



## ***NY VIDEREGÅENDE SKOLE I INDRE FOSEN KOMMUNE***

***En spydspiss for innovasjon, digitaliserings- og  
teknologikompetanse***

***Forslag til faglig profil, innretning og nedslagsfelt***

## FORORD

Dette innspillsnotatet er et innspill til Fylkeskommunens utvikling av et relevant fylkesutdanningstilbud, og en tidsriktig profil for ny videregående skole i Indre Fosen kommune.

Dokumentet er skrevet på vegne av det lokale næringslivet og kommunen i Indre Fosen. Det har til hensikt å belyse hvordan nye videregående skole i Indre Fosen Kommune kan innrettes for på best mulig måte å legge grunnlag for gjensidig samspill og synergier mellom skolen og samfunnet rundt.

Innspillsprosessen er basert seg på samtaler, intervjuer og møter med en rekke aktører. Et representativt utvalg bedriftsledere i produserende industrivirksomheter i kommunen har bidratt med synspunkter og konkrete innspill til notatet.

Vanvikan, 28.2.2018,

Bjørn Damhaug

## Innhold

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INNLEDNING: FREMTIDENS INNOVATØRER SKAPES I SKOLEN .....                           | 4  |
| VÅR ANBEFALING .....                                                               | 5  |
| SPYDSPISS FOR INNOVASJON OG UTDANNING INNEN DIGITALISERING OG TEKNOLOGI .....      | 6  |
| KOMPETANSEBEHOV INNENFOR MULIGGJØRENDE TEKNOLOGIER I PRIVAT OG OFFENTLIG SEKTOR .. | 6  |
| PRIVAT SEKTOR .....                                                                | 6  |
| INDUSTRIEN HAR FØLGENDE KOMPETANSEBEHOV .....                                      | 7  |
| INDUSTRIEN PEKER PÅ FØLGENDE FORTRINN OG MULIGHETER.....                           | 7  |
| KOMPETANSEBEHOV I ØVRIG NÆRINGSLIV.....                                            | 7  |
| KOMPETANSEBEHOV I DET OFFENTLIGE.....                                              | 8  |
| SKOLEN SOM EN DEL AV KOMPETANSEØKOSYSTEMET .....                                   | 9  |
| INDUSTRIEN VIL BIDRA MED .....                                                     | 10 |
| FAGSKOLENE VIL BIDRA MED.....                                                      | 11 |
| UNIVERSITETSMILJØENE VIL BIDRA MED.....                                            | 11 |
| DET OFFENTLIGE VIL BIDRA MED .....                                                 | 11 |
| VIDEREGÅENDE SKOLE SOM 24-TIMERS CAMPUS.....                                       | 11 |
| VEDLEGG – UTDYPINGER .....                                                         | 13 |
| INDUSTRI 4.0.: DIGITAL DISRUPSJON I DEN GLOBALE INDUSTRIEN .....                   | 13 |
| DIGITALISERT TEKNOLOGI .....                                                       | 14 |
| MULIGGJØRENDE TEKNOLOGIER .....                                                    | 16 |

## INNLEDNING: FREMTIDENS INNOVATØRER SKAPES I SKOLEN

Skolens viktigste oppgave er å forberede unge på arbeidslivet. Med et raskt endrende arbeidsliv er skolen nødt til å omstille seg til en stadig mer digital og teknologisk virkelighet for å kunne utdanne arbeidstakere som har kompetansen samfunnet trenger. Industri 4.0<sup>1</sup> er på full fart inn i industrivirkeligheten og vil i økende grad påvirke hvilken kompetanse som etterspørres, både i næringsliv og offentlig sektor. Et digitalisert Trøndelag er høyt oppe på den politiske dagsorden.

***Indre Fosen Videregående skole er i posisjon til å være spydspiss for kompetansebygging innenfor fremtidens digitale teknologier. Skolen kan i samarbeid med regionalt næringsliv, det offentlige og høyere utdanningsinstitusjoner tilby utdanningsløp som gjør elevene i stand til å løse praktiske og virkelighetsnære problemstillinger, ta i bruk digitale verktøy og lære seg å tilegne seg ny kunnskap raskt.***

I Tyskland, Danmark og Nederland finnes det mange eksempler på fagorienterte/yrkesfaglige videregående opplæringer som bygger på Industri 4.0 tenking. I Norge finnes det få, om noen, som spesialisere seg på å tilby denne type teknologikompetanse til sine elever. Indre Fosen Kommune har lange industritradisjoner og svært proaktive bedrifter som allerede samarbeider tett med kompetansemiljø i regionen. Mange bedrifter er også med i noen av Norges mest fremtidsrettede klyngeområder innen eksempelvis fornybar energiteknologi og havbruksteknologi.

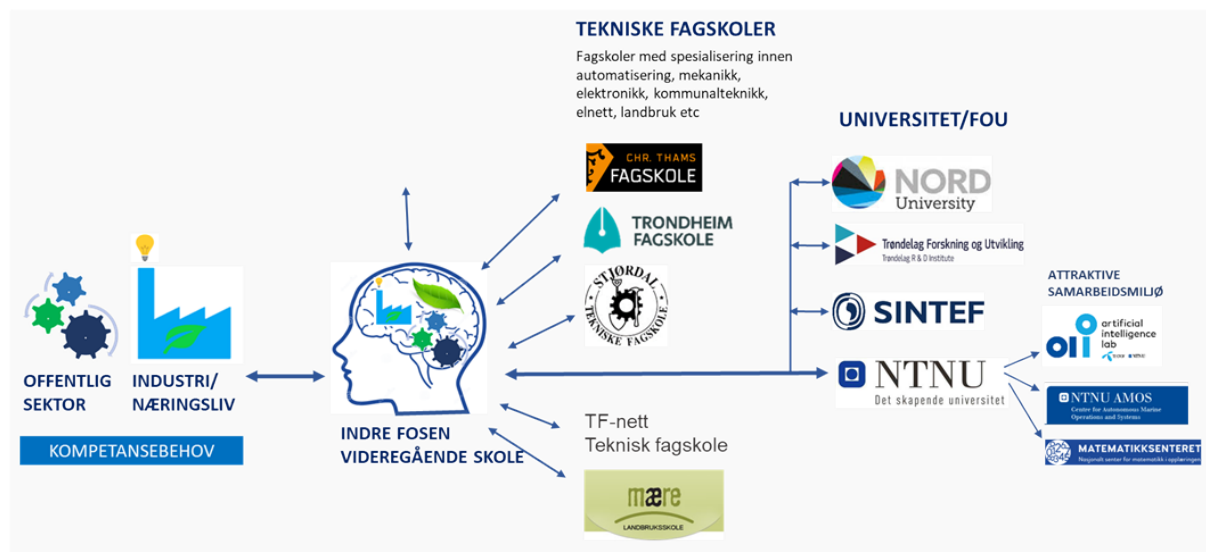
Det som skjer i skolen er også viktig for utviklingen av offentlig sektor. Bredden av tjenester i kommunal sektor er stor, og digitalisering vil spille en rolle i samtlige av dem. Digitalisering kan f.eks. gi et bedre undervisningstilbud, skape et mer inkluderende lokalsamfunn, gi et raskere svar på søknader og sørge for at flere pleietrengende kan bli boende hjemme noen år lenger. Fosen har relativt få innbyggere og til dels lange avstander, og digitale løsninger kan både gi mer praktiske ordninger og økonomiske besparelser for regionen.

Kort vei til forskningsmiljøene i Trondheim og fagskolemiljøene i Trøndelag gir gode vilkår for å bygge opp en mye bedre sammenheng mellom næringslivets og det offentliges kompetansebehov, den videregående skolens innretning, fagskolenes tilbud og universitetsutdanningen. Dette gir bedre mulighet til rekruttering av tidsriktig kompetanse på alle utdanningsnivå. Det gir også nye muligheter for livslang læring innenfor og på tvers av fagfelt og spesialiseringer.

***Industri og næringsliv på Fosen ønsker tett samarbeid med skolen, tilrettelagt for gjennom praksisplasser, tilgang til test- og demofasiliteter, industrinære samarbeidsprosjekter og tett samarbeid med fagskole- og forskningsmiljøene på den andre siden av Trondheimsfjorden.***

---

<sup>1</sup> Se beskrivelse av industri 4.0 i vedlegg



Modellen viser hvordan vi mener Industri 4.0-tenkingen bør være sentral for alle aktørene i utdanningssystemet, helt fra bedriftenes og den offentlig sektors behov, til den videregående skolen, videre til relevante fag i tekniske fagskoler, til relevante studieløp på universiteter etc. Spesielt industrien trenger ansatte med kompetanse fra alle disse nivåene.

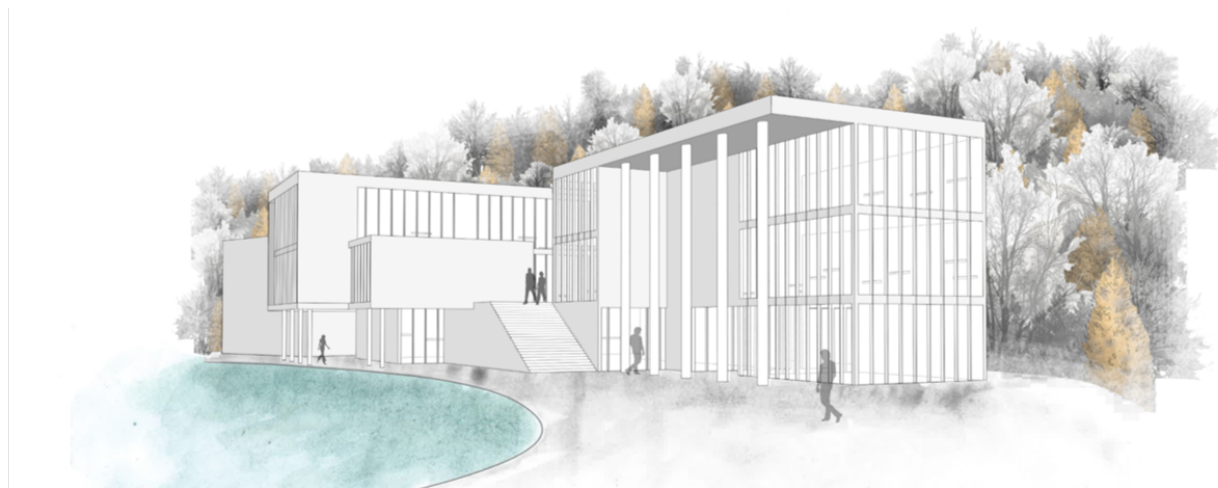
## VÅR ANBEFALING

1. Indre Fosen Videregående skole utvikles som en spydspiss for fremtidens industrideknologi, med utgangspunkt i prinsippene i Industri 4.0-tenkingen
2. Den videregående skolen blir en faglig utviklingsarena for nye og kompetansebaserte samhandlingsstrukturer mellom næringslivet, kommunen, fagskoler og universiteter i regionen, hvor den røde tråden er Industri 4.0 tenking
3. Den videregående skolen utvikles som et 24-timers campus med kveldstilbud som kurs, seminarer, etter- og videreutdanning og sosiale og faglige møteplasser.

Dette innebærer:

- Skoletilbudet må tilpasses bedriftenes og det offentliges behov for tidsriktig kompetanse innenfor IKT, automatisering, robotikk, tingenes internett med mer.
- Ressurser i næringsliv, offentlig sektor og kompetansemiljøet i regionen må involveres i fagutforming og undervisning.
- Skolen bygger sitt omdømme og profil omkring realfag og teknologiutvikling.
- En ny tilnærming til bruk av skolen som faglig og sosial 24/7-arena.
- Tett samhandling med innovasjonsmiljøet i kommunen (samlokalisering) for å fremme og videreutvikle innovasjonskulturen innenfor alle fagområder, tidlig i utdanningsløpet og i næringslivet.

## SPYDSPISS FOR INNOVASJON OG UTDANNING INNEN DIGITALISERING OG TEKNOLOGI



Illustrasjon: Silje Damhauq.

Indre Fosen videregående skole bør ta sikte på å bli et foregangsmiljø for bruk av digital teknologi. For både industri, næringsliv, offentlig sektor, samt FoU-aktører rundt Fosen, er det sterk interesse for å engasjere seg i et slikt utdanningsmiljø.

Skolesatsingen skal i tillegg gi stor samfunnsmessig merverdi gjennom å være en faglig og sosial arena ut over vanlig skoletid. Den videregående skolen utvikles som et 24-timers campus med ettermiddags- og kveldstilbud som kurs, seminarer, etter- og videreutdanning og sosiale og faglige møteplasser.

## KOMPETANSEBEHOV INNENFOR MULIGGJØRENDE TEKNOLOGIER<sup>2</sup> I PRIVAT OG OFFENTLIG SEKTOR

Indre Fosen Kommune og næringslivet i kommunen ønsker at den videregående skolen skal ha en *teknologisk og realfaglig innretning*. Dette er viktig for å imøtekomme utfordringer og behov hos både privat og offentlig næringsliv, nå og i fremtiden.

### PRIVAT SEKTOR

Flertallet av industribedriftene ønsker særskilt at skolen skal innrettes som en samarbeidsarena for læring om fremtidens digitale industriprosesser innenfor IKT, automatisering, maskinlæring, 3D-produksjon og «tingenes internett». Dette vil bidra til å styrke rekrutteringsgrunnlaget for kompetent arbeidskraft og gi nødvendig kompetanse for økning av bedriftenes konkurransekraft i møte med et stadig mer globalisert marked.

*-Å bygge opp en skole som virkelig tar Industri 4.0 på alvor og implementerer digitalisering, robotikk og automasjon i undervisning, fag og kurs, vil kunne gi en viktig boost til den lokale industrien. Slik det er nå, blir kontakten med skole- og fagmiljøene alt for sporadisk og usystematisk.*

Arvid Steen, Daglig leder, CNC Produkter AS.

<sup>2</sup> Se beskrivelse av muliggjørende teknologier i vedlegg

De fleste bedriftene på Fosen følger med på utviklingstrendene i markedet, og mange virksomheter på Fosen har allerede tatt i bruk et stort spekter av høyteknologiske, digitale industriverktøy i driften, eksempelvis industriroboter og avansert utstyr for avanserte produksjonsprosesser. Bedriftene leverer kvalitetsprodukter til mange ulike kunder og bransjer. *Utvikling av et systematisk samarbeid mellom skole og industri vil gi skolen tilgang til et bredt spekter av relevant utstyr, testfasiliteter og prosesser velegnet for praktisk læring.* Samtidig etterspør bedriftene kompetanse om nye teknologier og digitale verktøy på markedet, noe skolen, eventuelt sammen med andre undervisningspartnere, kan bidra med.

## INDUSTRIEN HAR FØLGENDE KOMPETANSEBEHOV

Industrien har behov for ansatte med kunnskap innenfor muliggjørende teknologier så som digitale prosesser innenfor IKT, elektronikk, sensing, automatisering, maskinlæring, 3D-produksjon, «tingenes internett», mm (Industri 4.0).

Slik kompetanse er viktig på alle områder og for alle stillinger i driften: Operatører, tekniske designere, software programmerere, logistikkfunksjoner, administrative stillinger, økonomifunksjoner, forretningsutvikling, markedsarbeid mm.

Den ekspansive veksten innenfor havbrukssektoren, marin skipsfart og i energisektoren i regionen åpner for nye forretningsmuligheter for industrien på Fosen. Den videregående skolen bør speile behovet for relevant arbeidskraft innenfor de områdene hvor regionens bedrifter har fortrinn.

*-Vår visjon og misjon er «make the future at sea». Fra å være en bedrift som opprinnelig drev med båtbygging, har vi i dag spennende utviklingsprosjekter på gang sammen med store kunder. Blant annet skal vi designe fiskemerder for en kunde og elementer til nye Colorline, et av landets største hybridferger. Vi er helt avhengige av å rekruttere lærlinger og et bredt spekter av ressurser til bedriften med kompetanse innen både yrkesfag og studiespesialisering. For Fosen Yard er et godt samarbeid med videregående skole helt essensielt både i et nåtids og et framtidsperspektiv.*

Arnar Utseth, Daglig leder, Fosen Yard AS.

## INDUSTRIEN PEKER PÅ FØLGENDE FORTRINN OG MULIGHETER

Med en videregående skole som fokuserer på industriteknologi, åpnes mange utviklings- og samarbeidsmuligheter:

- Kort avstand til fagskolene i Trøndelag og utdannings- og forskningsmiljøene i Trondheim gir gode muligheter til å mobilisere forskere og fagressurser med oppdatert kompetanse til den videregående skolen, til industri og næringsliv
- Det lokale industrimiljøet har klare ønsker om å være tett koblet til skolen, og kan tilby praksisnært samarbeid, utvekslingsmuligheter og fasiliteter for elevene
- Den gode samhandlingen mellom industri, vgs og høyere utdanningsløp gjør det mulig å skreddersy studieløp, utvekslinger og påbygningsløp for den enkelte elev
- Det åpner seg gode arbeidsmuligheter for elever som gjennom videregående bygger seg et kontaktnettverk i den lokale industrien, og som ønsker å etablere seg i regionen

## KOMPETANSEBEHOV I ØVRIG NÆRINGSLIV

Øvrig næringsliv i kommunen har også behov for digital- og teknologisk kompetanse for å sikre konkurransekraften. Eksempelvis påvirkes både handelsnæringen, bankvesenet, landbruk og bygg og anleggssektoren mye av mulighetene og utfordringene som en digital hverdag gir.

## Bank og finans

Endret kundeadferd har endret bankene, og de digitale tjenestene er i ferd med å erstatte tidligere tjenestetilbud. Digitaliseringen stiller store krav til vedlikehold og oppdatering av IT-infrastruktur. Kundene forventer at banken har gode løsninger som er tilpasset kundens eget IT-utstyr, og nye løsninger og produkter må derfor utvikles. På den måten skapes nye jobber i bankenes IT-avdelinger og hos underleverandører, men mye skjer også i den enkelte bank (filial).

*Bankene jakter nå på ansatte med IKT-bakgrunn, snarere enn økonomibakgrunn.*

## Bygg og anlegg

Byggenæringen står ovenfor en historisk endring som gjennomsyrrer alle prosesser og verdikjeder. Stadig flere bygg blir selvforsynte med energi. Klimaendringer og bærekraft er nye dimensjoner som må inn i bygningsmodellene ved siden av tradisjonelle fag. Sikkerhetsanalyser og myndighetskrav tvinger fram utvikling.

*Tekniske og digitale ferdigheter er viktig innen alle områder - fra første planleggingsmøte, gjennom byggeprosessen, til forvaltning, drift og vedlikehold, og ikke minst ved senere rehabiliteringer og avhendinger.*

## Handelsnæringen

-Internasjonal konkurranse, bedre logistikk og bedre betalingsløsninger vil gjøre at omsetningen på nett kommer til å overgå omsetningen i butikk (Alexander Haneng, teknologidirektør i Geta, ekspert på digital strategi og e-handel til [www.abelia.no](http://www.abelia.no)).

Med en økning på ti prosent fra året før utgjorde netthandel seks prosent av den totale omsetningen i 2016. Hos norske handelsaktører som har både nettbutikk og fysiske butikker, er oppunder halvparten av nettsalget såkalt «klikk og hent». Det vil si kunden kjøper varen på nett, men drar til en fysisk butikk for å hente den.

Mye av kundekontakten og salget skjer gjennom sosiale media, og man trenger IT-støttesystemer til håndtering av bestillinger, logistikk, retur etc., i tillegg til behov for systemer for mer tradisjonell daglig drift.

*Utviklingen gjør at handelsvirksomheter trenger ansatte med kompetanse som matcher den teknologiske og digitale utviklingen, og dreiningen mot mer netthandel.*

## Landbruk

Landbruket kommer til å bli digitalisert. Tingenes internett og big data blir snart bøndernes nye virkelighet. Det har lenge vært forsket på å selge sensorteknologi som kan hjelpe bøndene med å optimalisere avlingene. Autonome landbruksredskaper er på vei inn i et stadig mer effektivisert landbruk. Droner, geografisk sporing, sensorer og robotteknologi er andre teknologier som vil transformere landbruket. Potensialene er store og Trøndelag som Norges teknologihovedstad kan ta en lederposisjon i utviklingen innen landbruksteknologi.

## KOMPETANSEBEHOV I DET OFFENTLIGE

Bredden av tjenester i kommunal sektor er stor, og digitalisering vil spille en rolle i samtlige av dem. Digitalisering kan eksempelvis gi et bedre undervisningstilbud, skape et mer inkluderende lokalsamfunn, gi raskere svar på byggesøknader og sørge for at flere pleietrengende foretrekker å bli boende hjemme noen år lenger ([www.ks.no](http://www.ks.no)).

## Helsesektoren

Velferdsteknologi kommer for fullt innen helsesektoren. Velferdsteknologi kan gi bedre tjenester for eldre som bor hjemme og pasienter i sykehjem, pasienter innen rus og psykisk helse, og personer med nedsatt funksjonsevne. Bruk av velferdsteknologiske løsninger kan bidra til økt trygghet og bedre tjenester for brukere og pårørende, og kan gi mer effektiv bruk av ressurser i helse- og omsorgstjenestene i kommunene ([www.helsedirektoratet.no](http://www.helsedirektoratet.no)). Mer enn 200 kommuner er allerede

med i prosjekter som skal ta i bruk velferdsteknologiske løsninger. Om få år har alle kommuner tatt i bruk ulike typer velferdsteknologi.

*Det er viktig at de som tar helsefag på videregående skole blir gjort kjent med ulike typer velferdsteknologi, og muligheter som ligger i bruk av ulike teknologier. Neste generasjons helsefagsarbeidere blir ikke bare brukere av velferdsteknologi, men skal også komme med innspill til utvikling av nye løsninger og forbedring av eksisterende løsninger da det er disse som er nærmest kunden/pasienten.*

### Kommunalteknikk

Gjennom digitale løsninger vil kommunene få bedre oversikt over alle private og offentlige VA-anlegg, bedre verktøy til arealplanlegging, oppmåling, veiplanlegging og beredskapssystemer, for å nevne noe. Informasjonsstrømmen blir omfattende og datamengden høy.

*Kompetanse i bruk av aktuelle digitale verktøy og teknologier, samt kompetanse i analyse og bruk av «big data» blir viktig i tiden fremover.*

### Offentlig administrasjon

Kommunene bruker i stadig større grad digitale plattformer når de kommuniserer med sine brukere. Økonomisystemer, ulike typer styringssystemer, skylagring av data etc. er andre eksempler på at kommunalt ansatte i fremtiden behøver grunnleggende forståelse for anvendelse av digitale teknologiske løsninger.

### Undervisning

Grunnskolen tar i større grad digitale verktøy i bruk i undervisningen. Dette stiller krav til lærernes kompetanse på bruk av slik teknologi.

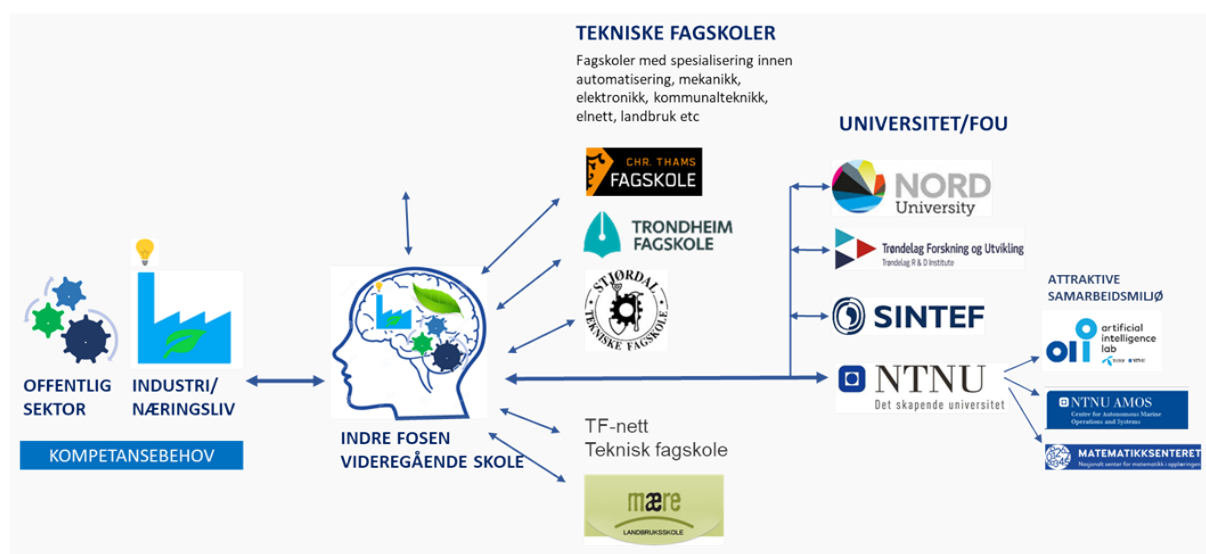
## SKOLEN SOM EN DEL AV KOMPETANSEØKOSYSTEMET

Forutsetningene er gode i Indre Fosen Kommune for å bygge opp en videregående skole som arbeider ut fra kompetansebaserte samhandlingsstrukturer mellom næringslivet, kommunen, fagskoler og universiteter. Skolen skal gi elevene et relevant tilbud på videregående skole nivå, og også være arena for og bidragsyter i etter- og videreutdanningsløp, kurs mm. for næringsliv og det offentlige.

Skolens evne til å tiltrekke seg dyktige og dedikerte elever og lærekrefter er vesentlig for å kunne bygge opp en attraktiv skole med nasjonal appell og høy kvalitet på faglig innhold. Det er uttalt interesse fra FoU-miljøene i Trondheim og flere av de tekniske fagskolene i regionen om å samarbeide om gjensidig utveksling av elever og fagressurser. Å bygge en profil rundt Norges mest fremtidsrettede næringssektorer vil kunne gjøre skolen attraktiv også når det gjelder rekruttering av lærekrefter, samtidig som man har et unikt og aktuelt samfunnsoppdrag.

**Innretter man den nye videregående skolen mot fremtidens teknologiløsninger, vil praktiske prosjekter og samarbeid i skolesammenheng også kunne stimulere til en styrket innovasjonskultur i regionen, økt kontakt, forretnings- og prosjektvirksomhet mellom bedrifter og mellom bedrifter og det offentlige.**

Skolen skal være en del av et kompetanseøkosystem, bestående av mange parter som samspiller i utdanningsløpet (se modell under), og hvor Industri 4.0-tenkingen er sentral eller viktig for alle parter.



Modellen viser hvordan vi mener Industri 4.0 tenkingen bør være sentral for alle aktørene i utdanningssystemet, -helt fra bedriftenes og den offentlig sektors behov, til den videregående skolen, videre til relevante fag i tekniske fagskoler, til relevante studieløp på universiteter etc. Spesielt industrien trenger ansatte med kompetanse fra alle disse nivåene.

### Skole for livslang læring

Trøndelag har et av verdens mest spennende utdannings- og forskningsmiljøer innen teknologi og naturvitenskap, og flere fagskoler i regionen tilbyr naturlige videreutdanninger for utdanningsløp innen digitalisering og industriell produksjon. Mange bedrifter er allerede engasjert i utviklings- og/eller FoU-prosjekter (eller har vært det tidligere), mens mange gir uttrykk for at de ønsker bedre tilgang til forsknings- eller fagskolemiljøer. Den nye videregående skolen kan bli en arena for livslang læring der veien til videre- og etterutdanning er kort. Det samme vil veien være for praksisrelatert læring for forskere og fagskoleaktører.

- *Kontakten mellom industrien på Fosen, øvrig næringsliv og utdanningsinstitusjonene er helt uvurderlig. Dette kan man videreutvikle og ta ut enda større potensialer for ved å legge en videregående skole med fokus på teknologi til Indre Fosen. Avstanden til Trondheim og storsatsningen omkring Gløshaugen er især viktig. Mulighetene ligger til rette for at man skal kunne sy sammen et godt samarbeidsmiljø på tvers av fjorden – gjennom at reiseveien er kort og effektiv og tilgangen til gode forelesere er god. Alvin Berg, Lycro AS.*

Aktørene i økosystemet har ulike kompetanser og styrker å bidra med som kan styrke relasjonene og den gjensidige læringsgevinsten for elever, næringsliv, fagskolene og universitetsmiljøene:

### INDUSTRIEN VIL BIDRA MED

Eksempelvis:

- Fagkompetanse (gjesteforelesninger, bedriftsbesøk, arbeid i bedrift)
- Autonom testbåt til skolebruk (gave fra bedrift)
- Studentoppgaver
- Prosjekt i bedrift
- Tilgang til/samarbeid om bruk av maskiner og utstyr, testfasiliteter

- Lærlingplasser
- Rekruttering

*Maritime Robotics og vårt datterselskap Robotic Services stiller med nødvendig infrastruktur fra dag én skolen åpner. Vi ønsker blant annet å donere en autonom testbåt til skolebruk. Vi ser klare fordeler med en skole som har fremtidas teknologi i hovedfokus; blant annet vil det gi oss tilgang på operatører, tekniske designere og softwarefolk vi allerede nå ser at vi kommer til å trenge fremover. I tillegg til infrastruktur og utstyr, bidrar vi gjerne med studentoppgaver og prosjekter i bedrift, markedsunderlag og selvsagt gjesteforelesninger når skolen er oppe og står.*

Eirik Hovstein, Daglig leder, Maritime Robotics AS.

## FAGSKOLENE VIL BIDRA MED

- Et relevant utveksling- eller påbyggingsopplegg for elevene
- Mottak av elever til fagspesialisering
- Utveksling av lærekrefter
- Kompetanse til bedriftene

## UNIVERSITETSMILJØENE VIL BIDRA MED

- Prosjektsamarbeid
- Gjesteforelesere
- Master- og PhD-studenter som kan mobiliseres som studierådgivere/mentorer
- Ressurser/kompetanse til bedriftene

## DET OFFENTLIGE VIL BIDRA MED

- Studiecaser
- Aktiviteter på skolen som samhandlingsarena.

## VIDEREGÅENDE SKOLE SOM 24-TIMERS CAMPUS

Den nye videregående skolen i Indre Fosen vil innrettes som et 24-timers campus med kveldstilbud som kurs, seminarer, etter- og videreutdanning og sosiale og faglige møteplasser. Med en slik innretning legger skolen til rette for et levende og attraktivt samlokaliseringsmiljø for elever, næringslivsaktører og kompetanseaktører i regionen.

24-timerstilbudet ved skolen vil betjene disse funksjonene:

- *Et innovasjonssenter.* En samlokaliseringsarena ved skolen som elever, ressurser i offentlig og privat næringsliv, kompetanseaktører fra fagskoler, universitetsmiljø og innovasjonsaktører i regionen kan benytte til ulike kompetansebyggende formål.
- *Inkubatorvirksomhet* i samarbeid med industrien.
- Laboratorium/testbed for praktisk prøving, utvikling og demonstrasjon av nytt teknologisk utstyr/materiell.
- Arena for kompetansehevende kurs, etterutdanning og videreutdanning.

Å legge opp skoletilbudet etter en 24/7-modell har flere hensikter. Eksempelvis å

- gi elevene mulighet til å jobbe videre med skoleprosjekter, oppgaver og faglige emner som de ikke har rukket å fullføre i løpet av skoledagen, eller som de ønsker å forbedre eller videreutvikle. Gjelder dette samarbeidsprosjekter med aktører fra bedrifter, forskere eller

andre, åpner 24-timersmodellen for at elev(er) og ekstern rettleder kan møtes for å jobbe sammen om prosjektene.

- legge til rette for hackatons for elever, bedrifter og andre.
- gi bedrifter mulighet til å delta på åpne møter, kompetansefora, fagsamlinger eller kurs i regi av skolen, kommunen, privat næringsliv eller utviklingsaktører i regionen.
- gi ansatte i offentlig og privat næringsliv mulighet til videre- eller etterutdanning på kveldstid i fagområder som etterspørres av næringslivet.
- legge til rette for en mentor/leksehjelpordning der elever på siste trinn kan bistå elever på lavere trinn.
- skape en levende arena for sosiale arrangementer for skolens elever, lærere og lokalt næringsliv.

## VEDLEGG – UTDYPINGER

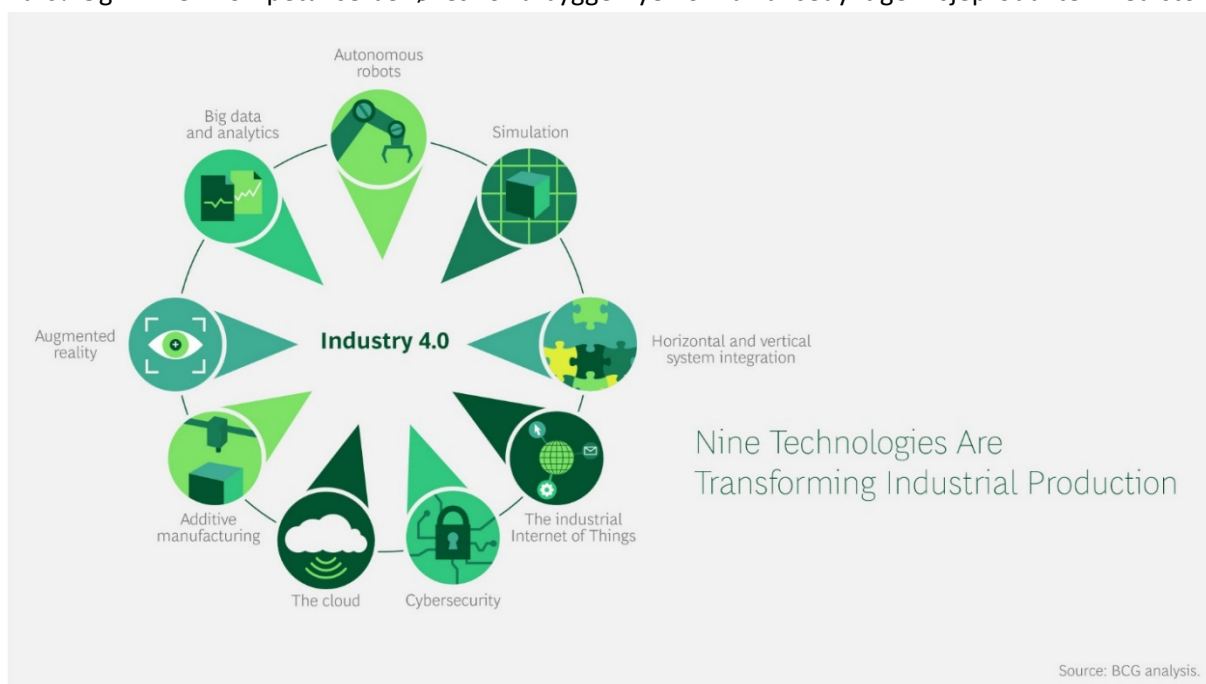
### INDUSTRI 4.0.: DIGITAL DISRUPSJON I DEN GLOBALE INDUSTRIEN

Teknologi har til enhver tid endret hvordan vi lever og arbeider. Når den teknologiske utviklingen går raskere og stadig blir mer globalisert, skjer endringene også hyppigere. Skal man som virksomhet, næringsaktør, offentlig foretak eller utdanningsinstitusjon henge med på taktskiftet og fortsette å være relevant og konkurransedyktig, er det avgjørende at man setter seg i førersetet og tar pulsen på trendene for fremtidens digitaliserte industrivirkelighet. Digitalisering og automatisering har allerede gitt store kvalitetsforbedringer og effektiviseringsgevinster både i arbeidsliv og for industriprosesser. Og taktskiftet har så vidt begynt. Ifølge studier vil én av tre norske jobber kunne automatiseres i løpet av de neste tiårene. Det betyr ikke nødvendigvis at én av tre arbeidsplasser forsvinner, men at mange arbeidsoppgaver endrer seg fundamentalt. Nye teknologiske løsninger snur opp ned på forretningsmodeller, organisasjoner, produksjons- og arbeidsprosesser og kompetansekrav.

Vi er i opptakten til det som omtales som den fjerde industrielle revolusjonen, eller *Industri 4.0*. Industri 4.0 innebærer en omfattende digitalisering og effektivisering av industri og næringsliv og drives frem av en rekke teknologiske utviklinger og innovasjoner. Disse skaper både muligheter og utfordringer. En sentral utfordring er den voksende todelingen av norsk økonomi, med (historisk sett) høy aktivitet og høyt kostnadsnivå i olje- og gasssektoren, mens fastlandsindustrien sliter med å opprettholde konkurransekraften i et stadig mer globalisert marked med sterkt trykk i fra lavkostland i øst.

Samtidig ligger det stort potensiale i omstillingen av norsk industri både når det gjelder effektivisering av allerede eksisterende prosesser og etableringen av nye.

I en tid hvor Norge søker alternativer til olje og gass blir det stadig viktigere å sikre industriens konkurransekraft. Men hva skal vi produsere når inntektene fra fossile råvarer stadig er på synkende kurs? Og hvilken kompetanse behøves for å bygge nye konkurransedyktige nisjeprodukter med stort



Teknologiene som transformerer industriproduksjonen. Kilde: Boston Consulting Group, 2016.

verdiskapningspotensiale og global markedsetterspørsmål? Industri 4.0 peker blant annet på 3D-printing, avanserte roboter, big data og tingenes internett (IoT) som teknologier som vil snu opp ned på industriell produksjon<sup>2</sup>.

I en undersøkelse blant over 700 internasjonale selskaper gjennomført av Boston Consulting Group<sup>3</sup> melder 74 prosent at Industri 4.0 kan bidra til å styrke deres konkurransekraft. **Men kun 25 prosent av bedriftene viser seg å ikke være i stand til å forstå hvordan de skal implementere prinsippene for Industri 4.0 i praksis.**

For å kunne lykkes med Industri 4.0, må bedriftene bygge kapasitet og evne til å omstille seg på en hensiktsmessig og effektiv måte. BCG hevder dette hovedsakelig avhenger av tre parametere;

- At prinsippene for Industri 4.0 tilpasses og praktisk implementeres i selskapenes interne strategi og overordnede styringsmodell.
- At selskapene utvikler en funksjonell infrastruktur for bruk av IKT og digitale verktøy.
- At fremtidens arbeidstakere utrustes med kompetansen som trengs.

**En vellykket implementering av prinsippene i Industri 4.0. avhenger langt på vei av en bevisst og fremtidsrettet industri som bygger på et utdanningssystem som utrunder arbeidstakere med en praktisk og teoretisk, teknologisk og sosial sammensatt kompetansebase.**

## DIGITALISERT TEKNOLOGI

Digitalisert teknologi blir vesentlig i alt næringsliv fremover. Derfor er det viktig å implementere prinsippene også i skolen slik at fremtidens arbeidskraft tilegner seg den nødvendige kompetansen som trengs for å bygge et konkurransedyktig og fremtidsrettet næringsliv i Trøndelag og Norge. Det er et stort mulighetsrom på Fosen for å implementere digitale verktøy i undervisningen på en slik måte at elevene får relevant læringsutbytte, samtidig som næringslivet og det offentlige opplever økt digital kompetanse i sine virksomheter.

Forholdene ligger til rette for å sy sammen gode faglige opplegg med gjensidig læringsgevinst i den nye videregående skolen. Dette kan eksempelvis gjøres gjennom å ta utgangspunkt i praktiske problemstillinger i industrien og la elevene gjennom ulike undervisningsoppleggene i skolen håndtere dem ved hjelp av digitale teknologier og verktøy. Blant de mest aktuelle teknologiene som bør implementeres i skolen, er:

Disse digitale verktøyene blir særskilt sentrale for skole og næringsliv:

### IKT (informasjons- og kommunikasjonsteknologi)

Omfatter teknologi for innsamling, lagring, behandling, overføring og presentasjon av informasjon. En viktig forutsetning for å lykkes med digitalisering i fremtidens industri er en høy generell kompetanse om IKT som muliggjørende teknologi for å skape nye forretningsmodeller, produkter, tjenester, prosesser, organisasjoner og eksterne samarbeid. IKT står også sentralt som et

---

<sup>2</sup> Made in Norway? Hvordan roboter 3D-printere og digitalisering gir nye muligheter for norsk industri. Teknologirådet, 2013.

<sup>3</sup> [The Factory of the Future](#), Boston Consulting Group: 2016.

fagovergripende ferdighetsområde for skolefagene. Digitale verktøy og IKT bør implementeres i alle fagkretser – yrkesfag så vel som studiespesialiserende.

### Kybernetikk, robotisering og automatisering

Kybernetikk og robotikk handler om hvordan dynamiske systemer oppfører seg, og hvordan man kan styre og overvåke slike systemer automatisk. Eksempler inkluderer industriprosesser, fly, skip, biler, produksjonsplattformer, vindkraftverk, undervannsfartøyer, motorer, transportsystemer og industriprosesser. Dette er en digital teknologi som på samme måte som IKT er høyst relevant for det meste av industriproduksjon. Industriroboter kan gjøres smarte (gjennom å utstyres med kunstig intelligens) og dermed produsere raskere, mer presist og mer fleksibelt. Sensoriske droner kan benyttes til overvåkning av vindmølleparker eller fiskemerder til sjøs. Skolefaglig vil særlig fag tilknyttet matematikk og programmering (for å beskrive og modellere dynamiske systemer til bruk i design av effektive styringssystemer) være særlig relevante, og teori så vel som praksis vil være aktuelle læremåter.

### Kunstig intelligens og maskinlæring

Kunstig intelligens henger sammen med smart robotikk, og brukes for å gi datamaskiner og dataprogrammer en mest mulig intelligent respons. Basert på dette, kan datamaskinen på egenhånd utvikle analysemodeller og se etter spor i store datamengder uten å bli fortalt nøyaktig hva den skal lete etter. Til industrielt bruk kan kunstig intelligens og maskinlæring benyttes til å utvikle autonome og sensoriske systemer som eksempelvis smarte roboter. Fagfeltet kunstig intelligens og maskinlæring er tverrfaglig, og har vokst fram fra informatikk, matematikk, statistikk, psykologi, nevrologi og lingvistik. Fagfeltet vil være relevant for flere fagkretser – og særlig innen yrkesfag og helse- og omsorgsfag kan faget være relevant.

### 3D-produksjon

3D-teknologi (additiv tilvirkning) er en sentral del av den industrielle utviklingen, og gjør det mulig å lage produkter som ikke lot seg produsere tidligere. Produksjonen kan i langt større grad enn ved konvensjonell produksjon tilpasses etterspørselen etter produktet, og produkter kan lages når kundene bestiller dem fremfor at man produserer store mengder varer til et lager. 3D-printere senker dermed terskelen for design og produktutvikling og åpner for nye og fleksible nisjemarkeder. Flere bedrifter på Fosen opererer allerede, eller er i ferd med å gjøre det, 3D-printere til skreddersømsproduksjon. Skolefaglig vil retninger innen design, bygg, entreprenørskap og de fleste yrkesfag ha godt utbytte av å implementere læring om 3D-produksjon, praktisk anvendelse om ulike anvendelsesområder for 3D-printing.

### Tingenes internett

Tingenes internett impliserer at gjenstander blir smarte; de får sensorer og nettilkobling, og kan automatisk samle, tolke og dele informasjon. I industriell sammenheng handler tingenes internett (IoT) og håndtering av store datastrømmer (Big Data) eksempelvis om evnen til å koble til enheter og utstyr for å kunne få bedre innsikt og være i stand til å optimalisere ytelsen til utstyret. Nøkkelen er tilkobling og streaming av data fra flere kilder til en database for deretter å kunne kjøre avanserte analyser, lage oversikter og prediktere vedlikehold. Tingenes internett er relevant for alle bedrifter og industri som finner verdi i å håndtere og forstå datamengder – dette gjør det til et nyttig verktøy for produksjonsbedrifter, større selskaper innen energi og kraft og virksomheter som jobber med generiske kundedata. I en skolefaglig sammenheng vil tingenes internett kunne relateres til de fleste fag.

Digitale verktøy må tilpasses undervisningsoppleggene slik at de er på akkord med nasjonale læreplaner og pedagogiske målsetninger. Like fullt ser man at dette er noe det er økende fokus på i nasjonale læreplanverk og undervisningspolitikk.

## MULIGGJØRENDE TEKNOLOGIER

*Utdrag fra Meld.St. 7 (2014-2015)*

Muliggjørende teknologier er teknologier som viser seg å bli så gjennomgripende at de fører til store endringer i samfunnet. De gir også grunnlag for mange andre, nye teknologier. Historiske eksempler er trykkekunst, jernbane, dampmaskiner, elektrisitet og moderne masseproduksjon. Land som har vært langt fremme i utvikling, videreutvikling og anvendelse av muliggjørende teknologier, har opplevd sterkere økonomisk vekst enn andre.

Det pågår et internasjonalt kappløp for å utvikle og kommersialisere dagens muliggjørende teknologier, slike som informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT), bioteknologi og nanoteknologi. Dette er teknologier som er kunnskapsintensive, det vil si at de er basert på forskning og utvikling, høy kompetanse og raske innovasjonssykluser. Et eksempel på den samfunnsformende effekten av dagens muliggjørende teknologier er hvordan IKT har blitt en grunnleggende infrastruktur i samfunnet og en vanlig del av nordmenns arbeids- og hverdagsliv. Det at de fleste bankfilialer er blitt erstattet av nettbank og mobilbank, har for eksempel ført til lavere kostnader for bankene og gjort det lettere for de fleste kundene å skaffe seg banktjenester.

Vi kan forvente at samfunnet også de neste tiårene vil bli grunnleggende endret av produkter og løsninger som blir skapt ved hjelp av muliggjørende teknologier. Ser vi bakover, er det for eksempel mindre enn 10 år siden de første smarttelefonene med berøringsskjerm kom på markedet. Denne type produkter ble gjort mulige av utviklingen innen skjermteknologi, sensorer, batteriteknologi og programvare. Europakommisjonen ser på de muliggjørende teknologiene som den viktigste driveren for modernisering av europeisk industri og overgangen til et kunnskapsbasert lavutslippssamfunn. Det samme er tilfellet i USA.

Vi må legge til rette for at nysgjerrige forskere kan gjøre kreative eksperimenter som senere viser seg å gi overraskende gjennombrudd. Samarbeid og prosjekter i skjæringsfeltet mellom teknologiske vitenskaper og andre fagområder er en forutsetning for at forskningen skal bli grensesprengende. Det er også en forutsetning for å bruke teknologiske løsninger til å møte samfunnsutfordringer og utvikle næringslivet.

Muliggjørende teknologier er en innsatsfaktor i utviklingen av nye produkter og ny industri. Utviklingen av muliggjørende teknologier bidrar til nye løsninger som kan tas i bruk på de aller fleste samfunnsområder, blant annet matproduksjon, energieffektivitet, samferdsel og bedre helse- og omsorgstjenester. IKT er avgjørende for verdiskaping og effektivitet i privat og offentlig sektor. Den

samfunnsøkonomiske gevinsten av bedre IKT-løsninger er stor. Gjennom avansert bioteknologi kan produkter basert på fornybart biologisk materiale erstatte så godt som alle petroleumsbaserte produkter, inkludert energi. Også nanoteknologi er viktig for å få realisert et lavutslippsamfunn med utstrakt bruk av fornybare energikilder.

Bioteknologi og nanoteknologi har vært prioriterte teknologiområder de siste 10 årene mens IKT har vært prioritert lenger enn det, men ikke høyt nok. Det er bygget opp verdifull grunnleggende kompetanse, kvalitet og kapasitet i forskningssystemet, i høyere utdanning og i næringslivet. Vi har sterke fagmiljøer innenfor flere områder, som for eksempel sikker kommunikasjon, bioraffinering og materialindustri. Teknologiutviklingen går raskt, og Norge, som et høykostland, må delta i forskningsfronten.

Det er sterk konkurranse mellom produsenter i høykostland. OECD mener at vi står overfor en ny industriell revolusjon der bruk av nye teknologier gjør det mulig å fremstille en rekke produkter på helt nye måter gjennom mer avanserte produksjonsprosesser. For å ha norsk industri- og tjenesteproduksjon og norske arbeidsplasser som kan konkurrere i nye markeder, må vi være i stand til å effektivisere produksjonen og redusere kostnader. Når utenlandske konkurrenter produserer mer effektivt og kundetilpasset, øker presset på norske virksomheter for å effektivisere sin egen produksjon.

De muliggjørende teknologiområdene har sprunget ut av flere grunnleggende fagretninger som matematikk, naturvitenskap og teknologi. Utvikling av muliggjørende teknologier krever imidlertid også perspektiver fra humanistisk, samfunnsvitenskapelig og juridisk forskning. Dette er nødvendig for å forstå hvordan teknologiområdene og de som skal ta dem i bruk, spiller sammen og påvirker hverandre. Det er for eksempel flere viktige problemstillinger knyttet til hvordan teknologiene kan endre samfunnet vårt på måter som utfordrer oss etisk, sosialt og politisk, og som har konsekvenser for samfunnssikkerheten. Historisk har omstillingene knyttet til muliggjørende teknologier utfordret eksisterende maktforhold og hatt til dels betydelige sosiale omkostninger. Skal muliggjørende teknologier bidra til å fremme innovasjon og møte samfunnsutfordringer, må forskning på avanserte teknologier og systemer kombineres med forskning på for eksempel institusjoner og organisasjoner, regulering og politikk, kommunikasjon og interaksjon i hjemmet og samfunnet.

Muliggjørende teknologier skal bygge opp under de øvrige prioriteringene i langtidsplanen og bidra til å nå målene om økt konkurransekraft, løse samfunnsutfordringer og å utvikle fagmiljøer av fremragende kvalitet. Regjeringens vil trappe opp innsatsen på de muliggjørende teknologiene. Satsingen vil bli rettet mot:

- bioteknologi og nanoteknologi
- informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)
- avanserte produksjonsprosesser