

# Kompetanse

Prosess21 Ekspertgrupperapport



## Forord

Ekspertutvalget for kompetanse under Prosess21 legger herved fram sine forslag til tiltak og bakgrunnen for tiltakene. Utvalget har hatt en krevende arbeidsperiode midt i korona-tiden i Norge, noe som gjør at man ikke har kunnet møtes fysisk og meningsutveksling og kreativt arbeid innenfor Teams sine rammer har sine begrensninger.

Utvalget vil takke sekretær, Gaute Knutstad fra Sintef Manufacturing for godt arbeid og samarbeid med gruppen.

For øvrig har utvalget bestått av:

- Per Holdø, Hydro Aluminium (leder)
- Kari Strande, Borregaard
- Agnete Rieber-Mohn, Glencore Nikkelverk
- Einar Rasmussen, Nord universitet
- Merete Tangstad, NTNU
- Barbro Auestad, IndustriEnergi
- Kjetil Tvedt, Norsk Industri
- Gunbjørg Tveiten Engehagen, Fagskolen Agder
- Marie Søraker, Eydekyngen

Lars Petter Maltby, Sekretariatsleder av Prosess21, har deltatt ved flere av møtene

# Sammendrag

## Dagens situasjon

Utbyggingen av prosessindustri i Norge berodde på de naturlige fortrinn som naturressursene ga oss. Det ble så gjort kloke grep fra industri og myndigheter for å tiltrekke seg nødvendig kompetanse og utvikle denne til å være et komparativt fortrinn for en bærekraftig vekst.

De strategiske målene i Prosess21 er tett knyttet til en forsterket kompetanseutvikling på mange plan og et behov for samarbeid mellom aktørene for å realisere dette. Prosess21 har også sammenfallende interesser og mål med nasjonale politikkutfordringer. I Stortingsmelding 14 (2019-2020)<sup>1</sup>, «Kompetansereformen – Lære hele livet» understrekes det at Norge er avhengig av å ha en av verdens mest kompetente befolkninger for å opprettholde vår levestandard.

Norsk prosessindustri er i dag konkurransedyktig i et verdensmarked og den kompetanse industrien har og har tilgang til, er en viktig forutsetning for det. En videre kompetanseutvikling kan bygge på mange viktige realiteter: Vi har et tett samarbeid mellom forskning og industri, vi har god deltakelse i internasjonale forskningsprosjekter, vi har en godt utdannet arbeidsstokk, operatører så vel som ingeniører, vi har et godt utviklet samarbeid innad i bedriftene mellom ledelse og ansatte – alt dette bidrar til å lykkes med både inkrementelle forbedringer og radikale innovasjoner.

Dagens situasjon inneholder imidlertid flere utfordringer som må løses i et samarbeid. Et økende antall bedrifter melder også at de har et udekket kompetansebehov.

## Kompetansedrivere

Ekspertgruppen peker på tre drivere for fremtidens kompetansebehov i prosessindustrien:

### 1. Klimaendringer og bærekraft

Dette utfordrer den rene domenekompetansen som bør suppleres med en sterkere systemforståelse. Kompetanse om bærekraft og omstilling må innarbeides i utdanning så vel som i etter- og videreutdanning

### 2. Digitalisering og teknologiutvikling

Dette utfordrer til økt samarbeid mellom prosesssteknologiske miljøer og muliggjørende teknologier som IKT og automasjon. Digitalisering medfører nye kompetansekrav. Først og fremst gjelder det å sette ressursene inn i forretningssystemer som utnytter og utvikler digital teknologi og kunnskap. I tillegg endrer digitaliseringen arbeidsinnholdet og kompetansekravene for de fleste yrkesgrupper. Vi ser også at STEM<sup>2</sup> fagenes andel av høyere utdanning er lavere enn land det er naturlig å sammenlikne seg med.

### 3. Demografi og attraktivitet

Mange av prosessindustribedriftene ligger i områder som opplever en svekket tilgang på ny arbeidskraft. Dette koblet med at mange og høyt kvalifiserte medarbeidere nærmer seg pensjonsalder, gjør at prosessindustrien må arbeide med sin egen attraktivitet i samfunnet ettersom konkurransen om tilgjengelig arbeidskraft hardner til.

## Tiltak

Utvalget foreslår tiltak med ulike adressater som må samspille.

- Industribedriftene må ha en mer robust strategisk kompetansestyling, partnerskap med komplementære industrier og teknologileverandører og en fortsatt sterk utnyttelse av trepartssamarbeidet.
- Universiteter og høyskoler må utvikle programmer tett på industriens behov i både grunnutdanning og etter- og videreutdanning. Universitetene må ha verdensledende forskningsmiljøer i egne eller samarbeidede miljøer.

<sup>1</sup> Meld. St. 14 (2019–2020) - regjeringen.no

<sup>2</sup> Science, Technology, Engineering & Mathematics

- Fagskolene må fortsatt være en foretrukket høyere fagutdanning både gjennom heltids og modularisert undervisning, utviklet i nært samarbeid med industrien.
- Fagbrevene må gis et sterkere innhold av digital kunnskap og bærekraft.
- Fylkeskommunene gis et forsterket ansvar for den regionale kompetansepolicyen. Det er avgjørende at dette gjøres i godt samarbeid med både bedriftene og utdanningsinstitusjoner. Det er ikke minst viktig å framheve betydningen av videregående skoler med fagsammensetning rettet inn på prosessindustrien nært ved bedriftene.
- Samarbeidet mellom bedrift og tillitsvalgte er en nøkkel for å få til planmessig kompetanseutvikling. Enkeltpersoner og virksomheter må investere i egen kompetanseutvikling. Her er det viktig at bedriftene påvirker sine ansatte gjennom å tilrettelegge og motivere til at de «ikke går ut på dato,» og tar i bruk digitale kompetanseplattformer som muliggjørere.

# Innholdsfortegnelse

<b>Forord</b> .....	<b>1</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>2</b>
Dagens situasjon.....	2
Kompetansedrivere .....	2
Tiltak.....	2
<b>Innledning</b> .....	<b>5</b>
<b>Prosess 21 Ekspertgruppe "Kompetanse"</b> .....	<b>5</b>
<b>Hvem er prosessindustrien</b> .....	<b>6</b>
Noen egenarter ved prosessindustrien .....	6
<b>En innramming av kompetansebegrepet</b> .....	<b>7</b>
T-kompetanse .....	8
Basiskompetanse .....	9
<b>Oversikt over dagens utdanningstilbud</b> .....	<b>10</b>
Yrkesutdanning .....	10
Fagskole .....	10
Høyere utdanning (Bsc, Msc og Ph-D) .....	10
<b>Livslang læring</b> .....	<b>13</b>
<b>Inkluderende arbeidsliv</b> .....	<b>14</b>
Systemkompetanse.....	14
Kvaliteten i den norske arbeidslivsmodellen .....	15
<b>Samspillet industri og utdanning</b> .....	<b>17</b>
<b>Drivere for fremtidens kompetansebehov i prosessindustrien</b> .....	<b>18</b>
Kompetansedriver 1: Klimaendringer og bærekraft .....	18
Bærekraftkompetanse .....	19
Kompetansedriver 2: Digitalisering og teknologiutvikling .....	20
Digital kompetanse .....	21
Kompetansedriver 3: Demografi og attraktivitet .....	22
Attraktivitet til industrien .....	23
<b>Klynger og nettverk</b> .....	<b>24</b>
<b>Våre tiltak og anbefalinger</b> .....	<b>25</b>
Tiltak for å sikre tilstrekkelig kompetanse i fremtiden: .....	25
Øke attraktiviteten gjennom økt kjennskap til prosessindustrien. ....	25
Forbedre tilgang på kompetent arbeidskraft fra fagoperatører til PhD .....	25
Sikre oppdatert og relevant basiskompetanse i bedriftene.....	25
Sikre kompetanse for omstilling og innovasjon i bedriftene.....	26
<b>Vedlegg</b> .....	<b>27</b>
Ekspertgruppens mandat (ekstrakt) .....	27
Ekspertgruppens sammensetning.....	28
Gjennomførte møter og workshops i regi av ekspertgruppen .....	28
Oversikt: Innspill fra de andre ekspertgruppene .....	29

## Innledning

Prosess21 er etablert av Nærings- og fiskeridepartementet (NFD)<sup>3</sup> og har som hovedoppgave å gi strategiske råd og anbefalinger om hvordan Norge kan nå målet om minimale utslipp fra prosessindustrien i 2050 og samtidig legge til rette for bærekraftig vekst i prosessindustrien i denne perioden.

Prosessindustrien er tradisjonelt definert som kraftforedlende industri og den norske prosessindustrien kan inndeles i landbasert kjemisk industri, metallurgisk industri, mineralsk industri og treforedling.

Denne rapporten er nummer 11 i rekken av delrapporter fra Prosess21. Utvalget har sett på ulike sider av fremtidig behov for kompetanse, og definert vår **tidshorison** frem til **2030**. Vi har funnet dette hensiktsmessig fordi det innenfor denne horisonten vil være mulig å peke på aktive behov og veivalg og komme med anbefalinger og tiltak.

## Prosess 21 Ekspertgruppe "Kompetanse"

Prosess21 er beskrevet i industrimeldingen: «Industrien – grønnere, smartere og mer nyskapende»<sup>4</sup> som et ledd i regjeringens politikk for en grønnere, smartere og mer nyskapende industri.

Styringsgruppen for Prosess21 har vedtatt å videreføre visjonen til "Veikart for Prosessindustrien"<sup>5</sup> med «økt verdiskaping med nullutslipp i 2050». Videre er visjonen underbygget med strategiske mål for arbeidet ved at prosessindustrien i Norge:

- Er verdensledende på utvikling og kommersialisering av nullutslippsteknologi for fremtidens lavutslippssamfunn.
- Øker verdiskapingsbidraget ved å ekspandere industriens verdikjede.
- Er fremst på utvikling og tiltrekker seg verdensledende kompetanse i hele industriens verdikjede.
- Styrker og videreutvikler Norges komparative fortrinn som en ledende, bærekraftig industrinasjon

For å gjennomføre og oppnå reduserte klimagassutslipp og bærekraftig vekst vil det måtte bygges på eksisterende og en forsterket kompetansebase i prosessindustrien og dens samarbeidspartnere. Det må videreutvikles kompetanse på alle nivåer. Kompetanseutvikling bør skje både i etter- og videreutdanning og i ordinære skole-, lærling, og studieløp. Det vil være viktig å sikre industrien kompetanse som er i tråd med de teknologiske, miljømessige og samfunnmessige behov hos prosessindustrien og blant samarbeidspartnerne, og som støtter opp mot dagens og framtidens utfordringer for reduserte klimagassutslipp og økt bærekraft. Det er behov for samarbeid mellom industrien og utdanningsinstitusjonene for å sikre et slikt kompetanseløft.

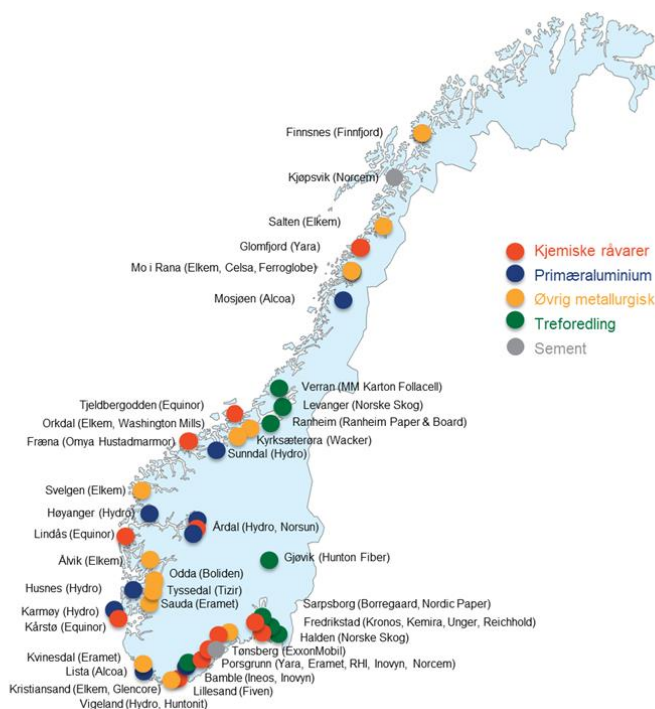
Ekspertgruppen forventes å levere anbefalinger iht. til begrunnelsen for sin etablering (se mandat) og oppgaver og mål. Ekspertgruppens rapport vil inngå som en del av beslutningsunderlaget til Prosess21 i forbindelse med prioritering av satsingsområder i Prosess21 sine strategiske råd og anbefalinger.

<sup>3</sup> [Starter gruppearbeid for å begrense utslipp fra industrien - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

<sup>4</sup> Meld. St. 27 (2016-2017) Industrien – grønnere, smartere og mer produktiv (Industrimeldingen)

<sup>5</sup> Veikart Prosessindustrien, Norsk Industri, 2016

## Hvem er prosessindustrien



Figur 1 - Industribedriftenes geografiske plassering i Norge, Kilde Veikart for Prosessindustrien, Norsk Industri

Prosessindustrien bidrar med 166 mrd. kroner i eksportinntekter per år (kilde: SSB - 2019), og er dermed en av de store eksportnæringene i Norge. Den viderefører cirka 40 TWh fornybar kraft og prosessindustrien står for cirka 20% av norske klimagassutslipp (12 Mt CO<sub>2</sub> ekv.).

Prosessindustrien er typiske hjørnesteinsbedrifter spredd over hele landet. Prosessindustri defineres som industri som prosesserer bulkråvarer til ferdige produkter eller halvfabrikata innenfor kjemisk, petrokjemisk, metallurgisk, mineraler inkludert sement, treforedling og andre beslektede sektorer. Prosessindustrien produserer ofte kjemikalier og/eller materialer slik som petrokjemiske produkter, metaller, mineraler, mineralbaserte produkter, cellulose- og ligninprodukter. Råvaren spenner vidt fra raffinerte oljeprodukter til mineraler og trevirke.

### Noen egenarter ved prosessindustrien

Prosessindustrien i Norge ligger stort sett ute i distriktet og på mindre steder. De er som regel hjørnesteinsbedrifter og dermed sentrale og viktige arbeidsplasser. Som hjørnesteinsbedrift blir de også avgjørende for omliggende virksomheter. Den geografiske beliggenheten (Figur 1 - Industribedriftenes geografiske plassering i Norge, Kilde Veikart for Prosessindustrien, Norsk Industri) til norsk prosess industri er en av faktorene som muliggjør et desentralisert samfunn. Dette bidrar til bosetting, infrastruktur og velferd i hele Norge.

Store deler av norsk prosessindustri er kraftintensiv og historisk sett har prosessindustrien blitt til på grunn av tilgjengeligheten på kraft i Norge. I det grønne skiftet så vil det være enda viktigere at prosessindustrien har tilgang på fornybar kraft, da dette er en av de store grønne fordelene Norge har i et globalt perspektiv. Det er derfor viktig at det er norsk prosessindustri som skal forvalte norsk fornybar energi, slik at de kan fortsette å bidra til et desentralisert samfunn med arbeidsplasser og norsk velferd.

Norsk prosess industri konkurrerer globalt og er derfor nødt til å være best i også i internasjonal sammenheng. Med det høye kostnadsnivået i Norge, sammenlignet med konkurrerende industri utenlands, så har den norske prosessindustrien utviklet et høyt kompetansenivå og er i forkant av den teknologiske utviklingsfronten globalt. Mot en mer bærekraftig utvikling, så vil høyt kompetanse nivå og høy grad av teknologi utvikling være enda viktigere for å oppnå det grønne skiftet.

## En innramming av kompetansebegrepet

Det tenkes, skrives og kommuniseres mye om fremtidens kompetansebehov. Det grunnleggende behovet er knyttet til de utfordringer industrien står ovenfor. Den aller største utfordringen er knyttet til bærekraftig vekst og en målsetting om nullutslipp innen 2050. For å nå denne ambisjonen vil det være avgjørende med en betydelig teknologiutvikling. Kompetanse for fremtiden må dermed bidra til at industrien blir smartere og grønnere samtidig som den også blir mer konkurransedyktig og ivaretar behovet for innovasjon og nyskaping.

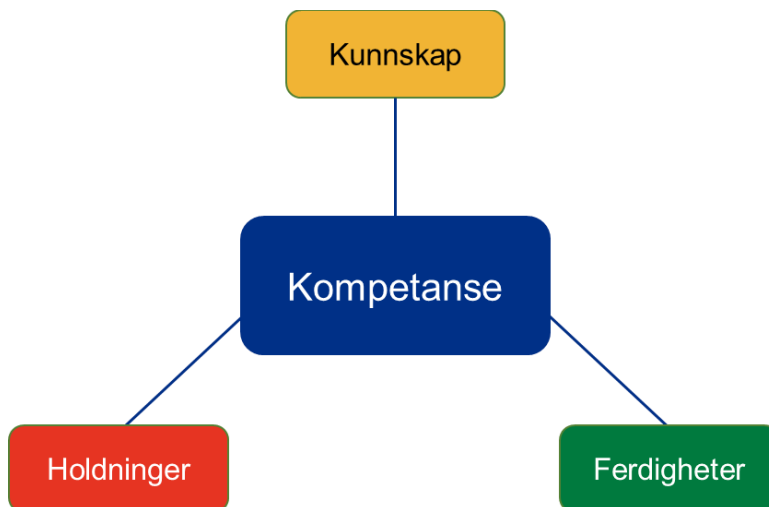
Det store spørsmålet blir da hvilke kompetanser skal til for å lykkes med en slik transformasjon?

Kompetansebegrepet er omfattende, og har vært definert på mange forskjellige måter. Vi vil derfor, før vi går videre i en tematisk og innholdsmessige diskusjonen om kompetanse, gjøre rede for hva vi legger i begrepet kompetanse.

OECD<sup>6</sup> definerer kompetanse som evnen til å mobilisere kunnskap, ferdigheter, holdninger og verdier, kombinert med en refleksiv læringsprosess, for å kunne engasjere og samhandle (OECD 2016). Kunnskapsdepartementet (Meld. St. 16 (2015–2016))<sup>7</sup> definerer kompetanse som evne til å løse oppgaver og mestre utfordringer i konkrete situasjoner, og ser kompetansebegrepet som summen av kunnskap, ferdigheter og holdninger, og hvordan disse anvendes i samspill.

Fra et arbeidsmarkedsperspektiv har man vektlagt at kompetanse erverves både gjennom utdanning, opplæring, arbeidserfaring, løpende kompetanseutvikling på arbeidsplassen og gjennom forskjellige typer etter- og videreutdanning<sup>8</sup>. For eksempel ser Fagforbundet (2017)<sup>9</sup> på kompetanse i sammenheng med ansattes kunnskaper, ferdigheter, evner og holdninger, og argumenterer for at det er summen av disse komponentene som reflekterer hvor kompetent arbeidsstyrken til enhver tid er. Kompetanse kan herav være uformell, formell, individuell og kollektiv.

Med dette som innramming blir vår definisjon av kompetanse slik som vist i figur under.



Figur 2 - En definisjon av kompetanse

Gitt en slik definisjon så vil det å utvikle samspillet mellom academia og industri være essensielt for å lykkes i fremtiden. Dette kommer vi tilbake til senere i rapporten.

Innholdet i boksen "Kunnskap" vil være mange fasettert i sitt innhold, og vil nødvendigvis være forskjellig i ulike roller, som for eksempel fagoperatør, ingeniør (Siv.ing/Ph.D.) eller leder.

<sup>6</sup> [E2030-CONCEPTUAL-FRAMEWORK-KEY-COMPETENCIES-FOR-2030.pdf \(oecd.org\)](#)

<sup>7</sup> [Meld. St. 16 \(2015–2016\) - regjeringen.no](#)

<sup>8</sup> Fafo notat 2013:3, Tønder og Hilsen, «Saman om» kompetanse og rekruttering – en kunnskapsstatus

<sup>9</sup> NOU 2018:2 Fremtidig kompetansebehov I (Holden-utvalget)



## T-kompetanse

Det er komplekse sammenhenger mellom teknologi, arbeid og kompetanse. Ny teknologi driver utviklingen, skaper jobber og stiller nye krav til kompetanse. Sammensetningen av og behovet for kompetanse vil endre seg i fremtiden.

I sin siste Job-report<sup>10</sup> peker WEF på to sentrale faktorer som gir interessante men utfordrende betraktninger om hva som skal til. Det første rapporten peker på er nødvendigheten av å ta innover seg den fjerde industrielle revolusjon. Etter hvert som den fjerde industrielle revolusjon brer om seg, vil virksomheter ta i bruk nye muliggjørende teknologier for økt produktivitet, ekspandere inn i nye markeder og kunne konkurrere med nye produkter. Dette vil, sammen med en bærekraftig transformasjon, som er den aller viktigste, stille enhver virksomhet ovenfor betydelig behov for endring og innovasjon. En slik tvilling-transformasjon vil ha behov for helt nye jobber og oppgaver med nye typer kompetanser enn hva som er fremtredende i dag. Anslaget er at opp mot 30% (i EU 40%) av eller deler jobbene vil bli digitalisert eller automatisert. Det betyr at de fleste som arbeider i industrien i dag må regne med å måtte bruke digitale verktøy og å arbeide mer med automatiserte prosesser. Opplæring og kompetanseutvikling må tas med i alle prosesser for å innføre ny teknologi.<sup>11</sup>

Derfor nødvendiggjør dette et betydelig behov for både omskolering og etterutdanning av eksisterende kompetanser. Den andre sentrale faktoren kommer i forlengelse av dette, nemlig en dreining innen hvilke områder og dertil hørende kompetanser som det vil bli økende behov for i fremtiden, se **Feil! Fant ikke referanseilden..**

Trending, 2022	Declining, 2022
Analytical thinking and innovation	Manual dexterity, endurance and precision
Active learning and learning strategies	Memory, verbal, auditory and spatial abilities
Creativity, originality and initiative	Management of financial, material resources
Technology design and programming	Technology installation and maintenance
Critical thinking and analysis	Reading, writing, math and active listening
Complex problem solving	Management of personnel
Leadership and social influence	Quality control and safety awareness
Emotional intelligence	Coordination and time management
Reasoning, problem solving and ideation	Visual, auditory and speech abilities
System analysis and evaluation	Technology use, monitoring and control

Figur 3 - Tabell fra WEF Future of Jobs report 201810

Samtidig argumenterer flere, deriblant flere av ekspertutvalgene i Prosess21, for et grunnleggende og avgjørende behov for å styrke og videreutvikle basis- eller spisskompetanser innen sentrale fagområder i prosessindustrien, som for eksempel materialer, prosesser og teknologi.

I rapporten "Neste Trekk" – NHOs veikart for fremtidens næringsliv<sup>12</sup> peker NHO på viktigheten av å kombinere gjenoppbygging, omstilling og verdiskaping. De sier at dette blir et tiår der våre neste trekk skal sikre en god overgang mellom områder der norsk næringsliv er sterke i dag, og der vi skal være sterke i morgen. Den overgangen sikrer vi best ved å satse på våre fortrinn: våre naturressurser, høy kompetanse, og omstillingsdyktige bedrifter. Fremtidens næringsliv skal stå på skuldrene til det næringslivet vi har i dag. Vi skal både videreutvikle eksisterende bedrifter og skape nye. For at prosessindustrien skal være konkurransedyktig, også i fremtiden, vil det være behov for kompetanse langs mange akser.

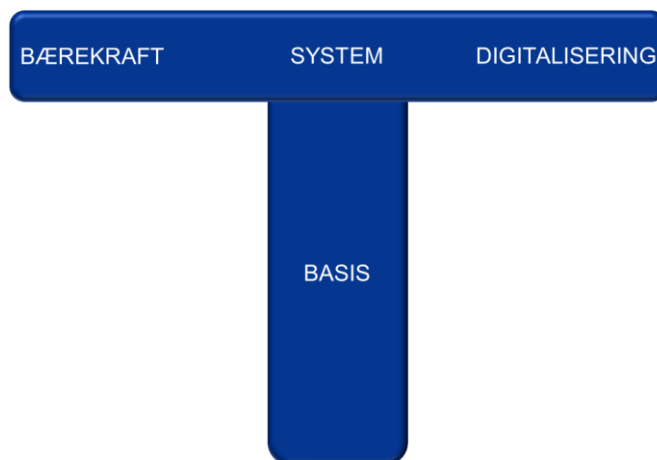
Fremtidens kompetansebehov er komplekst og kan beskrives ut fra en T-modell. Her representerer den lodrette streken basiskompetanse og den spesifikke spisskompetansen som er spesielt knyttet til de ulike bransjene innen prosessindustrien. I fremtiden må denne utvides og kombineres med breddekompetanse innenfor noen sentrale områder, som illustrert med den vannrette streken i T-en. Systemkompetanse vil være organisasjonens og

<sup>10</sup> WEF, Future of Jobs report 2018

<sup>11</sup> Hagen, I.M. og Oppegård, S. (2020) Partssamarbeid og digital omstilling, FAFO rapport 2020:07

<sup>12</sup> [2020-nho\\_neste-trekk.pdf](#)

virksomhetens mangfoldige evne til å utnytte og anvende de ulike kompetansene i et komplekst samspill som løfter prosessindustriens evne til å bli grønnere, smartere og mer produktiv og nyskapende.



*Figur 4 - Ekspertutvalget anbefaler en T-modell for fremtidig kompetansebygging*

## **Basiskompetanse**

Morgendagens løsninger utvikles i stor grad gjennom grunnleggende kunnskap og kompetanse innen kjerneområdene for verdiskaping innen prosessindustrien. Sentralt i dette bildet står real- og teknologi-kompetanse.. Det vil også i fremtiden være avgjørende med en god forståelse av produkters fysiske egenskaper og hvordan produksjonsprosessene fungerer. Dette er viktig for både å kunne videreutvikle dagens produkter og prosesser, men også for å kunne utvikle alternative materialer, produkter og prosesser, herunder se hvordan beste tilgjengelige teknologier kan utnyttes grønnere, smartere og mer produktivt. Noen fagområder er viktigere enn andre for prosessindustrien, som prosessteknikk, kjemi, materialteknikk og metallurgi, miljø og klima, digitalisering og automasjon, bygg, energi og elektro. Her trengs det kompetanse på alle nivå fra prosessoperatøren og fagarbeideren, ingeniører og sivilingeniører, til doktoringeniører og professorer<sup>13</sup>.

I mange jobber er det behov for spisskompetanse innen spesifikke fagfelt. Dette gjelder både for å løse avanserte arbeidsoppgaver som virksomhetene har, men også for å være med å utvikle nye arbeidsprosesser, produkter og tjenester.

<sup>13</sup> Veikart for Prosessindustrien, Norsk Industri, 2016

## Oversikt over dagens utdanningstilbud

Prosessindustrien vil for sin fremtidige utvikling, nemlig evnene til å bli grønnere, smartere og mer produktiv, ha et grunnleggende behov for først og fremst tiltrekke seg nye medarbeidere med sentrale basis- eller kjernekompetanser. For at de skal lykkes med sin ambisjon om å nå klimamålene blir det samtidig viktig at disse evner å utnytte verktøyfagene, altså den horisontale delen av T-modellen. Slik prøver også de ulike utdanningsnivåene å bygge opp og organiseres sine ulike basisutdanninger for å møte prosessindustriens behov. Utbredelsen av fagtilbudet og deres oppbygging innen de ulike utdanningsnivåene er beskrevet under.

### Yrkesutdanning

Prosessindustrien rekrutterer mange typer lærlinger til produksjonen, med kjemiprosess som det viktigste faget. Utdanningen består av VG1 Teknologifag (skole), VG2 Kjemiprosessfag (skole) og VG3 kjemiprosessfag (i bedrift).

De aller fleste prosessindustribedriftene har problemer med å rekruttere nok lærlinger, og da særlig innen kjemiprosess. Norsk Industri har derfor siden 2018 hatt kampanjer for å øke søkingen. Dette ser ut til å ha gitt resultat, både i form av flere søkere totalt, og at jenteandelen har gått opp.

	2017	2018	2019	2020	Endring 2017-20
<b>VG1 TIP</b> begge kjønn	5327	5590	6311	6365	19 %
<b>VG1 TIP</b> Jenter	588	698	796	992	69 %
<b>VG2 Kjemiprosess</b> begge kjønn	319	373	520	574	80 %
<b>VG2 Kjemiprosess</b> jenter	60	75	108	152	153 %

Tabell 1 Utvikling i søkertall 2017-2020

Selv om det er flere som velger kjemiprosess rapporterer bedriftene fortsatt om underdekning. Det blir derfor viktig å jobbe for videre vekst i søkertallene.

### Fagskole

Fagskolene har de siste årene blitt en viktig leverandør av etterutdanning. Fagskolene Agder, Vestland, Viken og Innlandet har alle korte utdanningstilbud som retter seg mot operatører i prosessindustrien. Her får den enkelte påfyll av kompetanse innen ny teknologi og nye forretningsmodeller. Kunnskapen skal sikre omstillingsevne og produktivitetsvekst både for den enkelte og for bedriften.

Tilbudene er en del av "Industrifagskolen"<sup>14</sup> som er et tilbud utviklet i et trepartssamarbeid mellom Norsk Industri, Industri Energi og fagskolene. Dette er støttet av Kunnskapsdepartementet og samarbeidet involverer Nokut og Kompetanse Norge.

### Høyere utdanning (B.sc., M.sc. og Ph.d.)

Høyere utdanning er en viktig leverandør av kunnskap og kompetanse på mange områder og på flere nivåer. Aller mest sentralt er utdanningstilbudet innen de såkalte STEM-fagene (Science, Technology, Engineering and Mathematics)<sup>15</sup>. For prosessindustrien vil dette omfatte fagområder spesielt innen materialteknologi, kjemi, fysikk

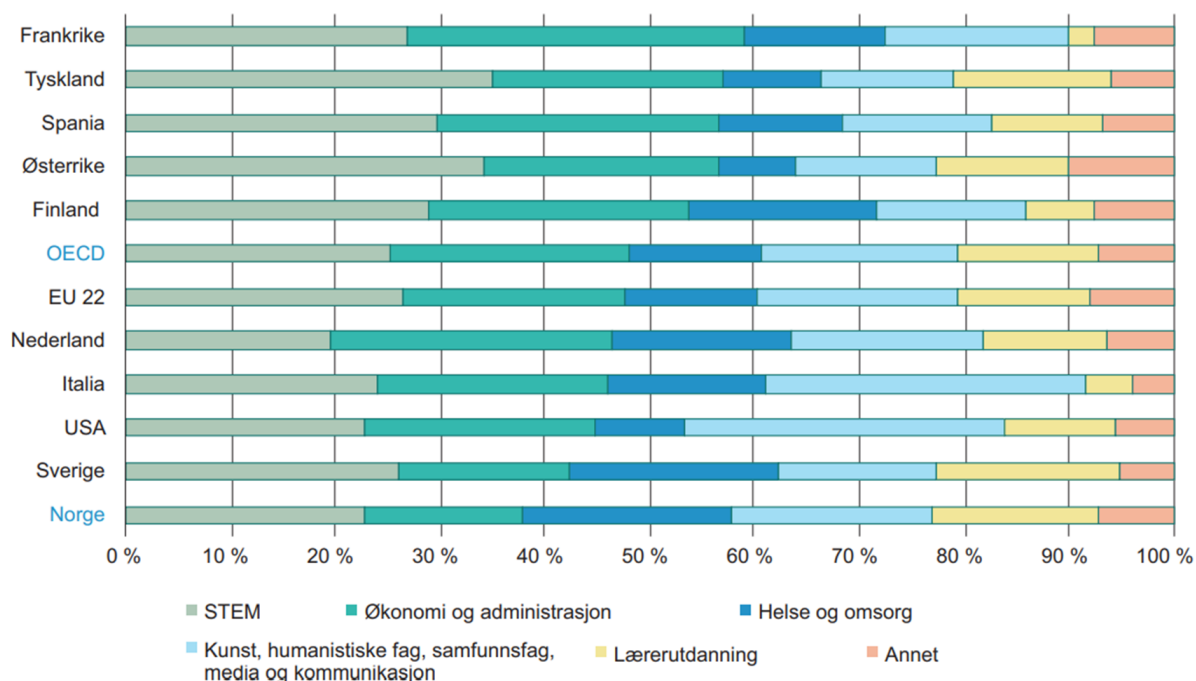
<sup>14</sup> [Industrifagskolen for industriarbeidere \(norskindustri.no\)](http://Industrifagskolen.for.industriarbeidere.norskindustri.no)

<sup>15</sup> NOU 2018:2 Fremtidig kompetansebehov

og nano, og videre innen elektro, IT og matematikk og innen bygg, maskin og elkraft. Dersom man sammenligner fagområdene for høyere utdanning, ser vi at Norge har en lavere andel enn andre land innen STEM-fagene. Disse fagområdene er viktige for næringslivet og herunder også prosessindustrien, og en mangel av arbeidskraft med kompetanse fra disse utdanningene kan legge begrensninger på utviklingen av næringer i Norge generelt, men også prosessindustrien spesielt. STEM-fagene utgjør sentrale fag innen det vi omtaler som basis kompetanse for prosessindustrien. Solid kunnskap og kompetanse på disse områdene er avgjørende for prosessindustriens fremtidig utvikling.

I perioden fra 2003 til 2018 har den samlede sysselsettingen vokst med 19 prosent, til 2 681 769 sysselsatte i 2018. Samtidig har det vært en utvikling der virksomheter i større grad etterspør arbeidstakere med høyere utdanning i de fleste næringer. I 2018 hadde 39 prosent av de sysselsatte høyere utdanning, mot 28 prosent i 2003. Utviklingen reflekterer at mange samfunnsoppgaver og næringsmessige verdikjeder blir stadig mer kompliserte med økende krav til spesialisert kompetanse<sup>16</sup>.

Det som da kan se utfordrende ut er at Norge (se figur 4) innen STEM-fagene ligger prosentvis lavere i andelen av befolkningen mellom 19-64 år sammenlignet med EU22 gjennomsnitt, OECD gjennomsnitt og i forhold til flere av våre største handelspartnere. En slik utvikling kan slå uheldig ut for prosessindustrien



Figur 5 - Fordeling på fagområde blant personer med høyere utdanning. Alder 25-64 år (Kilde: NOU 2018:2<sup>15</sup>)

En av de aller største tilbyderne for utdanning innen STEM fagene er NTNU (\*tallene fra 2016 inkluderer Gjøvik og Ålesund) i Trondheim, Gjøvik og Ålesund. Når vi her ser på utviklingen av søkermassen til de fleste fagene innen STEM kategorien så er det en synkende trend både innen naturvitenskap og innen ingeniørvitenskap, mens IKT og elektroteknikk fagene øker.

<sup>16</sup> Rapport nr. 31-2019 Endringer i kompetansesammensetningen i arbeidslivet mot 2040, Samfunnsøkonomisk analyse AS

NTNU		ÅRTERMIN										
FAKULTET	INSTITUTT	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*	2017*	2018*	2019*	2020*
Grand Total		4978	5286	5820	6828	9058	10212	16424	16570	17206	17532	18083
Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk	Total	1691	1744	1866	2175	3064	3479	6732	7222	8079	8347	8890
	Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk	484	475	440	533	641	654	909	931	1092	2604	2235
	Inst. datateknologi og informatikk	573	639	738	787	1054	1198	2262	2564	2886	2190	2874
	Inst. matematiske fag	110	113	140	139	243	262	1277	1304	1340	1328	1474
	Inst. elkraftteknikk	90	101	94	186	261	398	497	442	436	380	396
	Inst. teknisk kybernetikk	199	201	244	255	405	525	639	728	784	624	583
	Inst. informasjonssikkerhet og kommunikasjon	93	101	89	139	305	314	620	626	851	828	778
	Inst. elektroniske systemer	170	138	128	158	176	158	297	438	499	416	523
	Inst. for IKT og realfag							518	494	539	264	262
Fakultet for ingeniørvitenskap	Total	2043	2168	2542	3137	3929	4325	6747	6238	6020	5898	5883
	Fakultet for ingeniørvitenskap	2043	2168	2542	3137	3929	4325	4463	4087	3798	4891	4774
	Inst. energi- og prosesseteknikk							148	124	135	0	1
	Inst. bygg- og miljøteknikk							365	327	275	11	1
	Inst. maskinteknikk og produksjon							144	131	153	3	
	Inst. havromoperasjoner og byggteteknikk							691	612	655	541	584
	Inst. vareproduksjon og byggteteknikk						999	1019	1060	483	542	
Fakultet for naturvitenskap	Total	1272	1415	1461	1606	2262	2628	3377	3479	3434	3635	3661
	00 Fakultet for naturvitenskap	3661	3661	3661	3661	3661	3661	3661	3661	3661	3661	3661

Tabell 2 - Søkermassen til de viktigste STEM fagene, kilde NTNU

## Livslang læring

For at dagens arbeidstakere skal kunne være relevante og attraktive i morgendagens arbeidsmarked må de kunne få oppdatere og utvikle sin kompetanse etter industriens behov. Dagens modell bærer mest preg av å være en lineær modell hvor en lærer først og jobber etterpå. En slik modell er og fremstår som lite bærekraftig og fremtidsrettet.

Livslang læring står høyt på den politiske agendaen i Norge. Regjeringens kompetansereform «Lære hele livet»<sup>17</sup> har som mål at ingen skal gå ut på dato på grunn av manglende kompetanse, og at arbeidslivet skal få tilgang til den kompetansen det er behov for. Det er ikke bare de med lite utdanning som har behov for å heve eller utvide sin kompetanse. Omstillingshastigheten i arbeidslivet øker, og det er behov for kontinuerlig fornyelse av innbyggernes kompetanse. For å nå disse målene vil regjeringen utvikle flere bransjeprogram for kompetanseheving, gi fagskolene en viktigere rolle i systemet for etter- og videreutdanning, og tilpasse Lånekassens ordninger til voksne studenter.

Norge har lenge vært et land som har satset på høykompetent arbeidskraft. Vi er et lite land i utkanten av Europa med et høyt kostnadsnivå. Vi er avhengig av å ha en av verdens mest kompetente befolkninger for å opprettholde vår levestandard. Derfor er det urovekkende at det ser ut til at vi har et økende kompetansegap med en stadig høyere andel virksomheter som rapporterer at de har et udekket kompetansebehov<sup>18</sup>. Kompetansebehovet endrer seg raskt. Det kan øke kompetansegapet.

Den teknologiske utviklingen har potensialer for å gi oss produktivitetsvekst, samtidig som det også skaper mye usikkerhet om hva som blir konsekvensene av denne utviklingen. Introduksjon av nye og muliggjørende teknologier vil kreve ny kompetanse. Parallelt med den teknologiske utviklingen står vi samtidig ovenfor et grønt skifte som også vil kreve ny kompetanse. Sentralt i å ta opp i seg og utnytte nye muliggjørende teknologier ligger i prosessindustriens evne til blant annet å oppgradere egne medarbeidere innenfor nye og nødvendige kompetanseområder.

Begge disse skiftene eller transformasjonene krever av vi utdanner arbeidskraft med "riktig" kompetanse, og at mange nok kan oppdatere og/eller utvikle sin kompetanse til å fylle jobber som innehar nye og annerledes utfordringer. I et slikt arbeid står etter og videreutdanning (EVU) sentralt, både ved å gi medarbeidere i industriens muligheter til å oppgradere seg, kanskje til og med også å endre eller vri på kompetanseprofilene sine, samtidig at tilbudet innen EVU møter behovet til prosessindustrien.

Teknologirådet argumenterer<sup>19</sup> for at de fleste tiltakene i kompetansereformen er analoge og rettet mot fagskoler, høgskoler og universiteter, og derfor at vi trenger et system for livslang læring som må gi muligheter til alle, være arbeidsnært og behovsdrivet, ha fleksible tilbud og gi verdi til den enkelte gjennom god dokumentasjon. For å nå disse målene er det behov for et digitalt løft –en strømmetjeneste for læring.

En viktig del av kompetansebehovet handler dermed om virksomhetenes behov for å mobilisere og utvikle egne ansatte, samt rekruttere nye arbeidstakere med kompetanse som er egnet til å løse de oppgavene som virksomhetene har.

<sup>17</sup> [Meld. St. 14 \(2019–2020\) \(regjeringen.no\)](#)

<sup>18</sup> [NHOs kompetansebarometer 2019 : Resultater fra en undersøkelse om kompetansebehov blant NHOs medlemsbedrifter i 2019](#)

<sup>19</sup> [En-strommetjeneste-for-laering.-Et-nytt-mal-bilde-for-livslang-laering-i-Norge-2.pdf \(teknologiradet.no\)](#)

## Inkluderende arbeidsliv

Inkluderende arbeidsliv (IA) samarbeidet har som overordnede mål er å skape et arbeidsliv med plass til alle gjennom å forebygge sykefravær og frafall og på denne måten øke sysselsettingen. Den femte intensjonsavtalen for et mer inkluderende arbeidsliv ble signert av parten i arbeidslivet i desember 2018. Den nye avtalen omfatter hele det norske arbeidslivet. Arbeidsplassen er hovedarenaen for IA-arbeidet. Et godt samarbeid mellom partene, både trepartssamarbeid på samfunnsnivå og topartssamarbeid på arbeidsplassene er det viktigste verktøyet for å lykkes i inkluderingsarbeidet<sup>20</sup>.

Det overordnede målet for IA-samarbeidet er å skape et arbeidsliv med plass til alle gjennom å forebygge sykefravær og frafall og på denne måten bidra til å øke sysselsettingen.

Utvikling av et inkluderende arbeidsliv er et systematisk og langsiktig arbeid. Dette arbeidet handler først og fremst om å bidra til at arbeidsplassen er helsefremmende og engasjerende. Enhver arbeidsplass formes av og gjennom ledelse, så det å sikre et riktig fokus og et nødvendig samspill mellom partene på virksomhetsnivå er avgjørende. I forlengelsen av det kan mye også oppnås gjennom å utvikle virksomhetens kompetanse, og kanskje ikke minst innen ledelse. Hvorav endringsledelse trolig fremstår som en av de mer sentrale i dag og i fremtiden. Andre åpenbare områder for å bygge kompetanse er innen alle aspekter av HMS området. Innenfor rammen av vår T-modell Figur 4 - Ekspertutvalget anbefaler en T-modell for fremtidig kompetansebygging hører disse aspektene av kompetanse innenfor området SYSTEM.

## Systemkompetanse

Prosessindustrien er en kompetanseintensiv industri, og behovet for ansatte med riktig kompetanse er stort i alle deler og nivåer av virksomhetene. Felles for alle må være «forbedringskompetanse», det vil si evnen til kontinuerlig forbedring av prosesser og arbeidsoppgaver, samt evnen til læring og fornying i takt med teknologutviklingen. Det som kjennetegner den norske fagarbeideren, er selvstendighet og forståelse for industrielle prosesser. I industrien kommer dette for eksempel til syne ved at operatørene spiller en nøkkelrolle i å foreslå og gjennomføre, små og store effektiviseringstiltak. Dette fungerer godt når man har et tett samarbeid mellom fagarbeideren, ingeniøren og ledelsen i bedriften<sup>13</sup>.

Vi kaller dette for systemkompetanse. Dette er en kompetanse som integrerer, utnytter og anvender sammensetningen av virksomhetenes totale kompetanse. Systemkompetanse er todelt ved at den har både en intern og en ekstern funksjon.

EKSTERN	INTERN
<b>Verdikjeder</b>	<b>Ansvarskompetanse</b>
<b>Kunder og marked</b>	<b>Utvikling og Innovasjon</b>
<b>Nye produkter og tjenester</b>	<b>Prosesskompetanse</b>
<b>Grønne og digitale forretningsmodeller</b>	<b>Medarbeiderdrevet innovasjon</b>

Bedriften som system fungerer ut fra tydelighet til oppgavefordeling, krav og forventning, men også på bakgrunn av tillit, ansvarlighet, åpenhet og transparens. Norske bedrifter er attraktive og produktive fordi de har en effektiv måte å operere på. Denne modus operandi er den som omtales som den norske arbeidslivsmodellen og har sitt opphav fra den første hovedavtalen mellom arbeidslivets parter i 1935. Hovedavtalen fra den gangen er rammeverket som gjør at vi har en samarbeidsorientert arbeidsform mellom partene i arbeidslivet. Den norske modellen har vist seg å være avgjørende for å smidig innføre ny teknologi. Dette arbeidet har sine historiske røtter tilbake i 1945 med «produksjonsutvalgene» der parten skulle samarbeide for å øke produksjonen ved bedriften (HA kommentarutgave s 392). I studiet "Lær av de Beste"<sup>21</sup> beskrives denne som Arbeidsplassen 4.0. Det er nettopp systemets kompetanse som avgjør hvor godt og effektivt bedriftene klarer å utnytte dette som også omtales som våre aller største konkurransefortrinn. Det er liten tvil om at prosessindustrien, på lik linje med annen industri, både må og vil ta i bruk nye, avanserte og digitale teknologier. Dette vil være nødvendig både i et effektiviserings- og i et

<sup>20</sup> [Hva er inkluderende arbeidsliv? - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no)

<sup>21</sup> [konjunkturrapport\\_2019.pdf \(norskindustri.no\)](#) - Executive Summary

bærekrafts-perspektiv. Den da iboende kvaliteten i Arbeidsplassen 4.0 er evnen og viljen til å ta i bruk, anvende og utnytte muliggjørende teknologiers potensiale.

Innføring av ny teknologi, digitale eller andre, innebærer at arbeidsoppgaver flyttes fra medarbeidere og inn i teknologien – som er hensikten. Helt avgjørende og sentralt for at denne utviklingen skal være mulig, er at det samtidig bygges kompetanse. Når arbeidsoppgaver flyttes inn i teknologien, vil det være med å forme nye arbeidsoppgaver for medarbeideren. For at ansatte skal kunne løse sine oppgaver på en hensiktsmessig måte gjennom å utnytte den digitale informasjonsstatusen, kreves det en annen type kompetanse enn hva de har hatt tidligere. Dette vil kreve en helhetlig kompetanse om alle trinn og delprosesser langs produksjonslinjen. Det vil kreve teamkompetanse og ansvarskompetanse, som begge her en viktig del av SYSTEM kompetansen, for å kunne drive aktiv problemløsning og for å jobbe med medarbeiderdrevet innovasjon, både når det gjelder produkt, prosess og produksjon.

Digitalisering skaper også helt nye muligheter til å integrere de ulike leddene i verdikjedene, både horisontalt og vertikalt. Samspillet og koordineringen i verdikjeden vil kunne styrkes og utnyttes for prosessindustrien til å bli både grønnere og mer konkurransedyktig. Digitale plattformer vil gi muligheten for økt transparens gjennom blant annet hyppigere og tydeligere informasjonsutveksling. For å kunne ta ut det potensialet som ligger i mer integrerte verdikjeder kreves det også kompetanser som "ser" og forstår hvordan dette best kan utnyttes og anvendes til enda mer innovasjon og utvikling.

Det er gjennom et slikt samspill, mellom mennesker og mellom mennesker og teknologi og det mangfoldet dette representerer at det største potensialet for kontinuerlig forbedring, sprangvise forbedringer og innovasjon ligger. Det vil være her hvor ulike aspekter av domene kompetanse (basis) møter de andre kompetanseområdene, som digitalisering og bærekraft og kan utvikle nye materialer, produkter, tjenester og prosesser som både gir økt verdiskaping, sosial attraktivitet og redusert fotavtrykk.

## Kvaliteten i den norske arbeidslivsmodellen

I Konjunkturrapporten fra 2019 skriver Norsk Industri om et Norge som er åpent og eksportorientert land. Vårt system er basert på forhandlinger og avtaler mellom arbeidslivets parter og på trepartssamarbeid. Vi har frontfagsmodellen, som setter rammene for lønnsdannelsen, et arbeidsliv som preges av hele faste stillinger og høy sysselsettingsgrad. Vi har et velutviklet velferdssystem og en relativt høy organisasjonsgrad på både arbeidstaker- og arbeidsgiversiden. Denne modellen for samarbeid og involvering, både mellom partene og på den enkelte bedrift, er et avgjørende konkurransefortrinn<sup>21</sup>.

Et viktig kjennetegn ved norsk arbeidsliv er at partene i arbeidslivet (arbeidsgiver og arbeidstaker) og myndighetene har samarbeidet gjennom mange tiår. Den norske modellen består av flere byggeklosser; (1) en økonomisk modell som tar opp i seg skatter, omfordeling, likestilling og en åpen økonomi (2) en velferdsmodell med stor vekt på sysselsetting, sterk offentlig sektor og jevnt over et høyt utdanningsnivå og (3) en arbeidslivsmodell med lover og avtaleverk om arbeidsmiljø og samarbeid, samt lokale forhandlinger på to- og tre-partsnivå<sup>22</sup>. De store kjennetegnende ved den norske modellen på bedriftsnivå er videre flate strukturer, gjensidig tillit mellom ansatte og ledelsen, lavt konfliktnivå, arbeidstakernes rett til innflytelse på eget arbeid<sup>23</sup>, og robuste samarbeidsmodeller. I tillegg er vi en nasjon med høy aksept for teknologi og gjennom mange år med høyt kostnadsnivå også opparbeidet stor omstillingsevne. Den norske samarbeidsmodellen er arbeidslivets praktiske samarbeidsferdigheter.

Ledelsens styringsrett er anerkjent, på samme måte som fagforeninger har en udiskutabel legitim posisjon og funksjon. Et hundreår av både konflikter og samarbeid mellom partene har skapt velfungerende samspillformer og unik tillit mellom ansatte og ledelse. Samspillet mellom partene i det norske arbeidslivet har utviklet legitime mål og i kjernen av dette ligger oppslutningen om og forståelsen for viktigheten av at man i felleskap jobber med innovasjon og effektivitet for å sikre og utvikle konkurransekraften i prosessindustrien. Iboende i denne velutviklede forståelse mellom partene ligger også forståelsen for utviklingen av hvordan arbeidet organiseres og ledes, og ikke minst hvordan medvirkning og involvering blir et effektivt "verktøy" for introduksjon og implementering av ny teknologi.

Norsk industri kan og skal ikke konkurrere om å ha den billigste arbeidskraften, men må konkurrere på pris, kvalitet og leveringsdyktighet. I et høykostland som Norge er det umulig å få til vekst uten å øke produktiviteten. Skal vi klare å konkurrere mot lavkostland, må hver ansatt produsere mer. Alle kan i prinsippet installere ny teknologi,

<sup>22</sup> Levin, M., et al. (2012). Demokrati i arbeidslivet: Den norske samarbeidsmodellen som konkurransefortrinn. Bergen, Fagbokforlaget

<sup>23</sup> Dette er nedfelt i Arbeidsmiljøloven siden 1977 og er et klart resultat av samarbeidsforsøkene.



automatisere og digitalisere produksjonen. Hemmeligheten bak de norske suksessene ligger i vår lange historie for å ta i bruk ny teknologi, innarbeidet kultur for endring, medarbeiderinvolvering, tålmodighet og målrettet jobbing over tid. Med et arbeidsliv basert på tillit, oppnås de beste resultatene for produktivitet, kvalitet, innovasjon og nyvinninger, arbeidsmiljø, rekruttering og evne til omstilling. I industrien involveres ansatte for å redusere risiko og sikre høyest mulig produktivitet. Det krever selvstendige og dyktige fagarbeidere, ingeniører mv som tar del i forbedrings- og innovasjonsarbeidet. Alle vet at jobben blir gjort. Alle våre konkurrenter går løs på digitaliseringen, men i Norge har vi viktige organisatoriske fortrinn gjennom likeverdig dialog og kort vei mellom ledelse, ingeniør og fagarbeider. Samlet gir dette et tillitsbasert arbeidsliv. Med tillit slipper en å bruke masse tid på å kontrollere arbeidet. Det gir mer tid til innovasjon og nyskaping<sup>21</sup>.

Dette danner også utgangspunktet for det som kan beskrives som et strategisk og operativt samsyn, hvor det handler om å skape en felles forståelse om hvor vi står og hvor vi skal, og gjennom det utvikles en solid plattform som skaper kraft og retning i endringsarbeidet. Dette vil igjen bidra til trygghet og gjennom det en effektiv implementering av nye teknologier i bedriftene. Videre vil en satsing på kollektiv kompetanseutvikling, felles læring og tilegnelse av kunnskap, legge til rette for ytterligere forsterkning av et strategisk og operativt samsyn gi en enda større kraft til kontinuerlig forbedring og utvikling.

Sett fra utvalgets ståsted så er det viktig å forstå vår norske modell, effektiviteten i denne og hvordan den utspiller seg best på i den enkelte bedrift som et viktig og på mange måter en avgjørende kompetanse element. Og med det en kompetanse som må læres og videreutvikles. Dette er SYSTEM kompetansen som sørger for et knytte og utnytte basiskompetanser i samspill med digitalisering og bærekraft.

## Samspeilet industri og utdanning

Samspeilet mellom prosessindustri og utdanning i Norge har stor variasjon. Store bedrifter, med egne forskningsmiljø, kan ha tett samarbeid med enkelte utdannings og forskningsmiljø, mens typiske små og mellomstore bedrifter ikke har ressurser eller motivasjon til denne type samarbeid.

Noen eksempel på store bedrifter som har mye samarbeid med utdanningsbedrifter på forskning og utdanning er Hydro, Alcoa, Elkem og Eramet. Disse har hatt forskningssamarbeid med NTNU over mange år. I tillegg så er de også industriens talspersoner mot utdanningssiden ved å sitte i NTNUs styrer på institutt, fakultet og rektorat nivå. De bidrar også i samarbeidsforum og utvikling av fremtidens teknologistudium. Flere av bedriftene har også kontorer på universitetsområde, og har derfor en geografisk nærhet. Et viktig område som ligger mellom forskning og utdanning, er internship og forskningsoppgaver for studentene. Studenter skriver B.sc., M.sc. og Ph.d. oppgaver for industrien gjennom felles forskningsprosjekt. Både gjennom internships, sommerjobber og deltagelse i forskningsprosjekt får studentene kunnskap om industriens prosesser og utfordringer, noe som gir både studenter og industrien når de rekrutterer disse studentene. Denne modellen hvor det er utveksling mellom teori og praksis krever ressurser innen akademia så vel som i industrien.

Små og mellomstore bedrifter har vanligvis mindre samspill med forsknings og utdanningsinstitusjoner. Dette er en konsekvens av at de har færre ressurser internt i bedriftene, men også at de har mindre erfaring og kompetanse om hvordan samspeilet fungerer og hva de kan få ut av det. Både utdanningssystemene og forskning har en lang tidshorison. Det tar tid å oppnå forskningsresultater, og det tar også tid å starte opp nye fag. Dette kan komme i konflikt med tidsaksen i bedriftene som dermed ikke prioriterer forsknings- og utdannings-samspill. I disse tilfellene kan nok en geografisk nærhet gjøre samarbeidet lettere. En bakside til desentralisert forskning og utdanning er lavere kvalitet. Siden prosessindustrien er fordelt utover Norge gjør dette også at forskning- og utdannings-midler kan bli fordelt på underkritiske størrelser hvor en ikke klarer å opprettholde kvaliteten.

Norsk prosessindustri eksporterer størstedelen av produktene sine, og den globale konkurransen gjør det nødvendig for prosessindustrien å være ledende på produktutvikling. Prosessindustrien har lang tradisjon for forskningsdrevet innovasjon sammen med akademia og sine kunder<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> [200827-prosess21-vertskapsattraktivitet-endelig.pdf](#).

## Drive for fremtidens kompetansebehov i prosessindustrien

Fremtidens kompetansebehov er knyttet til de utfordringer industrien står ovenfor. Industrien møter en tvillingtransformasjon hvor de må å løse den integrerte utfordringen knyttet til digitalisering og bærekraft. Kompetanse for fremtiden må dermed bidra til at industrien blir smartere og grønnere samtidig som den også blir mer konkurransedyktig og ivaretar behovet for innovasjon og nyskaping.

Det store spørsmålet blir da hvilke kompetanser skal til for å lykkes med en slik transformasjon?

Kompetanseutfordringen påvirkes av de store trendene, som demografi, teknologiutvikling og klimaendringer, som gir behov for bærekraftige løsninger. Utviklingstrendene skaper endring, og endring skaper behov for en oppdatering og en dreining av kompetansen. Evnen til å lære seg å lære vil i et slikt fremtidsbilde forsterkes og bli viktigere – trolig mer enn noensinne. Dette handler både om å tilegne seg kompetanse (kunnskap, ferdigheter og holdninger) som allerede finnes, og å utvikle evnen til å utnytte og anvende kjent kompetanse på ny måter for gjennom det skape nye muligheter gjennom innovasjon.

### Kompetansedriver 1: Klimaendringer og bærekraft

Norge og verden står ovenfor betydelige utfordringer som må løses for å sikre at jorden kan overleveres til de kommende generasjoner i en bærekraftig tilstand. Europakommisjonen la i 2019 frem en ny grønn vekststrategi - European Green Deal<sup>25</sup>. Denne beskriver EUs klima- og miljøpolitikk og inneholder en handlingsplan for nye initiativer som skal gjennomføres de kommende årene. Målet om klimanøytralitet i EU i 2050 er styrende for innholdet i strategien. Målet er å sikre en bærekraftig og sirkulærøkonomisk utvikling med mindre forurensning og lavere klimagassutslipp, bedre helse, økt livskvalitet og nye arbeidsplasser. Green Deal er en viktig del av EUs strategi for å iverksette FNs 2030 agenda og FNs bærekraftsmål.



Figur 6 - FNs bærekraftsmål

Sirkulærøkonomi<sup>26</sup> er en måte å skape verdier og velstand ved å bruke ressurser mer produktivt. En sirkulærøkonomi tar sikte på å skape mer verdi ved bruk av mindre ressurser på samfunnsnivå. Sirkulære bærekraftige forretningsmodeller, hvor ressursene bevares i kretsløpet, skapes ved å tilrettelegge for reparasjon

<sup>25</sup> Com (2019) 640 final: The European Green Deal

<sup>26</sup> [p21\\_sluttrapport\\_sirkularokonomi.pdf \(prosess21.no\)](#)

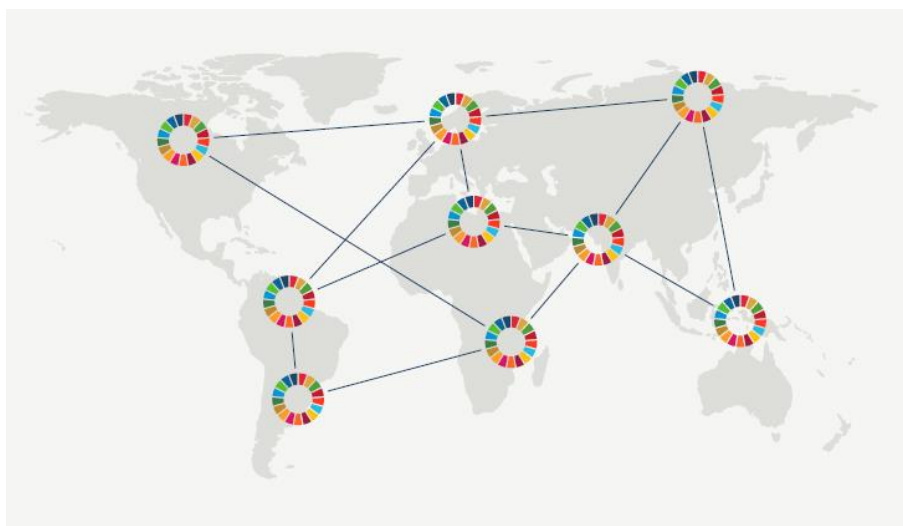
og gjenbruk, ved å gjenbruke og skape nye materialer fra biprodukter og avfall, og ved å redusere svinn i produksjon.

I en sirkulærøkonomi skapes verdier på tvers av sektorer og gjennom økte synergier mellom aktører. Forventede sidevirkninger av sirkulærøkonomi kan være reduksjon i energibruk og lavere klimagassutslipp, samt en økning i lokale arbeidsplasser som er vanskelige å *outsource* og som i tillegg krever ny kompetanse. Robuste strategier for sirkulærøkonomi må bygge på en solid systemforståelse. Tradisjonell produktoptimalisering har ofte et for ensidig fokus på optimalisering av egen produksjonsprosess, og tar for lite hensyn til optimalisering på samfunnsnivå samt produktets levetid og design for gjenvinning. En solid systemforståelse er nødvendig for å identifisere den mest effektive kombinasjonen av sirkulære tiltak. Nye sirkulære forretningsmodeller må ta for seg verdikjeder i et større perspektiv. For prosessindustrien inkluderer dette også industriell symbiose. Mens sirkulærøkonomi er et prinsipp på samfunnsnivå, så skjer praktisk implementering i enkeltbedrifter, gjennom samkjøring mellom bedrifter i samme verdikjede, eller hos bedrifter i samme industripark/- klynge (industriell symbiose). Norsk prosessindustri er selvsagt en del av et større hele

## Bærekraftkompetanse

Det er to sentrale områder som må dekkers inn for å bygge kompetanse innen bærekraft. Det ene er kompetanse som må til for å skjønne bærekraft prinsipper slik at utvikling støtter FN sine bærekraftsmål. Dette andre, som også er inkludert i bærekraftsmålene, er sentrale sirkulærøkonomiske prinsipper. Kjernen i en sirkulær økonomi er å bruke jordas ressurser på best mulig måte for å sikre bærekraft og verdiskaping også på lang sikt. Dette krever at vi bruker fornybare energikilder og råvarer og at vi har effektive systemer som sørger for at produkter som i dag blir til avfall, blir råmaterialer i framtida. Vi må altså prøve å lukke materialslyfene for å hindre at mulige ressurser går tapt. Vi ønsker at ressursene skal vare lenger, og at ressursenes verdi og kvalitet dermed forblir så høy som mulig så lenge mulig. Dette kan vi oppnå på en rekke måter, og prosessen kan vi oppsummere i de ti R-ene, etterfølgende ti ord som begynner på R på engelsk [1]: *R0/refuse, R1/rethink, R2/reduce, R3/reuse, R4/repair, R5/refurbish, R6/remanufacture, R7/repurpose, R8/recycle og R9/recover as energy.*

Produktene og materialene vi trenger i samfunnet, fører til klimagassutslipp i forskjellige deler av verdikjeden, enten under produksjon, under bruk eller etter endt livsløp. Behovet for grønnere og mer bærekraftige produkter, dvs. primært produkter med lavere karbonavtrykk, er den sterkeste megatrenden og muligheten for norsk prosessindustri<sup>27</sup>. Samtidig fører det grønne skiftet og omstillingen til et lavutslippssamfunn til at vi bruker flere knappe ressurser, f.eks. sjeldne jordmetaller. Det påvirker ressursituasjonen – og kan ha geopolitiske ringvirkninger. Prosessindustrien behøver systemkompetanse<sup>26</sup> for hvordan vi kan redusere klimagassutslipp og gå over til et lavutslippssamfunn ved å bruke ressurser mer effektivt



Figur 7 - Illustrasjon på hvordan teknologi- og produktutvikling og implementering påvirker globale verdikjeder og har effekter på bærekraftsmålene over hele verden

<sup>27</sup> [Produktutvikling i prosessindustrien \(prosess21.no\)](https://prosess21.no)

Et skifte mot en sirkulærøkonomi vil være avgjørende for verdiskaping, økonomisk vekst og avfalls- og ressursforvaltning i de kommende tiårene. Dette vil gi sikrere materialtilgang, nye arbeidsplasser, økt verdiskaping og bidra til å redusere klimautslippene. I tillegg vil det være tre ulike modenhetsnivåer i forståelsen og anvendelsen av bærekraftsmålene. Disse nivåene er:

1. En instrumentell kunnskap om målene og prinsippene
2. Evne til å modellere og måle effekter av målene og prinsippene
3. Navigere i dilemmaene som oppstår

På nivå 1. innebærer dette kunnskap om hva FNs 17 bærekraftsmål er og en forståelse av hva det enkelte mål betyr. Videre vil det omfatte kunnskap om sirkulærøkonomiske prinsipper.

Nivå 2. Et sentralt virkemiddel for modellering vil være digitalisering for forbedret logistikk, integrert informasjon om materialer og plattformer for deling av data, og bedre utnyttelse av sidestrømmer og biprodukter

Nivå 3. Hvordan gjøre kloke valg for å sikre trippel bunnlinje og dermed også bidra sterkt til mål 17 – samarbeid for å nå målene. Bærekraftsmålene nås ikke hver for seg. Det er kun når alle målene nås at vi lykkes med bærekraftsagendaen. Det ligger også en spenning mellom målene. Skal alle bærekraftsmålene tillegges like stor verdi eller er noen viktigere enn andre? For eksempel kan klimautfordringene oppfattes som mer grunnleggende enn økonomisk framgang. Samtidig vil fattigdomsbekjempelse i manges syn forutsette bruk av fossile energikilde<sup>28</sup>. Trippel bunnlinje, *people, planet and profit*, har flere iboende dilemmaer, og det avgjørende blir å bygge kompetanse slik at en kan navigere og finne de best mulige løsningene.

Slik dilemmaer, som må løses, vil for prosessindustrien være det å kunne løses utfordringen med minst mulig utslipp, benytte minst mulig råmateriale per produsert enhet, med minst mulig energiforbruk og med høyest mulig verdiskaping. I tillegg er det nødvendig å løse dette ikke bare lokalt, men også som en del av globale verdikjeder.

## Kompetansedriver 2: Digitalisering og teknologiutvikling

Vi overfor en teknologisk utvikling innenfor digitalisering og andre muliggjørende teknologier som over tid endrer norsk industri slik vi kjenner den. Det skjer i hurtig tempo. Det tas i bruk nye materialer, og prosesser endres, automatiseres og digitaliseres. Dels handler det om mer effektiv, mer presis og mer automatisert produksjon; dels om nye produkter, nye verdikjeder og nye forretningsmodeller<sup>29</sup>. I mange sammenhenger snakkes det om en industriell revolusjon, mens noen peker på at det trolig er mer snakk om en evolusjon. Uansett så er det slik at teknologiske utvikling og ny teknologi opp igjennom historien hele veien har sterkt bidratt til å utvikle industrien.

Utvikling og bruk av nye teknologier er avgjørende for utvikling av prosessindustrien. Dette er sentralt for at den skal nå klimamålsettingen, bli mer konkurransedyktig, men også kunne utvikle seg som en attraktiv arbeidsplass. Muliggjørende teknologier er innsatsfaktorer i utvikling av nye produkter, tjenester og prosesser. Veikart for Prosessindustrien peker på modenhet og utviklingspotensialet innenfor de ulike delene av prosessindustrien<sup>5</sup>.

I tillegg, fordi vi står opp i en digital transformasjon så vil de mulighetene digitale teknologier gir oppfattes og utnyttes forskjellig i ulike næringer og i ulike selskaper, fra de som tar i bruk grensesprengende teknologier for å levere produkter, varer eller tjenester på helt nye måter eller med en annen nytte, til de som nøyer seg med å effektivisere operasjonelle prosesser. Felles for alle som tar i bruk digitale teknologier, er nødvendigheten av å lede mennesker, prosesser og teknologi sammen på nye måter. Nye teknologiske trender endrer produksjons og arbeidsmåtene våre, og måten vi samhandler på. Derfor handler ikke digitalisering bare om teknologi, men like mye om viljen og evnen til endring<sup>30</sup>. Sterkt fokus på effektivisering, automatisering og digitalisering er et kjennetegn ved norsk prosessindustri. Dette har gjort industrien mindre arbeidsintensiv og mer kapitalintensiv. Med sterkt økende tilgang på teknologi vil denne utviklingen akselerere. For å lykkes med denne utviklingen må prosessindustrien videreutvikle den høye digitale kompetanse som de ansatte i norsk prosessindustri har for at dette skal være et fortrinn i en fremtidig utvikling av industrien.

<sup>28</sup> <https://www.sintef.no/globalassets/sintef-konsernstab/barekraftsrapport/sintef-barekraftsrapport-2019-v-1-sept-2020.pdf/>

<sup>29</sup> Meld. St. 27 (2016–2017) (regjeringen.no)

<sup>30</sup> Digital21 strategi 2018.pdf

## Digital kompetanse

Fremtidens prosessindustri har behov for nye typer kompetanse. En av disse er behovet for digital kompetanse. Behovet for økt digital kompetanse strekker seg over flere tematiske områder og med behov for forskjellige grader av kunnskap innenfor ulike deler av virksomheten.

Digitalisering medfører nye kompetansekrav. Først og fremst gjelder det å sette ressursene inn i forretningssystemer som utnytter og utvikler digital teknologi og kunnskap. I tillegg endrer digitaliseringen arbeidsinnholdet og kompetansekravene for de fleste yrkesgrupper.

IKT-Norges undersøkelse fra 2017<sup>31</sup> viser at norske selskaper har kritisk mangel på IKT-kompetanse. Abelia<sup>32</sup> undersøkelser fra 2018 viser at andel IKT-spesialister blant samtlige sysselsatte har falt i Norge, mens den generelle trenden for andre land er at andelen øker. Abelia undersøkelser tyder på at mangelen på ferdigheter i stordata-analyse og sikkerhetskompetanse er mest prekær. Kompetansebehovsutvalget<sup>9</sup> peker på risikoen for et økende kompetansegap.

Digital spisskompetanse er nødvendig for å kunne utvikle og ta i bruk ny teknologi. Bred brukerkompetanse er viktig for å forstå anvendelsesmuligheter og kunne utnytte kompetansen riktig. Tiltak for å bedre den digitale kompetansen må derfor rettes både mot spisse, digitale teknologi- og kunnskapsområder, mot bred allmenkompetanse og mot lederopplæring.

Prosess21 ekspertgruppe for digitalisering<sup>33</sup> anbefaler at prosessindustrien utarbeider kompetansestrategier for å heve den digitale kompetanse innenfor alle områder av virksomheten. Det pekes på fire sentrale områder som det bør utvikles spisskompetanse på, og disse er: kunstig intelligens, digitale tvillinger, tingenes internett og datasikkerhet. I tillegg bør det utvikles analytiske kompetanse for i alle ledd å kunne bearbeide og nyttiggjøre visualisert informasjon.

Økt brukerkompetanse er viktig for å kunne bruke den begrensede digital kompetansen mest mulig effektivt. Behov for økt digital profesjonskompetanse gjelder i mange yrker og profesjoner i prosessindustrien. Ledere må for eksempel se den kritiske betydningen cybersikkerhet har for virksomheten og evne å engasjere de rette ressursene som kan håndtere utfordringen. Samtidig må de ansatte i alle funksjoner se konsekvensen av egen teknologibruk for virksomhetens samlede sikkerhet. Omstillingstakten vil øke, og den enkelte arbeidstakers fortrolighet med stadig omstilling til ny digital teknologi og nye løsninger er avgjørende for effektiv bruk av digital teknologi i næringslivet.

Skal norsk prosessindustri kunne videreutvikle sin konkurransekraft må den bli både grønnere og mer digital. Omfanget og dybden, hastigheten og skalaen og viktigheten og behovet for en slik tvilling transformasjon er uten sidestykke<sup>34</sup>. Digitale teknologier endrer prosessindustrien radikalt. Den muliggjør nye forretningsmodeller og økt produktivitet gjennom *smartness*, intelligens og *connectivity*, samtidig understøtter digitaliseringen dekarbonisering av økonomien. Dermed vil den digitale transformasjonen også være en viktig del av bærekraftstransformasjonen. Disse vil og må transformeres seg sammen og samtidig. Dette omtales som en tvilling-transformasjon.

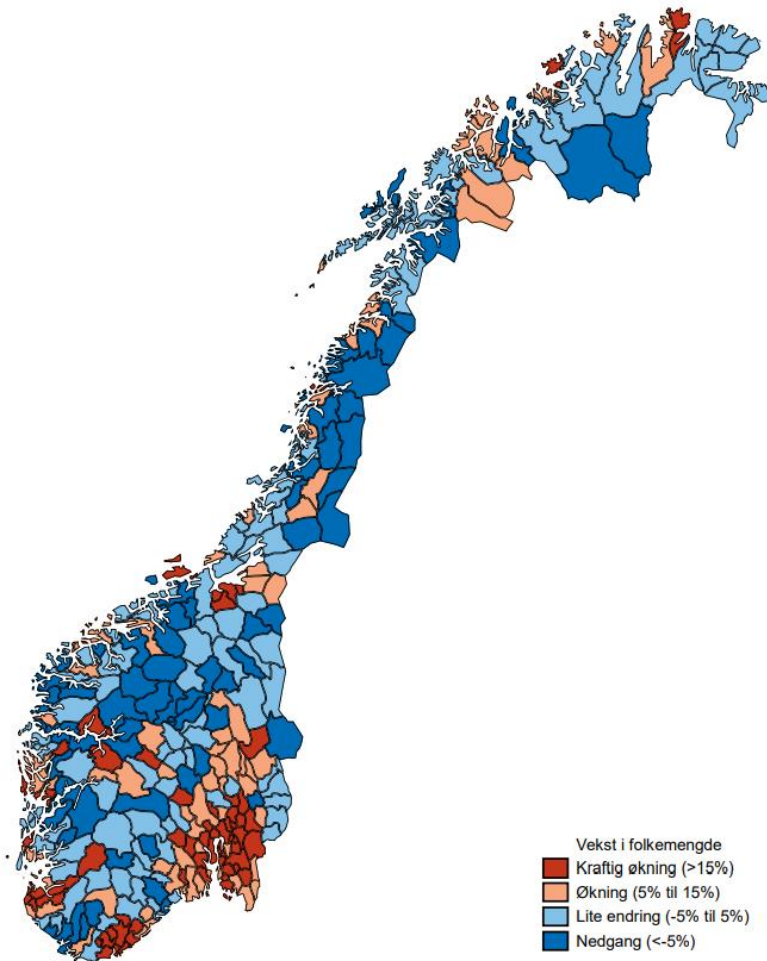
<sup>31</sup> [IKT-Norges kompetanseundersøkelse 2017 - IKT-Norge \(ikt-norge.no\)](https://www.abelia.no/politikk/omstillingsbarometer-2018/)

<sup>32</sup> <https://www.abelia.no/politikk/omstillingsbarometer-2018/>

<sup>33</sup> Rapport vil publiseres på [www.prosess21.no](http://www.prosess21.no)

<sup>34</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0102&from=EN>

### Kompetansedriver 3: Demografi og attraktivitet



Figur 8 - Befolkningsvekst i kommunene fra 2020 til 2050

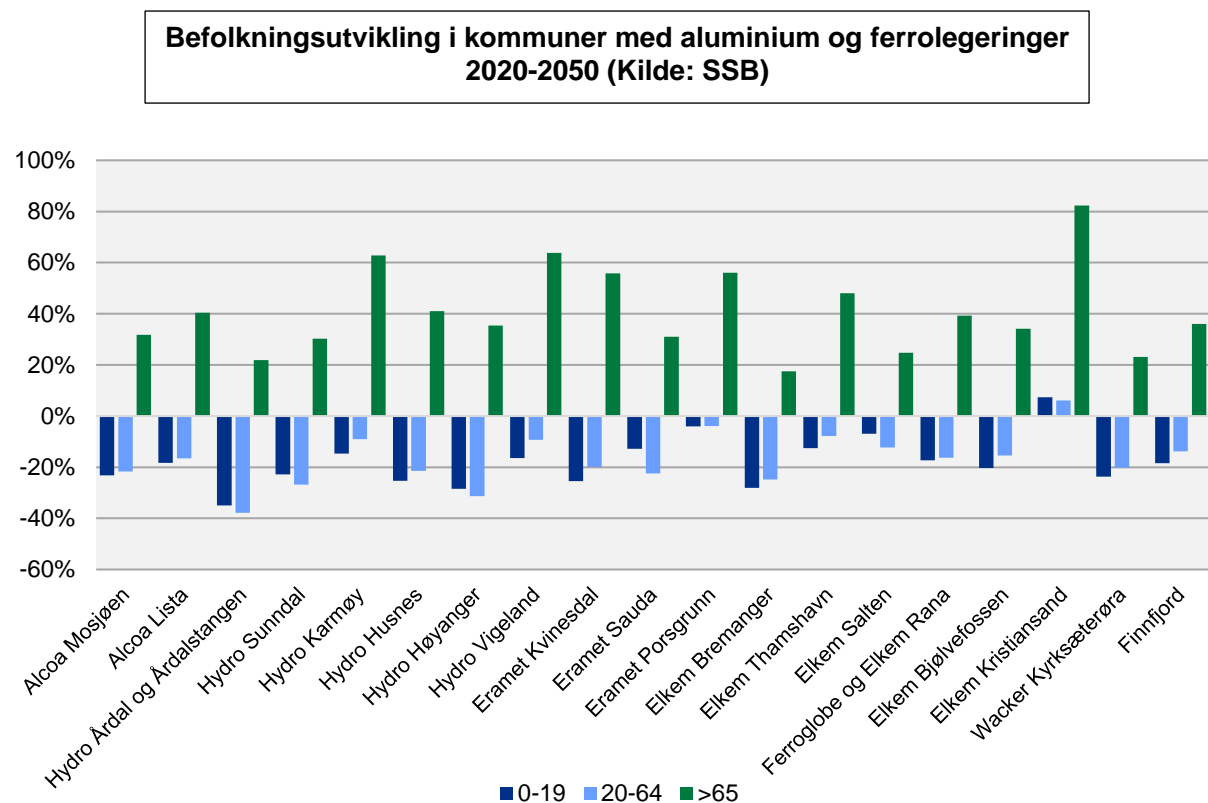
Norge har i likhet med mange andre industriland hatt en økning av arbeidsstokken i de siste tiårene. Dette skyldes store barnekull i året etter krigen, stor innvandring i arbeidsfør alder og økt yrkesdeltakelse blant kvinner. Denne trenden er i ferd med å snu da framskrivinger mot 2050<sup>35</sup> viser at den arbeidsføre andelen av befolkningen vil reduseres. De regionale framskrivingene viser at befolkningen i Norge vokser med 11 prosent fram til 2050<sup>36</sup>, men at denne veksten er ujevnt fordelt geografisk. Viken vokser med over 18 prosent, mens Nordland krymper med 1,6 prosent. Omtrent 60 prosent (216) av alle kommunene er forventet å vokse. 20 prosent av kommunene har særlig høy framskrevet vekst på 15 prosent eller mer. 140 kommuner er derimot forventet å få nedgang i folketallet. Resultatene viser at befolkningen sentraliseres. Befolkningsveksten er særlig tydelig på Østlandet, og i og rundt de store byene. Mange av nedgangskommunene ligger i distriktene. Av disse er mange innlandskommuner, kommuner langs svenskegrensa, samt kommuner nord i Trøndelag og i Nord-Norge. En konsekvens av sentraliseringen er sterkere aldring i utkanten. Unge voksne flytter til sentrale strøk og får sine barn der, mens de eldre blir igjen på bygda. Innbyggerne i distriktkommunene er relativt gamle allerede i dag. I dag er under 10 prosent av befolkningen i de mest sentrale kommunene 70 år eller eldre, mens tallet er over 17 prosent i de minst sentrale kommunene. Framskrivingene viser at alle landets kommuner har en eldre befolkning i 2050, men at befolkningen i distriktene fortsatt vil være eldst.

For prosessindustrien byr den demografiske utviklingen på to store utfordringer. Den ene handler om at økt urbanisering gir redusert tilgang på arbeidskraft fordi prosessindustrien først og fremst er lokalisert i distriktene. Den andre utfordringen omhandler økt konkurranse om tilgjengelig og kvalifisert arbeidskraft. Når det ligger ann til

<sup>35</sup> [Meld. St. 29 \(2016–2017\) \(regjeringen.no\)](#)

<sup>36</sup> [Befolkningsframskrivinger for \(ssb.no\)](#)

å mangle 90 000 fagarbeidere i 2030 og TIP er blant de fagene det vil være underskudd av, så synliggjør dette en del av den utfordringen prosessindustrien står ovenfor.



Figur 9 - Sammenstilling gjort av Kåre Bjarte Bjelland, ERAMET (Kilde: SSB)

Sett i sammenheng med de demografiske endringene i områdene prosessindustrien er lokalisert, så blir det derfor spesielt viktig å beholde og utvikle dagens personell i industrien. For industriens del innbefatter dette attraktiviteten til industrien. Både hvordan den fremstår som løsningen på vår største utfordring, nemlig nullutslippssamfunnet og hvordan den evner å legge til rette for økt inkludering, livslang læring og en oppgradering og dreining av kompetansen til å ta i bruk og utnytte ny teknologi. Prosessindustrien har i hovedsak en helnorsk sysselsetting.

## Attraktivitet til industrien

I de demografiske framskrivingene så vil det bli økende konkurranse om arbeidskraften i Norge de neste ti-årene. Dette vil være en stor utfordring for alle næringer. Men i denne sammenheng vil dette kreve også en innsats fra prosessindustrien for å gjøre seg attraktiv ovenfor fremtidige arbeidstakere samtidig som det vil være viktig å beholde eksisterende medarbeider. Arbeidet med attraktivitet til industrien må derfor intensiveres.

For å sikre god rekruttering av arbeidskraft må det (og det gjøres) jobbes langs flere dimensjoner. Den første handler om omdømmebygging. Her er det avgjørende at industrien, men også institusjonelle interessenter som Norsk Industri, fagskole etc., aktivt må sørger for å fremme industrien som en fremtidsrettet arbeidsplass. Dette handler om å synliggjøre at det er interessant og fremtidsrettet industri som både har en grønn og en teknologisk avansert side. Formålet må være å treffe ungdommens forventninger samtidig som det bidrar til å skape nysgjerrighet og interesse hos dem som ennå ikke har gjort sine valg for fremtiden.

For alle virksomheter er det en stor og viktig investering å ansette nye medarbeidere. Dermed blir det også viktig å sørge for at en beholder og videreutvikler denne investeringen. I denne sammenhengen handler det både om videreutvikling av kompetanse og om å utvikle og bygge et robust arbeidsmiljø, både fysisk og psykisk. Tilbud om etter- og videreutdanning (EVU) står sentralt i strategier om videre utvikling av kompetanse innen prosessindustrien.



## Klynger og nettverk

Ekspertgruppen som har tatt for seg Vertskapsattraktivitet<sup>24</sup> peker på at det er ikke tidligere gjennomført noe særundersøkelse for vertskapsattraktivitet innen den norske prosessindustrien, men fremhever særtrykket fra klyngeprogrammet som omhandler relaterte klynger innen industri (Kongsberg, Raufoss, Herøya, Mo Industripark) og oljeleverandørindustrien. På makro-nivå er det kulturelle trekk ved det norske arbeidslivet – flate organisasjonsstrukturer med høy tillit og rom for å feile, kompetent arbeidskraft, trepartssamarbeid og proaktivt virkemiddelapparat som fremstår som fellesnevner for vertskapsattraktiviteten til disse norske klyngene.

Videre peker ekspertgruppen på at klyngeprogrammet til Innovasjon Norge også har fremhevet klyngenes sentrale rolle i vertskapsattraktivitet, og ga for seks år siden ut et eget notat om vertskapsattraktivitet<sup>37</sup>. Der likestiller Torger Reve<sup>38</sup> konkurransevne med vertskapsattraktivitet og operasjonaliserer begrepet langs følgende dimensjoner:

- klyngeattraktivitet (mange relaterte konkurrerende bedrifter),
- utdanningsattraktivitet (et utdanningssystem som møter næringslivets behov),
- talentattraktivitet (god tilgang på kompetent arbeidskraft),
- forsknings- og innovasjonsattraktivitet (et FoU-system i verdensklasse),
- eierskapsattraktivitet (kompetent, diversifisert eierskap) og
- miljøattraktivitet (evne til å møte klimautfordringene)

Her blir det viktige å understreke at klyngene, både det formelle knyttet til programmene, men også de uformelle, sentrale aktører hvor omfanget og tilgangen på ny kunnskaps, prosesser for læring og utvikling av ny kompetanse er omfattende. De seks dimensjonen definerer det Reve og Sasson kaller kunnskapsallmenningen og utgjør kunnskapsdynamikken for hvor industrien tilegne seg og utvikle ny kompetanse.

Innenfor norsk prosessindustri er det tre etablerte klynger som er tatt opp i det nasjonale klyngeprogrammet, Norwegian Innovation Clusters. Disse tre har ulik status og «modenhet», men er alle sentrale i kompetansedeling- og -utvikling i sin region og nasjonalt: Eyde-klyngen har hovedbase i Agder, ble etablert i 2007, og er såkalt Norwegian Centre of Expertise (den mest modne kategorien); Arctic Cluster Team opererer i Trøndelag og Nordland og er nettopp tatt opp som Arena Pro; og Industrial Green Tech er Arena-klynge i Grenland. Disse klyngene driver både systematisk kompetansedeling mellom bedriftene, men utvikler også etter- og videreutdanningsstudier tilpasset industrien. Eksempler på dette er Eyde Leder, et lederprogram som Eyde-klyngens bedrifter utviklet i samarbeid med Universitetet i Agder, med fire gjennomførte kull. Erfaringen fra dette arbeidet ledet til etablering av Prosessindustri+, som er tilsvarende studie for operatører utviklet av Fagskolen i Agder i samarbeid med Eyde-klyngen. Metodikken er også brukt i Industrifagskolen, et samarbeid mellom Norsk industri. LO og klynger som nå rulles ut i hele landet – med kortere studier tilpasset industriens behov. Erfaring av disse utviklingsprosessene er at klynger i sterk grad kan bidra til at studier blir tilpasset bedriftenes behov. Klyngene er også gode kontaktpunkt for rekruttering til studiene og til at bedrifters fagfolk kan bistå i undervisning.

Klyngene arrangerer møteplasser for bedriftene som ofte innebærer workshops på tvers av bedriftene og med innovasjonsformål. Felles teknologi og kompetansegap defineres og matches med mulige partnere som kan tette gapet. Erfaringene fra dette arbeidet er at temaer som ofte løftes opp er knyttet til tverrfaglige og fremtidsrettede endringer som bærekraft inkl. sirkulærøkonomi, digitalisering og tilhørende kompetanse.

<sup>37</sup> 2017, SIVA, Vertskapsattraktivitet særtrykk om klyngeprogrammet

<sup>38</sup> Torger Reve og Amir Sasson, Et kunnskapsbasert Norge, Universitetsforlaget, 2012

## Våre tiltak og anbefalinger

Ekspertgruppens anbefalinger og tiltak diskuteres med utgangspunkt i T-modellen og handler i hovedsak om to områder. Det ene er relatert til å sikre tilstrekkelig 'mengde' og kvalitet av kompetanse. Dette gjelder særlig for basiskompetansen, der utfordringer i forhold til demografi og attraktivitet er spesielt viktig å adressere for å fylle fremtidens kompetansebehov. Det andre gjelder å sikre nødvendig omstilling av kompetansen. Dette gjelder særlig systemkompetansen der bærekraft og digitalisering er viktige drivere for fremtidens kompetansebehov.

### Tiltak for å sikre tilstrekkelig kompetanse i fremtiden:

For at prosessindustribedriftene skal evne å møte morgendagens krav til kompetanse gjennom målrettede tiltak basert på god forståelse av sentrale kompetansebehov ble følgende effektmål identifisert i mandatet:

- Bedriftene har god tilgang på nyutdannede personer med rett kompetanse. Dette omhandler alle utdanningsnivåer, fra fagbrev til PhD.
- Bedriftene har tilgang på gode og relevante utdanningstilbud på alle nivå (fra fagarbeidere til Ph.d.) og god tilgang på relevante kurs og moduler innen etter- og videreutdanning.
- Godt samarbeid mellom næringsliv og utdanningsinstitusjonene for å sikre at det er tilstrekkelig samsvar mellom utdanning av elever/studenter og næringslivets behov, samt gode og relevante etter- og videreutdanningsbehov, herunder en god arena for dialog
- Økt yrkesdeltakelse gjennom tilført kompetanse.

Utvalget vil foreslå tiltak innenfor følgende hovedoverskrifter:

#### Øke attraktiviteten gjennom økt kjennskap til prosessindustrien.

Industrien, fylkeskommuner og utdanningssektor må samarbeide slik at den allmenne kunnskap om industriens betydning og bidrag til bærekraft forbedres. Det er grunn til å tro at mange unge trenger økt kunnskap for å forstå de muligheter som industrien byr på til interessante arbeidsoppgaver. Spesielt er det viktig å øke interessen for STEM fag blant barn og ungdom. Det siste kan gjøres gjennom kampanjer og jevnt arbeid med initiativer som f.eks. Newton-rom/Vitensenter i tilknytning og samarbeid til industribedrifter.

#### Forbedre tilgang på kompetent arbeidskraft fra fagoperatører til PhD

Videregående skoler i nærheten av prosessindustri må styrkes for å sikre tilgang til lærlinger. Videre at fylkeskommune og industribedrifter samarbeider godt i regional kompetansepolitikk og prioriteringer av linjefag. Når fylkeskommunene skal gis en større plass, er det også viktig at det sikres vesentlig økte offentlige utdanningsinvesteringer og flere utdanningsplasser.

Det er også grunn til bekymring at deler av prosessindustrien ligger i områder med svakere tilgang på arbeidskraft, det er derfor viktig å sikre attraktive lokalsamfunn som kan tiltrekke seg og beholde ansatte.

Prosessindustrien er i dag overveiende mannsdominert og trenger også å legge til rette for flere kvinner i arbeidsstokken, både gjennom å øke kvinneandelen i teknologiutdanning og tilrettelegge eksempelvis arbeidstid slik at både menn og kvinner kan kombinere arbeids- og familieliv.

På flere fagområder er også Norge nødt til å tiltrekke seg internasjonal kompetanse og kapasitet. Eksempler på at Norge kan være et attraktivt land å leve og arbeide i må markedsføres. Norge som «brand» bør derfor styrkes.

Et tettere samarbeid mellom universiteter, høyskoler og industrien er også avgjørende for å sikre tilgang på høyt utdannet arbeidskraft. Dette kan gjøres gjennom relevante studentoppgaver og gjennom å integrere relevant praksis i utdanningsmodellen.

#### Sikre oppdatert og relevant basiskompetanse i bedriftene

Bærekraft som tema må styrkes i fagplanene på videregående skole, på universitet og høyskole. Bedriftene trenger også å oppdatere egne ansatte på bærekraftperspektivet og kan samarbeide med utdanningsinstitusjoner om å lage relevante undervisningsopplegg. En modularisering av teknisk fagskole er påbegynt og må fortsette slik at ansatte kan ta utdanning mens de er i jobb. En liknende modularisering bør gjøres mulig på universiteter og høyskoler og dette må incentiveres gjennom finansieringsordningen. Flere som ønsker og trenger etterutdanning, krever insentiver til at det lar seg gjennomføre.

De enkelte ansatte må stimuleres til å satse på oppdatering og fornyelse av egen kompetanse, dette kan gjøres i tråd med forslag fra Kompetansereformen - Lære hele livet<sup>17</sup>.

#### **Sikre kompetanse for omstilling og innovasjon i bedriftene**

Forskningsoppgaver i samarbeid mellom academia og bedrift er avgjørende for omstilling og innovasjon, forskningsmiljøer må ha ressurser for å kunne utføre sine oppgaver på ulike TRL (Technology Readyness Level) nivåer.

Samarbeid mellom prosessindustri og leverandørindustri kan sikre komplementær kompetanse. Vi støtter Digital21s understrekning av forsterket digital kompetanse, både i utdanning og innenfor bedriftene. Spesielt er det viktig at bedriftene internt og i samarbeid har god kompetanse på cybersikkerhet og at Norge har et sterkt nasjonalt cybersecurity miljø.

# Vedlegg

## Ekspertgruppens mandat (ekstrakt)

### 1. Bakgrunn og begrunnelse for etablering av ekspertgruppen

Hovedoppgaven for 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 søker å bygge videre på den positive samhandlingen som oppsto i forbindelse med utarbeidelsen av Veikartet for prosessindustrien. Forumet skal styrke samhandlingen mellom kompetansemiljøene i og rundt industrien og de ulike offentlige virkemiddelaktørene. Videre skal forumet bidra til en dynamisk diskusjon om størrelsen og sammenhengen på relevante virkemidler og andre initiativ.

For å gjennomføre og oppnå reduserte klimagassutslipp og bærekraftig vekst vil dette måtte bygges på eksisterende og en forsterket kompetansebase i prosessindustrien og dens samarbeidspartnere. Det må videreutvikles kompetanse på alle nivåer. Kompetanseutvikling bør skje både i etter- og videreutdanning og i ordinære skole-, lærling, og studieløp. Det vil være viktig å sikre industrien kompetanse som er i tråd med de teknologiske, miljømessige og samfunnmessige behov hos prosessindustrien og blant samarbeidspartnerne, og som støtter opp mot dagens og framtidens utfordringer for reduserte klimagassutslipp og økt bærekraft. Det er behov for samarbeid mellom industrien og utdanningsinstitusjonene for å sikre et slikt kompetanseløft.

### 2. Effektmål for ekspertgruppen og for dens rapport/anbefalinger

Ekspertgruppens forventes å levere anbefaling iht. til begrunnelsen for etableringen og oppgaver og mål. Ekspertgruppens rapport vil inngå som en del av beslutningsunderlaget til Prosess21 i forbindelse med prioritering av satsingsområder i Prosess21 sine strategiske råd og anbefalinger.

Effektmål er positive effekter som i hovedsak kommer i ettertid av ekspertgruppens arbeid og rapport. Å definere ønskede gevinster og planlegging av realisering av gevinster må starte allerede i oppstart av ekspertgruppen. Det er mottaker av rådene og anbefalingene som er ansvarlig for realisering av gevinstene.

**Overordnet effektmål er: Prosessindustribedriftene evner å møte morgendagens krav til kompetanse gjennom målrettede tiltak basert på god forståelse for sentrale kompetansebehov.**

Dette er videre delt inn i følgende detaljerte effektmål:

- Bedriftene har god tilgang på nyutdannede personer med rett kompetanse. Dette omhandler alle utdanningsnivåer, fra fagbrev til Ph.D.
- Bedriftene har tilgang på gode og relevante utdanningstilbud på alle nivå (fra fagarbeidere til Ph.D.) og god tilgang på relevante kurs og moduler innen etter- og videreutdanning.
- Godt samarbeid mellom næringsliv og utdanningsinstitusjonene for å sikre at det er tilstrekkelig samsvar mellom elever/studenter og næringslivets behov, samt gode og relevante etter- og videreutdanningsbehov, herunder er etablere en god arena for dialog
- Økt yrkesdeltakelse gjennom tilført kompetanse.

### 3. Mål for ekspertgruppen

Arbeidet i ekspertgruppen konsentreres om følgende temaer med følgende mål:

- Utarbeidelse av prosessindustriens kompetansebehov i ett langsiktig perspektiv (tidsperspektiv defineres av ekspertgruppen)
- Oversikt over dagens utdanningstilbud på alle relevante utdanningsnivåer og en oversikt over etterspørsel av disse utdanningene.
- Analysere faktorer som påvirker attraktiviteten hos prosessindustrien som arbeidsgiver og tilgang på utdannet arbeidskraft i tråd med prosessindustriens kompetansebehov, herunder tilbud, rekruttering av

elever/studenter, gjennomstrømming, arbeidslivsrelevans til studier, samt rekruttering av ferdigutdannede til industrien. Videre analysere faktorer som påvirker tilbud og bruk av et godt og relevant etter- og videreutdanningstilbud

- Basert på behovskartleggingen, statusrapporten på dagens utdanningstilbud og analysene, skal det utvikles anbefalte tiltak.

## **Ekspertgruppens sammensetning**

Ekspertutvalget har bestått av: Per Holdø, Norsk Hydro ASA (leder og sekretariat), Kari Strande, Borregaard ASA, Agnete Rieber-Mohn, Glencore Nikkelverk AS, Marie Søraker, Eyde klyngen, Kjetil Tvedt, NHO, Norsk Industri, Barbro Auestad, LO, Industri og Energi, Merethe Tangstad, NTNU, Einar Rasmussen, Nord Universitet, Gunnbjørg Tveiten Engehagen, Sørlandet Fagskole og Gaute Knutstad, SINTEF Manufacturing (sekretariat)

## **Gjennomførte møter og workshops i regi av ekspertgruppen**

Utvalget har hatt 8 møter. Utvalget har hatt innledninger fra de fleste ekspertutvalgene og diskutert med dem deres betraktninger om hvilke kompetanse utfordringen disse ser ut fra sine ståsteder, med unntak av kraft utvalget og virkemiddelutvalget. I tillegg har utvalget fått innspill fra NTNU, NITO og FLT.

Egen undergruppe på attraktivitet

## Oversikt: Innspill fra de andre ekspertgruppene

Ekspertgruppe	Hovedfokus	Kompetanse behov
<b>Digitalisering</b>	<p>Prosessindustrien tar en ledende posisjon globalt i å realisere potensialet for økt verdiskaping fra digitalisering.</p>	<p>Digitalisering medfører store kompetanseutfordringer – både med tanke på nyrekruttering, opplæring og omskolering av eksisterende arbeidskraft.</p> <p>Mer kompetanse på digitale forretningsmodeller og eCommerce i kombinasjon med god marked og økonomiforståelse hos ledere/mellomledere.</p> <p>Stort behov for mer analytisk digital kompetanse hos operatører/fagarbeidere.</p> <p>Behov for ingeniører/sivilingeniører med spisskompetanse innen IT-områder som kybernetikk og robotikk, kunstig intelligens (data analytics), og IKT-sikkerhet.</p>
<b>Vertskapsattraktivitet</b>	<p>Vertskapsattraktivitet har som mandat å utrede muligheter for å styrke Norges konkurranseevne når det gjelder å trekke til seg nyinvesteringer, nyetableringer og nye arbeidsplasser innen prosessindustri og tilknyttede verdikjeder, samt legge fram tiltak som gjør Norge attraktivt for framtidens globale prosessindustri.</p>	<p>Videreutvikle den norske arbeidslivsmodellen som et konkurransefortrinn. Gjennom det spesielt kunne anvende utnytte produksjons-kompetanse og verksteds-kompetanse. Klyngesamarbeid som bidrar til et økosystem og ut av det et FoU-system i verdensklasse</p>
<b>Sirkulær økonomi</b>	<p>Sirkulærøkonomi er en måte å skape verdier og velstand, ved å bruke ressurser mer produktivt.</p>	<p>Robuste strategier for sirkulærøkonomi må bygge på en solid systemforståelse. Nye sirkulære forretningsmodeller må ta for seg verdikjeder i et større perspektiv</p>
<b>Ny prosess-teknologi</b>	<p>Nullutslipp vil for de fleste av prosessene bety helt nye prosesser og ny prosess-teknologi, overgang til fornybare brensler og råmaterialer, og eventuelt i kombinasjon med løsninger for karbonfangst, utnyttelse og lagring. Det vil være avgjørende å sikre at de begrensede naturressursene brukes på bærekraftige og effektive måter i sirkulære systemer i framtiden.</p>	<p>Fagkompetansen må hele tiden holdes oppe gjennom grunnforskning og anvendt samarbeid med industrien. Den norske trekant samspillmodellen må videreutvikles (Industri – FoU – virkemiddelapparat)</p>
<b>Produktutvikling</b>	<p>Evaluerer mulighetene for større grad av spesialisering og utvikling av avanserte, høyverdi produkter som en mulig strategi for å øke verdiskapningen og styrke konkurranseposisjon for norsk prosessindustri.</p>	<p>Satse på kompetanser som bidrar til utvikling av nye produkter og parallelt utvikle tjenester knyttet til produktet som øker dets verdi. Produktutvikling med fokus på grønnere og smartere</p>

<b>Entreprenørskap</b>	Beskrive og vurdere de viktigste drivkreftene, mulighetene og barrierene for å få en øket nyetablering og etterfølgende vekst av bedrifter med basis i og rundt prosessindustrien	Prosessindustri har basis i materialteknologi og det bør legges til rette for økt satsing på avanserte materialer, med påfølgende innovasjon og entreprenørskap (gjennom flere TRL-nivåer). Norge har komparative fortrinn innen energiintensive- og avanserte- materialer og temaet bør derfor prioriteres høyt.
<b>Biobasert prosessindustri</b>	Beskrive og vurdere de viktigste drivkreftene, mulighetene og barrierene for å øke bruken av biologisk råstoff i prosessindustrien.	Nødvendig med økt kompetanse først og fremst innen digitalisering, automatisering.  Økt kompetanse på markedssiden etter hvert som tradisjonell treforedling og nyetableringer går inn i nye og mer spesialiserte markeder
<b>Karbonfangst</b>	Beskrive og vurdere de viktigste drivkreftene, mulighetene for og barrierene mot å øke bruk av CCS i prosessindustrien.  Beskrive og analysere den overordnede bruken av ulike CCS fremmende virkemidler i Norge og Europa, som klimavotesystemet oa.	Norge har unik erfaring og kompetanse med å fange og lagre CO2 på en sikker måte i offshore CO2-lager.  At flere anlegg tar i bruk teknologien vil sikre kompetansebygging og driftserfaring, som sammen med mer forskning er nødvendig for at utviklingsmiljøer og industrien skal kunne videreutvikle CO2-håndtering for ulike industriprosesser og utnytte synergier mellom disse.

**Prosess21**  
**Kompetanse Ekspertgruppe**  
prosess21.no

September 2020  
Design: Miksmaster as · [www.miksmaster.no](http://www.miksmaster.no)

Publikasjonen kan lastes ned fra  
<https://www.prosess21.no/om-prosess-21/dokumenter/>