Det har ikke vært mulig å fastslå eksakt hvor stor andel av aktiviteten hos leverandørene som kommer fra salg til prosessindustrien. Basert på intervjuer med leverandører og klynger, i kombinasjon med tilgjengelig informasjon, estimerer vi at andelen er noe under 30 prosent.

Leverandørene sysselsetter om lag 26 000 sysselsatte. Av disse arbeider 18 000 i bedrifter med utenlandsk eierskap.

Fremtidens teknologi og muligheter for strategisk samarbeid

I rapportens siste kapittel vurderer vi på hvilke områder det kan være fornuftig for prosessindustrien å inngå allianser med leverandører for å sikre tilgang til ny og avgjørende teknologi. Vurderingen er basert på teknologi-behov og det relative konkurransefortrinn til de norske leverandører innen disse teknologibehovene. Vi vurderer at det er godt grunnlag for å inngå allianser med aktører innen klima og miljø, med kraftleverandører og med leverandører av smart teknologi. Innen automatisering og digitalisering er de norske miljøene for små relativt til miljøer utenfor Norge, men det kan likevel være grunn til samarbeid. At olje- og gassnæringen satser betydelig på karbon fangst og lagring (CCS), samt hydrogen- og ammoniakkproduksjon, kan også tilrettelegge for mer utstrakt samarbeid med olje- og gassnæringen, ettersom disse satsingene kan bidra til å gjøre produksjonen i olje- og gassnæringen likere den produksjon som foregår i prosessindustrien.

Prosessindustrien er eksportintensiv. Den internasjonale konkurransen er tøff. Med et høyt norsk lønnsnivå må den norske industrien være teknologisk ledende for å overleve. Gevinster gjennom automatisering og robotisering må høstes for å opprettholde den norske prosessindustriens globale konkurranseevne. Å være teknologisk ledende er imidlertid ikke en tilstand, men en stadig kamp. Denne kampen vinnes bare ved å velge de beste teknologileverandører. Noen ganger vil de være norske, mens de i andre tilfeller vil være utenlandske. I de tilfeller leverandørene er norske kan det være verdiskapende å inngå allianser.

Å inngå en allianse er som å inngå et forhold. Det forplikter. Det åpner for muligheter for å utvikle noe verdifullt sammen, men det krever også tid og innsats, samtidig som det stenger døren for andre muligheter. Det er derfor viktig at man innenfor de ulike teknologiområdene foretar en grundig og sannferdig vurdering om de norske miljøene er tilstrekkelig gode sammenlignet med miljøer utenfor Norge når man inngår allianser.

I tabellen på neste side oppsummerer vi de viktigste funnene basert på et økonomisk rammeverk som inneholder informasjon fra intervjuer med prosessindustrien og leverandører, samt fra vår litteraturstudie av den teknologiske utviklingen innen de ulike teknologitypene. I tabellen stiller vi fem spørsmål for hver teknologitype:

- Hvor viktig er denne teknologi for prosessindustrien?
- Er den viktigere for prosessindustrien enn for andre industrier?
- Hvor sterke er norske leverandører?
- Er det relevant med et strategisk samarbeid mellom prosessindustrien og norske leverandører?
- Hva er sannsynligheten for å oppbygge en spesialisert norsk leverandørnæring i stil med det vi kjenner fra offshore og sjømat?

Hvert spørsmål har fått en skår fra 1 til 5, hvor 5 er høyest.

Tabell A: Oppsummering av de viktigste funnene. Kilde: Menon Economics

	Hvor viktig er teknologien for prosess-industrien?	Er teknologien viktigere for prosess-industrien enn for andre næringer?	Styrken til den norske leverandør-næring	Relevant med strategisk samarbeid med norske leverandører	Sannsynlighet for en spesialisert norsk leverandør-næring
Klima, miljø og utslippsteknologi	5	4	3	5	4
Grønn og billig kraft	4	5	5	4	3
Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljø	5	5	4	4	4
Nøkkelteknologi	4	4	3	3	3
Tradisjonell digitalisering	4	2	2	3	2
Smart teknologi	4	4	3	4	3

Med utgangspunkt i vurderingen av norske aktørers relative konkurransekraft, anbefaler vi at det i økende grad inngås allianser med norske aktører innen de tre øverste teknologiområdene. Vi anbefaler også at det i økende grad inngås allianser innen de tre nederste teknologiområdene, men at man i disse områdene i større grad også må se til utenlandske aktører.

Anbefalinger

I en raskt endrende verden, der teknologisk lederskap og klimavennlig produksjon blir stadig viktigere, anbefales prosessindustrien å inngå allianser med aktører innen klima, miljø og utslippsteknologi. Som følge av relativt sett strengere reguleringer på klima og miljø enn stort sett alle av våre handelspartnere, har Norge utviklet ledende teknologi på disse områdene. En allianse med norske aktører på dette området kan bidra til å gjøre prosessindustrien mer konkurransedyktig, samtidig som verdiskapingseffektene av prosessindustrien i Norge forsterkes. Likeledes anbefales prosessindustrien å sikre at deres viktigste konkurransefortrinn opprettholdes gjennom stabil tilgang til ren og relativt sett billigere kraft gjennom allianser også med kraftleverandører. For å styrke nøkkelteknologiene anbefales prosessindustrien å samarbeide med FoU-miljøer. Mulighetene for utvidelse av dette samarbeidet bør kartlegges, i regi av Prosess21.

Innen tradisjonell digitalisering ser vi at prosessindustrien etterspør relativt generisk teknologi. Et strategisk samarbeid på dette området er trolig ikke nødvendig. Det kan imidlertid være nødvendig innen smart teknologi. Selv om det norske miljøet er lite, har det vist evne til å sammenkoble internasjonalt tilgjengelige teknologier til nyttig bruk for norske aktører. En utvikling innen smart teknologi vil være avgjørende for prosessindustriens teknologilederskap fremover. Et tidlig samarbeid med ledende aktører innen dette området kan derfor vise seg å være avgjørende. Flere av disse alliansene kan også være med norske aktører, om det tilrettelegges for det.

Innledning

På oppdrag fra Norges Forskningsråd ble Menon Economics bedt om å gjennomføre en kartlegging av relevante leverandør- og teknologimiljøer for prosessindustriens fremtidige teknologibehov. Dette arbeidet vil være en del av leveransen i Prosess21-arbeidet. Prosess21 er en nasjonal strategiprosess for norsk prosessindustri. Hovedoppgaven til Prosess21 er å gi strategiske råd og anbefalinger om hvordan Norge best kan få til en utvikling i retning av minimale utslipp fra prosessindustrien i 2050 og samtidig legge til rette for at virksomheter i prosessindustrien har bærekraftig vekst i denne perioden (Prosess21, 2020a).

Hensikten med oppdraget er å gjennomføre en innledende kartlegging av teknologimiljøer som har potensial for å utvikle relevant teknologi til prosessindustrien. I likhet med mange andre industrier vil prosessindustrien gjennomgå betydelige endringer i årene som kommer. Utover prosessteknologi og skifter i ressurseffektivitet, er ulike former for digitalisering de viktigste generelle teknologendringer som vil påvirke bransjen.

For å kartlegge miljøer som har potensial for å utvikle relevant teknologi til prosessindustrien har vi gjennomført en rekke intervjuer med aktører i bransjen, blant annet prosessindustribedrifter og leverandører. Vi har også benyttet oss av tidligere studier omkring prosessindustrien og andre næringer for å kartlegge Norges konkurransefortrinn innen de ulike områdene, særlig med tanke på fremtidige teknologiske behov.

I første kapittel presenterer vi status og utvikling for prosessindustrien. Vi viser blant annet at prosessindustrien har opplevd en kraftig vekst og at den er spredt over hele landet. Kapittel to gir en beskrivelse av de ulike segmentene i prosessindustrien, deres nåværende produksjonsteknologi og de viktigste funnene fra intervjuene. Tredje kapittel gir en oversikt over leverandørene til prosessindustrien. Analysen i dette kapittelet er et grunnlag for vurderinger om prosessindustrien bør inngå strategiske allianser med leverandørnæringene med sikte på å øke teknologiopptaket og å øke grunnlaget for å øke verdiskapingen. I kapittel fire vurderer vi på hvilke områder det kan være fornuftig for prosessindustrien å inngå allianser med leverandører for å sikre tilgang til ny og avgjørende teknologi.

1 Prosessindustrien i tall

I dette kapitlet presenterer vi status og utvikling for prosessindustrien. Vi viser at prosessindustrien har vokst markant, at den er spredt i hele landet, og at den har betydelig høyere verdiskaping per ansatt, et vanlig mål på produktivitet, enn Fastlands-Norge. Samtidig er lønnsomheten, målt som driftsmargin, gjennomgående lavere enn øvrige deler av Fastlands-Norge.

Selv om prosessindustriens bedrifter har noen fellestrekk, er det betydelige forskjeller mellom ulike deler av prosessindustrien. For å fange opp dette, deler vi i denne rapporten prosessindustrien opp i sju deler. Se boksen nedenfor for egen forklaring.

Aluminium

Produksjon av aluminium og aluminiumsprodukter. Næringen er dominert av Hydro og Alcoa. Definert som SN kode 24.4.

Kjemisk industri

Den kjemiske industrien er både den største og den mest diversifiserte i prosessindustrien. Vi definerer den til å inkludere den petrokjemiske industrien i tillegg til majoriteten av bedrifter innen NACE-koden «Produksjon av kjemikalier og kjemiske produkter». Definert som SN kode 20.

Metallurgisk industri

Metallurgisk industri dekker alle typer av produksjon av metallprodukter. Markedet i Norge er imidlertid dominert av ferrolegeringer, herunder ferrosilisium, ferromangan og silikomangan. Sink og de ulike ferrolegeringene brukes i produksjonen av jern og stål, mens silisiumproduktene i dag brukes i metalllegeringer sammen med aluminium, produksjon av silikon og til produksjon av solceller. Definert som SN kode 24 med enkelte modifikasjoner.

Mineralgjødning

Industrien som produserer mineralgjødning i Norge der de viktigste innsatsfaktorene i fullgjødning er ammoniakk, salpetersyre, råfosfat og kalisalter. Definert som SN kode 20.150.

Mineralsk industri

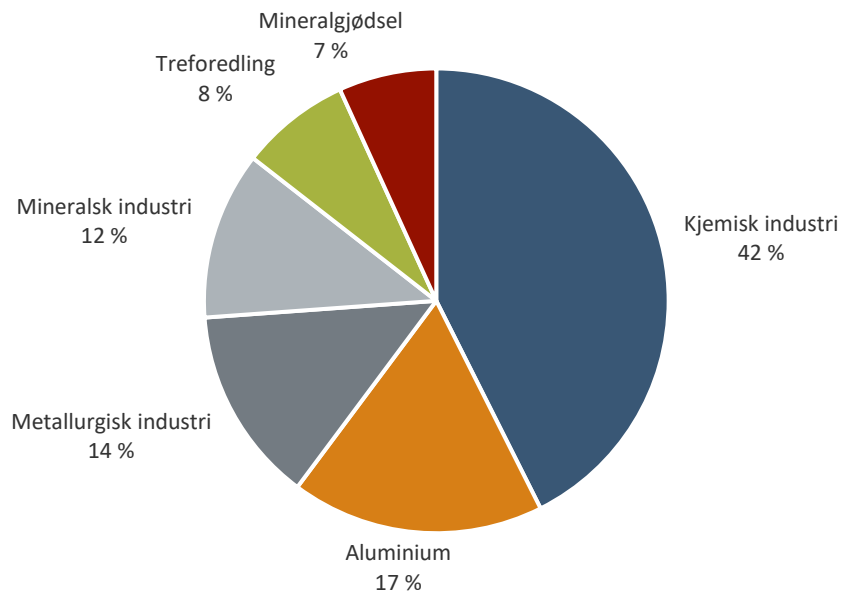
Den norske mineralske industrien driver primært med produksjon av sement. Dette innebærer spaltingen av kalkstein til å lage klinker som videre omdannes til sement. Definert som SN kode 23 med enkelte modifikasjoner.

Treforedling

Treforedling i Norge har en lang historie og denne industrien er en av de mer diversifiserte i prosessindustrien. Selv om alle produktene som produseres har tre og kraft som hovedinput, produseres både papir, papp og cellulose (fra trefiber), kjemikalier og vanillin (fra lignin) og bioetanol (fra sukker). Definert som SN kode 17.1 med enkelte modifikasjoner.

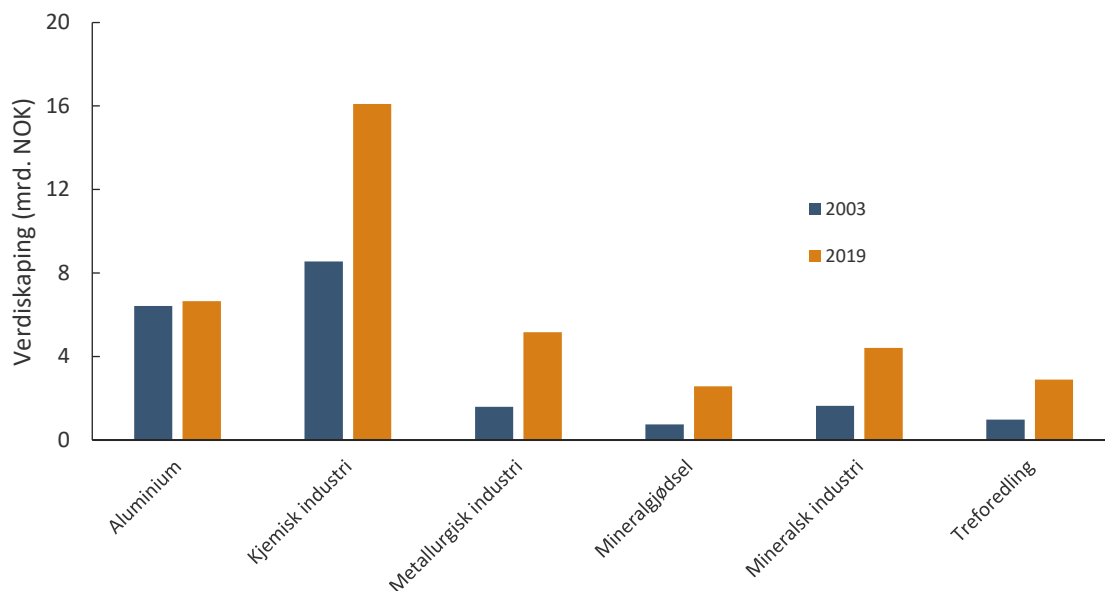
I 2019 hadde næringen en total verdiskaping på tilnærmet NOK 38 milliarder. Verdiskapingen fordelte seg som følger:

Figur 1. Andelen verdiskaping blant segmentene i prosessindustrien i 2019. Kilde: Menon Economics



Kjemisk industri sto for 42 prosent av verdiskapingen i 2019, som vist i **Feil! Fant ikke referansekilden..** Alle delene av prosessindustrien hadde i 2019 verdiskaping på over NOK 1 milliard, som vist i Figur 2. Siden 2003 har næringen doblet verdiskaping fra NOK 20 milliarder til NOK 38 milliarder.

Figur 2. Verdiskaping i 2003 og 2019 i mrd. NOK. Kilde: Menon Economics



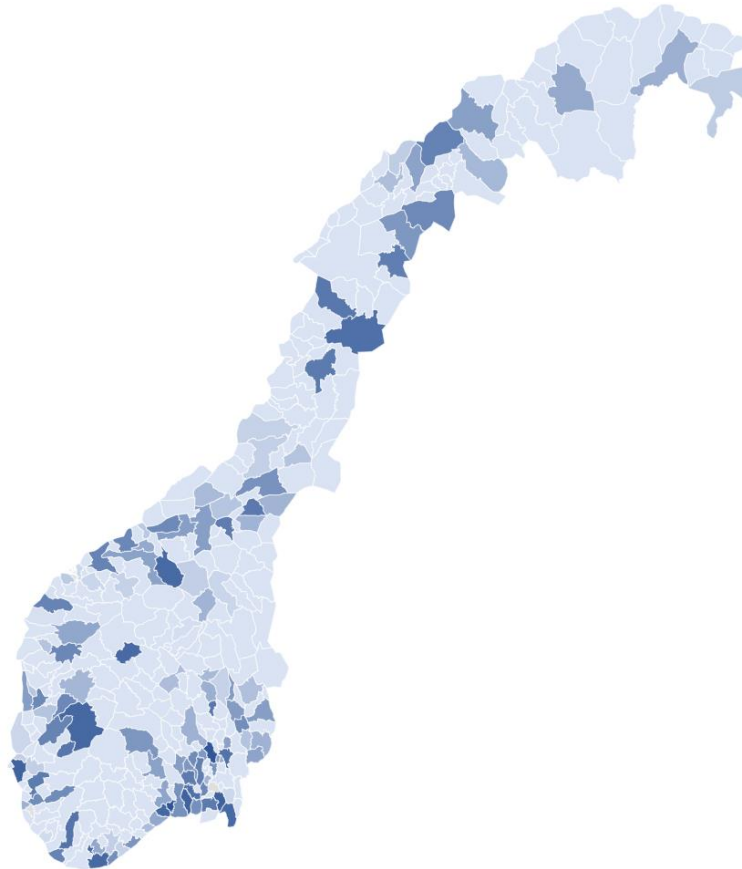
Alle industrisegmentene i prosessindustrien har vokst siden 2003, men veksttakten varierer betydelig. Størst vekst finner vi i metallurgisk industri og mineralgjødning, mens aluminium har hatt lavest vekst. Over den samme

tidsperioden har antallet ansatte holdt seg noenlunde stabilt. Dette betyr at den samlede produktivitet – målt som verdiskaping per ansatt – korrigert for inflasjon har vokst med mer enn 50 prosent over de siste 15 årene.

1.1.1 Prosessindustrien er sterkt representert i distriktene med mange hjørnestensbedrifter

Figur 3 viser den geografiske fordelingen av verdiskapingen i prosessindustrien fordelt på norske kommuner.

Figur 3. Geografisk fordeling av verdiskaping i prosessindustrien i 2019. Kilde: Menon Economics

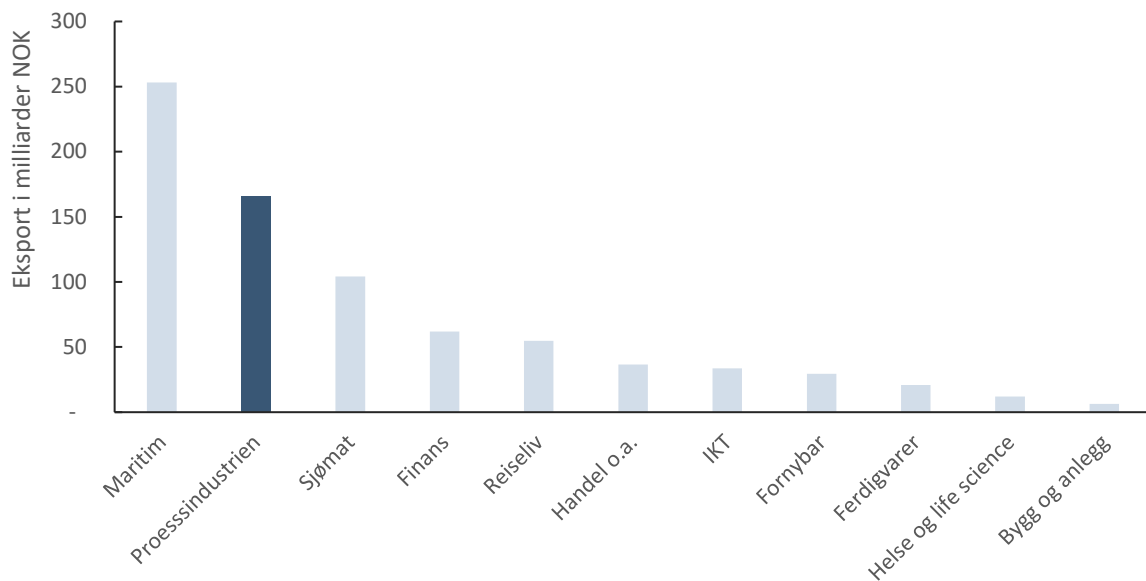


Som figuren viser, er verdiskapingen i prosessindustrien spredt ut over hele landet og forekommer ofte i kommuner der prosessbedriftene er hjørnestensbedrifter. I 2019 var det ingen fylker med mindre enn NOK 500 millioner i verdiskaping innen prosessindustrien.

1.1.2 En av Norges viktigste eksportnæringer

Store deler av prosessindustriens produkter eksporteres. I en rapport fra 2017 (som senere har blitt oppdatert med tall fra 2018 og 2019) viste Menon at prosessindustrien eksporterer for om lag 75 prosent av sin samlede omsetning til utlandet. Dette gjelder alle delene av prosessindustrien, som til sammen eksporterte for om lag NOK 165 milliarder i 2019. Dette gjør næringen til den nest mest eksporterende av alle fastlandsnæringer, som vist i Figur 4.

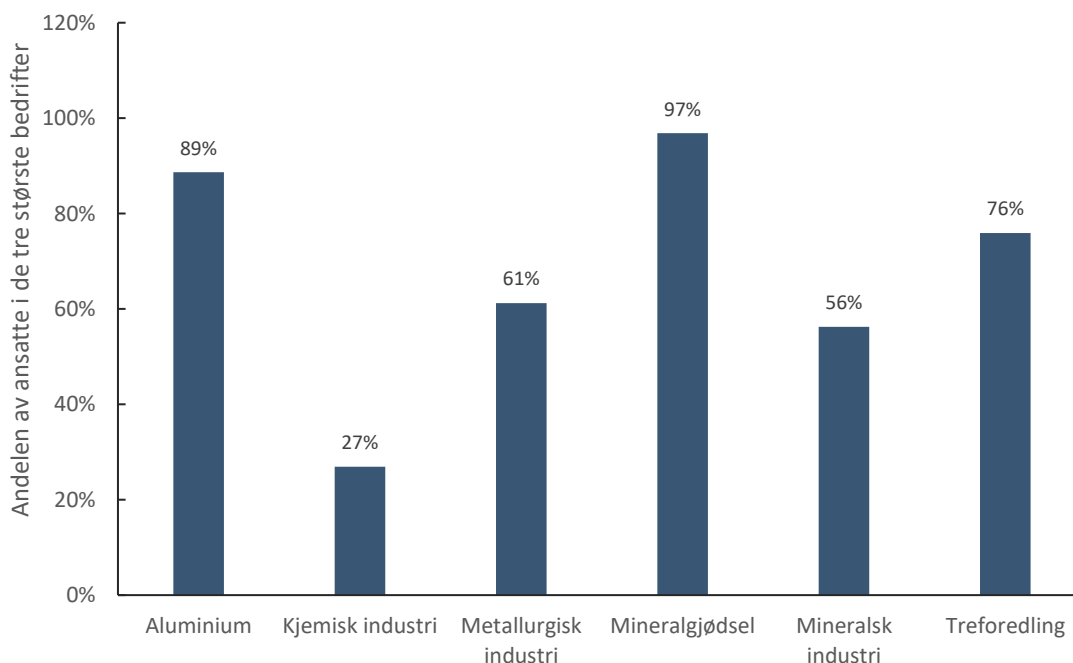
Figur 4. Eksport i mrd. kroner i 2019. Kilde: SSB og Menon Economics



1.1.3 En konsentrert næring med store aktører

Proessindustrien er med få unntak dominert av noen få store bedrifter. Dette kan illustreres ved å se på andelen av de ansatte i hvert segment av proessindustrien som jobber i de tre største bedrifter. Dette er vist i Figur 5.

Figur 5. Andel ansatte som arbeider i de tre største bedriftene i de ulike delene av proessindustrien. Kilde: Menon Economics



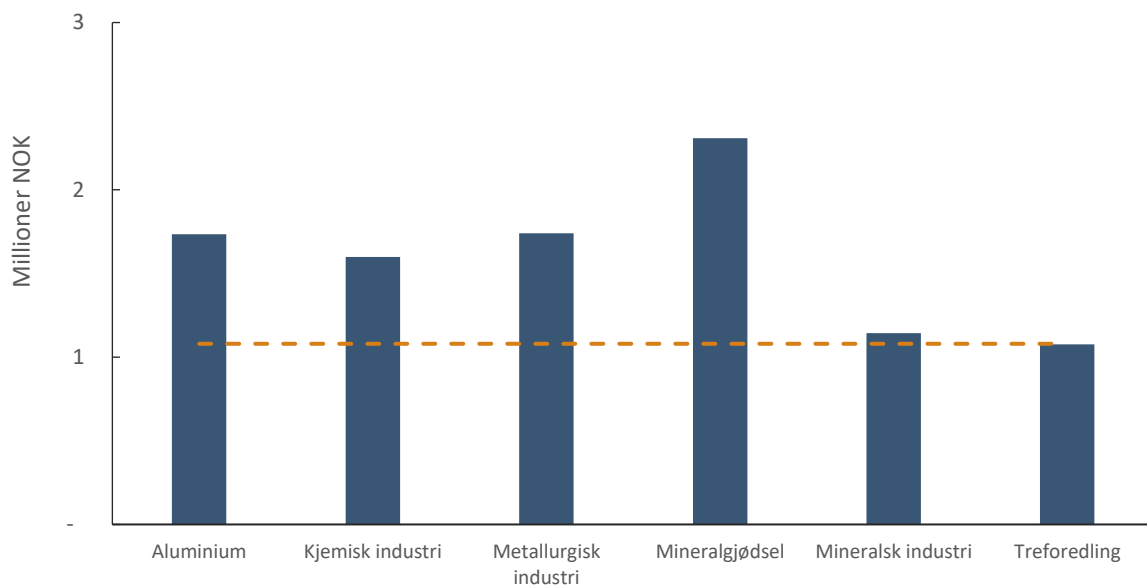
Som vist i figuren over, ser vi at innen aluminium, mineralgjødsel og treforedling er langt størstedelen av alle ansatte tilknyttet de tre største bedriftene. Den eneste av sektorene som har en bredere sammensetning av bedrifter er kjemisk industri, hvor de tre største bedriftene bare ansetter 27 prosent av det samlede antall

ansatte. Dette er ingen overraskelse siden den kjemiske industrien er den industrien med det bredeste produktspekteret.

1.1.4 Høy produktivitet og betydelig investeringer

Det er særlig to bedriftsøkonomiske konsepter som har stor betydning for denne analysen. Den første er verdiskaping (summen av driftsresultat og lønnskostnader) og den andre er investeringer. Mens verdiskapingen per ansatt er det som skaper velferd gjennom forbruk og skatter, er det investeringer hos prosessindustrien som genererer økonomiske ringvirkninger og legger grunnlaget for en leverandørnæring. **Feil! Fant ikke referanseilden.** viser verdiskaping per ansatt for de ulike delene av prosessindustrien.

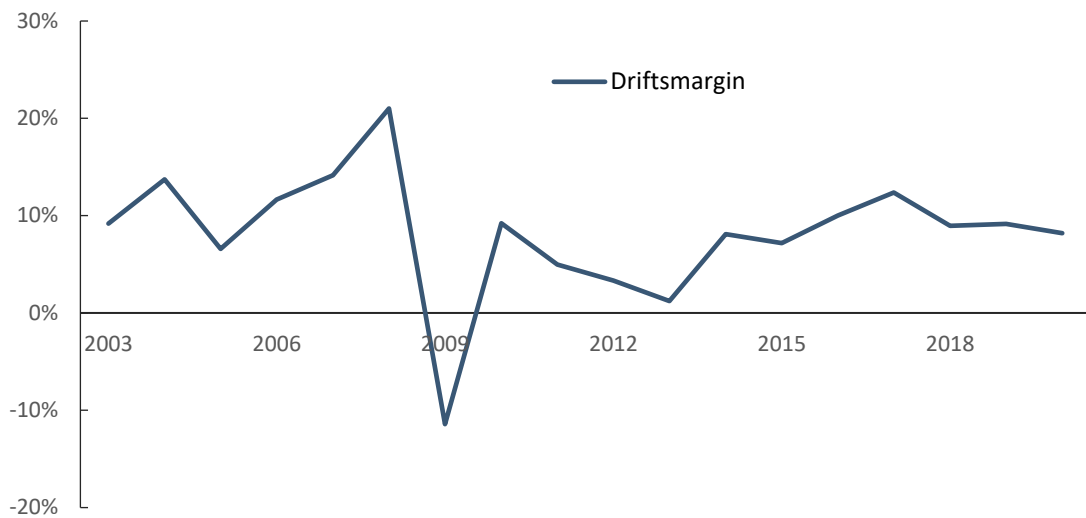
Figur 6. Verdiskaping per ansatt i 2018. Kilde: Menon Economics



Felles for alle delene av prosessindustrien er høy produktivitet. For industrien samlet er snittet om lag 50 prosent høyere enn snittet for øvrige næringer i fastlandsøkonomien.

Driftsresultatet er, som beskrevet ovenfor, en viktig del av verdiskapingen. For å se på lønnsomheten har vi i Figur 7 vist utviklingen i driftsmarginen siden 2003.

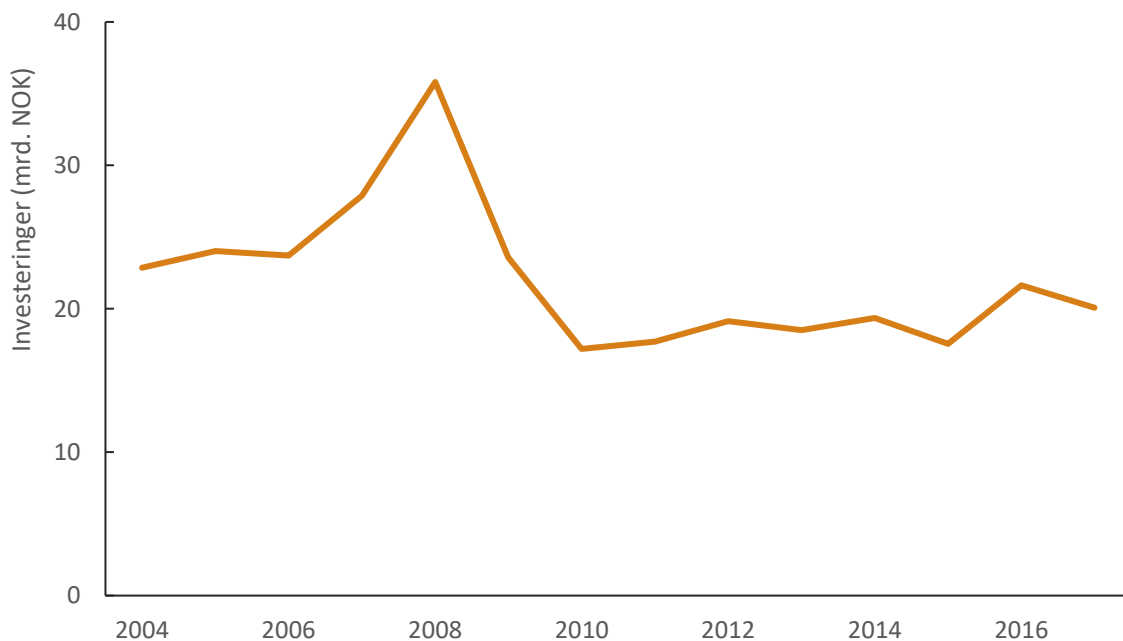
Figur 7. Historisk driftsmargin i prosessindustrien i perioden 2003-2019. Kilde: Menon Economics



Det fremgår av figuren at industriens lønnsomhet er tett knyttet til globale makroøkonomiske utviklinger. Dette ses fra det store fallet i finanskrisen, fallet i euro-krisen i 2011 og 2012 samt oppgangen rundt 2015-2017 drevet av massive investeringer og høy vekst i Kina. Samtidig ser vi at den gjennomsnittlige driftsmargin (4,4 prosent) ligger under snittet i Fastlands-Norge generelt som er på nærmere 10-12 prosent.

Figur 8 viser at prosessindustriens investeringer (målt i faste priser) har holdt seg stabile siden finanskrisen i 2008/09. I 2017 utgjorde investeringene samlet om lag NOK 20 milliarder (i faste 2015-priser). Dette tilsvarer rundt 8 prosent av investeringene innen næringene olje og gass, industri, bergverk, samt kraftforsyning, eller 3 prosent av de samlede norske fastlandsinvesteringer. I kombinasjon med de mange vare- og tjenestekjøp industrien har, utgjør disse investeringene et betydelig etterspørselsgrunnlag for norske leverandørbedrifter.

Figur 8. Prosessindustriens investeringer i perioden 2004-2018. Kilde: SSB



2 Teknologi og leverandørrelasjoner i prosessindustrien

Bedriftene i prosessindustrien jobber kontinuerlig for å redusere utslipp og øke verdiskapingen. Kontinuerlige forbedringer og driftsoptimalisering har vært og er en forutsetning for å opprettholde konkurransekraften i et globalt marked. Sammen med forskningsmiljøer og en kompetent leverandørindustri har norsk prosessindustri utviklet en betydelig kompetanse på sine nøkkelteknologier. Selv om teknologi og produksjonsprosessene i prosessindustrien varierer betydelig, er det en rekke fellestrekk mellom dem. Disse inkluderer:

- Råstoffer som et av de viktigste innsatsvarer.
- Betydelig bruk av kraft og andre energivarer.
- Bruk av prosesser som i hovedsak er veletablerte. Utviklingen i nøkkelteknologiene for prosessindustrien er i hovedsak inkrementell.
- Mange av bedriftene har mye in-house og proprietær teknologi.
- Høy innovasjonsevne.

I resten av dette kapittelet vil vi gi en beskrivelse av de ulike segmentene i prosessindustrien, deres nåværende produksjonsteknologi og de viktigste funnene i forbindelse med de gjennomførte intervjuene.

2.1 Aluminium

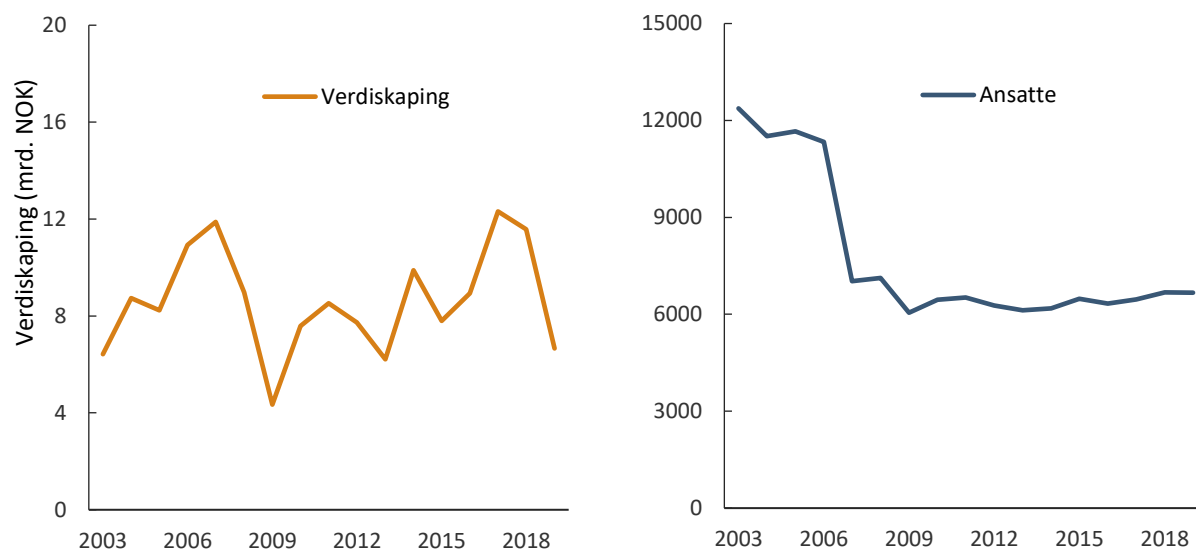
Det er syv aluminiumsverk i Norge som produserer primæraluminium, samt noen spesialiserte verk som videreforedler aluminium. Flere av aluminiumsverkene har også betydelig kapasitet på omsmelting av aluminium. Fire er eid av Hydro, to av Alcoa og ett av Hydro og Rio Tinto Alcan i fellesskap. Aluminium er et av de viktigste materialene i verden og det nest mest produserte etter jern. Noen av de viktigste bruksområdene til aluminium er kjøretøy, bygninger og emballasje. De norske aluminiumsbedriftene er basert på eksport og står for om lag fire prosent av verdensproduksjonen av aluminium og 25 prosent av produksjonen i Europa (Norsk Industri, u.å.).

Hovedingrediensen i aluminiumsproduksjon er alumina som utvinnes fra bauksittmalm og importeres til Norge. Den nest viktigste innsatsfaktoren i produksjonen er strøm, og de norske fabrikkene bruker rundt 18 TWh årlig (Norsk Industri, 2016). At produksjonen er såpass energiintensiv, kombinert med at industrien i Norge benytter seg av tilnærmet utslippsfri strøm fra vannkraft, betyr at Norge allerede i dag har et fortrinn med tanke på å produsere aluminium med lavest mulig klimagassutslipp.

Den økonomiske utviklingen i industrien

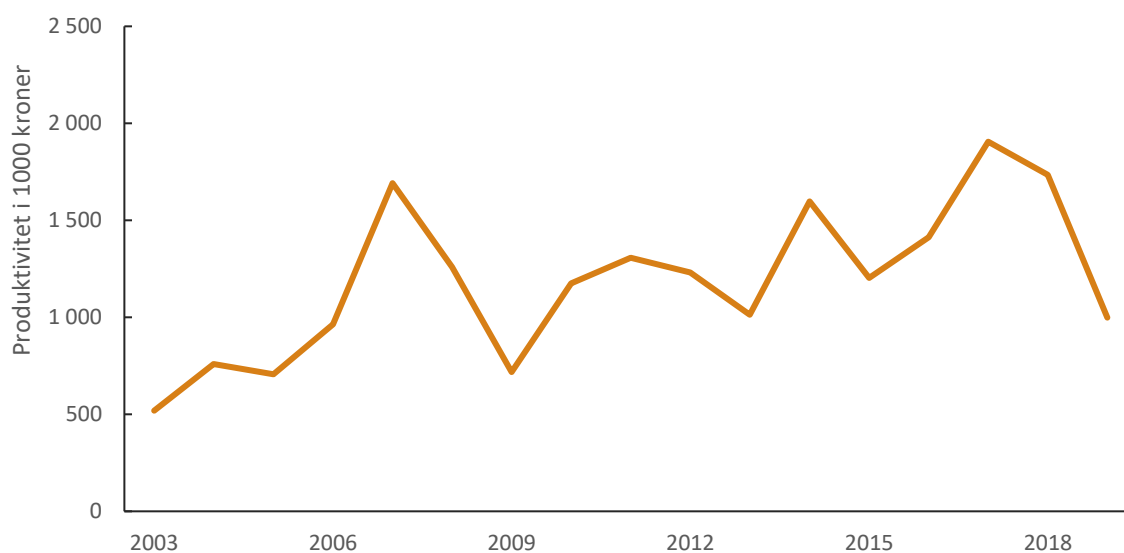
Som det fremgår av figuren under er verdiskapingen i aluminiumsindustrien (målt i løpende priser) på noenlunde samme nivå i dag som den var for 15 siden. Dette dekker imidlertid over betydelig volatilitet med de globale makroøkonomiske syklusene.

Figur 9. Utviklingen i verdiskapingen (til venstre) og antall ansatte (til høyre) i aluminiumsindustrien. Kilde: Menon Economics



Antallet ansatte i perioden har falt fra 12 000 til rett over 6 000. Av de ansatte i næringen i dag er om lag 90 prosent ansatt i Hydro og Alcoa. At man har klart å holde stabil verdiskaping med et fallende antall ansatte vitner om betydelig produktivitetsvekst, som har kommet gjennom innovasjon og teknologisk utvikling. Veksten i produktivitet – målt i verdiskaping per ansatte – er vist i figur nedenfor.

Figur 10. Utviklingen i produktiviteten i aluminiumsindustrien. Kilde: Menon Economics



Ser man bort fra det store fallet i produktivitet (drevet nesten utelukkende av et stort fall i Hydros driftsresultat og verdiskaping) i 2019, er produktiviteten i næringen nesten tre-doblet siden 2003.

Næringsaktørers syn på fremtidens teknologi og på leverandørnæringen

Aluminium framstilles ved hjelp av Hall-Héroult-prosessen (Store Norske Leksikon, 2017), som ble utviklet i 1886. Prosessen er imidlertid videreutviklet siden den gang, med et mål om å hele tiden redusere energiforbruket og utslippet av fluorider. Siden 2005 har Hydro forsket på hvordan denne prosessen kan effektiviseres ytterligere,

hvor målet er å redusere energiforbruket med 15 prosent per kilo aluminium produsert. I 2016 startet Hydro å bygge verdens mest energieffektive og miljøvennlige aluminiumsfabrikk på Karmøy. Teknologien som brukes her kalles HAL4e, som innebærer forbedringer på mange av punktene til vanlig elektrolyse, som Hall-Héroult-prosessen bygges på (TU, 2016).

Aluminiumbransjen er en forskningsintensiv bransje. Det er en global industri som er preget av sterk konkurranse og stor innovasjonsevne. Moderne elektrolyseteknologi og/eller utvikling og utbedring på eldre teknologi bidrar til at aluminiumsektoren i Norge har lave direkte utslipp (Hydro, 2020).

I tabellen under har vi vist de viktigste funnene i intervjuene om fremtidens teknologi og leverandørnæringen innen aluminiumsproduksjon.

Tabell 1. Nøkkelfunn fra intervjuene med aktører fra aluminiumsindustrien. Kilde: Menon Economics

Intervjuspørsmål	Svar
Viktigste områder for teknologisk utvikling	<i>Klima, miljø og utslippsteknologi Grønn og billig kraft Nøkkelteknologi Tradisjonell digitalisering Smart teknologi Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljø</i>
Viktigste leverandør i dag	<i>Primært store utenlandske selskaper med avdelinger i Norge</i>
Vurdering av det norske leverandørmarkedet	<i>Relativt snevert norsk leverandørmarked – må utvikles for å være klar til den teknologiske omstillingen Spesielt innen digitalisering er de utenlandske leverandørene bedre enn de norske</i>
Andre viktige punkter	<i>Historisk mye in-house utvikling, ønsker å gå bort fra det, men «sitter langt inne»</i>

Generelt sett peker intervjuobjektene på at det er behov for en akselerasjon i den teknologiske utviklingstakten i årene som kommer. Dette er både innen grønn teknologi, nøkkelteknologi og digitalisering.

På en skala fra 1-6 (1=i liten grad, 6=i høy grad), i hvilken grad tror dere at behovet for teknologiske løsninger har endret seg om 10 år?

«Høy skår (5-6). Ting skjer fort. Selv om forskningsfronten går i modningsfasen, vil implementeringen skyte fart.»

For å få til denne utviklingen må bedrifter i høyere grad bruke ekstern kompetanse. Etter hvert som digitalisering blir en større del av bedriftens virke, vurderes det at man ikke lenger kan klare seg med intern kompetanse. Her er det særlig viktig med samarbeid, men et intervjuobjekt nevner at selv om norske leverandører har kompetanse, er «de utenlandske bedre på det digitale».

2.2 Kjemisk industri

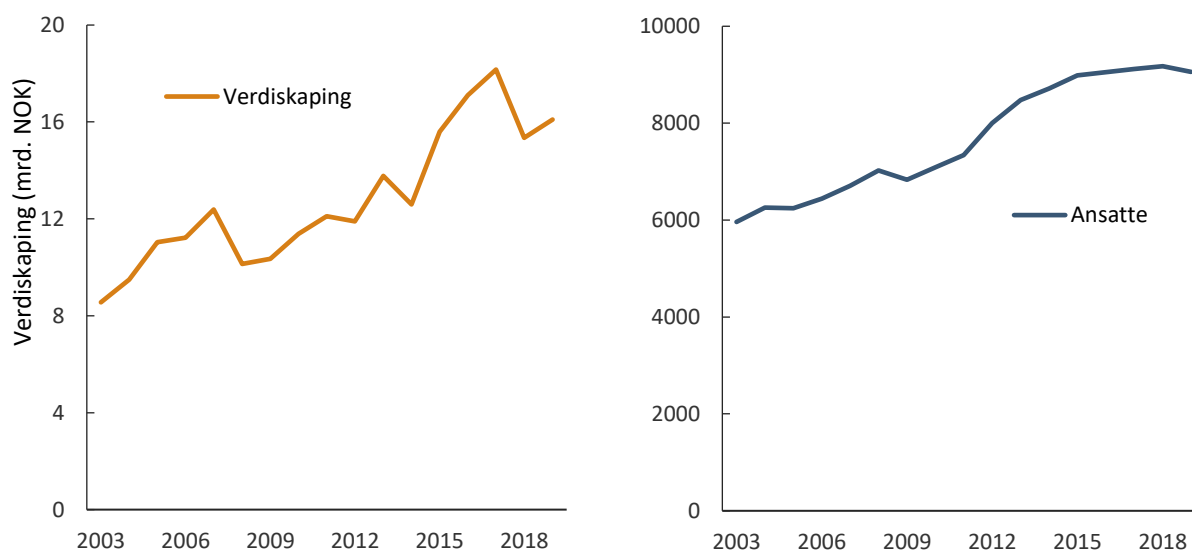
Den kjemiske industrien er trolig den bredeste delen av prosessindustrien. I denne rapporten har vi definert næringen til å inkludere majoriteten av bedrifter innen NACE-koden «Produksjon av kjemikalier og kjemiske produkter». Det betyr at utover den petrokjemiske industrien (som eksempelvis anleggene til INEOS og INOVYN) og raffinerte petroleumsprodukter (Equinor Mongstad og Esso Slagentangen), inneholder næringen også bedrifter som Jotun, Lilleborg og Linde Gas.

Kjemisk industri i Norge har i stor grad vokst fram som følge av god tilgang på vannkraft, gass og olje, men også som en naturlig følge av etterspørsel etter kjemiske produkter fra annen industri og næringsvirksomhet (Regjeringen, 2000). Kjemisk industri innebærer å omdanne råstoffer til mellom- eller sluttprodukter. Mange varer som tidligere ble framstilt av naturstoffer, blir i dag framstilt syntetisk. Produksjonen innen kjemisk industri er i hovedsak eksportrettet. Produktene innen kjemisk industri brukes til en lang rekke formål, blant annet i plastprodukter, isolasjonsmaterialer, avanserte materialer, maling, sprengstoff og drivstoff. (Norsk Industri, 2016)

Den økonomiske utviklingen i industrien

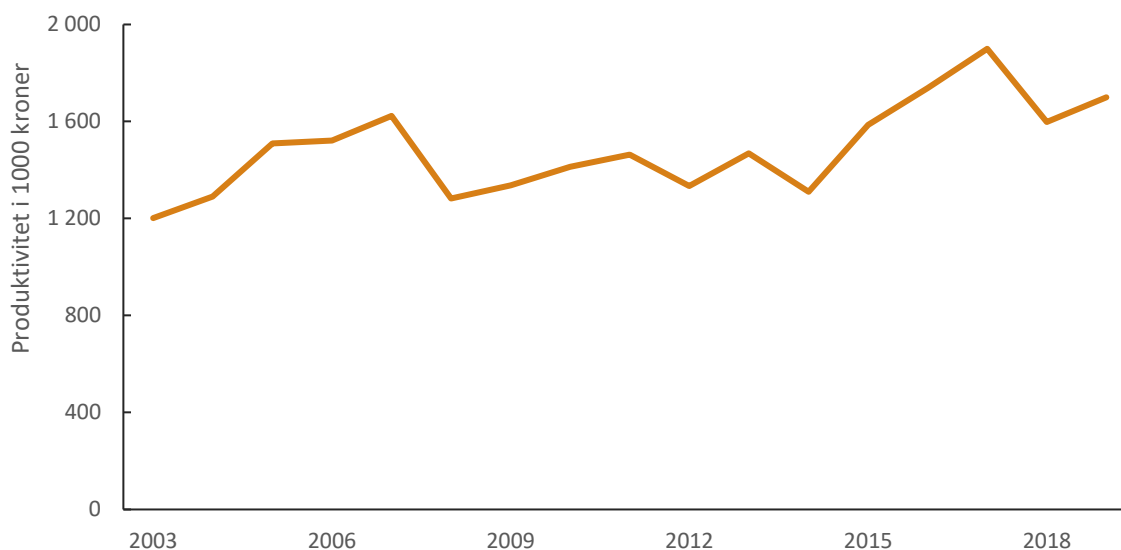
Den kjemiske industrien har kraftig over de seneste årene, målt både i antall ansatte og i verdiskaping. Mens verdiskapingen i 2003 var på rett over 8 milliarder kroner, var den i 2019 på 16,1 milliarder kroner, en vekst på 85 prosent. Målt i verdiskaping er den kjemiske industrien den største delen av prosessindustrien. I samme periode har antallet ansatte gått støtt opp fra 6 000 til 9 000.

Figur 11. Utviklingen i verdiskapingen (til venstre) og antall ansatte (til høyre) i den kjemiske industrien. Kilde: Menon Economics



Forholdet mellom verdiskaping og ansatte – produktiviteten – har vært relativt stabil over perioden, som det ses på figuren under. Med en oppgang fra 1,2 til 1,7 millioner kroner per ansatt i perioden fra 2003 til 2019 har den aggregerte veksten vært på 41 prosent i nominelle termer. Korrigerer vi for generell inflasjon på rundt 1,5 prosent årlig, betyr det en realvekst på rundt 2 prosent.

Figur 12. Utviklingen i produktiviteten i den kjemiske industrien. Kilde: Menon Economics



Næringsaktørers syn på fremtidens teknologi og på leverandørnæringen

Innovasjon i den kjemiske industrien handler i dag i stor grad om effektivisering og mer bærekraftig produksjon av produkter. Blant annet kan reaktortechnologi, varmeintegrasjon og separasjon gi betydelige reduksjoner i energiforbruk og økt prosessintensivering. Dette er områder det forskes på både nasjonalt og internasjonalt. Metanolfabrikken på Tjeldbergodden er for eksempel spesielt godt energiintegreert og verdensledende når det gjelder energieffektiv metanolproduksjon. Spillvarmen fra anlegget blir brukt til marin produksjon som avl, oppdrett og foredling av marine arter (Tjeldbergodden, u.å.). Det er forventet at den teknologiske utviklingen også i fremtiden vil fortsette i den samme retningen med å utvikle teknologi som effektiviserer produksjonen. For å få til en grønn omstilling er det imidlertid deler av den kjemiske industrien der effektivisering ikke er nok. Hos eksempelvis de petrokjemiske bedriftene er råvareinputtene i all hovedsak fossile. Dette stiller store krav til prosesser, kompetanse og utviklingsvilje hos bedriftene for å få til en produksjon som krever betydelig mindre fossile input.

Som tidligere nevnt er kjemisk industri en bred industri, i den forstand at det er den industrien med det bredeste produktspekteret. Dette er vist i Figur 5, som viser at kjemisk industri er den eneste sektoren som har et felt av aktører av en viss størrelse. De tre største bedriftene sysselsetter kun 27 prosent av samlet antall ansatte i kjemisk industri. Til sammenligning sysselsetter de tre største bedriftene i mineralgjødselsektoren 97 prosent av antall ansatte i samme sektor. Jotun er et eksempel på en bedrift som skiller seg fra de andre store industribedriftene. Jotun kjøper råstoff fra sine leverandører og setter dette sammen til sitt produkt, maling, som de selger videre. Fokuset for teknologisk utvikling i bedriften er både på hvordan leverandører framstiller råstoffene og hvordan de kan lage en bærekraftig maling med god holdbarhet. For å oppnå dette har Jotun et program som heter «Jotun GreenSteps». Dette er et program som skal bidra til at Jotun ivaretar en bærekraftig utvikling, hvor produktene har så lavt karbonavtrykk som mulig (Jotun, u.å.). Et eksempel er en skipsmaling, en korrosjonsbeskyttende primer, som Jotun har jobbet med å utvikle gjennom 13 år. Denne malingen reduserer løsemiddelutslippene til luften dramatisk.

I tabellen under har vi vist de viktigste funnene i intervjuene om fremtidens teknologi og leverandørnæringen innen kjemisk produksjon.

Tabell 2. Nøkkelfunn fra intervjuene med aktører fra den kjemiske industrien. Kilde: Menon Economics

Intervjuspørsmål	Svar
Viktigste områder for teknologisk utvikling	<i>Klima, miljø og utslippsteknologi Grønn og billig kraft Nøkkelteknologi Tradisjonell digitalisering Smart teknologi Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljø</i>
Viktigste leverandør i dag	<i>En rekke aktører, men flest utenlandske. En svært diversifisert industri, med bedrifter med ulike behov.</i>
Vurdering av det norske leverandørmarkedet	<i>Generelt få norske leverandører innen flere av de viktigste teknologiene.</i>
Andre viktige punkter	<i>Samarbeid på tvers av næringen – prosessbedrifter, akademia, forskningsinstitusjoner og leverandører – vil være viktig for videre utvikling av klyngen og mer miljøvennlige løsninger.</i>

2.3 Metallurgisk industri

Metallurgisk industri dekker alle typer produksjon av metallprodukter, bortsett fra aluminium. Markedet i Norge er imidlertid dominert av ferrolegeringer², herunder ferrosilisium, ferromangan og silikomangan. Det er i tillegg noe produksjon av silikonprodukter, sink, titandioksid og råjern. De største aktører er Elkem, Glencore og Eramet.

Samlet har metallurgisk industri et forbruk på omtrent 7 TWh elektrisk kraft årlig, og dette utgjør den største enkeltkostnaden når man ser bort fra den globale markedsprisen for råstoff. Størstedelen av produktene som produseres i den norske metallurgiske industrien inngår som innsatsfaktorer i andre produksjonsprosesser. Sink og de ulike ferrolegeringene brukes i produksjonen av jern og stål. Silisiumproduktene brukes i hovedsak i produksjonen av silikon-produkter og solceller, men også som legeringer i produksjonen av aluminium. Den fremtidige etterspørselen etter ferrolegeringer er derfor i høy grad avhengig av utviklingen i markedene for disse sluttproduktene. Det er indikasjoner på at både utbygging av solceller og den globale produksjonen av stål kommer til å øke betydelig frem mot 2050 (IEA, 2015), noe som sannsynliggjør vekst også i den metallurgiske industrien på globalt nivå.

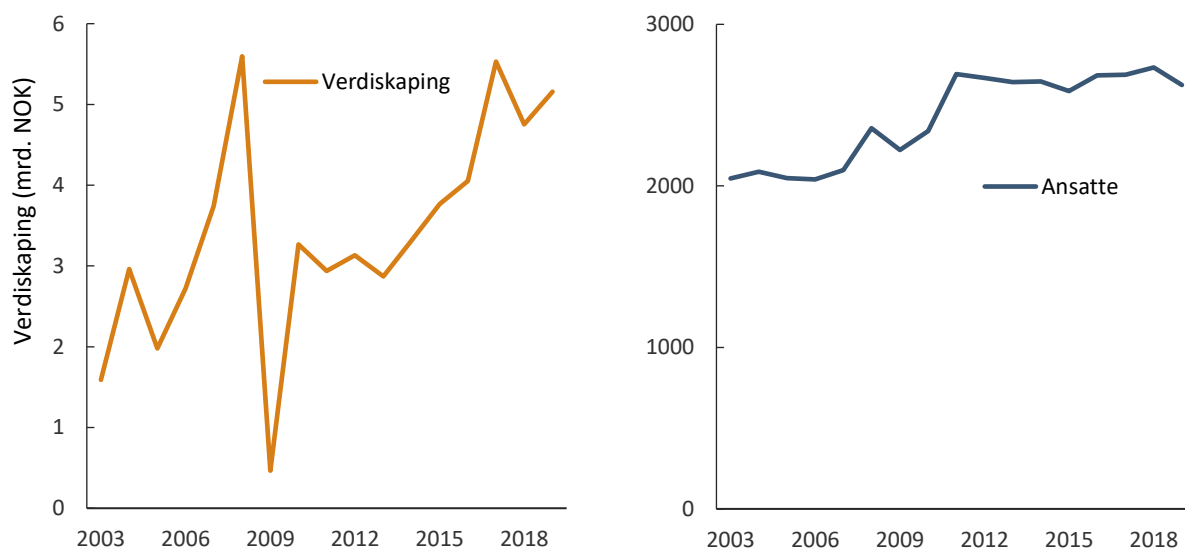
Den økonomiske utviklingen i industrien

Den økonomiske utviklingen innen metallurgisk industri har vært stabil siden 2003, med en jevn positiv trend som bare har hatt betydelig utsving i verdiskaping i årene omkring finanskrisen i 2008 og 2009. Verdiskapingen

² Fremstillingen av ferrolegeringer foregår ved at malm og kvarts blandes sammen med kull/koks i en elektrisk smelteovn med svært høy temperatur. Dette fører til en kjemisk reduksjon som resulterer i rent metall, i tillegg til at oksygenet binder seg til karbonet og danner CO₂ som biprodukt.

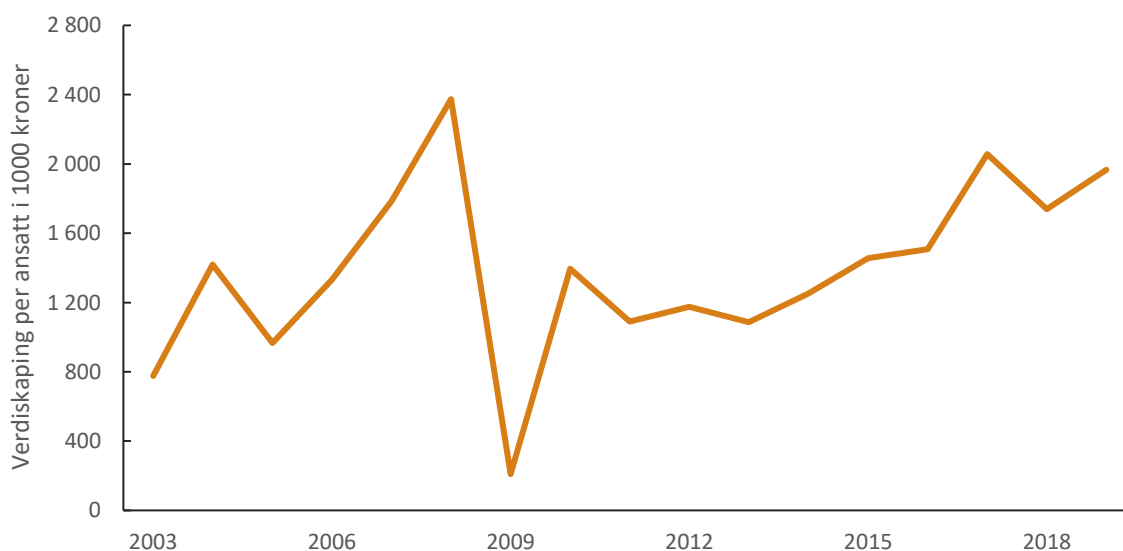
har i perioden vokst fra 1,6 milliarder kroner i 2003 til over 5 milliarder kroner i 2019. Dette er den nest høyeste veksttakt i prosessindustrien, og tilsvarer en oppgang på over 200 prosent.

Figur 13. Utviklingen i verdiskapingen (til venstre) og antall ansatte (til høyre) i den metallurgiske industrien. Kilde: Menon Economics



I samme periode har også antallet ansatte gått opp fra rundt 2 000 til 2 600. At verdiskapingen har vokst så mye raskere enn antallet ansatte vitner om en betydelig vekst i produktiviteten. Dette går klart frem av figuren under.

Figur 14. Verdiskaping per ansatt i den metallurgiske industrien. Kilde: Menon Economics



I perioden fra 2003 til 2019 har produktiviteten vokst fra 800 000 kroner per ansatt til nesten 2 millioner per ansatt, tilsvarende en vekst på over 150 prosent, eller over 6 prosent årlig.

Næringsaktørers syn på fremtidens teknologi og på leverandørnæringen

Det arbeides kontinuerlig med å utvikle teknologi som kan bidra til å redusere fossile CO₂-utslipp i den metallurgiske industrien, og om å oppfylle målet om at produksjonen ikke skal føre til netto forbruk av energi. Flere bedrifter samarbeider med utdannings- og forskningsinstitusjoner om å utvikle ny prosess teknologi med lavere CO₂-utslipp. Elkems smelteovner har det siste tiåret forbedret seg, noe som bidrar til å redusere utslippet. En effektiv måte å redusere karbonavtrykket fra silisiumproduksjon på er bruk av fornybar biokarbon som reduksjonsmiddel i ovnene. Økt etterspørsel etter biokarbon vil også kreve en mer effektiv biokarbonproduksjon der karbonet i trevirket utvikles på best mulig måte. Dette er noe Elkem, sammen med ulike forskningspartnere, har forsket på. Resultatet av dette arbeidet har ført til utvikling av en banebrytende teknologi hvor karbonutbyttet er høyere og kostnadene lavere, som følge av at produksjon av biokarbon er skreddersydd for bruk i smelteovner (Prosess21, 2020b).

I tabellen under viser vi de viktigste funnene fra intervjuer med aktører fra den metallurgiske industrien.

Tabell 3. Nøkkelfunn fra intervjuene med aktører fra den metallurgiske industrien. Kilde: Menon Economics

Intervjuspørsmål	Svar
Viktigste områder for teknologisk utvikling	<i>Klima, miljø og utslippsteknologi Grønn og billig kraft Nøkkelteknologi Tradisjonell digitalisering Smart teknologi Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljø</i>
Viktigste leverandør i dag	<i>En rekke store tyske og amerikanske leverandører for leveranse av «tilgrensende teknologier»</i>
Vurdering av det norske leverandørmarkedet	<i>Generelt få norske leverandører innen flere av de viktige teknologiene. Trekker eksempelvis frem bygging av en batterifabrikk, hvor det ikke er mulig å finne norske leverandører. På digitalisering er norske leverandører langt fremme.</i>
Andre viktige punkter	<i>Nøkkelprosessene til de viktigste bedriftene er patenterte. Ingen utsikter til samarbeid innen disse.</i>

I intervjuene fremkom det at også innen metallurgisk industri vil det være et stort behov for teknologisk utvikling de neste ti årene. Det ble pekt på at dagens norske leverandører i noen grad vil kunne bidra til denne teknologiske utviklingen, og særlig innen teknologier som styringssystemer og digitalisering. Samtidig ble den norske leverandørnæring innen andre områder vurdert som for liten.

2.4 Mineralgjødning

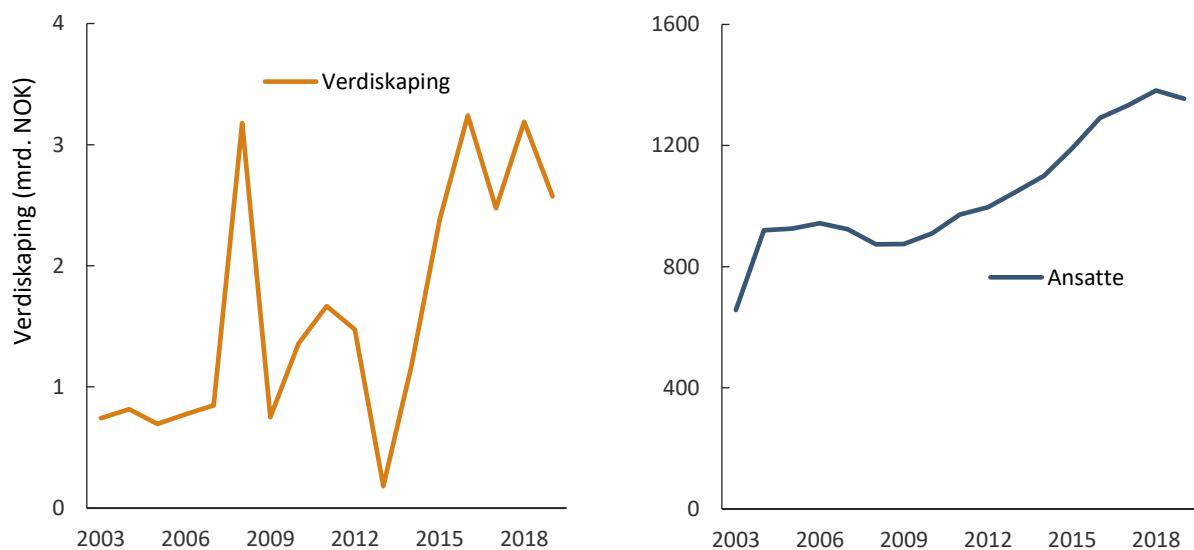
Det er i all hovedsak bare Yara som produserer mineralgjødning i Norge i sine to fabrikker i Porsgrunn og Glomfjord. Yara er den nest største bedriften i prosessindustrien målt i verdiskaping og om lag 90 prosent av produksjonen eksporteres (Norsk Industri, 2016).

De viktigste innsatsfaktorene i Yaras patenterte *Fullgjødelse* er ammoniakk, salpetersyre, råfosfat og kalialter. Den primære produksjonsmetoden for ammoniakk er å fange nitrogen fra luften ved hjelp av vandamp og naturgass, mens salpetersyre dannes ved å oksidere ammoniakk på platinaduker. Begge disse prosessene foregår i Norge, mens råfosfat og kalialter primært importeres ferdig produsert.

Den økonomiske utviklingen i industrien

Verdiskapingen innen mineralgjødelse har vært svært volatil over analyseperioden, som vist i figuren under. Industriens finansielle utvikling nesten bare er drevet av Yara.

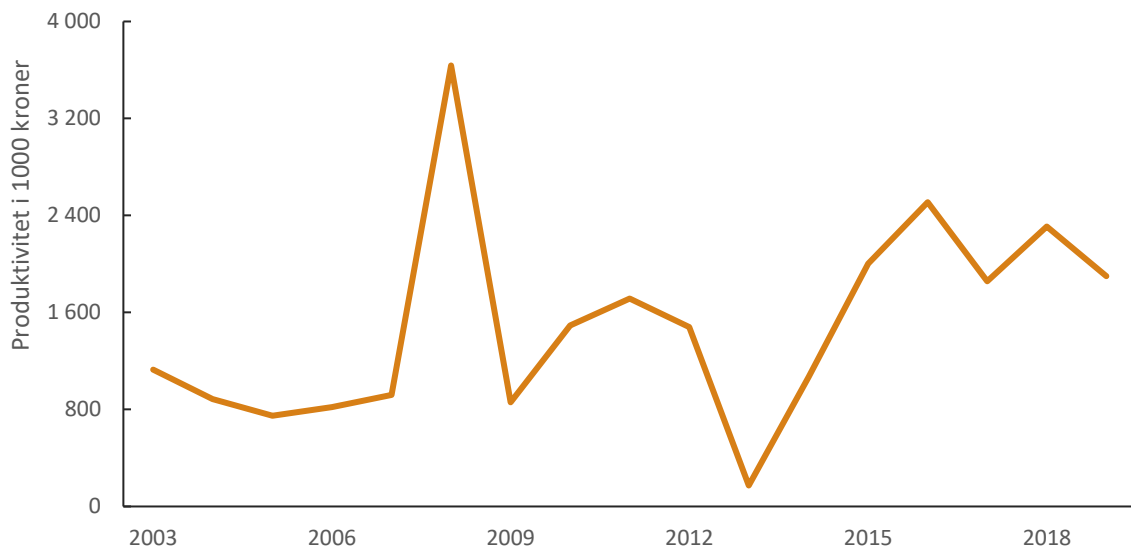
Figur 15. Utviklingen i verdiskapingen (til venstre) og antall ansatte (til høyre) i industrien for mineralgjødelse. Kilde: Menon Economics



I perioden fra 2003 til 2019 har verdiskapingen samlet vokst fra 750 000 kroner til 2,6 millioner kroner per ansatt. Antallet av ansatte innen mineralgjødelse holdt seg stabil på om lag 900 fra 2003 til 2009, men har siden vokst til rundt 1 350.

Under viser vi utviklingen i produktiviteten innen mineralsk gjødelse.

Figur 16. Utviklingen i produktiviteten i industrien for mineralgjødning. Kilde: Menon Economics



Som følge av volatil verdiskaping er også produktiviteten noe varierende. Samtidig har den over perioden gått opp fra rett over 1,1 million kroner per ansatt til 1,9 millioner kroner per ansatt, en vekst på 68 prosent.

Næringsaktørers syn på fremtidens teknologi og på leverandørnæringen

Yara har utviklet en unik teknologi der de bruker BAT (EUs definisjon av den beste tilgjengelige teknologien), noe som betyr at de bruker den teknologien som er kjent å gi minst belastning på miljøet. De har også utviklet et verktøy for presisjonsgjødning, kalt «N-sensor». Denne sensoren er en del av Yara Farm Management System som har til hensikt å støtte bonden i hele produksjonsperioden ved å gi anbefalinger i de ulike vekstfasene. Det er vist at N-sensoren har ført til at avlingen øker 3-7 prosent og at karbonavtrykket for avlingen reduseres med 10-30 prosent på grunn av en mer effektiv bruk av mineralgjødningen.

Salpetersyre er en av innsatsfaktorene i Yaras patenterte fullgjødning, og i produksjonen av salpetersyre dannes i tillegg lystgass. Yara har utviklet en lystgasskatalysator som reduserer utslippene med 90 prosent. Katalysatorteknologien er kommersielt tilgjengelig. Det forekommer også noe lystgassutslipp fra selve gjødningproduksjonen. Ved hjelp av ozon kan utslippene reduseres, men det må suppleres med en mer klimavennlig ammoniakproduksjon.

I tabellen under viser vi de viktigste funnene fra intervjuer om fremtidens teknologi og leverandørnæringen innen mineralgjødning.

Tabell 4. Nøkkelfunn fra intervjuene med aktører fra industrien for mineralgjødning. Kilde: Menon Economics

Intervjuspørsmål	Svar
Viktigste områder for teknologisk utvikling	<p><i>Klima, miljø og utslippsteknologi</i></p> <p><i>Grønn og billig kraft</i></p> <p><i>Nøkkelteknologi</i></p> <p><i>Tradisjonell digitalisering</i></p> <p><i>Smart teknologi</i></p> <p><i>Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljø</i></p>

Viktigste leverandør i dag	<i>En blanding av norske og utenlandske leverandører. Utenlandske leveranser når det gjelder teknologi relatert til ammoniakk, mens norske leverandører til mye annet</i>
Vurdering av det norske leverandørmarkedet	<i>Opplever at det er vanskelig å finne gode leverandører</i> <i>Betydelig kompetanse innen offshore leverandører, men disse har inntil videre vært for dyre</i> <i>Gode samarbeidspartnere i akademia og utviklingsmiljøer</i>
Andre viktige punkter	<i>Selv om det er vanskelig å finne gode leverandører, kan de riktige strategiske samarbeidene bli «kjempesuksesser»</i>

Intervjuene ga indikasjoner om et betydelig fokus på gevinstene ved samarbeid. Man har forsøkt å inngå samarbeid med flere leverandører der det ikke har gitt nok avkastning. Samtidig er man opptatt av å få dette til og mener det er betydelig potensial for suksess dersom man lykkes.

Hvorfor velger dere utenlandske leverandører over norske?

«[På sikt er det] helt klart at vi er avhengig av at norsk leverandørindustri løfter seg selv og vi ønsker å være behjelpelige til det. Vi må jobbe sammen for at begge skal spille hverandre gode.»

Videre pekte intervjuene på at det er betydelig kompetanse innen offshore leverandørnæring som kan brukes i produksjonen av mineralsk gjødsel. Det trekkes frem at det er to utfordringer med dette. Det første er at prisen historisk har vært for høy for prosessindustrien og det andre at offshore leverandørindustrien må bli bedre på å tilpasse sin produktportefølje til et landbasert behov.

Innen klimateknologi blir det i intervjuene trukket frem at det må skje drastiske endringer de neste 10-20 årene. Det gis i intervjuene indikasjoner om at det ikke er alle aktører i den norske prosessindustri som faktisk er klar over hvor mye det kreves teknologisk allerede i dag for å lykkes med den grønne omstillingen.

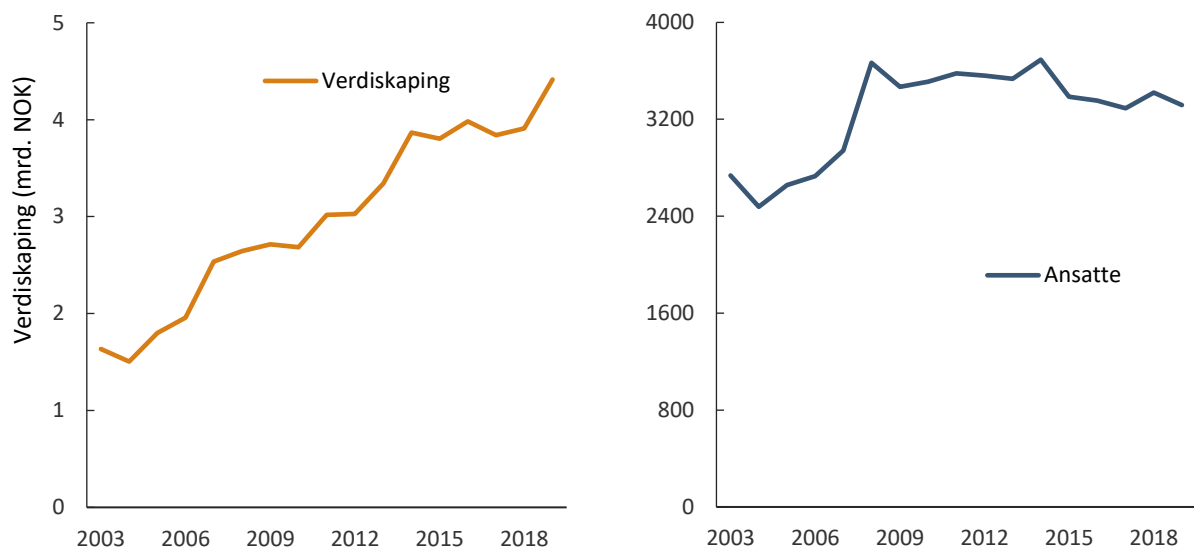
2.5 Mineralsk industri

Den norske mineralske industrien driver primært med produksjon av sement, men det er i tillegg noe produksjon av asfalt. Den norske industrien karakteriseres, i motsetning til resten av prosessindustrien, av å være innenlandsk rettet. Kalksteinen som brukes i sementproduksjonen anskaffes i Norge og sementen som produseres leveres primært til norske bedrifter. Brenslene står for omtrent en tredjedel av utslippene av CO₂ i sementproduksjonen og tradisjonelt har brenselet i hovedsak bestått av kull. Det er estimert at sementproduksjonen vil vokse med omtrent 17 prosent frem mot 2050 (IEA, 2015). De største aktørene er Veidekke og Norcem.

Den økonomiske utviklingen i industrien

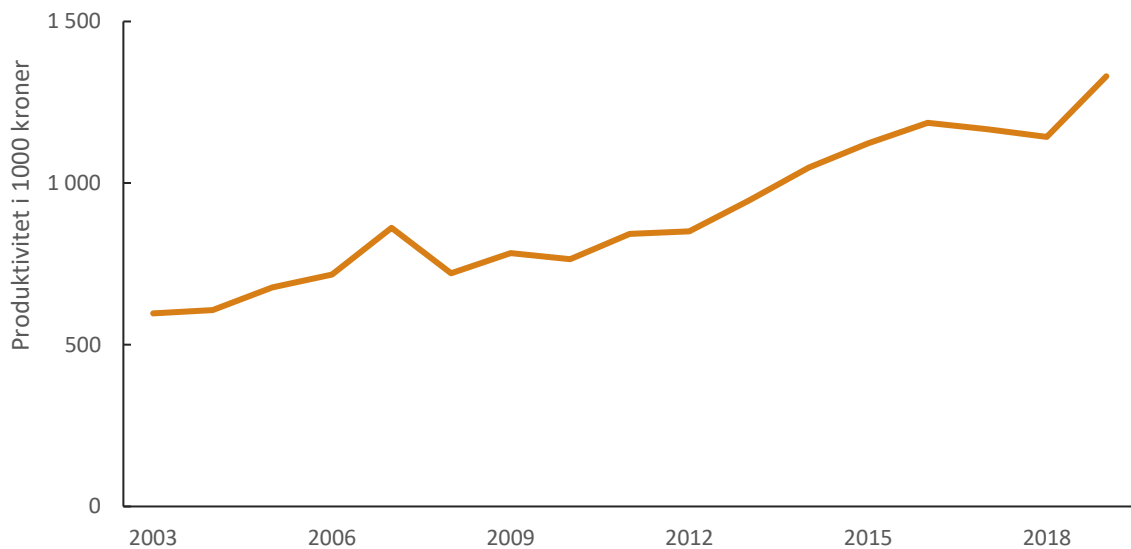
Veksten i verdiskapingen innen den mineralske industrien har vært stabil i årene siden 2003, der man ikke en eneste gang har opplevd et betydelig fall. Således er mineralsk industri den eneste delen av prosessindustrien der man ikke har sett et årlig fall på 10 prosent eller mer (utover kjemisk industri har alle andre deler av prosessindustrien opplevd minst ett årlig fall på over 35 prosent).

Figur 17. Utviklingen i verdiskapingen (til venstre) og antall ansatte (til høyre) i den mineralske industrien. Kilde: Menon Economics



Den betydelige veksten i verdiskaping har kommet sammen med en mer moderat utvikling i antall ansatte. I perioden fra 2003 til 2008 steg antall ansatte innen den mineralske industrien fra 2 700 til 3 500, men siden det har det holdt seg relativt stabilt. Samlet betyr det at produktiviteten – målt ved verdiskaping per ansatt – har steget støtt i årene fra 2003.

Figur 18. Utviklingen i produktiviteten i den mineralske industrien. Kilde: Menon Economics



Av figuren ser vi at produktiviteten steg fra 600 000 kroner per ansatt i 2003 til 1,3 millioner kroner per ansatt i 2019. Selv om nivået på produktiviteten i 2019 er blant de lavere i prosessindustrien, har veksten vært sterk. Dette vitner om at man gjennom effektivisering har økt driftsresultatet betydelig.

Næringsaktørers syn på fremtidens teknologi og på leverandørnæringen

Asfalt produseres ved at steinmateriale blir blandet med et bituminøst bindemiddel³. Asfalten kan enten produseres «varmt» eller «kaldt». Steinmaterialet og bindemiddelet varmes opp i den «varme» metoden, men ikke i den «kalde». Bitumen er fast i vanlig temperatur og må derfor gjøres flytende ved bruk av andre teknikker i den «kalde» metoden. En vanlig løsning er å emulgere det med vann. Produksjonen av lavtemperaturasfalt reduserer utslippene og i Veidekke ASA utgjør produksjonen av dette mer miljøvennlige alternativet i underkant av 40 prosent av samlet produksjon av asfalt. Denne andelen forventes å øke betydelig fremover og målet er at lavtemperaturasfalt på sikt skal utgjøre 100 prosent av produksjonen (Veidekke, u.å.).

Prosessen for sementproduksjon har vært tilnærmet lik det siste århundret. Den foregår ved spaltingen av kalkstein for å lage klinker som videre omdannes til sement. Spaltingen drives i dag av forbrenning av CO₂, i tillegg til at det blir produsert CO₂ i spaltingen av kalksteinen. Industrien står overfor tre store typer innovasjoner. Den første handler om overgangen fra fossilt til alternativt brensel i produksjonen. Mange fabrikker prøver nå å erstatte mest mulig kull med alternative brensler, hvor en stor del ofte er biomasse. For eksempel har Norcem et pågående prosjekt der de bruker tørket slam fra fiskeoppdrett som energikilde. Hydrogen som energibærer er på sikt også en mulighet når denne teknologien har blitt mer moden.

Den andre typen innovasjon går ut på å utvikle sementtyper som genererer lavere utslipp. Klinkeren medfører en stor del av utslippene og Norcem har derfor eksperimentert med restprodukter fra annen industri med lignende egenskaper som kan erstatte klinkeren. De mest brukte kandidatene er flyveaske fra kullfyrte kraftverk og slagge fra stålindustrien. I gjennomsnitt har sementene produsert av Norcem i dag 20 prosent innblanding av flyveaske.

³ Definisjon av bituminøst bindemiddel: Bindemiddel som inneholder bitumen, et produkt fremstilt av den tyngste fraksjonen i råolje.

Det siste innovasjonsområdet innen sementproduksjonen innebærer å utvikle metoder for karbonfangst og lagring. I statsbudsjettet for 2021 har Regjeringen foreslått å realisere fangst av CO₂ ved Norcems sementfabrikk i Brevik, og videre støtte til fangst av CO₂ ved Fortum Oslo Varmes avfallshåndtering i Oslo. Prosjektet har fått navnet «Langskip» (Regjeringen, 2020). Dersom dette realiseres, vil Brevik bli verdens første sementfabrikk med fullskala karbonfangst. Erfaringer fra anlegget til Norcem kan føre til karbonfangst ved flere sementfabrikker. Dette vil bidra til at næringen kan redusere sine utslipp betydelig.

I tabellen under viser vi de viktigste funnene fra intervjuer om fremtidens teknologi og leverandørnæringen innen mineralisk industri.

Tabell 5. Nøkkelfunn fra intervjuene med aktører fra den mineralske industrien. Kilde: Menon Economics

Intervjuspørsmål	Svar
Viktigste områder for teknologisk utvikling	<i>Klima, miljø og utslippsteknologi Grønn og billig kraft Nøkkelteknologi Tradisjonell digitalisering Smart teknologi Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljø</i>
Viktigste leverandør i dag	<i>Leverandører som leverer hele produksjonsanlegg</i>
Vurdering av det norske leverandørmarkedet	<i>Det finnes ikke norske leverandører som kan levere produksjonsanlegg, men mener de er derimot sterke på digitalisering og energibærere</i>
Andre viktige punkter	<i>Trenger leverandører som deler tankemåte og har en god forståelse av problemstillingene de står overfor. Mener de må ta initiativ selv for å utvikle nødvendig teknologi for å kunne gjennomføre det grønne skiftet, men tror leverandørene vil koble seg på etter hvert.</i>

I intervjuene fremkom det at norske leverandører har god kompetanse på noen områder, for eksempel når det gjelder energibærere, men at de ikke kan tilby produkter og tjenester som er essensielle for kjerneproduksjonen. Videre ble det fremhevet at utvikling av teknologi som muliggjør det grønne skiftet blir helt sentralt fremover, men at prosessbedriftene selv i tidlig fase måtte drive dette arbeidet. De forventet at leverandørene vil bli mer involverte etter hvert som teknologien og infrastrukturen er mer etablert.

2.6 Treforedling

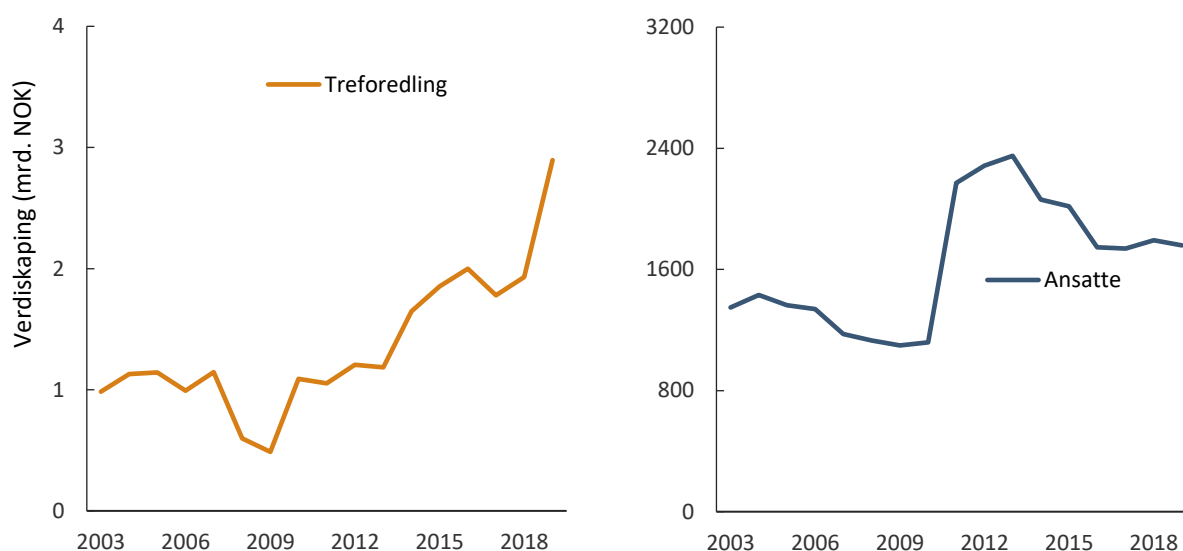
Treforedling i Norge har en lang historie og denne industrien er trolig en av de mer diversifiserte i prosessindustrien. Det er 12 treforedlingsbedrifter i Norge. Norske Skog og Borregaard er de to største selskapene. Treforedlingsbransjen kan grovt sett deles inn i tre grupper: tradisjonell treforedling, bioraffinerier og fiberbaserte byggevarer (Prosess21, 2020c).

Rent mekaniske eller kjemisk-mekaniske prosesser er benyttet av de tradisjonelle norske treforedlingsbedriftene. Et bioraffineri er et «*integrert produksjonsanlegg som benytter biomasse eller restfraksjoner og sidestrømmer avledet fra biomasse til å produsere et spekter av produkter med høy verdiskaping, biodrivstoff og bioenergi*» (Prosess21, 2020c). Sett bort fra at råstoffet er fornybart, kan det sammenlignes med et oljeraffineri. Ett av de mest avanserte eksemplene på dette på verdensbasis er Borregaards raffineri i Sarpsborg (Prosess21, 2020c).

Den økonomiske utviklingen i industrien

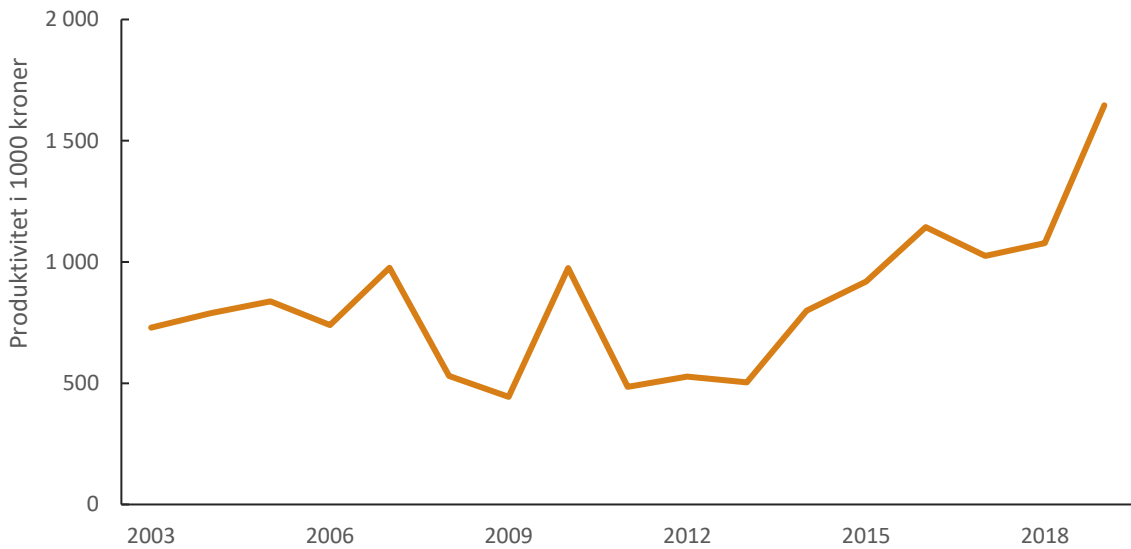
Etter en periode med stabil verdiskaping fra 2003 til 2010 har verdiskapingen innen treforedling vokst markant. Siden 2010 har verdiskapingen (målt i løpende priser) gått opp fra 1 milliard kroner til 3 milliarder kroner. Det tilsvarer en samlet vekst på 165 prosent, eller nesten 15 prosent årlig. En del av denne veksten har vært drevet av Norske Skogs store internasjonale oppkjøp i perioden.

Figur 19. Utviklingen i verdiskapingen (til venstre) og antall ansatte (til høyre) i treforedlingsindustrien. Kilde: Menon Economics



Over hele perioden har antallet ansatte gått opp med rundt 400 til 1 700 ansatte i 2019. Dette ga i 2019 en produktivitet på rundt 1,6 millioner kroner per ansatt. Ser man på snittet over tre år, er det imidlertid blant de lavere i prosessindustrien.

Figur 20. Utviklingen i produktiviteten i treforedlingsindustrien. Kilde: Menon Economics



Den historiske utviklingen i produktiviteten er drevet av utviklingen i verdiskapingen. Det går fram av figuren over der vi ser at produktiviteten var flat mellom 2003 og 2012 før den steg betydelig til dagens nivå. Den høye og stabile veksten i produktivitet mellom 2013 og 2019 vitner om en betydelig omstilling der man har gått fra produktivitet som var betydelig under landsgjennomsnittet til en produktivitet på linje med den maritime næringen.

Næringsaktørers syn på fremtidens teknologi og på leverandørnæringen

Teknologiutviklingen innen treforedlingsindustrien har ført til at nesten 90 prosent av tømmeret i dag utnyttes. Til sammenligning ble omkring halvparten av tømmerstokken utnyttet for 60 år siden. En av teknologiene som har bidratt til ytterligere utnyttelse av tømmeret er Borregaards proprietære teknologi som brukes i produksjon av blant annet Exilva. Exilva kan erstatte bruk av oljebasert fortykningsmiddel i for eksempel kosmetikk og maling. På den måten har man oppnådd å snu deler av sin produktportefølje mot produkter som ligner mer på produkter fra den kjemiske industrien. Det jobbes kontinuerlig for å utvikle, forbedre og ta i bruk ny teknologi, både for å utvikle eksisterende produkter, utvikle nye produkter og for å redusere utslippene fra industrien.

I tabellen under viser vi de viktigste funnene fra intervjuer om fremtidens teknologi og leverandørnæringen innen treforedling.

Tabell 6. Nøkkelfunn fra intervjuene med aktører fra treforedlingsindustrien. Kilde: Menon Economics

Intervjuspørsmål	Svar
Viktigste områder for teknologisk utvikling	<p><i>Klima, miljø og utslippsteknologi</i></p> <p><i>Grønn og billig kraft</i></p> <p><i>Nøkkelteknologi</i></p> <p><i>Tradisjonell digitalisering</i></p> <p><i>Smart teknologi</i></p> <p><i>Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljø</i></p>

Viktigste leverandør i dag	<i>Norske og internasjonale leverandører innen prosess- og kontrollstyringssystemer</i> <i>Norske leverandører av informasjonssystemer</i> <i>Internasjonale leverandører av drift- og vedlikeholdsutstyr</i>
Vurdering av det norske leverandørmarkedet	<i>Det er stor variasjon i tilfredsheten avhengig av hvilken løsning det er snakk om.</i> <i>Utvalget av leverandører innen prosess- og kontrollsystemer er litt begrenset</i> <i>Det er et fåtall store leverandører som kan levere nødvendig driftsutstyr</i>
Andre viktige punkter	<i>Deler av markedet har en nedadgående trend, og det er behov for innovasjon for å utvikle nye produkter. I de nye prosessene kan det være behov for å etablere et samarbeid med nye spesialiserte leverandører.</i>

I intervjuene ble det understreket at utvalget og kvaliteten på leverandørmarkedet avhenger av hvilken type leveranse det er snakk om. Blant annet er tilfredsheten høy for leverandører innen prosess- og kontrollstyringssystemer. I tillegg ble det trukket frem at prosessbedriftene må utforske og etablere samarbeid med nye spesialiserte leverandører når de utvikler nye produkter.

3 Dagens leverandørnæring

I dette kapittelet viser vi en oversikt over leverandørene til prosessindustrien. Analysen er et grunnlag for vurderinger om prosessindustrien i økende grad bør inngå strategiske allianser med leverandørnæringene med sikte på å øke teknologiopptaket og øke grunnlaget for fremtidig verdiskapingen. Analysen viser betydelig næringsmessig bredde i leverandørene, og at få leverandører er såkalte spesialiserte leverandører, det vil si at mer enn halvparten av leveransene går til prosessindustrien og at selskapene har gjort investeringer for å spesialtilpasse leveransene til prosessindustrien. En betydelig del av leverandørene er norske enheter av utenlandske selskaper.

3.1 Kort om metoden

Intervjuer med relevante aktører er en viktig del av datagrunnlaget for kartleggingen. Gjennom intervjuene har vi innhentet relevant informasjon om blant annet dagens teknologibehov, fremtidens teknologibehov, om leverandører til prosessindustrien og om prosessindustribedrifters konkurransefortrinn. I intervjuer med prosessindustribedrifter har vi bedt om innsikt i deres leverandørliste. Denne listen er komplettert med data vi har fått fra Prosess21. Vi har totalt intervjuet 20 aktører i næringen. Intervjuobjekter har hovedsakelig vært prosessindustribedrifter og leverandørbedrifter. Leverandørene er valgt på bakgrunn av intervjuene med prosessindustribedriftene og klynger. Vi har også snakket med andre aktører som er kjent med prosessindustrien og Prosess21-arbeidet. Tabell 7 gir en oversikt over antall intervjuer som er gjennomført.

Tabell 7. Oversikt over antall gjennomførte intervjuer. Kilde: Menon Economics 2020

Type bedrift	Antall
Prosessindustribedrifter	8
Leverandørbedrifter	10
Andre aktører	2

Intervjuene ble gjennomført mellom 28. september og 19. oktober. Intervjuene som ble gjennomført var av formen semistrukturerte intervjuer, en blanding av konkrete spørsmål og mer kartleggende og eksplorative spørsmål, hvor primærformålet er å søke etter informasjon. Respondentene fikk tilsendt foreløpige konklusjoner en ukes tid etter at alle intervjuer var gjennomført. Bakgrunnen til dette var for å teste om de var enige i funnene fra intervjuene. I etterkant av intervjuene har respondentene også fått tilsendt strukturerte spørsmål på mail.

3.2 Leverandørene utgjør ikke en næring i klassisk forstand

Nedenfor følger en presentasjon av leverandørene til prosessindustrien. Vi velger da å skille mellom *generiske* og *spesialiserte* leverandører. Forskjellen er vist i boksen under

Leverandører:

Vi definerer som leverandør, hvis man har betydelige leveranser (+1 MNOK) til en eller flere bedrifter i prosessindustrien

Spesialisert leverandør:

Vi definerer en bedrift som en del av en leverandørnæring dersom bedriften leverer til store deler av prosessindustrien, og i liten grad leverer til andre industrier

Vi finner ved en analyse av leverandørene at de i mindre grad representerer en spesialisert leverandørnæring. Dette kan illustreres ved å ta utgangspunkt i de femten største leverandørbedrifter. Disse står sammenlagt for 65 prosent av leverandørenes ansatte, og blant dem finner vi få eller ingen bedrifter som har mer enn halvparten av sin omsetning rettet mot prosessindustrien. Dette blir bekreftet i intervjuer med både bedrifter i prosessindustrien, leverandører og klynger.

I tabellen nedenfor vises en oversikt over de 15 største leverandørene og deres omsetning i 2019.

Tabell 8. Verdiskapingen til de 15 største leverandørene til prosessindustrien. Kilde: Menon Economics⁴

Firmanavn	Verdiskaping (MNOK) i 2019
Kongsberg Maritime	2 284
National Oilwell Varco Norway	2 124
Atea	1 899
Siemens Energy	1 823
Sopra Steria	1 815
Bouvet Norge	1 558
Accenture	1 282
Capgemini Norge	1 161
KPMG	1 139
Circle K Norge	1 127
Bilfinger Industrial Services Norway	1 039
Tieto Norway	906
Ahlsell Norge	860
Microsoft Norge	766
Linde Gas	638

⁴ Dette er ikke en fullstendig liste. Det vil være leverandører vi ikke får med, da det er begrenset villighet til å dele leverandørlistene hos bedriftene.

At leverandørleddet til prosessindustrien i mindre grad består av spesialiserte leverandører, har trolig flere forklaringer. Betydelig forskjell i teknologi mellom de ulike delene av prosessindustrien er trolig den viktigste forklaringen, etterfulgt av at prosessindustrien i Norge tradisjonelt har hatt ett av sine viktigste komparative fortrinn i pålitelig tilgang til ren, billig kraft. Selv om vi ikke identifiserer mange leverandører som er spesialiserte etter vår definisjon, innebærer dette ikke at leverandørene ikke har et høyt spesialiseringsnivå. Flere av leverandørene er ledende innen sitt felt, og har et høyt kompetansenivå. Videre vil det trolig være enkelte leverandører som er spesialisert mot deler av prosessindustrien, samtidig som omsetningen knyttet til prosessindustrien utgjør mindre enn halvparten av den totale omsetningen. For det tredje, og viktigst, betyr fraværet av en spesialisert leverandørnæring i dag ikke at man ikke bør satse på et strategisk samarbeid mellom prosessindustrien og leverandørene i fremtiden. Vi kommer tilbake til dette i kapittel 4.

3.2.1 Olje- og gassleverandører er spesialiserte, men har et høyt kostnadsnivå

I intervjurunden med prosessindustribedriftene ble det nevnt at flere har brukt, eller har overveid å bruke, leverandører til offshore leverandørindustri, som er Norges største leverandørnæring. Disse kompetente bedriftene leverer produkter og tjenester som også kan anvendes i prosessindustrien. Samtidig utmerker olje- og gassleverandører seg ved å ha gjort betydelige investeringer nettopp for å tilpasse produksjonen til olje- og gassnæringen. Dette har gitt dem høy grad av spesialisering, samtidig som de også er tilpasset en sikkerhets-situasjon knyttet til maritime problemstillinger og hydrokarbonlekkasjer. En kombinasjon av grunnrente, høyt skattenivå og til tider et svært høyt lønnsomhetsnivå har også medført at leverandørindustrien har operert med et kostnadsnivå som i mindre grad gjør dem konkurransedyktig for leveranser utenfor olje- og gassnæringen. Flere av intervjuobjektene trekker på denne bakgrunn opp at flere av offshore-leverandørene har nyttig kompetanse som også kan brukes i prosessindustrien, men at de med dagens forretningsmodell⁵ har et kostnadsnivå som medfører utfordringer for prosessindustrien å bruke dem i større utstrekning.

3.3 Økonomisk overblikk over leverandørnæringen

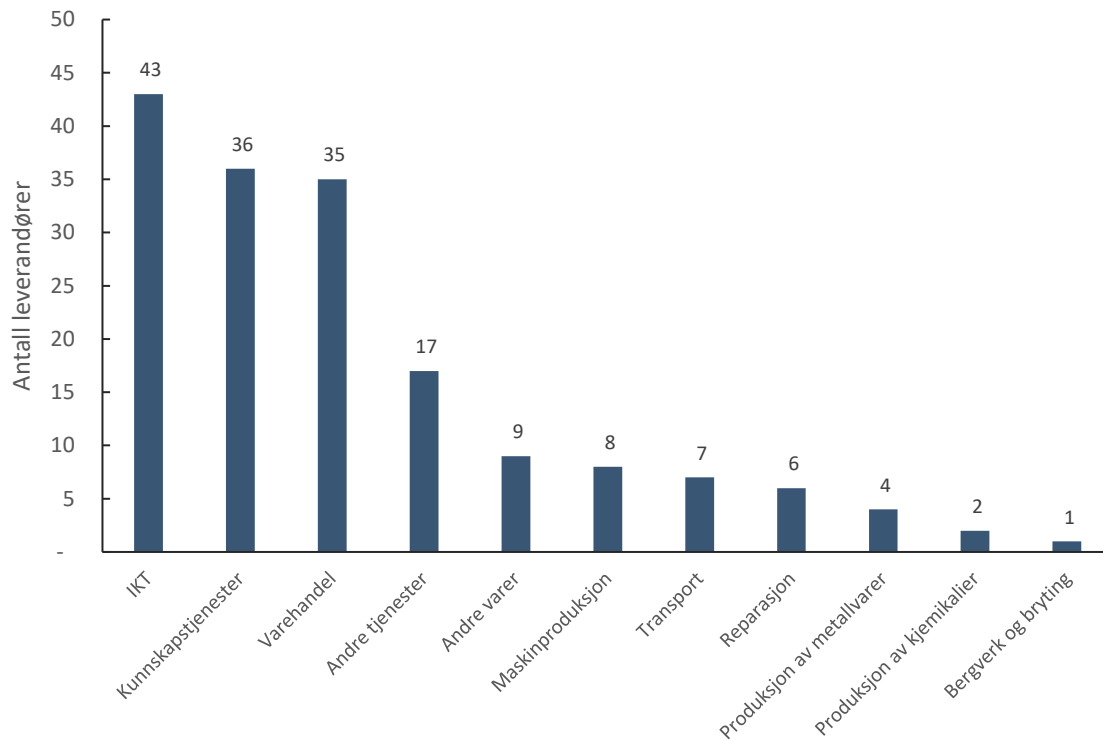
Via intervjuer med klynger, prosessindustribedrifter og andre leverandører, har vi identifisert om lag 200 leverandørbedrifter.⁶ Av disse er 170, tilsvarende 85 prosent, registrert med norsk organisasjonsnummer. Som det ses i figuren nedenfor er bedriftene i høy grad konsentrert i næringene IKT, kunnskapstjenester og

⁵ Menon (2016) har i et større forskningsprosjekt knyttet til kostnadsnivået i offshore leverandørindustri avdekket av nasjonale og internasjonale standarder medfører at det overinvesteres i sikkerhet, i betydning av at kostnadsnivået blir høyere enn gevinsten i form av økt sikkerhet gir. Betydelig arbeid med å bringe produksjonen i tråd med dels overlappende standarder medfører at kostnadsnivået blir høyt, uten at dette nødvendigvis slår ut i form av mer lønnsomhet. Aktørene i næringen har imidlertid foretatt betydelige investeringer for å tilpasse produksjonen sin til olje- og gassnæringen. Disse investeringene mister i noen grad sin verdi ved overgang til nye næringer. En rekke selskaper i olje- og gassnæringen har samtidig foretatt betydelige investeringer for å tilpasse sin produksjon til olje- og gassnæringen, såkalte relasjonsspesifikke investeringer. Hele eller deler av disse investeringene vil miste sin verdi dersom aktørene vrir seg bort fra olje- og gassnæringen. Til tross for lav lønnsomhet, er det følgelig begrenset interesse blant de spesialiserte olje- og gassleverandørene mot å vri sin produksjon for mye bort fra olje- og gassnæringen (Menon, 2020).

⁶ Dette er ikke en fullstendig liste. Det vil være leverandører vi ikke får med, da det er begrenset villighet til å dele leverandørlistene hos bedriftene.

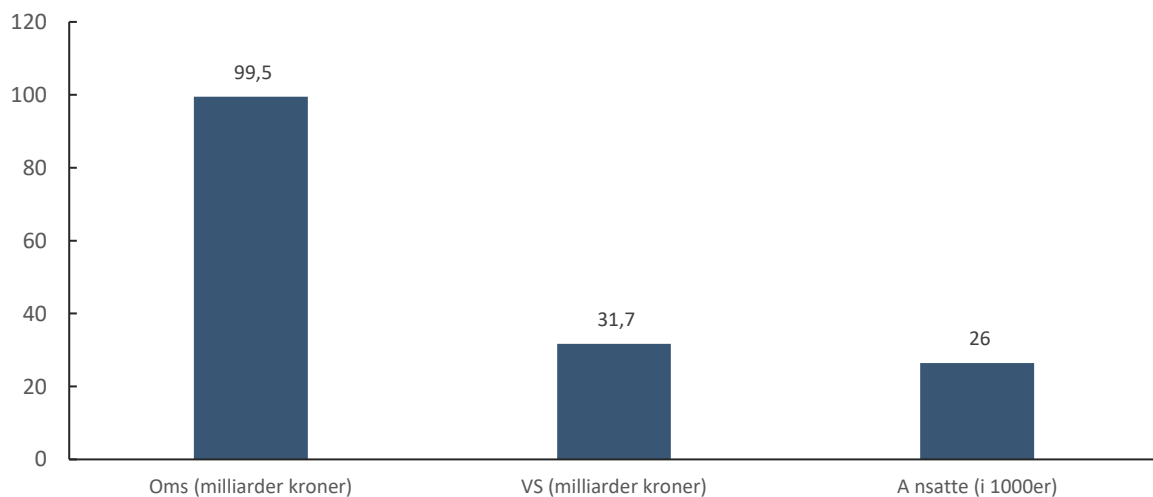
varehandel. Til sammen utgjør bedriftene i disse tre næringene over 65 prosent av de samlede norske leverandører.

Figur 21. Antall leverandører i de ulike næringene. Kilde: Menon Economics



Som det går frem av Figur 22, var den samlede omsetningen fra leverandørene i 2019 på omkring 100 milliarder kroner, mens verdiskapingen var på 32 milliarder kroner. Det har ikke vært mulig å fastslå eksakt hvor stor andel av aktiviteten hos leverandørene som kommer fra salg til prosessindustrien. Basert på intervjuer med leverandører og klynger, i kombinasjon med tilgjengelig informasjon, estimerer vi at andelen er noe under 30 prosent.

Figur 22. Omsetning, verdiskaping og ansatte hos leverandørene. Kilde: Menon Economics



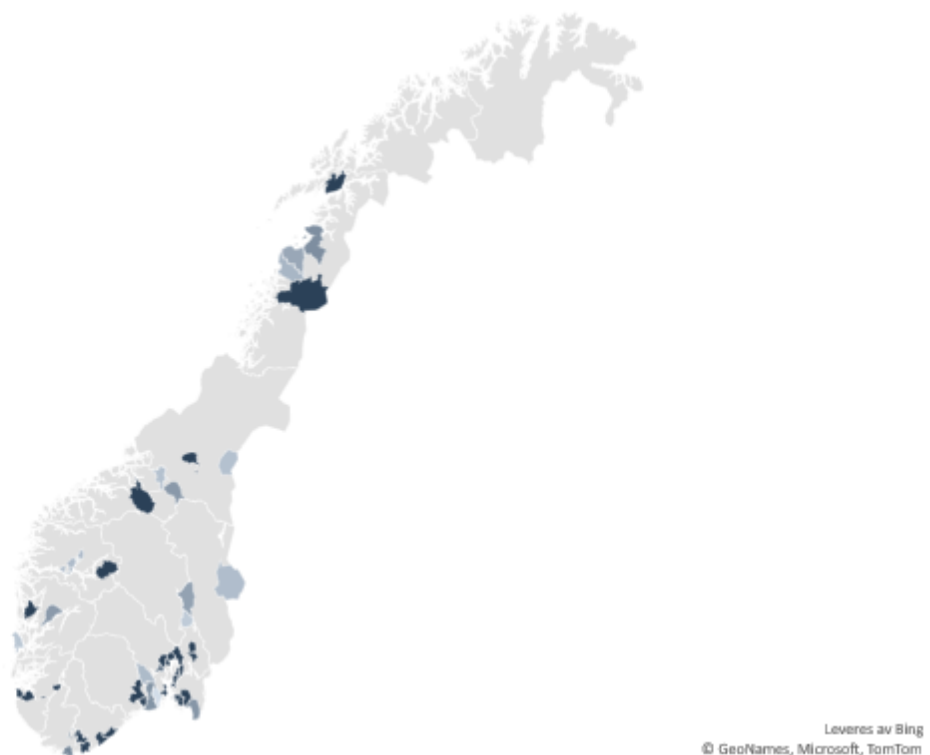
Driftsmarginen for leverandørene var i 2019 på rett over 4 prosent. Dette er drevet av at seks av de ti største leverandører hadde driftsmargin på under 5 prosent. Til sammenligning er snittet for Fastlands-Norge på cirka 11 og 13 prosent, noe avhengig av konjunktorene.

Produktiviteten, målt ved verdiskaping per ansatt, hos leverandørene er om lag 10-20 prosent høyere enn gjennomsnittet for Fastlands-Norge. Produktiviteten er samtidig rundt 15 prosent høyere enn den spesialiserte leverandørnæring til sjømat, mens den er mer enn 25 prosent lavere enn produktiviteten i offshore leverandørnæringen. Disse er imidlertid spesialiserte næringer og sammenligningen er derfor noe smalere enn leverandørene vi har identifisert i denne rapporten.

3.3.1 Geografisk konsentrasjon av leverandørbedriftene

Mens prosessindustrien ofte er hjørnebedrifter i Distrikts-Norge, er leverandørene i høy grad lokalisert i de større kommunene. I kartet under har vi visualisert fordelingen av verdiskaping hos leverandørene i alle norske kommuner.

Figur 23. Geografisk fordeling av verdiskapingen til leverandørene. Kilde: Menon Economics



Verdiskapingen hos leverandører i Oslo, Bærum, Kristiansand og Trondheim utgjør til sammen 75 prosent av verdiskapingen hos leverandørene i 2019. Dette er i høy grad drevet av Oslo med 18 milliarder kroner i verdiskaping som i hovedsak kommer fra store internasjonale konsulenthus og IKT-bedrifter.

3.4 Eierskap i leverandørnæringen

I Tabell 9 under viser vi lokasjonen til det globale hovedkontoret til de 20 største leverandører målt i antall ansatte.

Tabell 9. Antall ansatte og lokasjon for globalt hovedkontor hos de 20 største leverandørene. Kilde: Menon Economics⁷

Bedrift	Ansatte i 2019	Globalt hovedkontor
Kongsberg Maritime	1900	Norge
Sopra Steria	1790	Global
National Oilwell Varco Norway	1610	Global
Atea	1550	Global
Siemens Energy	1410	Global
Bouvet Norge	1360	Norge
Bilfinger Industrial Services Norway	1270	Global
Accenture	1060	Global
KPMG	1050	Global
Ahlsell Norge	1000	Global
Capgemini Norge	1000	Global
CGI Norge	690	Global
Tieto Norway	620	Global
Tools	450	Norge
Solar Norge	400	Norge
Autronica Fire And Security	350	Norge
DHL Express (Norway)	340	Global
Basefarm	320	Global
Norsk Stål	290	Norge
Sibelco Nordic	280	Global

Denne tabellen peker på et viktig poeng omkring leverandørene: Av de leverandørene som er registrert med norske organisasjonsnummer er en stor del enten norske avdelinger av internasjonale bedrifter eller eid av utenlandske aktører. Det betyr at i mange tilfeller vil leverandørene levere utenlandsk teknologi selv om bedriften er registrert i Norge. Dette gjelder især de bedriftene som leverer digitale løsninger og tjenester, samt de store konsulenthuse.

Menon har gjennom mange år oppbygd en database med endelig eierskapsstruktur i norske bedrifter. Kobler vi data fra denne database til leverandørlisten vi har kommet frem til i denne rapporten, finner vi at om lag 75 prosent av de ansatte, tilsvarende 18 500, jobber enten i norske avdelinger av internasjonale bedrifter eller bedrifter hvis største ultimative eier er en utenlandsk aktør.

Samtidig opplever vi fra intervjuer med næringen at størstedelen av de mer spesialiserte leverandører er innenlandsk rettet og har lite eksport. Dette står i kontrast til leverandørnæringen til eksempelvis sjømat og offshore, der et stort og krevende hjemmemarked har ført til oppbygging av viktig kompetanse som videre har medført betydelig eksport til internasjonale kunder.

⁷ Dette er ikke en fullstendig liste. Det vil være leverandører vi ikke får med, da det er begrenset villighet til å dele leverandørlistene hos bedriftene.

4 Fremtidens teknologi og muligheter for strategisk samarbeid

I dette kapitlet vurderer vi på hvilke områder det kan være fornuftig for prosessindustrien å inngå allianser med leverandører for å sikre tilgang til ny og avgjørende teknologi. Vurderingen er basert på teknologibehov og det relative konkurransefortrinn til de norske leverandører innen disse teknologibehovene. Vi vurderer at det er godt grunnlag for å inngå allianser med aktører innen klima og miljø, med kraftleverandører og med leverandører av smart teknologi. Innen automatisering og digitalisering er de norske miljøene for små relativt til miljøer utenfor Norge, men det kan likevel være grunn til samarbeid. Videre tilrettelegger olje- og gassnæringens satsing på prosess teknologi for mer samarbeid med denne næringen.

Prosessindustrien er eksportintensiv. Den internasjonale konkurransen er tøff. Med et høyt norsk lønnsnivå må den norske industrien være teknologisk ledende for å overleve (Norsk Industri, 2016). Gevinster gjennom automatisering og robotisering må høstes for å opprettholde den norske prosessindustriens globale konkurranseevne. Å være teknologisk ledende er imidlertid ikke en tilstand, men en stadig kamp. Denne kampen vinnes bare ved å velge de beste teknologileverandører. Noen ganger vil de være norske, mens de i andre tilfeller vil være utenlandske.

Å inngå en allianse er som å inngå et forhold. Det forplikter. Det åpner for muligheter for å utvikle noe verdifullt sammen, men det krever også tid og innsats, samtidig som det stenger døren for andre muligheter. Det er derfor viktig at man innenfor de ulike teknologiområdene foretar en grundig og sannferdig vurdering om de norske miljøene er tilstrekkelig gode sammenlignet med miljøer utenfor Norge når man inngår allianser. I den resterende delen av dette kapitlet foretas denne vurderingen.

Klimaendringene, og de globale politiske tiltak som trolig vil iverksettes for å motvirke dem, medfører at kampen ikke lenger bare vil handle om å produsere billigst mulig, men også renest mulig. For å unngå katastrofale følger av klimaendringer, må globale CO₂-utslipp raskt reduseres. EUs ambisjoner og demokratenes valgseier i USA tyder på at det globale klimaarbeidet vil skyte fart og tilta i viktighet. Politikkendringene krever at prosessindustrien, som alene står for 20 prosent av de norske utslippene, må foreta betydelige teknologiendringer. Endringene vil være teknologisk og finansielt krevende. Teknologisk fordi teknologiutvikling må forekomme. Finansielt fordi teknologiutvikling er krevende, fordi deler av prosessindustrien har noe mer begrenset lønnsomhet, og fordi deler av industrien allerede har investert tungt i eksisterende teknologi.

4.1.1 Teknologiområder

Prosessindustrien omfatter et bredt spekter av bedrifter som alle har ulike teknologiske behov. Noen av teknologiene er særegne for den enkelte bedrift eller type av bedrift, mens andre overlapper. Ettersom teknologibehovene til den enkelte bedrift varierer, har vi basert på intervjuer med teknologiledere i prosessindustribedrifter valgt å dele inn framtidens teknologiske behov inn i seks teknologiområder:

- i. Klima, miljø og utslippsteknologi
- ii. Grønn og billig kraft
- iii. Nøkkelt teknologi
- iv. Tradisjonell digitalisering
- v. Smart teknologi
- vi. Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljø

I tabellen nedenfor summerer vi de viktigste funnene basert på et økonomisk rammeverk som inneholder informasjon fra intervjuer med prosessindustrien og leverandører, samt fra vår litteraturstudie av den teknologiske utviklingen innen de ulike teknologitypene. I tabellen stiller vi fem spørsmål for hver teknologitype:

- Hvor viktig er denne teknologi for prosessindustrien?
- Er den viktigere for prosessindustrien enn for andre industrier?
- Hvor sterk er de norske leverandører?
- Er det relevant med et strategisk samarbeid mellom prosessindustrien og norske leverandører?
- Hva er sannsynligheten for å oppbygge en spesialisert norsk leverandørnæring i stil med det vi kjenner fra offshore, maritim og sjømat?

Hvert spørsmål har fått en skår fra 1 til 5, hvor 5 er høyest.

Tabell 10. Oppsummering av de viktigste funnene. Kilde: Menon Economics

	Hvor viktig er teknologien for prosessindustrien?	Er teknologien viktigere for prosessindustrien enn for andre næringer?	Styrken til den norske leverandørnæring	Relevant med strategisk samarbeid med norske leverandører	Sannsynlighet for en spesialisert norsk leverandørnæring
Klima, miljø og utslippsteknologi	5	4	3	5	4
Grønn og billig kraft	4	5	5	4	3
Nøkkelteknologi	4	4	3	3	3
Tradisjonell digitalisering	4	2	2	3	2
Smart teknologi	4	4	3	4	3
Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljø	5	5	4	4	4

I resten av dette kapittelet vil vi skissere en rekke teknologier som vil bli viktige for prosessindustrien i fremtiden og vurdere i hvilken grad norske leverandører har et konkurransefortrinn som teknologileverandører. Basert på dette gir vi anbefalinger om på hvilke områder prosessindustrien bør inngå en nærmere allianse med norske leverandører.

4.1.2 Klima, miljø og utslippsteknologi

Med EUs stadig mer ambisiøse og antatt virkningsfulle tiltak innen klima, samt en betydelig satsing på klimavennlig teknologi i flere fremvoksende økonomier, er det vanskelig å se for seg et scenario med vekst innen prosessindustrien uten en betydelig grønn omstilling. Selv om den norske prosessindustrien er godt på vei, vil

strengere klimakrav og ambisjoner om et fremtidig lavutslippssamfunn kreve økt bruk av produkter og materialer med lavt karbonavtrykk (Prosess21, 2020d).

Norsk prosessindustri er i dag verdensledende innen klima og miljø. Det skyldes i hovedsak tilgang til ren og billig kraft, men også at nye klimaløsninger og at ny prosess teknologi er utviklet og tatt i bruk. Samarbeid med Enova har i den sammenheng vært avgjørende for den posisjon prosessindustrien i dag besitter med hensyn til klimaavtrykk. Industrien er godt posisjonert til å utvikle nye produkter som lavutslippssamfunnet vil etterspørre (Norsk Industri, 2016).

Produktene som prosessindustrien produserer er en viktig del av verdensøkonomien, men de vil også ha en sentral rolle i en lavutslippøkonomi. Historisk er det aktiviteten i verdensøkonomien som har vært den viktigste driveren i det internasjonale markedet. Slik vil det nok være også i fremtiden. Industri, da definert bredere enn prosessindustrien, står imidlertid for om lag 20 prosent av globale klimagassutslipp (IPCC) og har en sentral rolle i den globale omstillingen av verdensøkonomien. I en fremtidig konkurransesituasjon hvor avgifter på utslipp øker betraktelig globalt, samtidig som det kommer sterkere reguleringer på utslipp, er den komparativt sett rene norske produksjonen et betydelig konkurransefortrinn. I økende grad vektlegger også konsumenter å kjøpe produkter med dokumentert lavt klimagassutslipp i fremstillingen. Denne endringen i konsumentenes preferanser kan virke forsterkende på en sannsynlig strengere internasjonal regulering av klimagassutslipp.

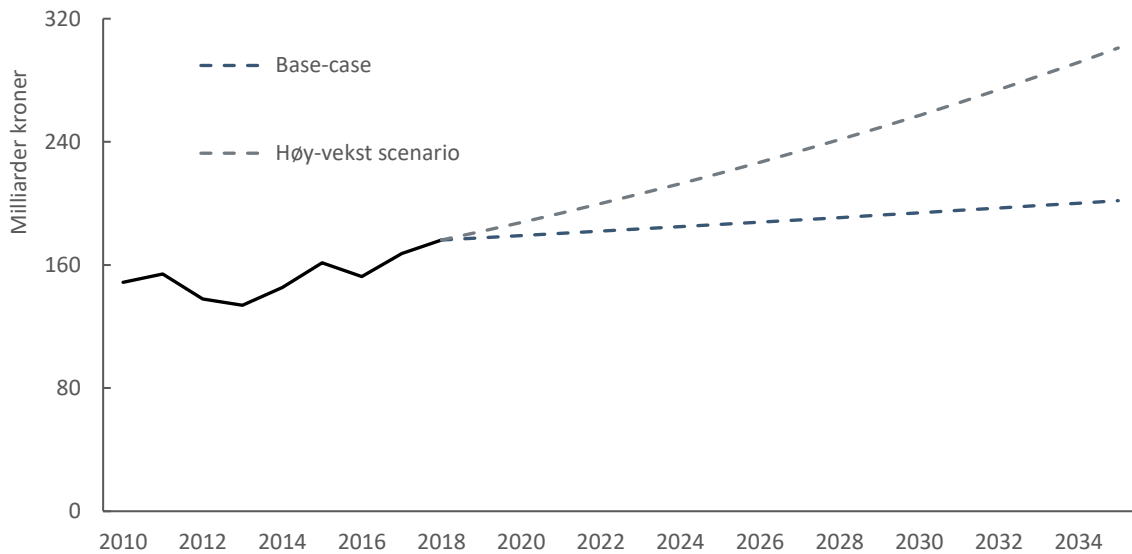
Behovet for å redusere utslipp legger også til rette for nye vekstmarkeder. Den norske prosessindustrien produserer allerede i dag innovative materialer som er viktig for å legge til rette for energieffektivisering og elektrifisering. Konkrete eksempler på dette er aluminium til bilindustrien, nikkelsilicium/grafitt til batterier og solcelleindustrien.

«Norsk industri er verdensledende på energieffektiv produksjon fra våre nasjonale ressurser og har sammen med nasjonale forskningsmiljøer etablert en kunnskapsbase med potensial for nasjonal og internasjonal verdiskaping»

Energi21s Nasjonale strategi for forskning, utvikling, demonstrasjon og kommersialisering av ny klimavennlig energiteknologi

Dersom den norske prosessindustrien lykkes i omstillingen vil man kunne levere produkter med minimale utslipp, ettersom energiforsyningen allerede er tilnærmet utslippsfri. Dette vil forsterke Norges ledende rolle som foredler av fornybar energi og styrke den norske industriens konkurransekraft i møte med miljø- og klimakrav på veien mot lavutslippssamfunnet. EUs betydelige satsing på å styrke konkurransekraften til europeisk industri i form av betydelige støttepakker og strenge krav til klima, omtalt som European Green Deal, vil trolig bidra til å forsterke det norske konkurransefortrinnet i form av ren produksjon. Analyser fra Vestlandsmeldingen i 2020 pekte på at prosessindustrien vinner på en raskere grønn omstilling gjennom sitt komparative fortrinn på dette feltet. Figuren under viser anslag på fremtidig omsetning i prosessindustrien. I base-case scenarioet la analysene til grunn moderat global vekst og sakte grønn omstilling, mens høy-vekst scenariet baserer seg på raskere økonomisk vekst og en omstilling der vi får til Paris-målene.

Figur 24. Scenarier for utvikling i omsetningen i prosessindustrien. Kilde: Vestlandsmeldingen 2020



Forskjellen i omsetning i de to scenarier i 2035 er rundt 100 milliarder kroner og viser klart betydningen for prosessindustrien av global vekst og av at vi lykkes med den grønne omstillingen.

Posisjonen til norske leverandører og muligheter for strategisk samarbeid

Både bedrifter i prosessindustrien og leverandører er fullt klar over de store krav den grønne omstilling stiller til industrien og nesten alle intervjuobjekter fremhever dette som fremtidens viktigste utfordring. Intervjuobjektene fremhever samtidig at norske leverandører på flere områder er ledende innen grønn teknologi. På flere steder der kommersielle løsninger i dag ikke eksisterer (blant annet innen bruk av hydrogen, avansert CCS og annet) er både norsk teknologi og forskning langt fremme, og er dermed godt posisjonert til å levere innovative løsninger når de blir kommersielt attraktive.

Vår kartlegging peker på at det er betydelig gevinst gjennom strategisk samarbeid mellom prosessindustrien og leverandører innen grønn teknologi. Dette skyldes ikke minst at mange av teknologiene som skal implementeres i fremtiden vil være relevante for alle bedrifter i industrien. Dette gjelder blant annet:

- Gjenvinning av overskuddsenergi i form av varme
- Karbonfangst og -lagring (CCS)
- Bruk av hydrogen i produksjonsprosesser
- Gjenvinning av materialer (*EUs Circular Economy Action Plan, 2020*)

Sammen med prosessindustriens pågående innsats for marginalforbedringer innen utslipp og energieffektivitet kan disse teknologiene bidra til en betydelig reduksjon av utslippene til prosessindustrien.

Klyngeteori forteller oss at kritisk masse av krevende kunder er nødvendig for å bygge opp en spesialisert leverandørnæring. Grønn teknologi er trolig den av teknologiområdene der det er størst mulighet for å få dette til, siden kravene fra prosessindustriens ulike deler er såpass like, samtidig som norske leverandører og forskning allerede er i forkant innen mange områder. Videre vil den teknologietterspørsel som kommer fra prosessindustrien forsterkes av lignende etterspørsel fra andre norske næringer.

Intervjuene vi har gjennomført viser imidlertid et betydelig sprik i hva som konkret etterspørres. Med sikte på å samordne krav både internt i prosessindustrien og mot andre større næringer, anbefaler vi etablering av et

koordinerende forum. Ved siden av representasjon fra prosessindustrien bør forumet ha sammensetning fra viktige fremtidige teknologileverandører og spesialiserte kunnskapsmiljøer. Her er det opplagt at Proses21 spiller en fasiliterende rolle. I tillegg vurderer vi at man bør satse på og utnytte programmer som HighEFF i ennå høyere grad.

Et globalt skifte i retning av mer klimavennlig produksjon vil påvirke alle aktører, også aktører utenfor Norge. Styrking av leverandører av klimavennlig teknologi spesialisert mot prosessindustrien har derfor et globalt marked. En strategisk allianse med leverandører kan således ikke bare legge til rette for økt eksport av mer klimavennlig produksjon fra prosessindustrien, men også økt eksport blant deres leverandører.

4.1.3 Grønn og billig kraft

Under forutsetning av stabil eller stigende global etterspørsel etter prosessindustriens varer, vil et mål om å redusere globale utslipp være positivt for den norske prosessindustriens internasjonale konkurransevne. Dette kommer av at næringen er energieffektiv og benytter ren fornybar kraft som energikilde.

Kraftforsyning er den viktigste innsatsfaktoren for prosessindustrien i dag, og vil sannsynligvis også være det i framtiden. Norsk kraftproduksjon er nesten 100 prosent fornybar og utslippsfri. Omkring 95 prosent av kraftproduksjonen kommer fra nærmere 1 700 vannkraftverk fra Agder i sør til Finnmark i nord. Til tross for stadig mer ekstremvær i Norge har kraftnettet, som er 330 000 kilometer langt, en leveringssikkerhet på 99,9 prosent (Energi Norge, u.å.).

De siste 20 årene har kraft vært en overskuddsvare i Norge (Proses21, 2020e). De fleste norske vannkraftmagasin har ikke kapasitet til å lagre et stort overskudd over lengre tid. Når overskuddet øker, er man derfor avhengig av å selge denne kraften til våre handelspartnere. Kraftutvekslingen er organisert slik at kraften til enhver tid skal flyte dit hvor den har størst verdi, det vil si fra områder med lav pris til områder med høy pris. Om man skal øke eksporten, må derfor kraftprisen her hjemme reduseres (Olje- og energidepartementet, 2016).

Posisjonen til norske leverandører og muligheter for strategisk samarbeid

I dag har Norge som sagt et konkurransefortrinn i form av billig og grønn kraft. Vi identifiserer minimum fire grunner til at det kan stilles spørsmålsteget ved om dette konkurransefortrinnet vil være like sterkt i fremtiden:

- Omstilling her hjemme handler i all hovedsak om å ta Norges fornybare kraft i bruk. Industrien må redusere sine utslipp og ren kraft vil bli den viktigste energikilden i et omstilt næringsliv. I tillegg vil kraftintensiv industri som hydrogen, batteriproduksjon og datasentre også bidra til å øke etterspørselen etter ren norsk kraft. En utbygging av et elektrifisert samfunn peker samlet sett på et lavere kraftoverskudd, og dermed en høyere pris sammenlignet med i dag.
- Dersom det skjer en utbygging av grønn kraftkapasitet i resten av Europa, vil utenlandske aktører få tilgang på, relativt sett, billigere strøm. Dette kan svekke dagens konkurransefortrinn noe. Den norske kraften vil samtidig trolig også i fremtiden ha et betydelig kostnadmessig konkurransefortrinn.
- Økt integrasjon mellom de nordiske landene og det øvrige Europa vil bidra til at prisforskjellene utjevnes. Det er allerede i dag konkrete planer som vil øke kapasiteten betydelig det neste tiåret⁸.
- Økt fokus på sertifisering av karbonavtrykk i industriproduksjon via grønne sertifikater kan gjøre at «det grønne» i den norske kraftforsyningen blir mindre påvirket av industriens fysiske lokasjon.

⁸ Økt integrasjon på kontinentet vil på sin side bidra til å utjevne forskjeller internt i EU.

Punktene over innebærer ikke at prosessindustriens konkurransefortrinn forsvinner på kort sikt, men at prosessindustrien må arbeide målrettet med – og mot – de viktigste kraftleverandører. Langsiktige strategiske allianser som legger til rette for prisnivå som sikrer fremtidig konkurranseevne er avgjørende. I intervjuene pekte enkelte på mulighetene for at prosessindustrien går inn på eiersiden i kraftproduksjon.⁹ Uansett bør industrien sikre at det fortsatt utvikles relevante finansielle instrumenter for å sikre seg mot fremtidig prisvolatilitet. Videre må man sørge for at nettariffene forblir forutsigbare.

Oppsummert er det grunn til å tro at billig, grønn kraft også i fremtiden vil være et viktig konkurransefortrinn for bedrifter i den norske prosessindustrien. Det er imidlertid utviklingstrekk som peker mot en relativt sett høyere relativ norsk kraftpris i tiårene som kommer, og at «det grønne» fortrinnet som norske aktører har i dag kan bli utfordret av sertifiseringsordninger som går på tvers av landegrensene. Dette er noe prosessindustrien må være oppmerksom på allerede i dag. Der norske kraftaktører og myndigheter har innflytelse er det viktig at man jobber målrettet for å illustrere betydningen av stabil, grønn kraft til konkurransedyktige betingelser.

4.1.4 Nøkkelteknologi

Flere av bedriftene i norsk prosessindustri er verdensledende innen sitt felt. Prosessindustrien omfatter et bredt spekter av bedrifter som alle har ulike teknologiske behov. Noen av teknologiene er særegne for den enkelte bedrift eller type av bedrift, mens andre overlapper. Hovedårsaken til deres kunnskapsledelse er deres nøkkelteknologier. Vi definerer nøkkelteknologi som den grunnleggende teknologien bedriftene bruker for å produsere sine produkter. Dersom bedriftene skal opprettholde sin plass i markedet, er de avhengig av å fortsatt forfine og videreutvikle disse teknologiene. Bedriftene samarbeider tett med kunder i utvikling av sine produkter og deltar i felles prosjekter med kundene for å sikre optimal tilpasning av materialene til bruksområdene. Produktene tilpasses basert på FoU og dertil hørende prosessutvikling (Norsk Industri, 2016). I intervjurunden ble det nevnt at det har vært vanlig at bedriftene har utviklet nøkkelteknologien sin selv, da bedriftene har store forskningsavdelinger internt.

Som nevnt vil et lavutslippssamfunn stille nye krav til bedriftene i norsk prosessindustri. Flere av bedriftene er avhengig av fossile innsatsfaktorer for å fungere. Dette vil det være begrenset rom for i et lavutslippssamfunn. Kull er i dag en viktig innsatsfaktor i blant annet smelteverksindustrien, mens naturgass er en viktig innsatsfaktor i kunstgjødselproduksjon og petrokjemi.

Et annet kjennetegn med prosessindustrien er at det er investert store summer i eksisterende produksjonsanlegg for å oppnå høy produktivitet og den konkurranseevnen de besitter i dag. Det betyr at mange bedrifter er låst til produksjonsprosesser det er kostnadmessig krevende å komme bort fra. Dette kan risikere å bidra til lavere innovasjon og teknologisk utvikling.

Dersom industrien skal klare å imøtekomme miljøkravene, må noen av dagens prosesser endres. Det innebærer utvikling av nøkkelteknologi¹⁰. Uavhengig av hva bedriftene velger, vil skiftet trolig øke bedriftenes teknologiske behov.

⁹ Et nylig eksempel på dette er sameierskapet av Lyse Kraft DA mellom Hydro og Lyse, som blant annet skal sikre Hydro tilgang på kraft.

¹⁰ Flere bedrifter forsøker å imøtekomme de nye miljøkravene ved å gå over til fornybare innsatsfaktorer. Trevirke kan erstatte det relativt beskjedne omfang av kull i som brukes i smelteverk, samtidig som bioetanol kan erstatte gass i plastproduksjon. Noen bedrifter setter sin lit til karbonfangst og -lagring i håp om å kunne fortsette som i dag.

Posisjonen til norske leverandører og muligheter for strategisk samarbeid

Som følge av betydelig intern forsknings- og utviklingskapasitet er det i dag begrenset etterspørsel etter ekstern utvikling av nøkkelteknologi fra prosessindustribedriftene. Den etterspørsel prosessindustrien i dag har, er rettet mot kunnskapsmiljøer på universitet, høyskoler og spesialiserte forsknings- og utviklingsaktører som SINTEF og IFE. I intervjuene fremhever flere av prosessindustribedriftene at teknologiutviklingen går såpass fort at de ser økt behov for å hente inn ekstern kompetanse, også når det gjelder videreutvikling av deres nøkkelteknologi.

Nøkkelteknologien er imidlertid skreddersydd til bedriftens behov og det er dermed ikke trivielt å outsource en teknologisk utvikling som i flere tiår har foregått internt. Både kultur og mangel på kompetanse hos leverandører kan være et hinder her. I intervjuene ble det også nevnt at det kan være vanskelig for bedrifter å åpne opp om sin teknologi, da det er denne teknologien som er et av bedriftenes viktigste konkurransefortrinn. Problemstillinger knyttet til IPR (*Intellectual Property Rights*) ble tatt opp av flere aktører som et hinder for utstrakt samarbeid om utvikling av nøkkelteknologi. Den strategiske litteraturen (Lien og Jakobsen, 2015) peker også på betydelige farer for langsiktig overlevelse ved en for sterk involvering av eksterne aktører i områder som kan betegnes som bedriftenes strategiske kjerne og kjernekompetanse, altså nøkkelteknologi.

Gevinster veid mot risiko, og basert på respondentens tilbakemelding i intervjuene, ser vi derfor noe begrenset potensial for samarbeid om nøkkelteknologi utover enkelttilfeller og utover det samarbeid aktørene allerede i dag har med kunnskapsmiljøene. I tillegg vurderer vi at det er lite sannsynlig med et samarbeid mellom prosessindustriens ulike deler, og dermed at man får en spesialisert leverandørnæring innen nøkkelteknologi. Prosessindustriens nøkkelteknologi er såpass ulik på tvers av industriene at et slikt samarbeid i så fall måtte komme i mindre lommer der man kan identifisere teknologiske synergier.

4.1.5 Tradisjonell digitalisering

I intervjuene ble det fremhevet et betydelig behov for digitalisering. Samtidig er det mindre konsensus om hva dette egentlig innebærer. For å bedre kunne belyse fremtidige behov og mulig samarbeid med leverandørbedrifter har vi delt inn digitaliseringsbehovet i to deler. Den første er «tradisjonell digitalisering», mens den andre er «smart teknologi» (denne delen blir behandlet i neste delkapittel).

Vi definerer digitalisering som bruken av IT og software for å forenkle prosesser. Det innebærer å innsamle data til bedriftens IT-systemer som skal inngå i analyser, automatisere oppgaver som tidligere har vært manuelle, samt å bruke ny teknologi i helt nye måter i løsningen av oppgaver. «Smart teknologi» inkluderer i all hovedsak den teknologi der fysiske og digitale prosesser skal «prate sammen». Innenfor begge feltene vil det være store teknologiske fremskritt i årene som kommer.

Effektivisering, automatisering og digitalisering er et fokus i norsk prosessindustri, og et økende krav til effektivitet vil akselerere denne utviklingen. En høy digital kompetanse blant de ansatte i industrien gir norsk prosessutvikling et fortrinn i denne utviklingen. Det forutsetter også at norsk industri og forskningsmiljøer fortsetter å være i fremste rekke i utviklingskappløpet (Norsk Industri, 2016).

«Digitalisering handler om å bruke teknologi til å fornye, forenkle og forbedre. Det handler om å tilby nye og bedre tjenester, som er enkle å bruke, effektive og pålitelige. Digitalisering legger til rette for økt verdiskaping og innovasjon, og kan bidra til å øke produktiviteten»

Digitalisering i offentlig sektor. Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

Norsk prosessindustri vil, i likhet med andre norske og utenlandske bransjer, trolig gjennomgå store digitale endringer de neste ti årene. Eksempler på dette er migrasjon av tjenester til skyen, integrasjon av 5G, innsamling av store datamengder, automatisering av HR og lønssystemer. I intervjurunden med leverandørene ble det nevnt at bedrifter i den norske prosessindustrien er noe bakoverlente når det gjelder digitalisering. Vårt inntrykk, basert på intervjuer med prosessindustribedrifter, er at bedriftene i prosessindustrien er klar over de store digitale endringene som kommer. Videre er de innstilt på at dette kan medføre en omstilling i hvordan arbeidet utføres.

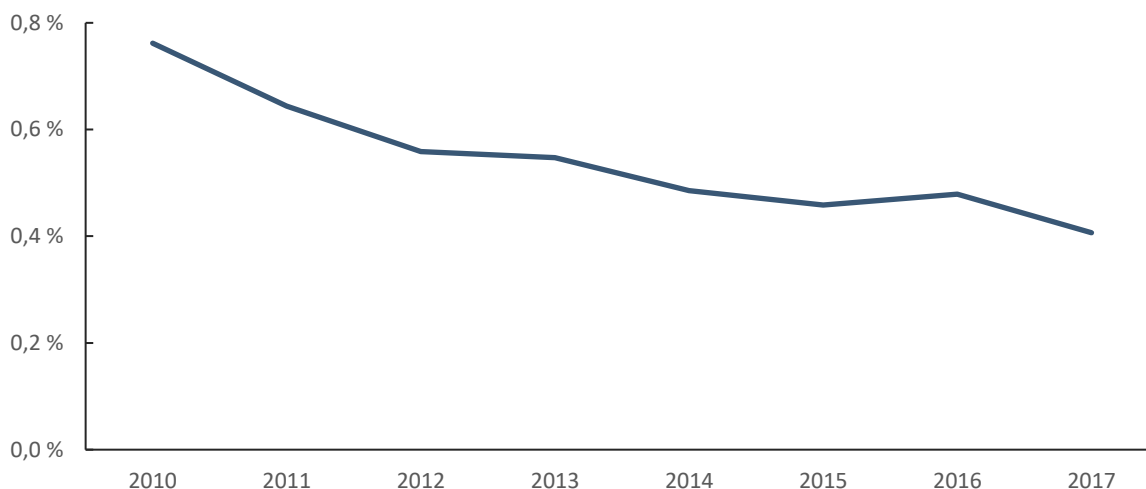
På den andre siden er det liten grunn til å tro at de teknologiske kravene fra prosessindustrien innen tradisjonell digitalisering vil skille seg ut fra kravene til andre norske og utenlandske industribedrifter. Selv om aktørene vi har intervjuet har stort fokus på denne typen digitalisering, er det få eller ingen konkrete eksempler på digitale behov som ikke andre bedrifter har. Isolert sett gjør det et strategisk samarbeid mindre lønnsomt.

Posisjonen til norske leverandører og muligheter for strategisk samarbeid:

Få norske næringer vokser like sterkt som IKT-næringen. Næringen har i perioden 2012 til 2018 økt eksporten med mer enn 50 prosent, og har i perioden opplevd betydelig sterkere vekst enn norsk økonomi som helhet (Menon, 2018).

Den sterke veksten er imidlertid på ingen måte særnorsk. I en kartlegging av internasjonale vekstambisjoner og konkurranseevne (Menon, 2018), konkluderes det med at de norske IKT-miljøene taper markedsandeler internasjonalt. Figuren under viser at Norge taper relativt til våre konkurrentland.

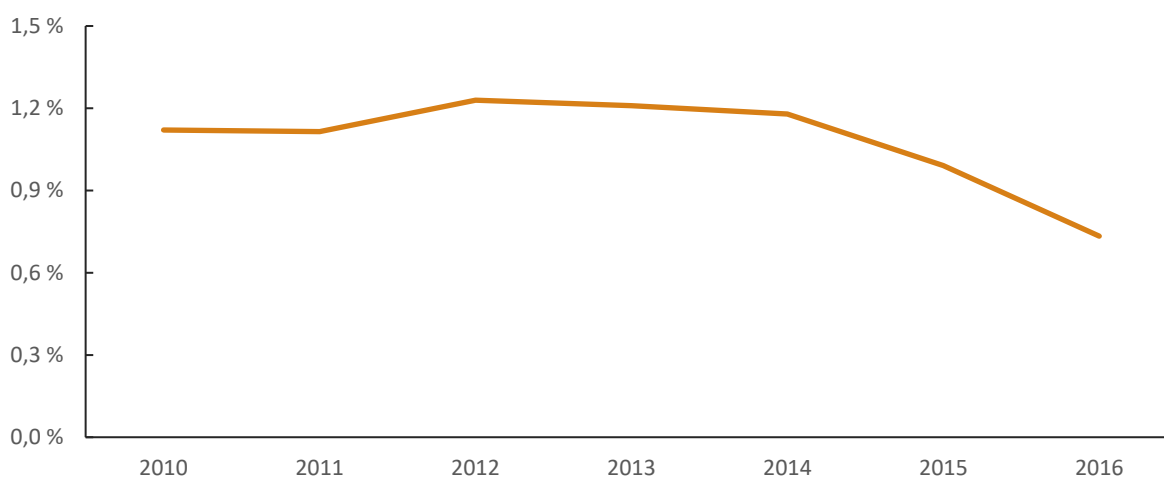
Figur 25. IKT-tjenester, eksportmarkedsandeler verden. Kilde: WTO



Som det går frem av figuren har norsk andel av verdens eksport av IKT-tjenester gått ned fra nær 0,8 prosent i 2012 til om lag 0,5 prosent i 2017. Tapet av markedsandeler er en klar indikasjon på manglende konkurransekraft

internasjonalt. I et marked preget av betydelig kunnskapskonkurranse må tapet av andeler anses som alvorlig for høykost- og høykompetanseland som Norge. Ved siden av IKT-tjenester er også utviklingen innen teknologiindustri avgjørende for å vurdere den norske næringens relative konkurranseevne. Teknologiindustri er noe bredere, og inkluderer blant annet salg av utstyr. Som det går frem av figuren under, taper Norge også på dette området markedsandeler internasjonalt.

Figur 26. Norsk andel av verdiskaping i europeisk teknologiindustri. Kilde: Eurostat database 2018. Bearbeidet av Menon 2018



Dette viser, som Menon også i tidligere analyser har påpekt, at de norske IKT-miljøene er relativt svake sammenlignet med betydelige kunnskapsaktører i land som Sverige, USA, Tyskland og Korea.

Selv om den norske IKT-næringen samlet sett taper markedsandeler, utmerker den seg samtidig med sterke kunnskapsmiljøer. Flere av disse er spesialisert mot flere næringer, mens andre har sitt utspring fra den betydelige digitalisering som foregår i olje- og gassnæringen. Flere av disse vil kunne yte god bistand til prosessindustrien i den digitalisering de nå skal igjennom.

Den betydelige vekst i bedrifter utenfor Norge relativt sett til oss, er en indikasjon på betydelig konkurransekraft hos utenlandske miljøer. Ved vurdering av allianser for mer spesialiserte leveranser bør man således ikke bare se til norske aktører, men også internasjonalt. Flere av de internasjonale aktørene har også kontorer i Norge. Basert på intervjuene med prosessindustrien vurderer vi videre at behovet for allianser, altså avtaler som har lengre varighet og som regel innebærer investeringer for å tilpasse produksjonen, er mer begrenset innen tradisjonell digitalisering. En betydelig andel av de behov prosessindustrien uttrykker kan etter Menons vurdering dekkes gjennom mer generiske tjenester. Det betyr at i mange tilfeller vil faktorer som pris, nærhet, felles kultur og språk samt kjennskap til særnorske problemstillinger ikke vil være så viktige.

4.1.6 Smart teknologi

Industriell automasjon, sensorteknologi, AI (kunstig intelligens) og algoritmer er begreper som brukes ofte i diskusjonen om fremtidens teknologi innen norsk og internasjonal industri. Vi definerer her smart teknologi som å være kombinasjonen av fysisk teknologi (eksempelvis roboter, sensorer og kameraer) med software, kunstig intelligens algoritmer og annen digital teknologi. Smart bruk av cyber-fysiske systemer i prosessindustrien vil bidra sterkt til å opprettholde dagens komparative fortrinn mot utenlandske konkurrenter. Dette vil skje gjennom

at man «optimaliserer og forbedrer både kvalitet og ytelse av enkeltprosesser så vel som produksjonssystemet i en fabrikkammenheng» (SINTEF, 2017).

Flere av intervjuene pekte på at man nettopp innen dette området ville oppleve betydelige endringer i fremtiden. Det første område som ble trukket frem var generell overvåkning av kjerneprosessene i prosessindustrien. Selv om teknologien, som allerede påpekt, varierer noe blant industriens ulike bedrifter, var de fleste intervjuobjekter enige om at bruk av lasere, sensorer og annen teknologi (blant annet i kombinasjon med kunstig intelligens algoritmer) vil bli en viktig teknologisk utvikling for hele industrien.

Flere intervjuobjekter nevner også bruk av roboter. Industrielle roboter er allerede i bruk i store deler av den europeiske industrien, men det er grunn til å tro at utover økt kvantitet vil også typen av roboter endre seg i fremtiden. De fleste analyser peker på at roboter i økende grad vil bli selv-lærende. Etter hvert som kunstig intelligens algoritmer blir oppgradert, vil de være i stand til å drive læring i roboter. For å lære kreves imidlertid input, og det betyr at man vil utstyre roboter med sensorer, kameraer og lignende. Videre vil også økt bruk av roboter som lærer stille større krav til sikkerheten i produksjonsfasiliteter.

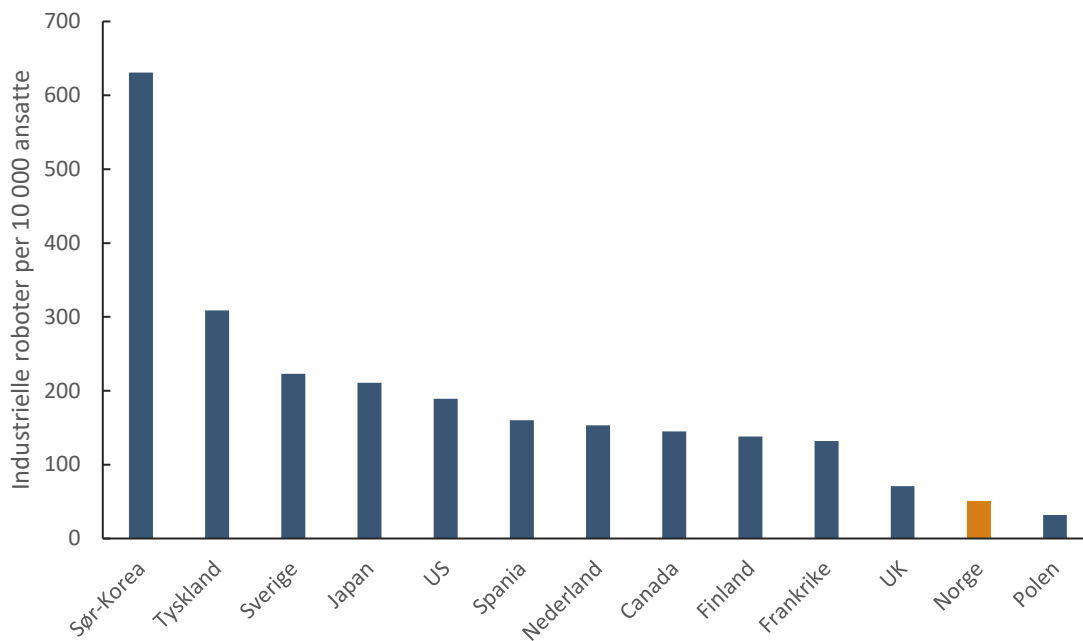
En annen ting som trekkes frem er at maskiner og annet utstyr i stigende grad må «prate sammen» for å oppnå høy effektivitet. Dette innebærer at alle viktige maskiner i bedriftene må kobles til internettet (populært kalt «*Internet of Things*») for å kunne fungere best mulig sammen. En viktig faktor i dette, og noe som intervjuobjektene fra industrien påpekte, er betydningen 5G vil spille. Lynraskt mobilt internett vil gjøre bedriftene i stand til å håndtere de store kravene til den «*Industry 4.0*», der IoT, AI, roboter, alle skal bindes sammen gjennom store datasett.

Posisjonen til norske leverandører og muligheter for strategisk samarbeid

Norge leverer i liten grad, sammenlignet med andre land, inputen til denne typen teknologi. De fysiske produktene (lasere, kameraer o.a.) kommer nesten utelukkende fra utenlandske aktører, og det gjør i noen grad også AI og andre algoritmer som inngår. Vår kartlegging påpeker at der norske aktører spiller en rolle er i sammensetningen av disse produktene til industriell bruk.

At den norske leverandørnæringen innen smart teknologi er relativt liten er i høy grad en konsekvens av en lite digitalisert industri. Mens Norge er et av de mest digitaliserte land når det kommer til konsumenter og det offentlige (tradisjonell digitalisering), er det liten bruk av eksempelvis roboter i norsk næringsliv. For at en næring skal opparbeide tilstrekkelig kompetanse til å kunne vinne kontrakter internasjonalt, behøves som regel et betydelig hjemmemarked. Hvorvidt det er dette, eller andre forhold, som er avgjørende for den negative utviklingen Norge har opplevd er uklar, men statistikk om omfang av robotisering i ulike lands industrier viser at det norske markedet er relativt begrenset. Dette ses eksempelvis i figuren under som illustrerer hvor utbredt bruken av industrielle roboter i Norge er relativt til våre naboland.

Figur 27. Relativ bruk av industrielle roboter i industrien i antall per 10 000 ansatte. Kilde: IFR og World Robotics



Det lave robotintensiteten i industrien kan i noen grad skyldes den industrielle komposisjonen i Norge, der mange av Norges store industrier i liten grad har tradisjon for bruk av roboter. Det endrer imidlertid ikke på at det etterlater Norge i en komparativt sett dårligere posisjon i de industrier der roboter er, eller blir, viktige.

Samtidig peker flere av intervjuene vi har hatt på at prosessindustrien i noen grad verdsetter nærhet til leverandøren. Noen trekker også frem at kompetansen innen denne type teknologi hos norske leverandører oppleves høy nok til deres teknologiske behov. Med bakgrunn i dette vurderer vi at det er fornuftig for prosessindustrien å påbegynne en kartlegging av hvilken smart teknologi de vil etterspørre i årene som kommer, for å gi de norske leverandørene mulighet for å spesialisere seg innen dette. Får man til dette, bør man vurdere å inngå strategiske allianser.

Oppsummert peker intervjueresponsen og vår analyse på at man innen smart teknologi bør påbegynne et innledende systematisk samarbeid. Dette betyr at bedriftene i prosessindustrien, eksempelvis i regi av Prosess21 eller andre felles fora, må spesifisere hvilke krav de har til utvikling av smart teknologi i årene som kommer. Her er det viktig at man identifiserer de konkrete felles teknologibehovene bedriftene har i betydelig detalj. Dette skal sikre at norske leverandører – i samarbeid med relevante kunnskapsmiljøer – allerede i dag kan ta nødvendige strategiske beslutninger og foreta relevante investeringer for å best mulig posisjonere seg til å kunne levere fremtidens produkter og systemer innen smart teknologi.

4.1.7 Kunnskap: institusjoner og kompetansemiljø

Kontinuerlig effektivisering og utvikling av prosessindustrien er i stor grad gjennomført i samarbeid med forskningsmiljøer og utdanningsinstitusjoner. Dette har ført til avansert prosesskompetanse med gjensidig kompetanseforsterkning mellom de ulike institusjonene. Samarbeid på tvers av næringen vil være en sentral forutsetning for videreutvikling av den norske prosessindustrien. Dette bekreftes også i intervjurunden med bedrifter, hvor det er et ønske om økt samarbeid på tvers av klyngen. Videre ble det fremhevet at det er nødvendig å gå sammen om å utvikle nye og forbedrede teknologiske løsninger.

Det eksisterer flere anerkjente miljøer i Norge med basis i academia og forskningsinstitusjoner, blant annet NTNU, NMBU, USN, Universitetet i Agder, IFE og SINTEF. Dette er kompetansemiljøer til flere industrier i Norge, eksempelvis til olje- og gassindustrien. Trolig har flere miljøer potensial til å bli med i et samarbeid med prosessindustrien for å utvikle eksisterende og ny teknologi.

Som det er nevnt flere ganger vil den teknologiske utviklingen trolig skyte fart i de neste tiårene. Å følge med i utviklingen er en sentral forutsetning dersom norske aktører ønsker å redusere sine utslipp, levere grønnere produkter og opprettholde sine konkurransefortrinn. Derfor blir det enda viktigere å ha med kunnskapsmiljøer på den teknologiske reisen. Det spesielle ved kompetansemiljøer er at de kan delta på utviklingen innen alle de ovenstående teknologiområder, og dette faktum bidrar til å ytterligere understreke viktigheten av et fortsatt tett samarbeid. Samtidig er det også noen av aktørene som lettere kan arbeide sammen med prosessbedriftene om deres patenterte nøkkelteknologier.

Samlet sett vurderer vi at samarbeidet med kunnskapsmiljøer er et av de viktigste for prosessindustrien, og et som bør utbygges enda mer. Enkelte bedrifter pekte på at det kan være vanskelig å identifisere de riktige samarbeidspartnere innen blant annet academia. Man bør derfor påbegynne eller utbygge arenaer der det skapes så mye kontakt som mulig mellom kunnskapsmiljøene og prosessindustribedriftene. Disse skal legge grunn for et utbygget strategisk samarbeid. Her kan kunnskapsmiljøene presentere deres bud på både den kort- og langsiktige teknologiske utviklingen som kan være relevant for prosessindustrien. Slike kompetanseprosjekter, med fokus på især grønn teknologi, digitalisering og smart teknologi, kan bidra til raskere teknologiutvikling, samt å skape fundament for verdiskapende samarbeid mellom prosessindustribedrifter, leverandører og kompetansemiljøer. Flere av denne type fora eksisterer allerede i dag (eksempelvis HighEFF), men det er mulig å både utnytte disse i enda høyere grad og etablere andre der det vurderes nødvendig.

Anbefalinger

I en raskt endrende verden, der teknologisk lederskap og klimavennlig produksjon blir stadig viktigere, anbefales prosessindustrien å inngå allianser med aktører innen klima, miljø og utslippsteknologi. Som følge av relativt sett strengere reguleringer på klima og miljø enn stort sett alle av våre handelspartnere, har Norge utviklet ledende teknologi på disse områdene. En allianse med norske aktører på dette området kan bidra til å gjøre prosessindustrien mer konkurransedyktig, samtidig som verdiskapingseffektene av prosessindustrien i Norge forsterkes. Likeledes anbefales prosessindustrien å sikre at deres viktigste konkurransefortrinn opprettholdes gjennom stabil tilgang til ren og relativt sett billigere kraft gjennom allianser også med kraftleverandører. For å styrke nøkkelteknologiene anbefales prosessindustrien å samarbeide med FoU-miljøer. Mulighetene for utvidelse av dette samarbeidet bør kartlegges, i regi av Prosess21.

Innen tradisjonell digitalisering ser vi at prosessindustrien etterspør relativt generisk teknologi. Et strategisk samarbeid på dette området er trolig ikke nødvendig. Det kan imidlertid være nødvendig innen smart teknologi. Selv om det norske miljøet er lite, har det vist evne til å sammenkoble internasjonalt tilgjengelige teknologier til nyttig bruk for norske aktører. En utvikling innen smart teknologi vil være avgjørende for prosessindustriens teknologilederskap fremover. Et tidlig samarbeid med ledende aktører innen dette området kan derfor vise seg å være avgjørende. Flere av disse alliansene kan også være med norske aktører, om det tilrettelegges for det

5 Referanseliste

at skog. (2020, 26. januar). *Der tømmer blir til 700 produkter.*

<https://www.atskog.no/der-tommer-blir-til-700-produkter/>

Energi Norge. (u.å.). *Energi Norge og fornybarnæringen.*

<https://www.energinorge.no/om-oss/energi-norge/>

EU. (2020). *Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe.* -

https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf

Hydro. (2020, 23. september). *The world's most energi-efficient aluminium production technology.*

<https://www.hydro.com/no-NO/om-hydro/stories-by-hydro/the-worlds-most-energy-efficient-aluminium-production-technology/>

IEA. (2015). *Energy Technology Perspectives 2015.*

Jotun. (u.å.). *Jotun GreenSteps.*

<https://www.jotun.com/ww/en/corporate/hse/jotun-greensteps/>

Lien, L. B., & Jakobsen, E. W. (2015). *Ekspansjon og konsernstrategi.* Gyldendal akademisk.

Menon Economics (2016): *Krav som kostnadsdriver i norsk petroleumsnæring.* Publikasjon 38/2016

<https://www.menon.no/wp-content/uploads/2016-39-Krav-som-kostnadsdriver-i-norsk-petroleumsn%C3%A6ring.pdf>

Menon Economics. (2020). *Vestlandet: Vinneren i en klimatilpasset fremtid.*

<https://www.vestlandskonferansen.no/wp-content/uploads/2020/02/Vestlandsmeldingen-2020-hovedrapport.pdf>

Menon Economics (2018): *Verdiskaping og internasjonalisering i IKT-næringen.* Publikasjon 108/2018.

<https://www.menon.no/wp-content/uploads/2018-108-Verdiskaping-og-internasjonalisering-i-IKT-n%C3%A6ringen.pdf>

Menon Economics. (2018). *Fylkes- og kommunefordelt eksport i 2017 – betydning for sysselsetting (Menon-publikasjon nr. 101/2018).*

<https://www.nho.no/siteassets/publikasjoner/menon-hovedrapport-ny.pdf>

Menon (2020): *Omstilling i olje- og gassnæringen.* Rapport ikke publisert ved ferdigstilling av denne rapport

Norsk Industri. (2016, mai). *Veikart for prosessindustrien: Økt verdiskaping med nullutslipp i 2050.*

https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/rapporter-og-brosjyrer/veikart-for-prosessindustrien_web.pdf

Norsk Industri. (u.å.). *Om Aluminiumsbransjen.*

<https://www.norskindustri.no/bransjer/aluminium/om-aluminiumsbransjen/>

- Olje- og energidepartementet. (2016). Kraft til endring: Energipolitikken mot 2030 (Meld. St. 25).
<https://www.regjeringen.no/contentassets/31249efa2ca6425cab08130b35ebb997/no/pdfs/stm201520160025000dddpdfs.pdf>
- Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations*. Harvard business review, 68(2), 73-93.
- Prosess21. (2020a, 19. februar). *Visjon og strategiske mål: Ekspertgrupper*.
<https://www.prosess21.no/contentassets/27c01483ce49436db67b9b5575d328cd/200210-intro-prosess21.pdf>
- Prosess21. (2020b). *Ny prosessteknologi med redusert karbonavtrykk inkl. CCU: Prosess21 ekspertgrupperapport*.
- Prosess21. (2020c). *Biobasert prosessindustri: Prosess21 ekspertgrupperapport*.
https://www.prosess21.no/contentassets/39713b28868a41858fc2c8a5ff347c0b/prosess21_biobasert-prosessindustri_ekspertgrupperapport_def.pdf
- Prosess21. (2020d). *P21 Sirkulærøkonomi: Sluttrapport*.
https://www.prosess21.no/contentassets/90d6c3c0ae9f43e684252610398a8ce1/p21_sluttrapport_sirkularokonomi.pdf
- Prosess21. (2020e). *Kraftmarkedet: Prosess21 Ekspertgrupperapport*.
https://www.prosess21.no/contentassets/37807b8b744d4675b3cdd6aaf603e08d/nf_prosess21_ekspertgrupperapport_kraftmarkedet_def_131020.pdf
- Regjeringen. (2020, 07. oktober). *Statsbudsjettet 2021: Oslo*.
<http://veidekke.no/tjenester/asfalt/article34013.ece>
- Regjeringen. (2000, 18. mai). *Norsk næringsvirksomhet – Kjemisk industri*.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/norsk-naringsvirksomhet---kjemisk-indust/id87606/>
- SINTEF. (2017, 24. august). *Digitalisering innen vareproduksjon og prosessindustri*.
<https://www.sintef.no/siste-nytt/digitalisering-innen-vareproduksjon-og-prosessindustri/>
- Store Norske Leksikon. (2017, 25. mai). *Hall-Héroutl-prosessen*.
<https://snl.no/Hall%E2%80%93H%C3%A9roult-prosessen>
- TU. (2016, 29. september). *Her bygger de verdens mest energieffektive og miljøvennlige aluminiumsfabrikk*.
<https://www.tu.no/artikler/her-bygger-de-verdens-mest-energieffektive-og-miljovennlige-aluminiumsfabrikk/358466>
- Tjeldbergodden. (u.å.). *Industrianleggene*.
<http://tjeldbergodden.com/about/industrialbyggene/>
- Veidekke. (u.å.). *Lavtemperaturasfalt (LTA)*.
<http://veidekke.no/tjenester/asfalt/article34013.ece>

Vedlegg 1: Et teoretisk blikk på klynger og leverandørnæringer

I det følgende vil vi gi et overblikk over leverandørnæringer og klyngesamarbeid. Mer spesifikt vil vi beskrive hva målet er med en klynge. Videre vil vi vurdere hvilke mekanismer som får en klynge til å fungere og hvilke krav det stiller til både bedriftsgruppen¹¹ og dens leverandører. Dette vil gjøre oss i stand til at vurdere hvorvidt dagens leverandører til prosessindustrien utgjør en egentlig spesialisert leverandørnæring og hvilke strategiske overveielser bedriftene i prosessindustrien bør gjøre seg om sitt samarbeid med leverandører.

5.1.1 Klynge og leverandørnæringer

Målet med en integrert leverandørnæring, også kalt klynge, er å skape kompetitive fortrinn gjennom teknologisk og effektivitetsskapende samarbeid og konkurranse. I denne rapporten bruker vi i hovedsak Porters teori om «*industrial clusters*» (Porter, 1990) og definerer en klynge på følgende måte:

Samling av bedrifter som er koblet sammen gjennom komplementaritet eller likhet i behov og som gjennom dette realiserer eksterne stordriftsfordeler

Det er tre sentrale elementer i denne definisjonen: Det første elementet er **geografisk** samling. For å skape effektive klynger og leverandørnæringer er det ikke nødvendig at bedriftene i klyngen er nær i geografisk forstand, men mange analyser av klynger peker på at geografisk nærhet ofte er en viktig faktor for å lykkes. Det andre elementet er kravet om at bedriftene skal være **koblet sammen gjennom komplementaritet og likhet i behov**. Bedrifter kan være gjensidig avhengige av hverandre på to måter. For det første ved å utfylle og forsterke hverandre i ressurser, aktiviteter eller i marked, og for det andre ved å ha felles behov for ressurser eller tjenester som er kjennetegnet med skalafordeler¹². Komplementaritet og likhet i behov kan realiseres på mange måter; gjennom formelt samarbeid, kunde-/leverandørrelasjoner, felles faktormarkeder (for eksempel at man konkurrerer om de samme medarbeiderne), rotasjon av mennesker og formelle og sosiale kommunikasjonsarenaer. Når bedriftene realiserer komplementaritet og likhet i behov gjennom ulike former for koblinger, oppstår det eksterne stordriftsfordeler. Effekten av en suksessfull kilde er **eksterne stordriftsfordeler**, som er den tredje av de sentrale elementene i definisjonen av en klynge.

De eksterne stordriftsfordelene kommer oftest i form av økt innovasjon og produktivitet gjennom fire mekanismer:

- **Innovasjonspress** – som skyldes kombinasjonen av nærhet til krevende kunder og hard konkurranse om kundenes gunst. Presset for å levere til de største aktører forplanter seg til alle produkt- og faktormarkeder hvor det er tilstrekkelig intensiv konkurranse, fordi bedrifter som er utsatt for innovasjonspress selv blir krevende kunder i sine egne leverandørmarkeder i kombinasjonen av nærhet til krevende kunder og intens rivalisering.
- **Kritisk masse** – skala og spesialisering i immobile ressurser (infrastruktur, kompetanse og leveranser). Dreier seg om at vekst og nyetableringer leder til at investeringer og forretningsidéer oppnår kritisk masse

¹¹ Her definerer vi bedriftsgruppen som de bedrifter som selger det endelige produkt, eller det produkt som eksporteres. I vårt tilfelle er dette bedriften i prosessindustrien

¹² Porter kaller det siste for «*commonalities*».

og dermed blir realisert. Dette vil øke områdets attraktivitet, noe som vil føre til ytterligere vekst og dermed råde grunnen for at nye prosjekter når kritisk masse.

- **Kunnskapseksternaliteter** – kunnskap som utvikles og spres gjennom person-sirkulasjon (mobilitet av ansatte, ledere og konsulenter) og gjennom formelle og sosiale kommunikasjonsarenaer.
- **(Reduserte) transaksjonskostnader** – som følge av god informasjonstilgang, kontinuitet i relasjoner, tillit og lave transportkostnader.

Det er et viktig poeng at disse fire mekanismene leder til selvforsterkende vekst. Dersom man får til et suksessfullt klyngearbeid, vil man eksempelvis gjennom sine komparative fortrinn vinne markedsandeler både nasjonalt og internasjonalt. Dette vil videre føre til økt etterspørsel etter leveranser fra leverandørene, samt øke de samlede kunnskapseksternaliteter, og som igjen – gjennom innovasjon og økt produktivitet – vil øke det komparative fortrinn.

Gitt de fire mekanismene kan vi oppstille en rekke krav som avgjør om en bedriftsgruppe er en klynge og videre om den har en egentlig spesialisert leverandørnæring som skaper komparative fortrinn¹³. Dette er i særdeleshet viktig i diskusjonen av prosessindustrien og dens leverandørnæring. For det første noterer vi oss at bedriftsgruppen både må ha og være krevende kunder. Samtidig må det både mellom bedriftsgruppen og hos leverandørene være hard konkurranse. Dette fordrer videre at bedriftsgruppens etterspørsel er tilstrekkelig lik for å gi leverandørene mulighet for å spesialisere seg. Får man dette til vil det bidra med både innovasjonspress og økt produktivitet. Videre må det eksistere kommunikasjonskanaler og -fora også innad i bedriftsgruppen og mellom bedriftsgruppen og leverandørene. Dette sikrer både at kunnskapseksternaliteter kommer flest mulig til gode og transaksjonskostnader faller.

5.1.2 Leverandørenes betydning for klynger

I en vertikal klynge er leverandørene nesten like viktig som bedriftsgruppen. Dette ses tydelig iblant olje og gass- og i havbruksnæringen. Her har et geografisk og økonomisk leverandørmiljø vokst opp i etterkant av den kraftige norske vekst i disse næringene over de siste tiårene. For en næring som havbruk er norske bedrifter kompetitive innen nesten alle deler av verdikjeden fra fôrproduksjon og skipsbygging til slakteri og salg. Denne komplette

¹³ *Strukturegenskapene som er beskrevet ovenfor kan benyttes til å avgjøre i hvilken grad en bedriftsgruppe og tilhørende leverandører kan betraktes som en klynge. Det er klart fra kravene vi har oppstilt ovenfor at en bedriftsgruppe og dens leverandører ikke nødvendigvis enten utgjør en klynge eller ei. Sagt på en annen måte, selv om man ikke er en designert klynge med formalisert samarbeid kan flere av kravene ovenfor være oppfylt og det vil i seg selv ha en positiv effekt på innovasjonsevne og produktivitet. Dette illustreres ved at alle kravene er kontinuerlige påstander som ikke er enten/eller. Det er altså naturlig å tenke at jo tettere vertikal, horisontal og geografisk struktur og jo større bedriftsgruppen er, desto mer har den egenskaper av å være en klynge.*

At en bedriftsgruppe har strukturelle klyngeegenskaper sier ingenting om dens kvaliteter eller om dens konkurranseevne, og er på ingen måte noen garanti for fremtidig vekst og suksess. Samtidig kan en bedriftsgruppe som ikke er en desidert klynge og som ikke har en spesialisert leverandørnæring være både innovativ og produktiv.

Dette medfører at en bedriftsgruppe som ikke er en del av en desidert klynge fortsatt kan dra nytte av enkelte strategiske samarbeid med leverandørbedrifter.

vertikale strukturen og det medfølgende økosystem av leverandører er en stor del av suksessen til norske havbruksbedrifter.

Denne typiske vertikale kjedestruktur kjennetegnes altså ved at bedriftsgruppen leverer sine produkter til kunder utenfor gruppen, mens resten av bedriftene er leverandører og underleverandører til disse. Dette gjør det mulig for leverandørene å spesialisere seg i leveranser til bedriftene som selger ut av klyngen. For å få til dette vil det være en rekke krav som bedriftsgruppen og leverandørene må oppfylle.

- For det første må etterspørselen fra bedriftsgruppen være ensartet nok til at leverandørene kan spesialisere seg. Det følger videre at etterspørselen av teknologisk krevende produkter fra bedriftsgruppen må være stor nok til at det er lønnsomt for leverandørene å fokusere på nettopp produkter til den industrien.
- For det andre må det være nok leverandører av samme produkter, for å skape konkurranse og det medførende innovasjonspress.

Lykkes man med dette gir det bedriftsgruppen mulighet for å gjøre bruk av de store mengder informasjon som ligger latent hos leverandørene. Dette er spesielt viktig i tider med store teknologiske endringer, slik mange næringer merker i dag i forbindelse med den grønne omstilling. Samtidig vil en velutviklet og spesialisert leverandørnæring senke transaksjonskostnadene i forbindelse med handel: man minimerer risikoen for feilleveranser, senker kravet til lagerbeholdninger og sikrer rask levering. I tillegg til dette vil også personlige forhold og rykte innad i klyngen bidra til at leveranser kommer i tide og leverandører ikke underleverer på kontrakter. Flere av disse ting gjelder uavhengig av geografisk distanse i klyngen, men er sterkest ved geografisk nærhet, eller i hvert fall ved at leverandører og bedriftsgruppen har samme nasjonale tilhørighet, der språk og kultur er lik.

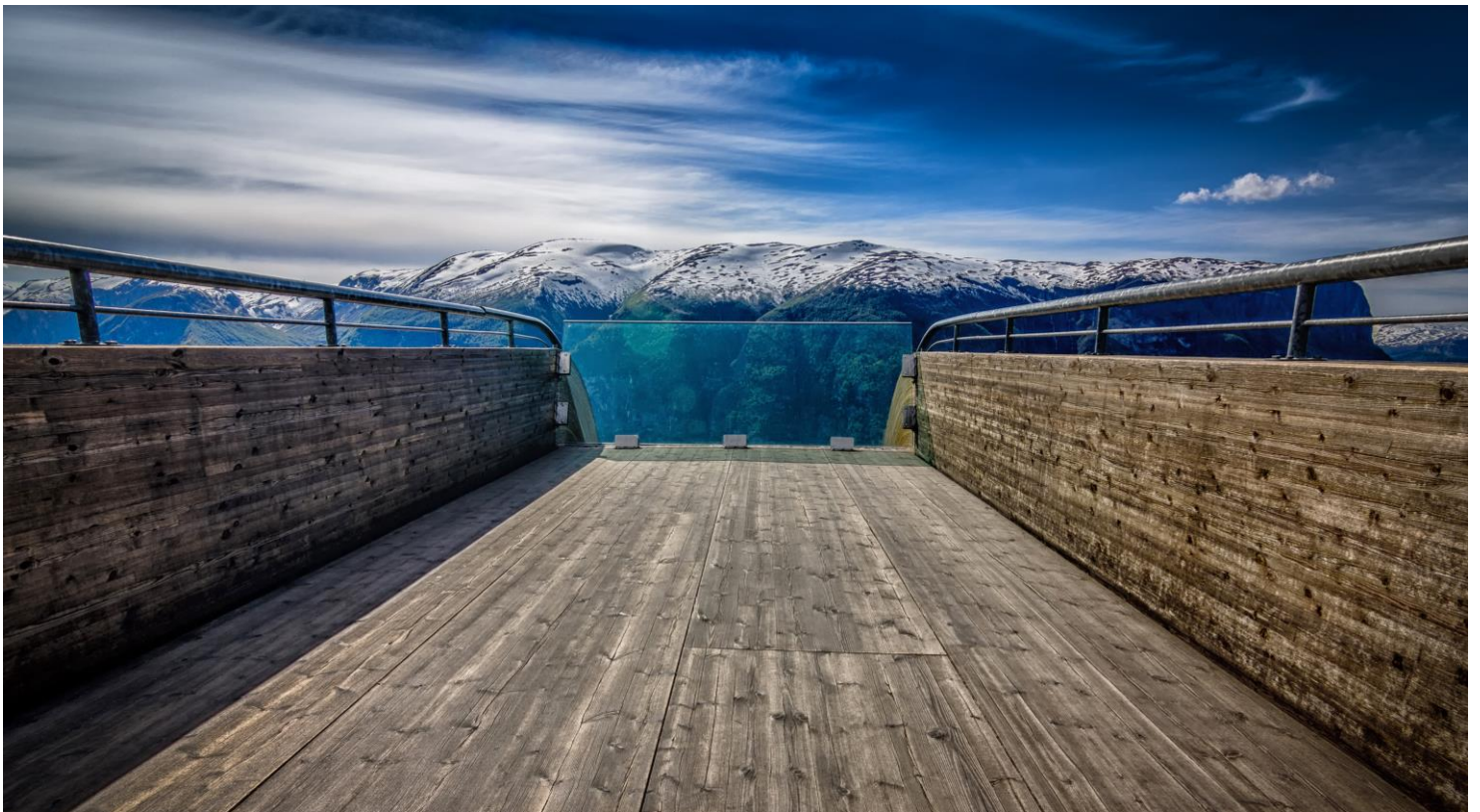
I noen tilfeller foretrekker bedriftsgruppen intern teknologisk utvikling i stedet for bruk av eksterne leverandører. Dette er især relevant hvis det komparative fortrinn til bedriftene er avhengig av er kjerneprosesser. Dersom dette ikke er tilfellet, vil eksterne leverandører ofte være en mer effektiv og agil måte å løse sine teknologiske problemer på. Denne effekten kommer i tillegg til den indirekte effekten man oppnår i bedriftsgruppen i form av bidraget til å dyrke opp en spesialisert leverandørnæring med klyngeegenskaper.

Vedlegg 2: Leverandørliste

I denne listen ses de 40 største leverandører målt på verdiskaping.

Bedrift	Organisasjonsnummer	Kommunenummer	Omsetning (tusen kroner)	Verdiskaping (tusen kroner)	Driftsresultat (tusen kroner)	Driftsmargin
Kongsberg Maritime	979750730	3801	6293803	2283815	-3530	0%
National Oilwell Varco Norway	936738540	4204	7772627	2123528	669438	9%
Atea	976239997	301	9371975	1898967	272957	3%
Siemens Energy	915826946	301	4956778	1822553	148061	3%
Sopra Steria	910909088	301	2606395	1815196	179676	7%
Bouvet Norge	996756246	301	1957176	1558247	223447	11%
Accenture	992037601	3024	2536589	1282014	60052	2%
Capgemini Norge	943574537	301	2060077	1161096	94090	5%
KPMG	935174627	301	1641237	1139211	190812	12%
Circle K Norge	914766451	301	12671000	1127000	541000	4%
Bilfinger Industrial Services Norway	988996564	3806	1734613	1038757	60140	3%
Tieto Norway	821530792	301	1931169	905531	173833	9%
Ahlsell Norge	910478656	301	5517687	859875	-15093	0%
Microsoft Norge	957485030	301	3055385	765684	275302	9%
Linde Gas	934863909	301	1685923	637930	301434	18%
CGI Norge	919562390	301	888633	538416	49179	6%
Autronica Fire And Security	979975503	5001	934637	462457	71090	8%
Basefarm	982211743	301	670581	450811	54428	8%
Sibelco Nordic	965724737	3024	1042016	436411	156014	15%
The Boston Consulting Group Nordic	991661557	301	476448	427505	37420	8%
Tools	980341097	3020	1680416	391430	54842	3%
Solar Norge	980672891	3033	2562805	381135	56998	2%
Cramo	948334534	301	701620	325397	58676	8%
Norsk Stål	959493715	4204	2063854	287925	73473	4%
DHL Express (Norway)	960709985	3030	787928	284830	43022	5%
Kongsberg Digital	916981880	3025	646915	283851	-66061	-10%
General Electric International Inc	860192942	301	494749	277314	941	0%
McKinsey & Company Inc Norway	974787407	301	645543	270893	-31467	-5%
Mnemonic	982089549	301	515993	255589	23319	5%
Itera Norge	967948748	301	448554	231105	27957	6%
Servi	936370446	3021	477466	186364	-6276	-1%
Berg-Hansen Reisebureau	933512665	301	246019	175449	46094	19%
Cognizant Technology Solutions Norway	988707031	3024	558663	172084	49130	9%
Honeywell	923821570	3025	232422	163062	53171	23%

Bring Transportløsninger	977207835	301	423949	158654	-26168	-6%
Zalaris HR Services Norway	990796378	1851	248132	136744	51221	21%
Kinly	980363198	1108	461878	136583	7887	2%
Otto Olsen	980350665	3030	357609	136032	44410	12%
Gartner Norge	951456306	301	271417	135657	2396	1%



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

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

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

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no