

## Digitale grep for norsk verdiskaping

### Samlede anbefalinger

*Digitaliseringen er allerede i ferd med å få stor betydning for både samfunnslivet og næringslivet. Den blir gjennomgripende – den er en industriell revolusjon. Da må vi møte den som det – både for å håndtere utfordringene den fører med seg for bedrifter og enkeltindivider, men ikke minst for å utnytte alle de mulighetene den gir.*

*Et karakteristisk trekk ved digitalisering er at den skjer og utvikles uavhengig av tradisjonelle næringer og sektorer. Den griper inn uavhengig av måten vi som samfunn er organisert på. Den griper inn på tvers. Vi kan ikke løse utfordringene og utnytte mulighetene ved å operere utelukkende parallelt innenfor de næringene eller organiseringene vi er kjent med. Det er dessuten dårlig utnyttelse av våre ressurser.*

*Det betyr at vi må tenke annerledes om organisering. Vi må bygge kompetanse på tvers – vi må utvikle teknologier som fungerer på tvers – vi må utvikle bedrifter som opererer på tvers – vi må utvikle regelverk på tvers – og vi må sørge for at forvaltningen også kan operere på tvers.*

*Digital21 har gjennom ett år sett på hvordan dette kan gjøres på en måte som kommer hele bredden av næringslivet til gode, og som bidrar til at næringslivet kan utvikle og ta i bruk ny teknologi og nye løsninger i takt med digitaliseringen.*

## Forord

På oppdrag fra Nærings- og fiskeridepartementet har Digital21 utarbeidet en strategi som skal bidra til å gi norsk næringsliv et digitaliseringsløft. Digitalisering vil fremover være svært viktig for å sikre global konkurransekraft for norske bedrifter. Digitalt ledende bedrifter peker seg allerede ut som vinnerne i en knallhard internasjonal konkurranse. Norske bedrifter må derfor utvikle digitalt lederskap innen sine markedsområder.

Digitalisering griper inn i alle sektorer og bransjer. Arbeidet med Digital21 har på bakgrunn av dette vært omfattende og krevende, men også svært motiverende og engasjerende. Jeg har hatt gleden av å lede en bredt sammensatt styringsgruppe med svært kompetente medlemmer. Vi har hatt mange gode og verdifulle diskusjoner i styringsgruppen. Disse diskusjonene har munnet ut i et målrettet sett av anbefalinger.

Jeg ønsker å takke Nærings- og fiskeridepartementet for oppdraget som leder for styringsgruppen i Digital21. Jeg vil også takke samtlige medlemmer i styringsgruppen for den innsatsen som alle har lagt ned det siste året. Også medlemmene av de seks ekspertgruppene fortjener en stor takk for viktige bidrag. Jeg vil også trekke frem og takke for alle de fine innspillene vi har fått fra mer enn 600 deltagere som Digital21 har møtt på elleve innspillmøter rundt i landet. Sist, men ikke minst, ønsker jeg å takke et svært profesjonelt og hardtarbeidende sekretariat, med sekretariatsleder Trond Moengen i spissen, for å ha organisert arbeidet og ført anbefalingene våre i pennen.

Digitaliseringen er gjennomgripende og gir mange muligheter i hele bredden av næringslivet. Ny teknologi, nye arbeidsprosesser og nye forretningsmodeller gjør produksjon og verdiskaping i Norge fullt mulig. For å realisere disse mulighetene må vi imidlertid prioritere og handle raskt. Våre prioriteringer og vurderinger er gjort med den innsikt vi har i dag og ut fra våre beste vurderinger av utviklingen fremover.

Usikkerhet og raske endringer er noe av det som kjennetegner digitaliseringen. Derfor vet vi også at ettertiden vil vise at vi ikke treffer hundre prosent. Frykten for å ta feil gjør det lett å sitte uten å gjøre noe, men det kan ikke være et argument for å la være å prioritere. Vi mener at det er viktig å konsentrere innsatsen og sette retning. Derfor er vi glade for å legge frem Digital21 nå.

Digital21s styringsgruppe stiller seg samlet bak den strategien og de anbefalingene som vi legger frem i dag.

Oslo 31. august 2018

Morten Dalsmo, SINTEF Digital (leder)

Morten Dæhlen (UiO)

Geir K. Engdahl (Cognite)

Toril Nag (Lyse Energi)

Rune Foshaug (NHO)

Silvija Seres (Polyteknisk forening)

Hilde Aspås (NCE-iKuben)

Heidi Austlid (IKT-Norge)

Kjetil Staalesen (LO)

Arve Ulriksen (Mo Industripark)

Christoffer Hernæs (S-Banken)

Lise Lyngsnes Randeberg (Tekna)

Kjetil Thorvik Brun (Abelia)

## Digital21 – sammendrag

Regjeringen tok i industrimeldingen våren 2017 initiativ til etableringen av Digital21. Digital21 presenterer i denne strategien til sammen 64 tiltak som skal bidra til å løfte norsk næringslivs evne til å utvikle og ta i bruk ny teknologi i takt med digitaliseringen.

Digitalisering gir mange muligheter for et land som Norge. Digitalisering er gjennomgripende og berører alle sektorer og alle deler av næringslivet. Vi kan imidlertid ikke bli best i alt. Derfor foreslår Digital21 en styrket, målrettet og helhetlig satsing på de viktigste områdene – innen utdanning og kompetanseheving, forskning og virkemidler for innovasjon.

Anbefalingene bygger blant annet på arbeidet i seks ekspertgrupper, i tillegg til en bred dialog med mange interessenter. For å sikre god involvering av hele bredden av norsk næringsliv er det gjennomført innspillmøter. Til sammen 600 personer fra ulike virksomheter har deltatt i møtene, som har vært avholdt på elleve steder rundt i hele landet. Dette har gitt viktige innspill til anbefalingene som presenteres i strategien.

De 64 anbefalte tiltakene er rettet mot fem hovedoppgaver:

- 1 Sørge for cybersikkerhet – som et nødvendig premiss
- 2 Etablere en relevant kunnskaps- og teknologibase og utvikle ny næringsvirksomhet.
- 3 Sikre tilstrekkelig kompetanse med riktig innretning
- 4 Gjøre dataressurser tilgjengelig og utvikle en næringsrettet infrastruktur
- 5 Utvikle et offentlig rammeverk som stimulerer innovasjon og digitalisering

Digital21 foreslår en sentrale satsing på fire strategiske teknologiområder som blir særlig viktige for Norge: kunstig intelligens, stordata, tingenes internett og autonome systemer.

Tiltakene er gjennomgripende og omfatter blant annet:

- Etablere sterke forskningsentre for næringsrettet digitalisering (FND) for å styrke disse fire områdene
- Styrke forskning og utdanning innen IKT, og styrke IKT-moduler innen annen utdanning

Digital21 foreslår også at virkemiddelapparatet i sterkere grad må tilpasses næringslivets behov, ikke motsatt. Det betyr blant annet at forskning, utvikling og innovasjon må skje på tvers av tradisjonelle siloer. Digital21 anbefaler i tillegg å etablere one-stop-shops for hjelp fra virkemiddelapparatet og løsninger som er mer tilpasset tempoet i digitaliseringen. De nye løsningene skal ikke bare utvikles – de skal tas i bruk og gi ny verdiskaping.

Myndighetene har en helt sentral rolle i digitaliseringen av næringslivet. Det er avgjørende at myndighetene tenker på tvers av sektorer, og det er behov for tydeligere koordinering og styrking på tvers. I tillegg er det offentliges direkte stimulering av næringslivet vesentlig.

Digital21 anbefaler tre hovedgrep i offentlig forvaltning:

- regimet for innovative anskaffelser må styrkes og faktisk tas i bruk
- det er behov for en digital regelvask og forenkling
- offentlige data skal som hovedregel være tilgjengelige for næringsutvikling

Digital21 vil understreke at det offentlige må legge økt vekt på sitt ansvar for å bidra til næringsutvikling gjennom sin myndighetsutøvelse.

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>DEL I INNLEDENDE DEL</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
1.1 Digital21 – prosess for økt verdiskaping .....	6
1.1.1 Om 21-prosesser .....	6
1.1.2 Om Digital21 .....	7
1.1.3 Digital21 og andre 21-prosesser .....	7
1.2 Veiledning for leseren .....	8
<b>DEL II BAKGRUNN OG ANALYSER</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Digitalisering endrer samfunnet</b> .....	<b>9</b>
2.1 Digitalisering: Hva, hvorfor og hvordan?.....	9
2.1.1 Drivkreftene, trendene og teknologiutviklingen .....	10
2.1.2 De muliggjørende teknologiene .....	11
2.1.3 Tempoet .....	13
2.2 Industriell revolusjon.....	15
2.2.1 Læring på tvers av fag, næringer og bransjer .....	16
<b>3 Digitalisering gir muligheter for næringslivet</b> .....	<b>19</b>
3.1 Relevant for alle bransjer .....	19
3.2 Styrker næringslivets konkurranseevne .....	22
3.3 Gir grunnlag for nye næringer .....	22
<b>DEL III HVA BØR VI GJØRE?</b> .....	<b>24</b>
<b>4 Oppgave 1: Etablere en relevant kunnskaps- og teknologibase og utvikle mer næring</b> ....	<b>24</b>
4.1 IKT-forskning – grunnlag for kunnskap og teknologi.....	25
4.1.1 Utvikling i IKT-forskning.....	25
4.1.2 Økende, men fragmentarisk innsats innenfor IKT og digitalisering .....	26
4.2 Virkemidler for innovasjon – utfordringer og muligheter .....	28
4.2.1 Mangfoldig og komplekst.....	28
4.3 Anbefalinger for å utvikle og ta i bruk teknologi og løsninger .....	32
4.3.1 Strategi for riktig balanse mellom generisk og sektorspesifikk FOUI .....	32
4.3.2 Spisskompetanse – fire strategiske og langsiktige satsingsområder .....	33
4.3.3 Breddekompetanse – styrk FOU når det gjelder øvrige fremvoksende muliggjørende teknologier .....	36
4.3.4 Utvikle kunnskap om effektene av digitalisering .....	37
4.3.5 Forenkling og bedre utnyttelse av eksisterende virkemidler for FOU og innovasjon .....	38
<b>5 Oppgave 2: Sikre tilstrekkelig kompetanse med riktig innretning</b> .....	<b>44</b>
5.1 Kompetanse – grunnleggende forutsetning.....	44
5.2 Risiko for voksende kompetansegap.....	45
5.3 Anbefalinger for styrket kompetansegrunnlag .....	49
<b>6 Oppgave 3: Gjøre dataressurser tilgjengelige og næringsrette infrastrukturen</b> .....	<b>50</b>
6.1 Eksponentiell vekst i datamengden – og evnen til å bruke dataene .....	50
6.2 Data må være tilgjengelige.....	51
6.3 Næringsrettet utvikling av infrastruktur .....	52
6.4 Anbefalinger om dataressurser og infrastruktur .....	53

<b>7 Oppgave 4: Sørge for cybersikkerhet – et nødvendig premiss</b> .....	<b>55</b>
7.1 Cybersikkerhet må være på plass – det er en forutsetning .....	55
7.2 Anbefalinger for økt cybersikkerhet .....	56
<b>8 Oppgave 5: Utvikle offentlig rammeverk som stimulerer innovasjon og digitalisering</b> .....	<b>57</b>
8.1 Digitalisering skjer på tvers av sektorer – forvaltning må tilpasses.....	57
8.2 Tre prinsipper for et digitaliseringsvennlig rammeverk.....	58
8.3 Anbefalinger for et digitaliseringsvennlig offentlig rammeverk.....	59
<b>Vedlegg 1 Beskrivelse av muliggjørende teknologier</b> .....	<b>61</b>
Nærmere beskrivelse av muliggjørende basis – og systemteknologier.....	63
Basisteknologier.....	63
Systemteknologier .....	65
Andre viktige teknologiområder .....	67
Bruksområder med betydning for Norge .....	67
<b>Vedlegg 2 Hovedpunkter fra “Digital21 landet rundt”</b> .....	<b>69</b>
<b>Vedlegg 3 Komprimert rapport – sammendrag av anbefalinger</b> .....	<b>71</b>
<b>Vedlegg 4 Tabell med oversikt over alle enkeltanbefalinger</b> .....	<b>80</b>
<b>Vedlegg 5 Mandat for Digital21</b> .....	<b>84</b>
<b>Vedlegg 6 Medlemmer i styringsgruppen og ekspertgruppene</b> .....	<b>86</b>

## DEL I INNLEDENDE DEL

## 1 Innledning

## 1.1 DIGITAL21 – PROSESS FOR ØKT VERDISKAPING

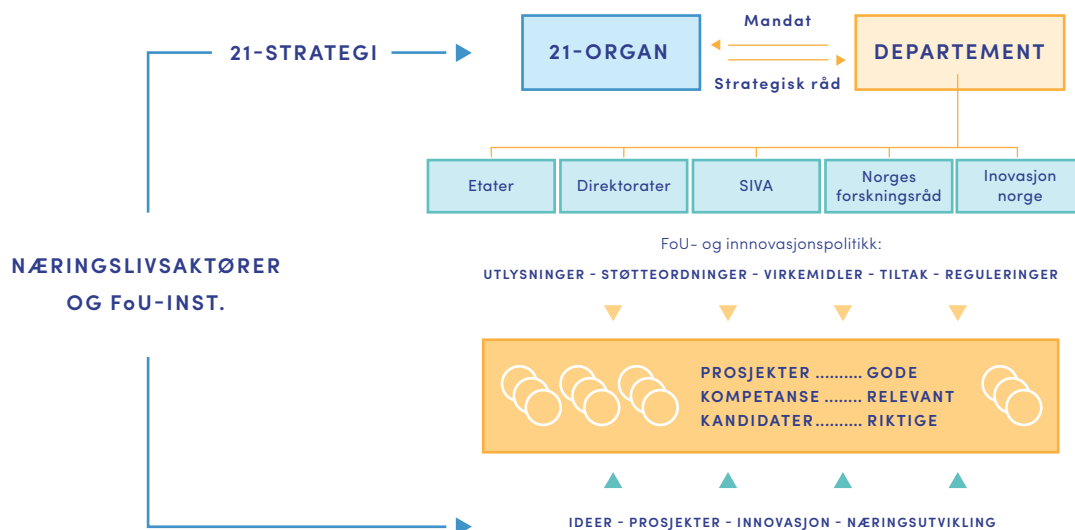
## 1.1.1 Om 21-prosesser

En 21-prosess er et aktørdrevet nasjonalt strategiarbeid på oppdrag fra regjering eller departement for å fremme forskningsbasert verdiskaping og utvikling på viktige samfunnsområder. En 21-prosess kjennetegnes ved at den

- møter utfordringer på viktige samfunnsområder
- utvikler helhetlige nasjonale strategier for forskning og innovasjon
- involverer bredt gjennom åpne innspillsrunder og møter
- skaper samspill mellom næringsliv, forskning, interesseorganisasjoner og myndigheter

Den grunnleggende tanken bak å organisere et slikt strategiarbeid på denne måten er å sikre godt samsvar mellom den FoU- og innovasjonspolitikken myndighetene etablerer i den aktuelle sektoren eller næringen, og de strategiske ambisjonene og behovene aktørene i næringslivet har. Derfor er slike prosesser organisert med god involvering fra næringslivet.

**GRUNNLEGGENDE IDÉ MED 21-PROSESSER:  
FoU-STRATEGI - DER NÆRINGSLIVET SETTER RETNINGEN**



Figur 1 Prinsippkisse som viser en 21-prosess

### 1.1.2 Om Digital21

Digital21 er opprettet av Nærings- og fiskeridepartement som et resultat av anbefalinger i industrimeldingen, Meld. St. 27 (2016–2017) Industrien – grønnere, smartere og mer nyskapende.

Digital21 handler om næringslivets evne og mulighet til både å utvikle og å ta i bruk ny teknologi og kunnskap i takt med den økende digitaliseringen, og Digital21 skal fremme forslag til en bred og samlet strategi på tvers av ulike næringer og kompetansemiljøer.

Det langsiktige målet for Digital21 er å bidra til økt digitalisering i næringslivet.

Det er mange enkeltfaktorer og forhold som påvirker næringslivets evne til å utvikle og ta i bruk ny teknologi og kompetanse. Det er et sammensatt bilde. Styringsgruppen for Digital21 har identifisert seks områder som har stor betydning:

- 1 Muliggjørende teknologier
- 2 FOUI – forskning, utvikling og innovasjon
- 3 Kompetanse
- 4 Dataressurser og infrastruktur
- 5 Sikkerhet
- 6 Offentlig rammeverk

Digital21 har etablert ekspertgrupper på disse seks områdene.

### 1.1.3 Digital21 og andre 21-prosesser

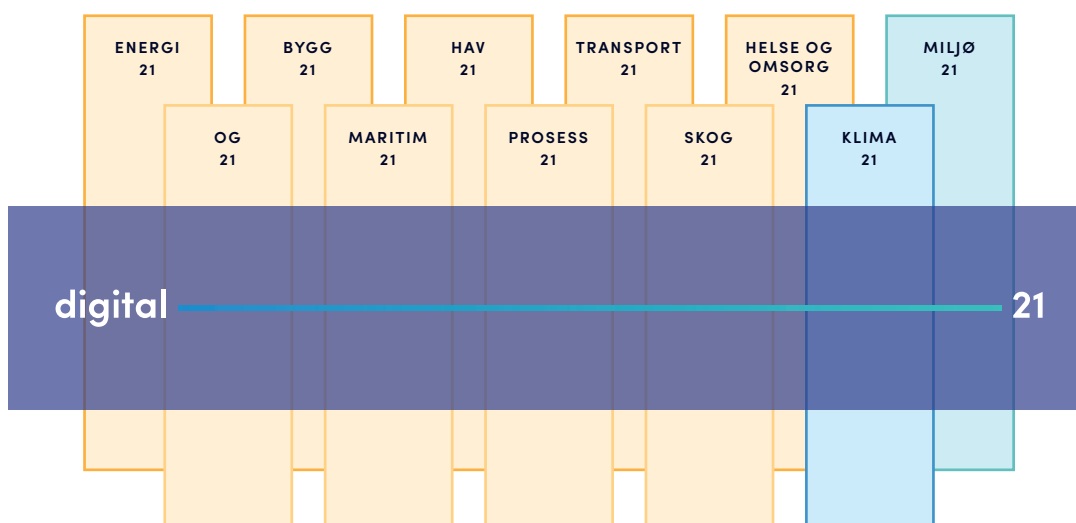
Nasjonale myndigheter har etablert 21-prosesser innenfor mange av de sektorene og næringene som er viktige for Norge. 21-prosessene er etablert for å samle næringslivets strategiske anbefalinger slik at de kan tas i betraktning når de ansvarlige sektordepartementene etablerer rammeverk og finansiering for forskning, utvikling og innovasjon.

Rammeverket og finansieringen representerer viktige strategiske styringssignaler for Forskningsrådet og øvrige deler av virkemiddelapparatet, og anbefalingene fra 21-prosessene medvirker til at styringssignalene hele tiden er godt i samsvar med næringslivets og forskningsmiljøenes interesser innenfor de ulike næringene.

Digital21 har et mandat som går på tvers av sektorer og næringer, og dermed andre 21-prosesser. Digital21 har gjennom sitt arbeid også hatt dialog med styringsgruppene og sekretariatene som er etablert innenfor de ulike næringene, og har fått innspill fra dem. Arbeidet i de ulike 21-prosessene er sterkt påvirket av de mulighetene og utfordringene digitaliseringen fører med seg, og innspillene fra 21-prosesser innenfor ulike næringer har påvirket vurderingene til Digital21.

I tillegg til Digital21 er det etablert strategiorganer innenfor elleve andre områder, hvorav to fremstår som inaktive.

## ØVRIGE 21-PROSESSER - DIGITALISERING FÅR BETYDNING I ULIK GRAD I ALLE



Figur 2 Andre strategiske 21-organer

## 1.2 VEILEDNING FOR LESEREN

Digital21s seks ekspertgrupper reflekterer bredden i det mandatet Digital21 jobber innenfor. Det er et stort spenn fra utviklingen innenfor muliggjørende teknologier, via cybersikkerhet, forskning, utvikling og innovasjon, og til offentlig rammeverk. Felles for de seks områdene er at de alle har stor betydning for den evnen og de mulighetene næringslivet har til å utvikle og ta i bruk ny digital teknologi og kunnskap.

Strategidokumentet er også bygget opp i med en struktur som reflekterer dette. Hvert av kapitlene munner ut i de anbefalingene og tiltakene Digital21 foreslår for det aktuelle området. Det betyr at de samlede anbefalingene og tiltakene presenteres løpende gjennom rapportens del III for at de skal kunne relateres til vurderinger gjort innenfor hvert enkelt område.

Et bredt spekter og et stort antall konkrete anbefalinger og tiltak bidrar til å realisere de ambisjonene som ligger i mandatet.



## DEL II BAKGRUNN OG ANALYSER

# 2 Digitalisering endrer samfunnet

### 2.1 DIGITALISERING ENDRER SAMFUNNET

Digitalisering er et mye brukt begrep, men det blir lagt ulikt innhold i det. Gartner Group<sup>1</sup> skiller mellom de engelske begrepene digitalization<sup>2</sup> og digitization<sup>3</sup>.

Digital21 vil beskrive digitalisering som en kombinasjon. Det handler både om de nye mulighetene de digitale teknologiene gir, og om de endringene dette åpner opp for og fører med seg.

Med dette bakteppet kan digitalisering kort defineres som å ta i bruk de mulighetene digitale muliggjørende teknologier gir til å forbedre, fornye og skape nytt.

Digitalisering handler om å ta i bruk de mulighetene digitale muliggjørende teknologier gir til å forbedre, fornye og skape nytt.

Derfor handler ikke digitalisering bare om teknologi, men like mye om viljen og evnen til endring.

De mulighetene digitale teknologier gir, vil naturligvis 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. Derfor handler ikke digitalisering bare om teknologi, men like mye om viljen og evnen til endring.

Digitale muliggjørende teknologier beskrives nærmere i neste kapittel, men det er behov for å knytte noen kommentarer til det å forbedre, fornye og skape nytt, som av og til innebærer en disruptiv<sup>4</sup> endring, der en samtidig utvikling innenfor flere teknologier gir en endringskraft som fører til digital transformasjon av en eksisterende løsning til en helt ny – slik det har skjedd med musikk, der man har gått fra å kjøpe et produkt, for eksempel en CD-plate, til å få tilgang til all musikk gjennom et abonnement, for eksempel strømmetjenesten Spotify.

Med å forbedre mener vi bruk av digitale teknologier for å forenkle, effektivisere og optimalisere eksisterende forretningsmodeller, organisasjoner, produkter, tjenester og prosesser for å oppnå kostnadsreduksjoner, økt lønnsomhet, bedre kunderelasjoner osv. Forbedring foregår oftest internt i bedriften, og påvirker primært den bedriften som tar i bruk teknologiene. Dette kan sammenlignes med Gartners definisjon av «digitization». Et eksempel på å forbedre er når en bedrift tar i bruk roboter for å øke produktiviteten, redusere kostnader og øke sikkerheten for de som arbeider med produksjon. Etter hvert som maskiner får bedre kognitive egenskaper og kan forstå dagligtale, vil roboter også forbedre responstiden, opplevelsen og kvaliteten i automatisert brukerstøtte.

<sup>1</sup>Gartner Group: [www.gartner.com](http://www.gartner.com)

<sup>2</sup>Digitalization is the use of digital technologies to change a business model and provide new revenue and value-producing opportunities; it is the process of moving to a digital business.

<sup>3</sup>Digitization is the process of changing from analog to digital form, also known as digital enablement. Said another way, digitization takes an analog process and changes it to a digital form without any different-in-kind changes to the process itself.

<sup>4</sup>Disruptiv: «banebrytende» innovasjon, nyskaping som forstyrrer et eksisterende marked

Med å fornye mener vi å ta i bruk digitale teknologier for å gjøre ting på nye måter. Det kan for eksempel skje gjennom nye forretningsmodeller, tettere integrering mot kunder eller mer omfattende bruk av egne og andres data. Fornying kan vanskelig skje bare internt i bedriften. Det krever tett samhandling med andre aktører i verdikjeden, med kunder og med konkurrenter, og leder ofte til nye partnerskap. Dette kan sammenlignes med Gartners definisjon av «digitalization». Et eksempel på å fornye har vi når en bedrift går fra å selge et produkt til å selge en tjeneste. Et av de mest kjente eksemplene er fra flyindustrien. Flyselskapene eier ikke lenger flymotorene, de leaser dem fra produsenter som får betalt i oppetid eller flytimer. Dette gjør at flyselskapene reduserer investeringskostnadene og får mer forutsigbare driftskostnader. Samtidig fører det til at motorfabrikantene får mer stabile inntekter, og at de blir ansvarliggjort når det gjelder vedlikehold. Tilgang til driftsdata gjør også at produktutvikling går raskere og baserer seg på reelle driftsdata.

Med å skape nytt mener vi bruk av digitale teknologier for å lage forretningsmodeller, produkter, tjenester og arbeidsprosesser som bransjen ikke har tatt i bruk tidligere. Dette vil ofte innebære at dagens måter å gjøre ting på blir overflødige. Digitale teknologier bringer med seg muligheter for radikal innovasjon, og bedrifter som behersker teknologi og innovative arbeidsmetoder og forstår kundenes behov, kan få et stort forsprang på konkurrentene. I enkelte tilfeller innebærer dette radikalt endrede prosesser eller modeller, og det omtales da ofte som disruptjon. Et eksempel på å skape noe nytt er måten teknologiselskapene samler inn og bruker atferdsdata på for å tilpasse markedsføringen sin. Bedrifter som ønsker å markedsføre produktene sine mot bestemte grupper, kan på denne måten redusere kostnader ved markedsføring, samtidig som de øker sannsynligheten for å treffe potensielle kjøpere. Mange av de som leverer markedsføring gjennom tradisjonelle kanaler har måttet gi opp mange av dem har måttet gi opp å fortsette eller har måttet nedskalere virksomheten betydelig.

### 2.1.1 Drivkreftene, trendene og teknologiutviklingen

#### Konvergens

Det er flere forhold som driver digitaliseringen fremover. Det er for omfattende å presentere en helhetlig analyse av drivkreftene bak digitaliseringen. En stor drivkraft de siste 10–15 årene har vært produksjon av, tilgang på og utnyttelse av data, og det er ingen tvil om at denne utviklingen kommer til å fortsette i mange år fremover. En annen viktig trend, som foreløpig ikke er adressert i samme grad som flommen av data, kommer inn under begrepet konvergens. Dette kan illustreres på flere vis. Trenden har eksistert lenge, men det blir stadig tydeligere at bransjer smelter sammen, og at samhandling mellom enheter i ulike bransjer øker. Digitalisering er en av de viktigste årsakene til at det skjer, og når det skjer, så påvirker det også digitaliseringen. Sammensmeltingen av telekombransjen og IT-bransjen for noen år siden er et klassisk eksempel. Nå skjer det i stadig større utstrekning i andre bransjer.

Nå er ikke tverrfaglighet og konvergens mellom fag et nytt fenomen, men det skjer i økende grad basert på tilgangen til digitale løsninger i forskning og utdanning. Et eksempel er utvikling av metoder, algoritmer og verktøy for data-analyse (maskinlæring), som nå skjer tilnærmet overalt innenfor vitenskapene. Denne utviklingen krever i sin tur en kombinasjon av IT- og domene-kompetanse knyttet til produksjon og tilrettelegging av data for analyser. Det er bare ett av mange eksempler. På denne bakgrunn kan man hevde at konvergens allerede er en viktig driver for digitalisering, og ikke minst at det er grunn til å tro at denne trenden blir ytterligere forsterket i årene som kommer.

### Nye aktører inntar nye roller

Den utviklingen som digitalisering representerer, herunder konvergens, åpner for at virksomheter kan gå inn i nye markeder og tilby nye tjenester og løsninger i disse markedene, eller de kan levere det samme som andre har gjort – men på en helt ny måte. Det betyr at digitaliseringen innebærer risiko for at eksisterende aktører i en bransje vil oppleve

- inntreden fra aktører fra andre bransjer
- inntreden fra helt nye gründere som med muliggjørende teknologi som basis kommer mellom deg og kundene dine og leverer den samme tjenesten med ny teknologi, eller at det blir sterkere konkurranse fra eksisterende bransjeaktører som er dyktigere til å utnytte de mulighetene ny teknologi gir

Samtidig gir dette muligheter for bransjeaktører som med sterk domenekompetanse i bunnen

- kan ta i bruk helt ny teknologi og nye løsninger for å styrke egen konkurransekraft gjennom å tilby de samme produktene eller tjenestene mer effektivt
- selv kan bruke sin kompetanse i andre bransjer, overfor nye kunder og i nye markeder
- kunne imøtekomme kundenes behov innenfor eget marked med løsninger med høyere kvalitet og bedre funksjonalitet

### Bærekraft

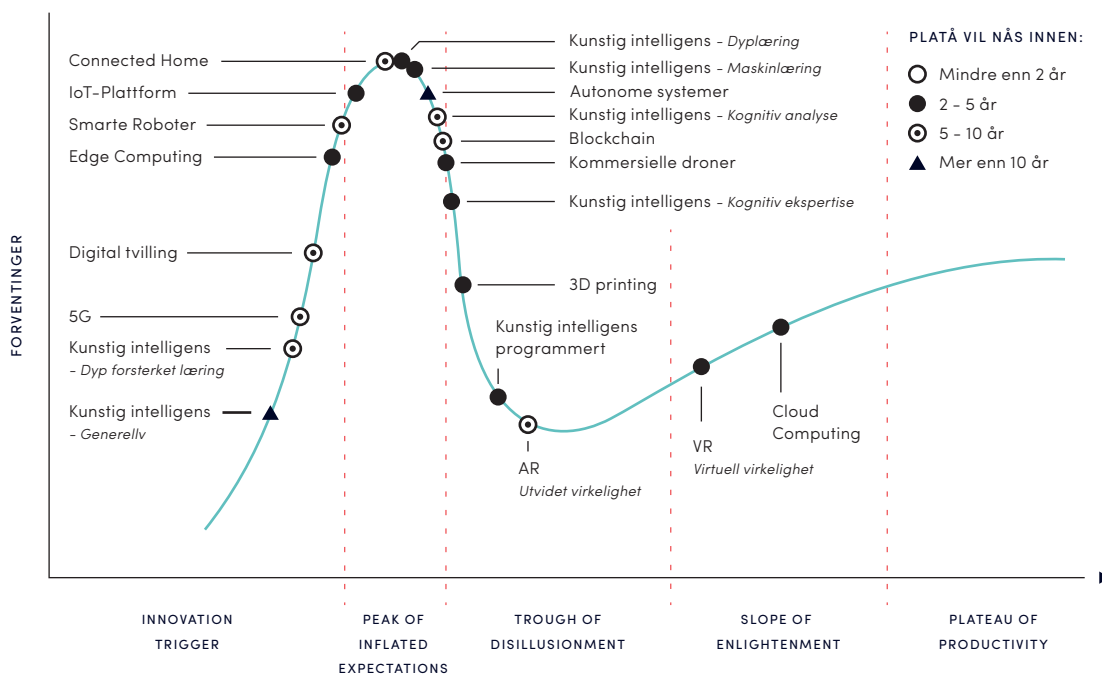
Mulighetene kan også realiseres gjennom å forstå hva FNs bærekraftsmål innebærer, og hva som skal til for å realisere disse målene. Oppgavene er store og omfattende og kan ikke løses uten utstrakt samarbeid på kryss og tvers gjennom hele samfunnet. Her vil digitalisering spille en helt avgjørende rolle i årene som kommer, både som redskap for å oppnå konvergens (inkludert samarbeid) og ved at denne konvergensen i stor grad vil påvirke hvordan fremtidens digitale samfunn skal se ut. En realisering av FNs bærekraftsmål vil i seg selv bli en driver for digitalisering.

#### 2.1.2 De muliggjørende teknologiene

Digitalisering blir gjort mulig som følge av utviklingen innenfor mange teknologi- og kompetanseområder – det vi kaller muliggjørende teknologier. Det er den *samtidige utviklingen* i disse teknologiene som gir den endringskraften som ligger i digitaliseringen.

Analyseselskapet Gartner gjør analyser som viser at de aller fleste teknologier går igjennom en «hype»-syklus mens teknologien modnes.

Gartner har gjennom de siste årene gjort vurderinger av hvor de aller fleste av de muliggjørende teknologiene som vi definerer inn under digitalisering, befinner seg i en slik «hype»-syklus. Med utgangspunkt i det utvalget av teknologier som Gartner peker på som sentrale identifiserte teknologier, har Digital21 beskrevet teknologiområder som vi mener vil ha betydning for digitalisering i Norge og i norsk næringsliv. På figur 3 er disse teknologienes fase i «hype»-syklusen presentert slik de er vurdert av Gartner.



Figur 3 Digitale muliggjørende teknologier. Det er brukt både engelske og norske begreper på figuren.  
Kilde: Digital21 og Gartner, juli 2017

Dette er teknologier og kunnskapsområder som ligger på ulike systemiske nivåer, og som i noen grad bygger på hverandre. Digital21 har kategorisert teknologiene i

- basisteknologier
- systemteknologier

I tillegg har vi vist

- viktige norske bruksområder der teknologiene får betydning

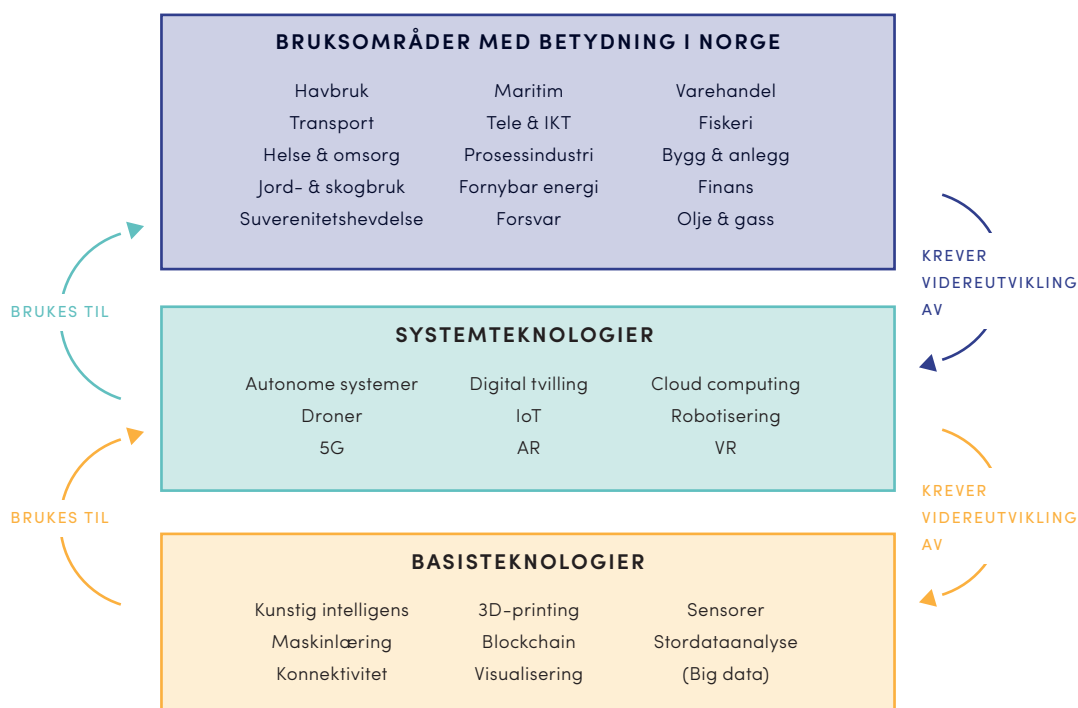
Noen av teknologiområdene har ingen direkte nytte eller anvendelse isolert sett. For eksempel er utviklingen innenfor stordata-analyse («big data») helt avgjørende for mange av de mulighetene som digitaliseringen nå gir, og utviklingen på området åpner stadig nye muligheter. Det er en reell muliggjørende teknologi, men er først nyttig når den settes inn i og utnyttes i en sammenheng – en kontekst. Den kan defineres som en **basisteknologi**.

Andre av disse fremvoksende teknologiene benytter seg av flere teknologier og kunnskapsområder. Et eksempel på dette er digitale tvillinger, som kan representere komplette fysiske systemer, et fartøy eller energisystemet. Et annet eksempel er droner. Begge disse teknologiene er inne i en rivende utvikling. De ligger på et høyere systemnivå og kan defineres som **systemteknologier**. Systemteknologiene har direkte anvendelse inn mot ulike **bruksområder**.

Figur 4 viser i et forenklet oppsett sammenhengen mellom basisteknologier, systemteknologier og bruksområder. Alle disse tre nivåene vekselvirker med hverandre. I denne vekselvirkningen ligger det store muligheter for nyskaping og tjenesteinnovasjon. For eksempel vil systembehov tuftet på særegne norske forhold kunne gi utvikling av nye norske løsninger både på systemnivå og på basisnivå. Slike løsninger kan bidra til å løse særegne norske utfordringer, men også danne grunnlag for produkter og tjenester som kan eksporteres til utlandet.

Det kan diskuteres om enkelte av teknologiene er en basis- eller en systemteknologi, og Digital21 vil understreke at dette ikke er en helt eksakt kategorisering. Figuren er et forsøk på å vise sammenhenger, en situasjon der «alt avhenger av alt».

En grundigere beskrivelse av hver enkelt teknologi er å finne i rapporten fra ekspertgruppen for muliggjørende teknologier.



Figur 4 Sammenhenger mellom digitale basisteknologier, systemteknologier og bruksområder. Disse tre nivåene vekselvirker med hverandre. Enkelte av teknologiene kan ikke kategoriseres entydig, men figuren illustrerer sammenhenger som er viktige.

### 2.1.3 Tempoet

#### Hørt det før

Digitalisering griper inn i store deler av samfunns- og næringslivet. Det er en prosess som allerede er i gang på mange felt, og endringene som følge av digitalisering vil skje i et betydelig større omfang enn det vi har sett til nå.

Mange vil si at dette ikke er noe nytt; digitalisering – spesielt knyttet til forbedring – har man holdt på med i mange år, og mange norske virksomheter har kommet langt i å ta i bruk teknologi for å automatisere eller robotisere hele eller deler av produksjonen. Men det er i konteksten fornye, og gjennom å skape noe helt nytt, at det største potensialet ligger foran oss.

Et eksempel: Når de analoge lydsignalene fra en symfonikonsert overføres fra et analogt lydsignal til digitale data lagret på en CD-plate, er det også digitalisering. Dette ble gjort allerede på 1980-tallet. Men, når teknologi- og prisutviklingen gjorde det mulig å samle musikk fra alle CD-plater ett sted, vi som lyttere fikk mobile enheter som kunne laste ned data fortløpende (strømme), og utbygging av trådløse nettverk gjorde det mulig å overføre nok data raskt nok overalt, endret det hele vår måte å lytte til musikk på.

Hele forretningsmodellen for produksjon, salg og distribusjon av musikk endret seg fra å være knyttet til salg av fysiske medier til å bli et abonnement der all musikk ble allment tilgjengelig. Aktører som produserer og selger fysiske CD-plater, så i løpet av få år sin forretningsmodell nesten forsvinne, mens nye aktører kom inn i markedet for omsetning av musikk. Aktører som Spotify, Apple Music og YouTube Music samlet og gjorde musikken tilgjengelig, og Telenor og andre leverte bredbåndskapasitet eller trådløst internett som gjorde dette mulig.

Det som samtidig bidro til utviklingen, var mulighetene nye aktører og privatpersoner fikk til å skape nytt innhold. Informasjon om artister, tips om andre artister man kanskje vil like, og spillelister fra venner og andre aktører man stoler på, førte til at musikkinteressen eksploderte.

Bransjen ble på relativt få år **transformert** fordi utviklingen på noen teknologiområder *gjorde det mulig*, og selv om overgangen har vært utfordrende, er det nå langt flere muligheter for utøvende artister til å nå sitt publikum.

Dette er kjernen i digitalisering. Det er den **samtidige utviklingen innenfor flere av de teknologiene** vi omtaler som muliggjørende teknologier, og innenfor flere kunnskapsområder, som nå gir endringskraften som ligger i digitaliseringen, og som fører til det vi kaller digitale transformasjoner.

### **Hva er det som skjer nå?**

Utvikling av teknologi og kunnskap har skjedd kontinuerlig gjennom alle tider. Hva er det som gjør at digitaliseringen er blitt så aktuell nå? Svaret på dette er sammensatt, men en viktig forklaringsfaktor er at den eksponentielle utviklingen i prosessor- og lagringskapasitet har gitt sterk reduksjon i pris per ytelse. Det har vært en årlig sterk vekst gjennom mange år. Gordon Moore formulerte dette allerede i 1965 i form av Moores lov. Han observerte at transistorer på et visst areal fikk doblet kapasitet hver 24. måned, og postulerte at denne utviklingen ville fortsette. Han fikk rett. Dette reduserer kostnadene og øker effektiviteten i datalagring og prosessorer – og utviklingen skjer eksponentielt. Fra nesten ingenting skjer en slik utvikling gradvis i det stille til den plutselig får en gjennomslagskraft som det er vanskelig for det menneskelige sinn å forestille seg, slik boksen på neste side illustrerer.

I tillegg gir sterk vekst i overføringskapasitet (båndbredde) muligheter for sky-løsninger som gjør at man kan benytte lagrings- og prosessorkraft over hele verden. Parallelt med dette er kostnadene for lagring av data redusert til en brøkdel av hva de var for bare få år siden. Det er nå mulig å lagre, prosessere og utnytte data i et helt annet omfang enn det som var mulig tidligere. Sammen med utvikling av algoritmer danner dette grunnlaget for kunstig intelligens (AI – Artificial Intelligence) og maskinlæring. Dette gir helt nye muligheter – og perspektiver. I tillegg begynner droneteknologi, 3D-printing, roboter og sensorer å modnes som teknologier. Og det viktigste av alt: Dette skjer samtidig.

Denne utviklingen gir muligheter for radikal endring og innovasjon i nesten enhver verdikjede, næring og forretningsmodell. Utviklingen både drives av og gir opphav til effektivisering og transformasjoner, både i forretningslivet og i samfunnet generelt.

For å illustrere hvor mye lagrings- og prosesseringskapasiteten har endret seg, kan vi se på noen historiske eksempler og sammenligne med forholdene i dag.

I tillegg til utviklingen i det vi betegner som digitale muliggjørende teknologier, er det samtidig en rivende utvikling på andre helt sentrale teknologiområder, som energiteknologi (strøm fra solceller koster nå en tjuendedel av hva det kostet for ti år siden), energilagring (prisen på batterier faller raskt), nanoteknologi og bioteknologi. Dette gir helt nye muligheter og perspektiver.

Månelandingene i 1969 var imponerende. NASA klarte å sende en rakett opp i verdensrommet, guidet tre astronauter til månen – to av dem til månens overflate – og fikk dem trygt tilbake til jorden med en datamaskin (Apollo Guidance Computer – AGC) som hadde 4 kb RAM, 32 kB lagringskapasitet, opererte med en klokkefrekvens på ca. 1 MHz og veide ca. 32 kg. Til sammenligning er det i den nyeste iPhone X 3 GB RAM og 256 GB lagringskapasitet, og prosessoren har en klokkefrekvens på 2,9 GHz. Telefonen veier 174 g og kan gjøre ekstremt mye mer enn AGC kunne.

Regnesenteret ved NTH (NTNU) hadde en stor dag i november 1986. Da fikk miljøet Norges første superdatamaskin, en Cray X-MP. Denne maskinen ble blant annet brukt til å gjøre værberegninger for Meteorologisk institutt. Maskinen var den første med parallellprosessering, den veide et halvt tonn, hadde 16 MB RAM og en prosessor på 105 MHz, alt til den nette pris av ca. 100 mill. NOK. Den hadde en kapasitet på 0,6 GFLOPS (floating point operations per second). iPhone8 klarer 1200 ganger flere (600 GFLOPS), koster 8000 kroner – og passer i baklommen.

Norge er godt dekket med trådløse nett med høy kapasitet, men enkelte steder med spredt bosetning erstattes 4G-symbolet på telefonen med en E. Det betyr for alle praktiske formål at det ikke er noe nett. E står for EDGE, som i 2005 var det ypperste man kunne få, med en teoretisk overføringshastighet på opptil 250 kb/s. Det var da mulig å sende og motta bildemeldinger og laste ned filer. 4G+, som de fleste mobiltelefoner støtter i dag, har til sammenligning en teoretisk dataoverføringshastighet på 3 Gb/s, selv om ingen telefoner i praksis støtter dette.

For næringslivet er den teknologiske og industrielle omveltningen så fundamental at digitalisering omtales som kjernen i «den fjerde industrielle revolusjon». Norsk næringsliv må utnytte, ta i bruk og tilpasse seg disse endringene. Og vi må gjøre det gjennom å kombinere de mulighetene digitaliseringen gir, med norsk næringslivs kompetanse, naturgitte fortrinn og industrielle base.

**Dette er kjernen i Digital21 – næringslivets evne og mulighet til både å utvikle og å ta i bruk ny teknologi og kunnskap i takt med den økende digitaliseringen.**

Det disse teknologiene, kunnskapsområdene og mulighetene gir i og for norsk næringsliv, er helt sentralt, og dette beskrives grundigere i kapittel 3.

## 2.2 INDUSTRIELL REVOLUSJON

Fellestrekket for de muliggjørende teknologiene at de er generiske – de anvendes på tvers av tradisjonelle næringer og sektorer. Effektene vil være ulike i de ulike næringene, og norsk næringslivs evne til å ta ny teknologi i bruk varierer også, men teknologiene er de samme enten de anvendes innenfor olje og gass, bygg og anlegg eller prosessindustrien. En god algoritme og løsning for å strukturere en stor strøm av data, og som anvendes på en oljeplattform, vil kunne ha mange fellestrekk med en algoritme som skal håndtere og analysere en datastrøm i et prosessanlegg for fremstilling av silisium til solceller. Og, de bygger på den samme grunnleggende teknologien.

**Digital21s gjennomgang av både basisteknologier og systemteknologier viser at alle de omtalte digitale muliggjørende teknologiene allerede har, eller vil få, betydning i de aller fleste næringer. Omfanget og betydningen vil naturligvis variere, men disse teknologiene får i større eller mindre grad virkninger i alle næringer.**

Digitaliseringen er gjennomgripende. Det er dette som gjør at den av mange omtales som en ny industriell revolusjon – den fjerde i rekken. I Tyskland ble begrepet «Industri 4.0» introdusert, og det er også adoptert av norsk industri.

### Hva er effekten av eksponentiell økning? – Et eksempel med «30 skritt mot Nordkapp»

Tenk deg at kollegaen din utfordrer deg til å gå fra Oslo til Nordkapp. Slitsomt – men mulig. Men, så sier hun: «Du kan ikke bruke mer enn 30 skritt.» Umulig, ville du tenke. Så sier hun videre: «Ok, vi tenker oss at hvert skritt du tar, kan være dobbelt så langt som det forrige. Først 1 meter, så 2, deretter 4 meter, osv.» Fortsatt umulig å forestille seg at 30 skritt skal ta oss til Nordkapp. Men, hva ville skje?

Etter 10 skritt ville du ha gått litt over 1 km. Lenger enn antatt, men vanskelig å forestille seg at dette kan ta deg til Nordkapp. Etter 19 skritt passerer du Trondheim. Kan det være mulig å nå helt frem likevel? Og, etter 30 skritt: Ikke bare har du nådd Nordkapp – du har gått 26 ganger rundt ekvator – med 30 skritt.

Det er vanskelig for det menneskelige sinn å ta inn over seg hva eksponentiell utvikling faktisk er. Men, det er det som nå skjer innenfor digitalisering. Kanskje vi nå nærmer oss skritt nummer 27, eller kanskje 28? Og, med digitaliseringen stopper det ikke etter 30 skritt. Det fortsetter ...

Som underlag for sine strategiske anbefalinger har Digital21 gjort vurderinger av i hvilken grad de ulike basis- og systemteknologiene vil kunne finne anvendelse i norske næringer og sektorer. Disse muliggjørende teknologiene representerer til sammen en kunnskaps- og teknologibase for digitaliseringen. Denne basen er viktig for alle næringer.

#### 2.2.1 Læring på tvers av fag, næringer og bransjer

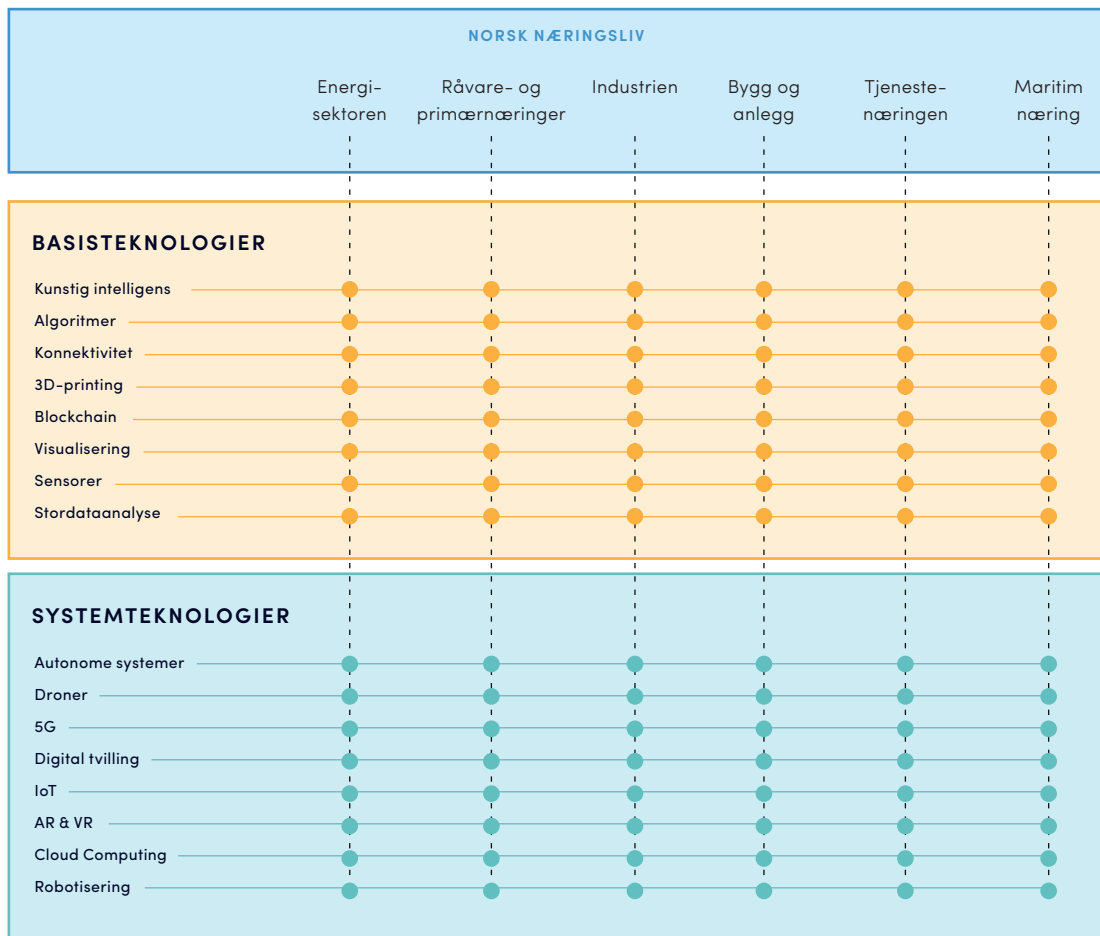
De nye digitale muliggjørende teknologiene utvikles og anvendes på tvers av bransjer og sektorer. Noen bedrifter og noen sektorer ligger foran andre når det gjelder å utvikle og ta teknologiene i bruk. Samtidig ser vi at det er en tradisjon for at de fleste næringer opererer og samhandler mest innenfor sin egen sektor. Det finnes et uutnyttet potensial i læring og samhandling mellom dem. Olje- og gasssektoren opererer, etter manges mening, som en lukket bransje, energibransjen likedan. Bygg- og anleggssektoren har også organisert sine arenaer innenfor bransjen. Det samme har finanssektoren. Det er en styrke at det i mange av de ulike bransjene finnes en god kultur og tradisjon for å samarbeide. Det har bidratt til å løfte mange av dem, og det er gjennomført mange gode bransjeinitiativer knyttet til reguleringer, forskning og utvikling, etablering av standarder osv. Her gjør sterke og gode bransjeorganisasjoner en god jobb. De ulike 21-organene har også en viktig rolle. For eksempel bidrar Bygg21 med å utvikle og dele kunnskap om beste praksis.

Digitaliseringen fører med seg et nytt behov; det må etableres strukturer som bryter silotenkningen og gjør det enklere for bedrifter og bransjer å lære av beste praksis i andre bransjer. Hvis vi ikke klarer å etablere mekanismer og strukturer som stimulerer til dette, vil vi måtte se at hver bransje for seg må «finne opp hjulet». Det innebærer unødvendig høy ressursbruk, er ineffektivt og bidrar til at de beste løsningene ikke kommer andre aktører til nytte – noe som er spesielt uheldig i et lite land som Norge.

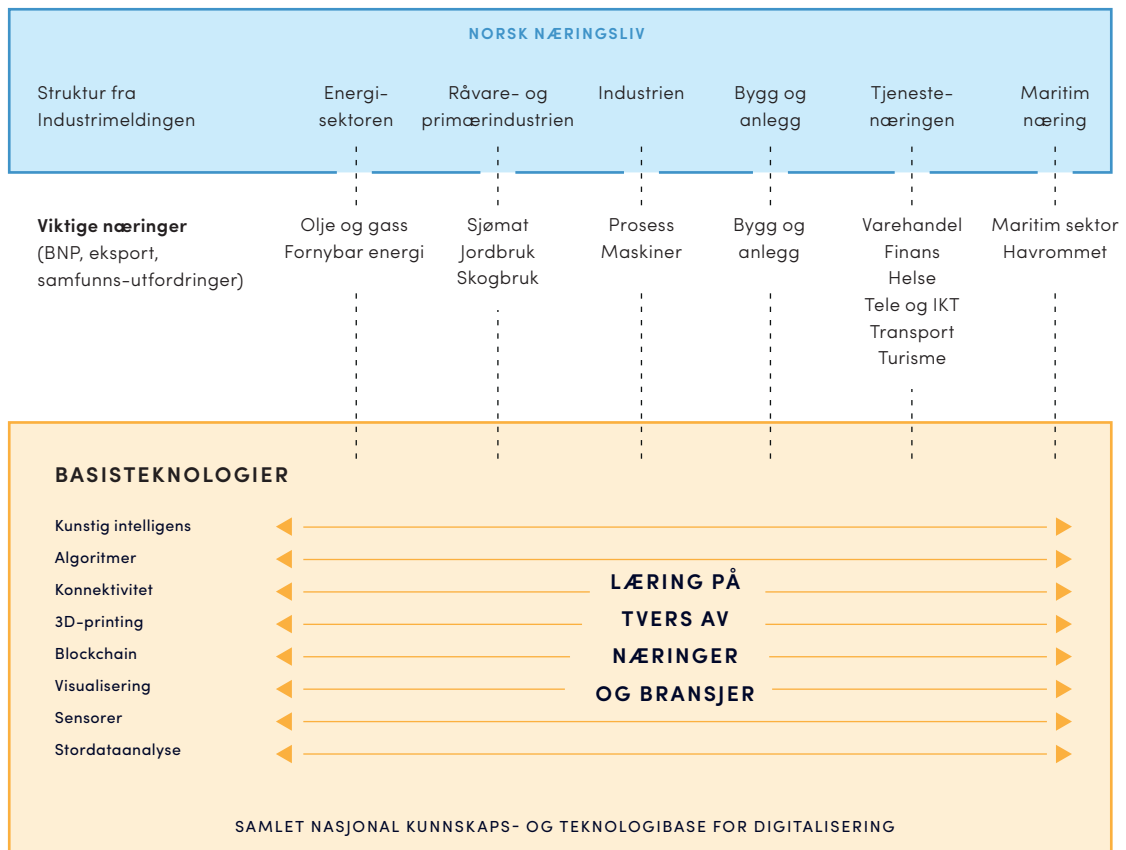
Digital21 registrerer en sterkt økende interesse for og erkjennelse av behovet for læring på tvers av bransjer. Løsninger som bidrar til dette vil være egne arenaer, klynger og selskaper som er etablert med dette som formål. Sentre for forskning og utvikling på de sentrale generiske områdene vil bidra til å flytte erfaring og beste praksis mellom næringer. I tillegg vil naturligvis de selskapene som utvikler nye forretningsmodeller på disse områdene, bringe løsningene på tvers av næringene.



## MULIGGJØRENDE TEKNOLOGIER - GRIPER INN I ALLE NÆRINGER



Figur 5 De digitale muliggjørende teknologiene (horisontalt) får betydning på tvers av alle næringer (vertikalt), for eksempel bygg- og anleggsnæringer.



Figur 6 For å klare å utnytte de mulighetene de nye teknologiene gir, må bedriftene kunne lære på tvers av næringene.

## 3 Digitalisering gir muligheter for næringslivet

De nye muliggjørende teknologiene som modnes frem, gir nye muligheter – og det skjer i større eller mindre grad i hele bredden av næringslivet. Digital21 presenterer i det følgende en gjennomgang av hvordan digitalisering får betydning og vil gi muligheter i sentrale næringer og bransjer. Presentasjonen av vurderingene er gjort komprimert og kortfattet, og er ikke uttømmende. Det samme gjelder listen over næringer og bransjer. En grundigere beskrivelse av de samme næringene er presentert i rapporten fra ekspertgruppen for muliggjørende teknologier.

### 3.1 RELEVANT FOR ALLE BRANSJER

**Olje- og gassproduksjon** er Norges viktigste næring. Den norske olje og gassnæringen har de siste årene opplevd lavere oljepriser og en krevende konkurransesituasjon. Dette har synliggjort behovet for radikale grep for å gjenvinne konkurransekraft. Olje- og gassnæringen er blant de næringene som har kommet kortest i å realisere effektiviserings- og produktivitetseffekter av digitalisering, tilgjengeliggjøring og flyt av data og samhandling mellom aktører. McKinsey anslår i denne sammenhengen det totale årlige potensialet for innsparing ved digitalisering på norsk sokkel til 30–40 milliarder kroner.

Da KonKraft<sup>5</sup> la frem sin siste rapport i januar 2018, ble de pekt på en lang rekke grep som må gjennomføres for å oppnå en slik innsparing; mange av grepene handler om digitalisering.

**Helse- og omsorgssektoren** er en stor næring. Data fra Statistisk sentralbyrå (SSB) viser at Norge i perioden 2014 – 2017 årlig brukte i overkant av 300 mrd. kroner på helseformål. Dette gjør sektoren til en av de største i Norge. Norge er blant de landene som bruker mest ressurser på helse og omsorg per innbygger, og kostnadene vokser raskt. Det bør derfor være et mål å kontinuerlig jobbe med produktivitetsøkning – uten at kvaliteten på tjenestene faller.

Helsesektoren utgjør også et betydelig potensial for næringslivet som leverandører av produkter og tjenester. Dette gir et godt grunnlag for næringsutvikling.

Norske helsedata fra registre, helseundersøkelser med store befolkningsgrunnlag og biobanker gir landet et vesentlig fortrinn innen forskning og innovasjon. I strategien fra HelseOmsorg21 (HO21) understrekes betydningen av dette fortrinnet, og det anbefales at det bør utvikles videre blant annet ved å sørge for enkel og sikker tilgang til data. Målet er å ha data som gir grunnlag for kunnskapsbaserte forebyggende tiltak og kunnskapsbaserte helse- og omsorgstjenester. HO21 anbefaler videre å igangsette en samlet gjennomgang av lovverket for å forenkle det, og gjøre tilgang til data enklere og sikrere.

<sup>5</sup>KonKraft er en samarbeidsarena for Norsk olje- og gass, Norsk Industri, Norges Rederiforbund og Landsorganisasjonen i Norge (LO), etablert for å opprettholde konkurranseevnen til olje- og gassvirksomheten på norsk sokkel.

Ny digital teknologi tas nå i bruk i helse- og omsorgssektoren. Kunstig intelligens og dyp læring tas nå i bruk i diagnostikk, medisinsk bildebehandling, patologi og på flere andre områder. Stordata blir samlet inn for eksempel ved monitorering av pasienter over tid, autonome systemer er allerede i bruk på norske sykehus, og det er et betydelig potensial for utvikling av ny sensortechnologi, blant annet sensorer som muliggjør fjernmonitorering av pasienter.

Utviklingen av digital teknologi kombinert med gode helsedata gjør det mulig å realisere ambisjonene om en mer effektiv helsesektor. Samtidig representerer det store muligheter for ny næringsutvikling innenfor sektoren. Utvikling av ny teknologi og løsninger med utgangspunkt i norske data og det norske markedet kan også være et springbrett for medisinsk leverandørindustri inn mot de internasjonale markedene.

Dette gjør helse- og omsorgssektoren til et viktig nasjonalt område, dels for å øke produktiviteten, og dels for å utvikle en sterk norsk medisinsk leverandørindustri bygget på gode norske helsedata og ny digital teknologi.

**Bygg- og anleggssektoren** er en stor landbasert sektor i Norge og blant de sektorene som vokser raskest. Digitalisering er et sentralt virkemiddel for å øke produktiviteten, og bransjens eget strategiorgan Bygg21 har i den forbindelse bidratt til å utarbeide «Digitalt veikart». Digitalisering vil bidra til å skape mer enhetlige og effektive arbeidsprosesser i prosjektene og bedre samarbeidet mellom offentlige myndigheter og næringen. Bidragene fra digitalisering er avgjørende for store deler av den effektiviseringen som skal redusere kostnadsnivået i byggebransjen og eiendomsbransjen med 20 %. IoT kommer til å bli mye brukt i bygninger og på uteområder og vil bidra til å forbedre bygningenes og byenes verdiskapende egenskaper.

**IKT-næringen** er en svært viktig pådriver for digitalisering av næringslivet og av samfunnet generelt sett. IKT-næringen utvikler produkter og tjenester som gir store effektiviseringsgevinster og opphav til helt nye forretningsmuligheter i en rekke sektorer, det være seg i det offentlige eller i privat sektor. IKT-næringens produkter og tjenester er ikke bare understøttende, men ofte i sin natur også transformerende. Det finnes en rekke eksempler på nye selskaper innenfor IKT som selv tar direkte posisjoner i ulike sluttbrukermarkeder, jf. Facebook, Apple og Opera Software.

Utviklingen når det gjelder mikroelektronikk, programvare og tilgang til store datasett gir IKT-næringen helt nye verktøy for utvikling av tjenester og produkter. Som eksempler kan vi nevne utviklingen av tingenes internett (IoT), som gjøres mulig av små energieffektive sensorer som kommuniserer med omverdenen. Eller vi kan nevne utviklingen av avanserte algoritmer (kunstig intelligens) som ved hjelp av ekstremt raske prosessorer analyserer store datamengder som gir økt innsikt i kundeatferd eller i hvordan alvorlige sykdommer sprer seg.

IKT-sektoren er i stor endring, og vi ser helt nye aktører som disrupterer eksisterende verdikjeder. Begrepet plattformøkonomi står sentralt, det vil si at store globale og til dels dominerende aktører posisjonerer seg ved hjelp av digitale plattformer som leverer digitale tjenester som flyter over landegrensene.

#### Lovverket omfatter:

- Biobankloven
- Bioteknologiloven
- Folkehelseloven
- Helseforskningsloven
- Helseregisterloven
- Lov om helsepersonell
- Lov om kommunehelsetjenester
- Lov om spesialisthelsetjenester
- Statistikkloven

Kilde: HO21

**Finanssektoren.** Innenfor finanssektoren skjer det en radikal endring. Store deler av den tradisjonelle tjenesteleveransen, verdikjeden og forretningsmodellen er totalt endret, i første rekke muliggjort gjennom ny teknologi. Finans Norge peker på tre trender som påvirker sektoren: 1) digitalisering, 2) omstilling av samfunnet, blant annet med sikte på bærekraft, og 3) personvern og informasjonssikring. Ny teknologi har dessuten ført til et inntog av helt nye aktører, aktører som gjennom sine kunderelasjoner og finansielle muligheter har kunnet rette seg mot sine kunder og tilby både betalingsløsninger og andre finansielle tjenester. Dette vil potensielt redusere behovet for finansaktørene, slik vi kjenner dem. Norsk finanssektor vurderes å være blant de mest produktive i Europa og blant de som har kommet lengst når det gjelder digitalisering. Bransjen har hatt en produktivitetsvekst på 183 % fra 1992 og frem til i dag, mens produktivitetsveksten har vært på 45 % i fastlandsindustrien for øvrig.<sup>6</sup> Finansbransjen har vært tidlig ute med å ta i bruk ny teknologi, og har utnyttet dette gjennom å endre arbeidsprosesser i tråd med de mulighetene den nye teknologien har gitt, ikke bare kopiert de eksisterende prosessene. Mye av dette har skyldtes godt samarbeid mellom aktørene i næringen gjennom mange år.

**Maritim sektor.** Maritim sektor er en bred sektor hvor digitalisering vil være viktig innenfor alle områder: design og produksjon av skip og utstyr, drift av skip, logistikk og transport, og observasjoner og overvåking. De maritime næringene er også en eksportrettet og internasjonal næring og kontinuerlig utsatt for internasjonal konkurranse. Det blir derfor spesielt viktig for næringen å alltid ha god kompetanse innenfor viktige teknologier. Vi ser nå at de norske maritime næringene tar posisjoner når det for eksempel gjelder autonome og utslippsfrie skip. Næringen er innovativ og har et betydelig potensial for vekst i det internasjonale markedet.

**Sjømatnæringen.** Sjømatnæringen tas med som et element i prioriteringen som følge av de potensialene for vekst som er beskrevet i rapporten «Verdiskaping i produktive hav 2050», og på grunn av den betydelige eksportverdien næringen står for. Den gjennomsnittlige verdiskapingen per år lå i 2014 og 2017 på ca. 35 milliarder kroner.

FNs bærekraftsmål representerer viktige føringer i tiden fremover. Bærekraftsmål nr. 7, *Ren energi* for alle, og mål nr. 13, *Stoppe klimaendringene*, samsvarer godt både med norske styrker og med norske utfordringer. Digital21 vil derfor peke på ytterligere to sektorer der det er viktig at norske aktører lykkes med å utvikle gode løsninger, nemlig fornybar energi og klimavennlig transport.

**Fornybar energi:** Norge har spesielt gode forutsetninger for å kunne levere mer fornybar energi direkte, og har også forutsetninger for å kunne utvikle teknologi og løsninger som gjør at det kan produseres fornybar energi ute i verden. De norske vannkraftmagasinene gir mulighet for energilagring og fleksibilitet og samspill med annen fornybar energiproduksjon. Denne muligheten kan utnyttes enda bedre enn den blir i dag, også i samhandling med det europeiske energisystemet. Her åpner de nye teknologiene for nye muligheter.

**Klimavennlig transport:** Norge har ambisiøse mål om å redusere klimagassutslippene i Norge. Dette må i all hovedsak skje i transportsektoren og i industrien. De mulighetene digitaliseringen gir, er en viktig faktor for å nå målene. Her kommer også den økende integrasjonen med det stasjonære energisystemet inn, for eksempel elektrifisering av person- og godstransport til lands og til vanns. Områdene som er trukket frem ovenfor, er områder som har og får stor betydning for nasjonal verdiskaping og eksport. De representerer store utfordringer og påkaller nye løsninger i tiden fremover.

<sup>6</sup> Opplysninger fra Finans Norge

Den betydningen digitalisering og de ulike muliggjørende teknologiene har på nettopp disse områdene, er et viktig premiss for Digital21s strategiske anbefalinger.

### **3.2 STYRKER NÆRINGSLEVETS KONKURRANSEEVNE**

Norge har flere sterke næringer som er viktige for norsk verdiskaping (gir store bidrag til BNP) og eksporterer varer og tjenester for store verdier.

Bransjene og næringene kan grovt grupperes i to sektorer: de som er sterkt preget av en internasjonal konkurransesituasjon, for eksempel maritim næring og olje- og gassnæringen, og de som baserer seg noe mer på hjemmemarkedet, som helsesektoren og deler av bygg- og anleggsnæringen. Digitaliseringen påvirker begge sektorene og er viktig innenfor begge. Den betydningen digitaliseringen har i det norske næringslivet, må ligge til grunn for en nasjonal strategi for styring og stimulering av kompetanse- og teknologiutvikling innenfor de muliggjørende teknologiene.

For den hjemmemarkedsbaserte sektoren er det primære målet å øke produktiviteten og sikre at norsk næringsliv er i posisjon til å levere konkurransedyktige varer og tjenester i dette markedet. For de direkte internasjonalt konkurrerende næringene vil det å ta i bruk og utnytte digitale muliggjørende teknologier være et avgjørende verktøy for å sikre en fortsatt sterk konkurransekraft.

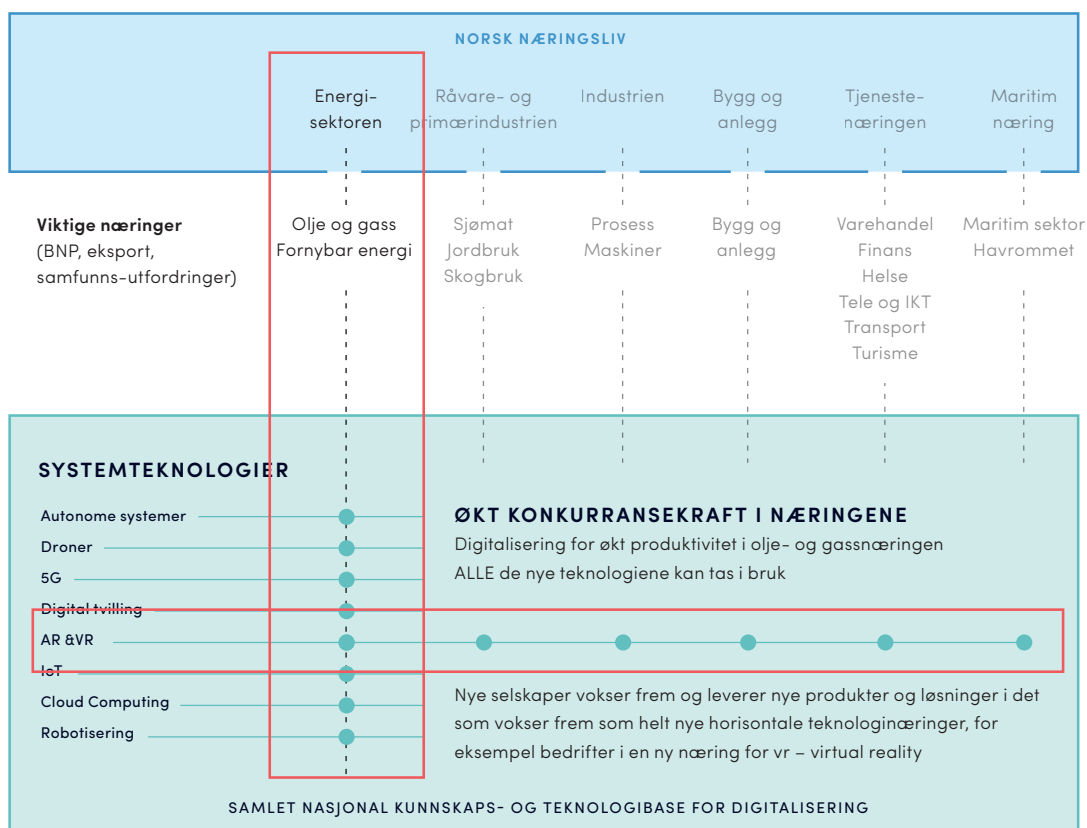
Felles for begge sektorene er at man vil ta i bruk og unytte mer eller mindre hele paletten av de muliggjørende teknologiene og kunnskapsområdene som nå raskt modnes.

Selskapene øker sin produktivitet eller styrker sin konkurransekraft gjennom å digitalisere og ta i bruk muliggjørende teknologier. Dette er selskaper som opererer i de tradisjonelle næringene, slik de er strukturert vertikalt på figur 7. Energisektoren er brukt som et eksempel.

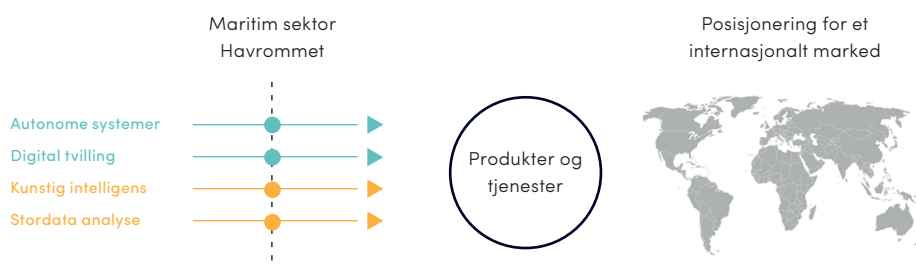
### **3.3 GIR GRUNNLAG FOR NYE NÆRINGER**

Den typen selskaper som er med på å *utvikle løsninger for digitalisering*, selskaper som bygger droner og roboter, som utvikler og leverer løsninger for AR og VR, og som utvikler sensorer, algoritmer og programvare for kunstig intelligens, sikter seg inn mot et marked som eksisterer på tvers av de tradisjonelle sektorene. Ofte er startpunktet innenfor et domene der norsk kompetanse er sterk. Hvert av disse horisontale teknologiområdene representerer helt nye muligheter for disse teknologibedriftene, også illustrert på figur 7. De opererer i internasjonale markeder som vokser svært raskt.

**Forutsetningene for å lykkes i disse nye internasjonale markedene er spesielt gode der vi finner en kobling mellom flere sterke teknologibedrifter og høy bransjekompetanse, for eksempel i maritim sektor.**



Figur 7 Energinæringen styrker sin konkurransekraft gjennom å ta i bruk mange muliggjørende teknologier. Samtidig vokser nye teknologinæringer frem på tvers av de tradisjonelle næringene – i takt med digitaliseringen.



Figur 8 Kombinasjonen av muliggjørende basis- og systemteknologier og sterk domenekompetanse gir leverandører av nye løsninger inn i det internasjonale markedet.

## DEL III HVA BØR VI GJØRE?

## 4 Oppgave 1: Etablere en relevant kunnskaps- og teknologibase og utvikle mer næring

## DIGITAL21 ANBEFALER:

- Den nasjonale satsingen på generisk IKT-forskning må styrkes, det vil si den forskningen som har overføringsverdi til og relevans for alle samfunnssektorer. Dette omfatter både grunnleggende, langsiktig forskning og anvendt forskning.
- Den tverrsektorielle innsatsen må styrkes for å få god balanse med sektorspesifikke satsinger.
- **Spisskompetanse:** Man bør prioritere fire strategiske, langsiktige satsingsområder for å oppnå den kritiske massen som må til for å betjene næringslivet i tiden fremover. Disse er kunstig intelligens, stordata, tingenes internett – IoT, og autonome systemer
  - Det bør etableres forskningssentre for næringsrettet digitalisering (FND-er) som dekker disse fire teknologiområdene.
  - Det bør være kontinuitet over tid i øvrige utlysninger av forsknings- og innovasjonsmidler på disse områdene.
- **Breddekompetanse:** Man bør «løfte kompetanse» i hele spekteret av de muliggjørende teknologiene som nå skal utvikles og tas i bruk på bred front.
- Det bør gjennomføres forenkling og effektivisering for å få til bedre utnyttelse av eksisterende virkemidler for FOU og innovasjon.
  - Det bør innføres «one stop shop» og «fast track» for mer målrettet gjennomføring.
  - Virkemidlene bør tilpasses næringslivets behov for høyere tempo i utviklingsprosjekter. Det bør således innføres
    - en IPAgil – det vil si en IPN tilpasset næringens behov for hurtig respons og høy intensitet i gjennomføringen
    - en ny ordning med mulighet for raske innovasjonsløp («sprinter») med basis i de nye FND-sentrene
- Man må styrke virkemidler som fremmer næringsutvikling, vekst og entreprenørskap, både for nye og i eksisterende virksomheter.
- Det bør opprettes arenaer for samarbeid mellom aktører fra ulike næringer.

IKT-forskningen er på mange måter motoren i digitaliseringen. Kunnskapen som utvikles i forskningen, er av stor betydning. Innretning og volum på denne forskningen blir derfor en viktig faktor for at næringslivet og samfunnet skal kunne realisere de mulighetene digitaliseringen gir.

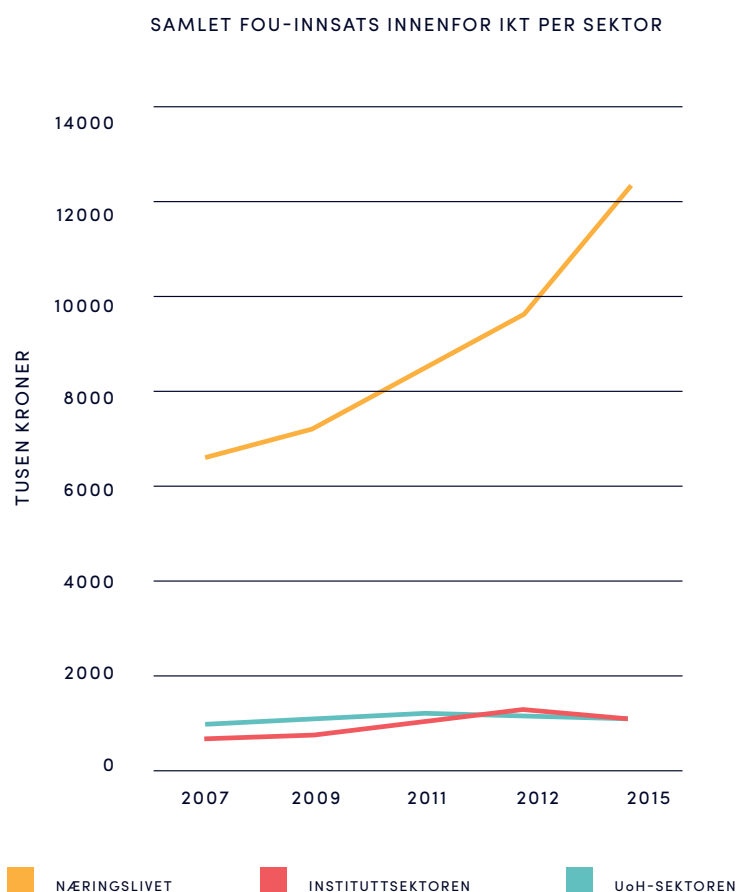


## 4.1 IKT-FORSKNING – GRUNNLAG FOR KUNNSKAP OG TEKNOLOGI

### 4.1.1 Utvikling i IKT-forskning

Kunnskapsutvikling innenfor IKT og digitalisering skjer blant annet gjennom forsknings- og utviklingsaktiviteter i norsk næringsliv og norske forskningsinstitusjoner. Den forskningen som i hovedsak er den mest relevante, omtales som IKT-forskning videre i strategien. Den grunnleggende IKT-forskningen i Norge ble evaluert i 2012. Det internasjonale panelet som gjennomførte evalueringen, konkluderte med at det ble satset altfor lite på IKT-forskning. Ifølge tilstandsrapporten fra Kunnskapsdepartementet om høyere utdanning som ble lagt frem i mai 2018,<sup>7</sup> har det vært en reell nedgang i bevilgningene på 19 prosent fra 2010 til 2016, og enda større nedgang innenfor sentrale virkemidler som Store programmer (herunder IKT+), senterordningene og Fri prosjektstøtte. Tilstandsrapporten viser også at Forskningsrådets bevilgninger til IKT-grunnforskning igjen er på vei opp, men selv med denne økningen vil bevilgningene reelt sett bare være tilbake på 2010-nivå.

Ifølge NIFU og SSB<sup>8</sup> økte næringslivets investeringer i IKT-relatert FoU med 2,7 mrd. kroner fra 2013 (9,56 mrd.) til 2015 (12,2 mrd.). Det er i stor grad IKT-tjenester og teknisk *konsulentvirksomhet* som har bidratt til den sterke utviklingen i næringslivet. Utviklingen kan antakeligvis tilskrives digitalisert tjenesteinnovasjon i nye bransjer og sektorer. I UoH- og instituttsektoren har utviklingen stagnert.



Figur 9 Næringslivets driftsutgifter til FoU på IKT-feltet utgjorde 12,2 mrd. kroner i 2015. Løpende kroner.

Kilde: Presentasjon fra Forskningsrådet for ekspertgruppen for FOU

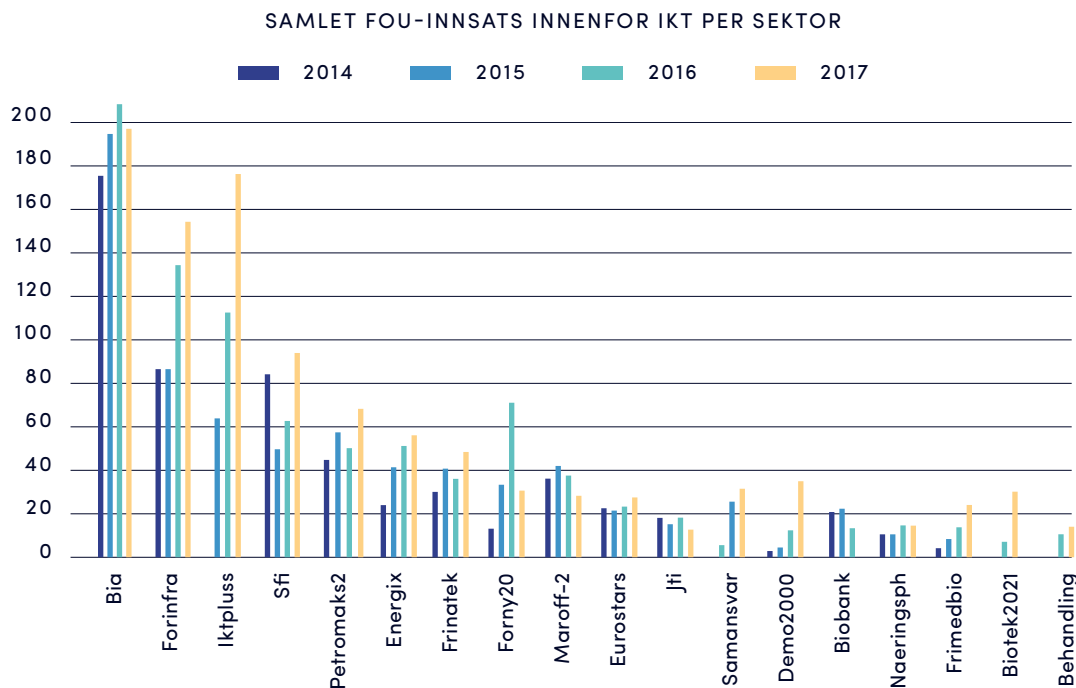
<sup>7</sup>Kunnskapsdepartementet. Tilstandsrapport for høyere utdanning 2018. Rapport. Publikasjonskode: F-4447

<sup>8</sup>FOU-statistikken er delt mellom NIFU (institutter og UoH-sektoren) og SSB (næringslivet). Se <https://www.nifu.no/fou-statistiske/fou-statistikk/>.

#### 4.1.2 Økende, men fragmentarisk innsats innenfor IKT og digitalisering

En betydelig del av forskningsaktiviteten på området skjer med finansiering fra Norges forskningsråd. Forskningsrådet har bistått Digital21 med å synliggjøre hvordan denne porteføljen ser ut i dag.

Forskningsaktivitetene med IKT-innhold skjer i stor grad i de ulike sektorprogrammene, slik illustrasjonen nedenfor viser.



Figur 10 IKT-forskning fordelt på programmer i Forskningsrådet. Det kan være ytterligere programmer med IKT-forskning som ikke er med i oversikten. Kilde: Presentasjon fra Forskningsrådet for ekspertgruppen for FOU!

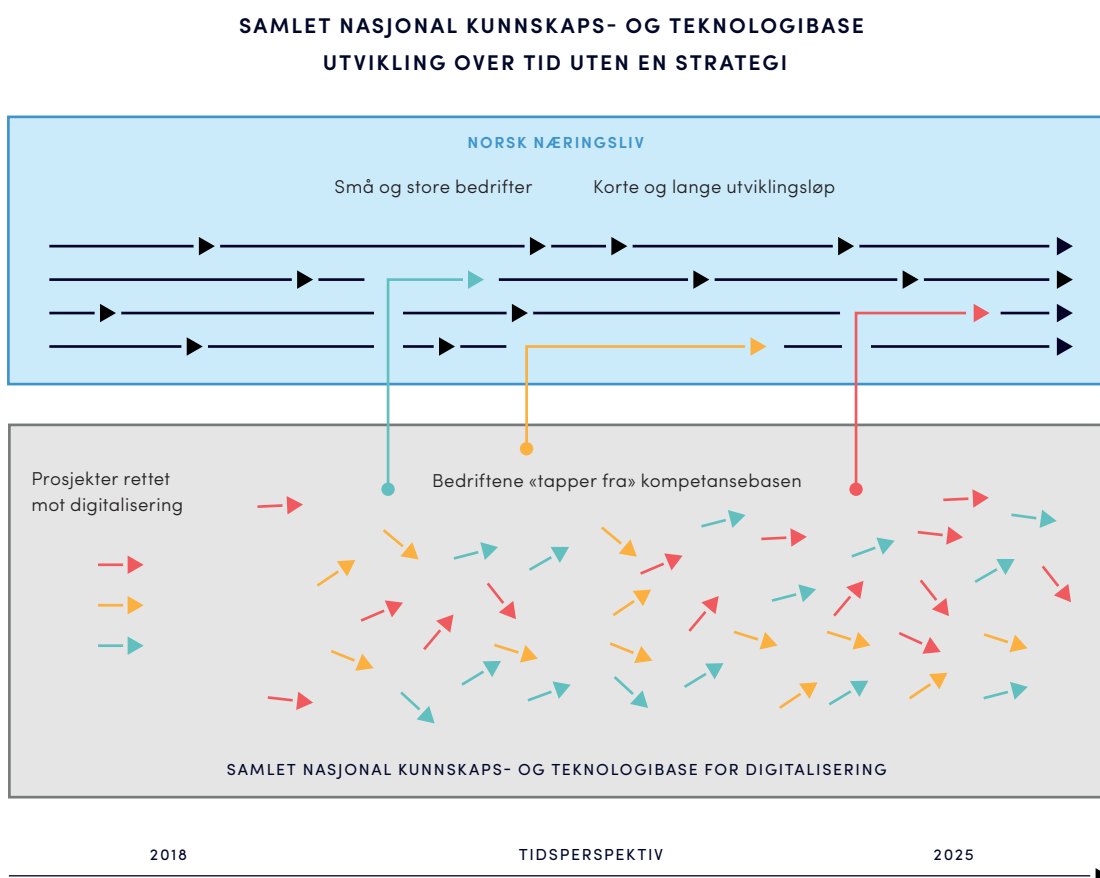
Sektoriseringen av IKT-forskningen betyr at man kan ha en situasjon der det pågår mange prosjekter hvor stordata-analyse er den sentrale tematikken, uten at man oppnår noe erfaringsoverføring eller andre synergier mellom prosjektene. I et lite land er dette en uheldig måte å organisere kunnskapsutviklingen på, og det reduserer mulighetene for å oppnå tilstrekkelig kritisk masse – noe som er avgjørende for å utvikle en robust kunnskaps- og teknologibase på områder som regnes som sentrale i tiden fremover.

Utfordringene som adresseres i de sektorspesifikke forskningsprogrammene, må i økende grad finne sine løsninger gjennom de nye teknologi- og kunnskapsområdene som kommer med digitaliseringen. Det er her veksten bør finne sted. Mulighetene for å sikre konkurransekraft, innovasjon og ny og videre næringsutvikling for Norge i tiden fremover, ligger i å kombinere

- digitale **teknologier**  
og
- **sterk sektorkompetanse** hos innovative aktører med etablerte komparative fortrinn  
og
- **dataressurser**

Analysene som er presentert, se figur 10, viser at den samlede porteføljen rettet mot digitalisering er spredt på rene sektorprogrammer og sektorprosjekter. Ansvaret for å utvikle de nye generiske teknologi- og kunnskapsområdene legges dermed i praksis ut i de enkelte sektorene – og strategien «blir til under løpets gang». Det er ikke naturlig at ansvaret for strategien ligger i de sektorspesifikke strategiene alene, det fører til at den samlede strategiske røde tråden på et så viktig område som digitalisering blir utydelig. Digital21 vurderer det slik at dette også er begrunnelsen for at det nå utvikles en handlingsorientert strategi for digitalisert næringsliv, Digital21, slik det er gjort innenfor et bredt spekter av andre næringer. Digital21 kan dermed presentere samlende strategiske anbefalinger som tar sikte på at næringslivet skal kunne styrke sin evne til å utvikle og ta i bruk ny digital teknologi og kompetanse. Betydningen av tverrgående strategier understøttes av at ekspertgruppen for muliggjørende teknologier har synliggjort den betydningen de nye digitale teknologiområdene er i ferd med å få innenfor alle næringer.

Fragmentering og sektorisering av IKT-forskningen gir ikke bare tap av synergier og overføringsmuligheter, men svekker også muligheten for å akkumulere og videreutvikle helt sentral generisk kunnskap. De enkelte prosjektene kan også trekke i ulike retninger og dermed redusere mulighetene for overføring og akkumulering av kunnskap på tvers av sektorer. Hvis det ikke legges bedre til rette for en slik strategisk styrt utvikling på det som blir de viktige områdene, vil norsk næringsliv ha en svakere teknologibase å bygge sine digitaliseringsprosjekter på i tiden fremover enn man ellers kunne hatt.



Figur 11 Uten en strategi på de områdene som blir viktige, vil utviklingen i Norge skje gjennom enkeltprosjekter, hvor det i liten grad akkumuleres kompetanse som gjør at det kan utvikles teknologi og løsninger til nytte for bredden i norsk næringsliv.

Anvendelsene skjer i domene, og kompetansen bygges nær anvendelsene. Det er en fare for at kompetansen i for stor grad låses inne i anvendermiljøene.

**Digital21 mener at en strategisk tilnærming, der man både ser på norske komparative fortrinn og viktige næringer for verdiskaping og på samfunnsutfordringer, koblet med tverrgående teknologiområder, synes å være fraværende i IKT- og digitaliseringsforskningen.**

## 4.2 VIRKEMIDLENE FOR INNOVASJON – UTFORDRINGER OG MULIGHETER

### 4.2.1 Mangfoldig og komplekst

#### **Fragmentert og komplekst – muligheter i bedre samordning**

At innovasjon og utvikling av ny næringsvirksomhet skal skje i takt med digitaliseringen, er kjernen i Digital21s mandat. Offentlige virkemidler som kan stimulere til langsiktig kompetanseutvikling og innovasjon, er derfor også viktige.

I tillegg til Forskningsrådet har myndighetene også flere andre former for virkemidler for å støtte forskning, utvikling og innovasjon i næringslivet. Ordningene og programmene er aktuelle for utvikling av bedrifter, produkter, prosesser, organisering og markeder.

#### **170 virkemidler for innovasjon**

Det finnes mange virkemidler for næringsutvikling og innovasjon, og alle er satt opp med gode mål og hensikter. Samlet blir det imidlertid et krevende konglomerat å forholde seg til for næringslivet.

Kapitaltilgangsutvalget, som avla sin rapport i mars 2018 (NOU 2018: 5), identifiserte mer enn 150 virkemidler rettet inn mot innovasjon og næringsutvikling. En søkbar oversikt er tilgjengelig på Altinn. I utgangspunktet, det vil si før næringsvirksomheten angir formål og bransjetilknytning, er det om lag 170 ulike ordninger i oversikten i Altinn.

Dersom man snevrer dette inn til de ordningene som er rettet mot næringslivet, står man igjen med ordninger for ulike stadier av forskning og utvikling (stort sett organisert gjennom Norges Forskningsråd), innovasjon (stort sett ledet av Innovasjon Norge), samhandling i klynger og næringshager (stort sett ledet av Siva og Innovasjon Norge) og finansiering/garantier (ulike finansieringsordninger). Tre aktører organiserer de fleste av virkemidlene og forvalter de største midlene: Forskningsrådet, Innovasjon Norge og SIVA.

Regionale samlinger og innspillmøter for Digital21, på elleve steder rundt om i landet, har gitt en sammenfallende tilbakemelding fra små og større næringsaktører om at det kan være komplekst å orientere seg i virkemiddelapparatet for innovasjon og forskning. Høringsinnspill som er levert inn til arbeidet med Forskningsrådets LTP, peker på det samme. Det er en forskjell mellom nye, mindre bedrifter og etablerte, større virksomheter som er kjent med å bruke apparatet, men selv i den siste kategorien påpekes kompleksiteten som en utfordring.

#### **Virkemidler som kan svare på tempo i utviklingen – IPN for høyere tempo**

Digitaliseringen – kunnskapen, teknologien og konsekvensene – utvikles i høyt tempo. Gradvis teknologisk utvikling på enkelte områder foregår samtidig med brå skift på andre områder. Samlet sett skjer utviklingen i langt høyere tempo enn ved tidligere industritransformasjoner. Digital teknologi fører i seg selv til at en innovasjon som skjer nærmest hvor som helst i verden, kan ha nærmest umiddelbar global effekt. For bedriftene som skal ta de nye løsningene ut i markedet, er derfor evne til tempo- og taktskifte viktig. Man sier gjerne at «digitalisering skjer gjennom små sprinter», og at disse «sprintene» skjer når de må. Det betyr at virkemidler med lang søknadsfrist og

hvor det også legges opp til lang varighet, blir mindre og mindre relevante for digitale utviklingsprosjekter.

Forskningsrådets IPN-prosjekter (innovasjonsprosjekter for næringslivet) er etter Digital21s vurdering et godt virkemiddel. Det er det ene virkemiddelet for FOUI der bedriftene virkelig kan sitte i førersetet og få redusert risikoen ved gjennomføring av viktige forsknings- og utviklingsprosjekter. Prosjektene går gjerne over to-tre år, noe som gir tilstrekkelig tid til å kunne gjennomføre god forskning.

Digitalisering innebærer et taktskifte, og det er nå et økende behov for utviklingsprosjekter som bærer mer preg av å være «sprinter». IPN har søknadsfrist én gang i året og en saksbehandlingstid som går over tre-fire måneder. Forskningsrådet og de samarbeidende forskningsmiljøene har en felles forventning om at IPN-prosjekter skal ha en varighet på minimum to, gjerne tre år. Det betyr i praksis at det er mange digitale utviklingsprosjekter som rett og slett ikke har tid til å benytte Forskningsrådets IPN-prosjekter. Forskning er i sin natur langsomt og møysommelig arbeid, men noen utviklingsløp kan og bør gå fort, selv om det er både forskning og utvikling, slik det er definert i regelverket for statsstøtte.

Digital21 mener at IPN-virkemiddelet må føres videre. I tillegg bør det utvikles en variant tilpasset utviklingsprosjekter som foregår i et høyere tempo.

### **Gjennomføring og forutsigbarhet – se virkemidler i sammenheng**

Et lengre utviklingsløp som gjennomgår flere TRL-nivåer, fordrer mange ulike søknader om flere virkemidler. Det skaper betydelig risiko og tidsforsinkelse, noe som er en ulempe og gir merkostnader for aktører og konsortier. Noen virkemidler har også søknadsfrister bare én gang årlig, med lange saksbehandlingstider, noe som øker barrierene for FOUI-løpene. Denne risikoen kunne med fordel vært redusert.

De ulike virkemidlene i virkemiddelapparatet utgjør en samlet «verktøykasse» med stor potensiell slagkraft. Slagkraften fordrer imidlertid 1) at det er mulig for aktørene å se og forstå dem samlet, og 2) at virkemiddeleierne «spiller på lag» – effektivt og sømløst.

Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova startet i 2015 opp et samarbeidsprosjekt for å bidra til et mer «sømløst virkemiddelapparat» og etablerte testordningen PILOT-E (se boks på neste side). Ulike virkemidler i de tre institusjonene, som er etablert for litt ulike formål, ble forsøkt sett i sammenheng og presentert som et samlet instrument med én utlysning rettet mot å finne en løsning på en større samfunnsutfordring. Målet var

- å stimulere til løsninger på vesentlige samfunnsutfordringer (misjon)
- å utnytte det offentlige som en stor innkjøper for å utvikle norsk næringsliv
- å redusere usikkerhet og oppnå raskere gjennomføring for aktørene

PILOT-E ble første gang gjennomført som en utlysning rettet mot «utslippsfri transport til sjøs» høsten 2016 og førte til oppstart av fire sterke konsortier innenfor utslippsfri maritim transport. Resultatet av det ene prosjektet, fartøyet «Future of the Fjords», ble sjøsatt allerede i mars i år.

Ordringen ble svært godt mottatt i næringslivet og ble videreført med utlysninger høsten 2017 rettet mot to tema: utslippsfri nyttetransport på land og fremtidens digitale energisystem. PILOT-E videreføres med en ny utlysning høsten 2018 rettet mot «utslippsfri sjøtransport 2.0» og «fremtidens klimanøytrale industri».

PILOT-E viser den slagkraften enkeltvirkemidler kan få hvis virkemiddelaktørene ser dem i sammenheng, og også hvilken mobilisering det fører til i næringslivet når myndighetene evner å gjøre gode strategiske grep og invitere til samarbeid for å løse store utfordringer.

### PILOT-E-ordningen

PILOT-E er et finansieringstilbud til norsk næringsliv, etablert av Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova. Målet med PILOT-E er å få **gode løsninger raskere ut i markedet, samtidig som nytt og eksisterende næringsliv utvikles**. Ordningen skal bidra til at miljøvennlige løsninger blir utviklet og tatt i bruk for å bidra til utslippskutt i Norge og internasjonalt. PILOT-E vil følge aktørene gjennom hele utviklingsløpet – fra idé til marked.

#### Status som PILOT-E-prosjekt innebærer

- én søknad for bedriftene og samordnet beslutning fra de tre virkemiddelaktørene om støtte for hele utviklingsløpet, frem til løsningen er klar til å tas i bruk kommersielt for første gang
- tett oppfølging av prosjektene og sterk koordinering mellom Forskningsrådet, Innovasjon Norge og Enova

#### Et PILOT-E-prosjekt skal

- beskrive hele løpet fra idé til fullskala demonstrasjon av nye konsepter eller innovative løsninger under reelle driftsforhold, inkludert nødvendig forskning og utvikling
- ha utarbeidet en realistisk plan for utviklingsløpet frem til markedsklart produkt eller løsning



Figur 12 «Future of the Fjords» – et prosjekt fra den første PILOT-E-utlysningen i 2017. Sjø satt i mars 2018. Foto: Brødrene Aa og The Fjords

### Samtidig langsiktighet og tempo

Analysene over viser at digitaliseringen i realiteten tydeliggjør to overordnede behov som krever tilpasning i virkemiddelbruken: langsiktighet og høyt tempo. Dette kan se ut som to motstridende hensyn. Det er det ikke.

- Vi må ha en **langsiktig** og målrettet utvikling av teknologi og kompetanse på de teknologiområdene som vi vet blir svært sentrale for alle næringer, slik at vi gjennom strategisk målrettet forskning og utvikling bygger en relevant og sterk kompetansebase for digitalisering.
- Vi må samtidige innrette oss slik at det er mulig for næringslivet å utnytte denne kompetansebasen til raske utviklingsløp med **høyt tempo** i de digitale «sprintene» som de trenger for at de hele tiden skal kunne møte konkurransen.

Dette utdypes i det følgende.

### Langsiktig forskning med strategisk fokus og gode samarbeidsarenaer

Den langsiktige forskningen skal bygge en holdbar, konkurransedyktig kunnskaps- og teknologiplattform som gir næringslivet stabile muligheter for digitalisering. Den langsiktige innsatsen må derfor ha en strategisk innretning og støttes gjennom etablering av gode arenaer for samarbeid mellom academia og næringslivet.

### Strategisk fokus – lang og mellomlang sikt

Gjennomgangen av den eksisterende forskningsaktiviteten innenfor IKT og digitale muliggjørende teknologier i de foregående kapitlene viser at aktiviteten i all hovedsak skjer i de enkelte sektorprogrammene. Det foreligger ingen strategi for hvordan forskningsinnsatsen skal innrettes på de generiske teknologiområdene. Samtidig påviser ekspertgruppen for muliggjørende teknologier at disse teknologiene blir helt avgjørende for hele bredden av norsk næringsliv i tiden fremover.

### Analysen synliggjør mangel på en tverrgående strategi for digitale muliggjørende teknologier.

Digital21 mener at en betydelig del av forskningsinnsatsen på de strategiske viktige teknologiområdene har stor relevans og nytte for bredden av næringslivet og må organiseres slik at norske forskningsmiljøer og norske teknologibedrifter kan bygge kritisk masse på disse områdene. På denne måten kan forskningsinnsatsen komme bredden av næringslivet til gode. Vi må gå fra en situasjon der hele denne innsatsen styres fragmentert innenfor hver sektor, slik det er i dag, til en bevisst strategisk bygging av en kompetansebase med kritisk masse, organisert slik at den også utvikles og forsterkes over tid.

Med en slik strategisk satsing vil hele spekteret av bedrifter i alle næringer lettere kunne få nytte av en bedre og sterkere kompetansebase i tiden fremover enn det som er tilfellet hvis dagens situasjon fortsetter, der denne utviklingen foregår uten en strategi.

De fag- og temaområdene som representerer den teknologi- og kompetansebasen som ligger til grunn for digitaliseringen, vil – hvis de utvikles i tråd med en gjennomarbeidet strategi – utvikle seg sterkere og gi bedre muligheter for hele næringslivet.

Digital21 mener, i tråd med anbefalingene fra ekspertgruppen for muliggjørende teknologier, at en strategisk satsing på noen områder bør skje på basis av følgende kriterier:

1. Hvilke muliggjørende teknologiområder blir viktige for sektorer som er sentrale i **norsk økonomi**?
2. Hvilke teknologiområder blir sentrale for **mange** viktige bransjer?
3. Hvor har vi **sterke norske** forsknings- og teknologimiljøer?
4. Hvilke teknologiområder får et stort **internasjonalt marked**?

Implementering av en slik strategisk tilnærming må skje ved at utlysning av flere typer instrumenter og virkemidler gjennomføres i tråd med den strategisk utpekte retningen. Og det må skapes muligheter for langsiktig kompetansebygging ved at virkemidlene vedvarer over tid. Instrumenter som vil være relevante, er sentre som samler klynger av relevante næringsaktører sammen med de beste forskningsmiljøene, slik SFI-ene – sentre for forskningsdrevet innovasjon – er. På energiområdet har man positiv erfaring med etableringen av åtte slike sentre, kalt FME-er (se boks).

Sammen med sentre på de viktige områdene må det også lyses ut strategiske virkemidler, som KPN – kompetanseprosjekter med næringsmedvirkning – og også forskerprosjekter (prosjekter hvor forskningen drives uten medvirkning fra næringslivet) innenfor de samme feltene. Det er fullt mulig å tenke seg en tett samordning mellom de enkelte sentrene og bruk av virkemidlene KPN og forskerprosjekter. Der næringslivet medvirker er det grunn til å stille krav om deltakelse fra flere næringsgrener eller sektorer, nettopp for å underbygge de tverrgående behovene og løsningene.

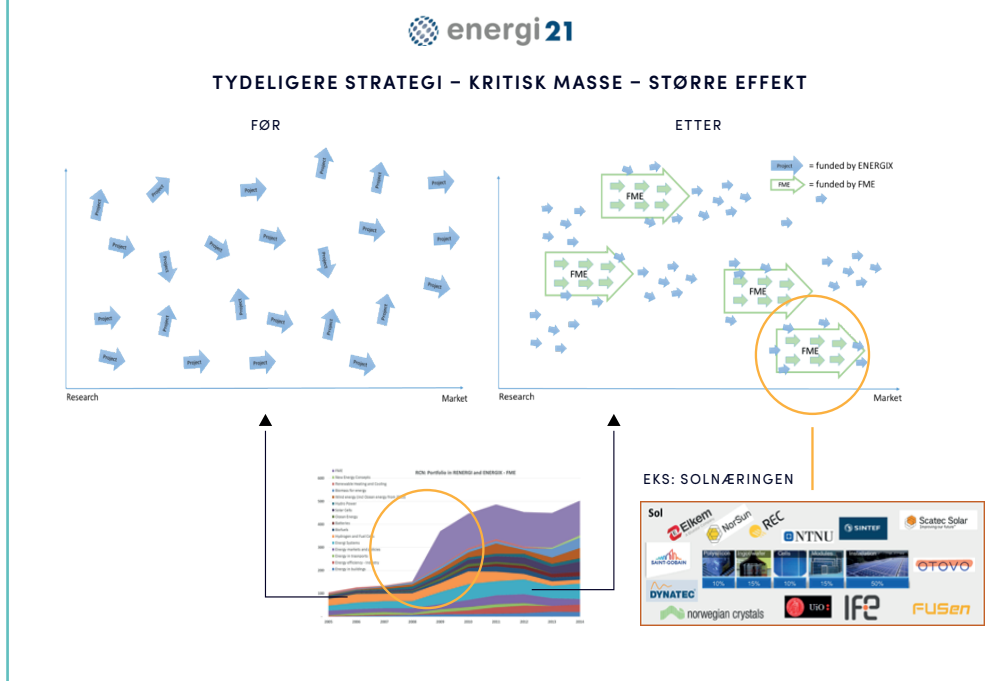
Boksen nedenfor er hentet fra Energi21 og illustrerer effekten av en strategisk innretning av forskningsinnsatsen på tvers av virkemidler, prosjekter og sektorer.

### FME-sentre

FME-ene skal «etablere tidsbegrensede forskningsentre som gjennomfører en konsentrert, fokusert og langsiktig forskningsinnsats på høyt internasjonalt nivå for å løse utpekte utfordringer på energi- og miljøområdet». Totalt åtte sentre ble etablert etter skarp konkurranse i 2009, i tråd med prioriterte områder fra Energi21-strategien. De er blitt «landslag» på sine områder og virker strukturerende for aktørene, med tung deltakelse fra både forskning og næringsliv. I tillegg er det løpende lyst ut midler gjennom ordinære utlysninger – også i tråd med strategiene fra Energi21. Dette har samlet gitt en godt strukturert innsats og er blitt en viktig nasjonal arena – et landslag – på sine respektive områder. Ordningen er vurdert som vellykket og ble gjentatt med nye FME-sentre som startet opp i 2017. Temaområdene er i tråd med de anbefalingene som er gitt av Energi21.

Energi21 har satt den strategiske retningen, og sentrene har vært et viktig strukturerende element.

Figur 13 Strategisk orientering av forskningsinnsats. Illustrasjon basert på Energi21.



## 4.3 ANBEFALINGER FOR Å UTVIKLE OG TA I BRUK TEKNOLOGI OG LØSNINGER

Digital21 anbefaler en strategi for langsiktig, tverrsektoriell utvikling av kompetanse- og teknologibasen for digitalisering. Strategien må være i balanse med anvendte forsknings- og utviklingsprosjekter initiert og styrt innenfor sektorprogrammer, slik at man kan ta teknologiene i bruk i de ulike sektorene. Den strategiske innsatsen må organiseres slik at den åpner for flyt av kompetanse til aktører fra alle aktuelle næringer. En slik flyt av kompetanse er det Digital21 etterlyser i dagens virkemiddelbruk.

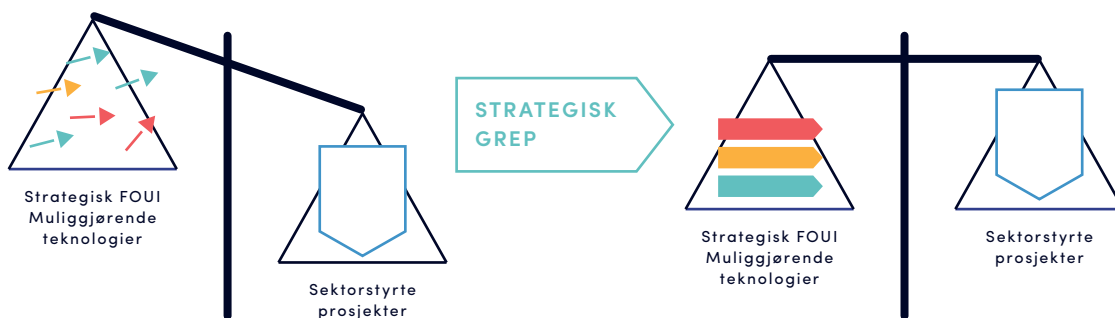
### 4.3.1 Strategi for riktig balanse mellom generisk og sektorspesifikk FOUI

Store deler av den teknologi- og kompetansebasen som trengs for å støtte næringslivets digitalisering, er generisk, det vil si at den er relevant, direkte anvendbar og avgjørende for mange næringer. Likevel bygges denne basen i dag noe tilfeldig gjennom en økende andel enkeltprosjekter innenfor sektorsatsinger. Sektorsatsinger alene er verken tilstrekkelig eller effektivt. Digital21 savner mekanismer som ivaretar strategiske satsinger på tvers av enkeltsektorer. Videre savner vi tydelig og klart plassert ansvar for å utvikle den strategiske basen på tvers av sektorer.



Vi risikerer således at kompetanse- og teknologibasen forvitrer, eller at vi taper vår mulighet til å etablere kritisk masse for å kunne levere konkurransedyktige løsninger faglig og teknologisk. Dermed taper vi to typer av muligheter: Tradisjonelle eller nye norske næringer taper egen konkurranseevne, og i tillegg svekkes våre muligheter som internasjonalt konkurransedyktige leverandører av teknologi og løsninger på områder hvor Norge har særlig sterke brukermiljøer.

En av begrunnelsene for å etablere Digital21 var å ta dette strategiske, tverrgående og sektoruavhengige ansvaret.



Figur 14 Riktig balanse mellom generisk og sektorspesifikk forskning og utvikling

#### 4.3.2 Spisskompetanse – fire strategiske og langsiktige satsingsområder

Gjennomgangen fra ekspertgruppen for muliggjørende teknologier viser hvilken betydning de muliggjørende teknologiene har for bredden av næringslivet. I realiteten er nesten alle de digitale kompetanse- og teknologiområdene som er vurdert, viktige. Norske forsknings- og teknologimiljøer kan likevel ikke være best på alle disse områdene. På mange områder må vi bytte til oss goder i form av kompetanse og teknologi gjennom internasjonal arbeidsdeling. Det viktige er at de miljøene og temaområdene som vi skal beherske på et internasjonalt nivå, er sterke nok og sentrale for norske næringer med stort potensial for verdiskaping.

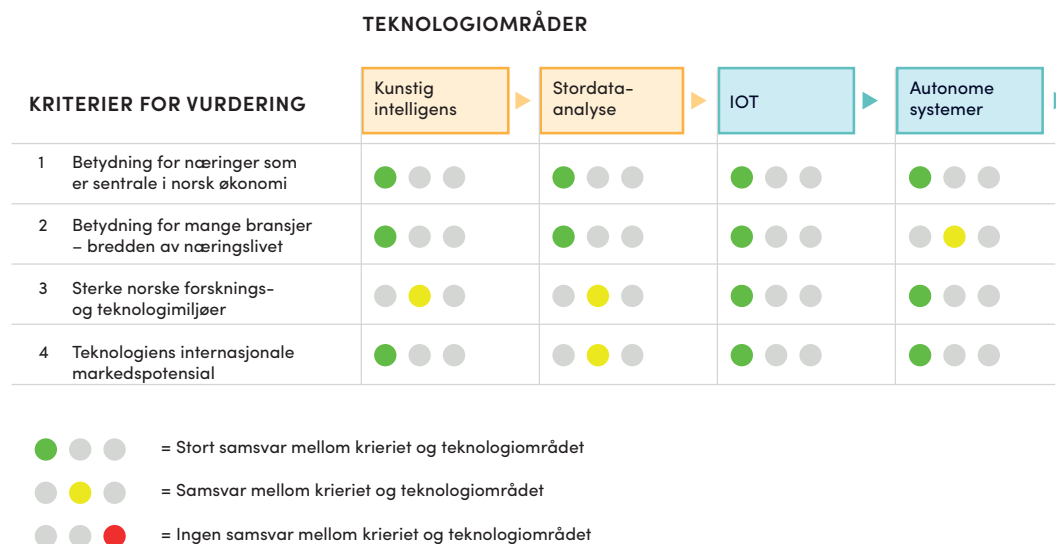
Digital21 har vurdert de ulike teknologiområdene og løftet frem de områdene hvor det er behov for en klar styrking av innsatsen med sikte på å møte næringslivets behov og utnytte de nye mulighetene som kommer. Dette er fire områder hvor Digital21 vil anbefale å legge forholdene spesielt til rette gjennom strategiske FOUI-satsinger og andre virkemidler for å utvikle prototyper og for demonstrasjoner.

Vi anbefaler en tydelig strategisk satsing på fire områder med sikte på å bygge kritisk masse og oppnå tilstrekkelig kapasitet og kompetanse til å betjene næringslivet over tid.

##### Muliggjørende teknologier – kriterier for prioritering for langsiktig kompetansebygging

Digital21 har prioritert sentrale teknologier etter en vurdering av fire kriterier:

- 1 Betydning for **næringer som er sentrale i norsk økonomi**
- 2 Betydning for **mange bransjer** – bredden av næringslivet
- 3 Sterke norske **forsknings- og teknologimiljøer**
- 4 Teknologiens **internasjonale markedspotensial**

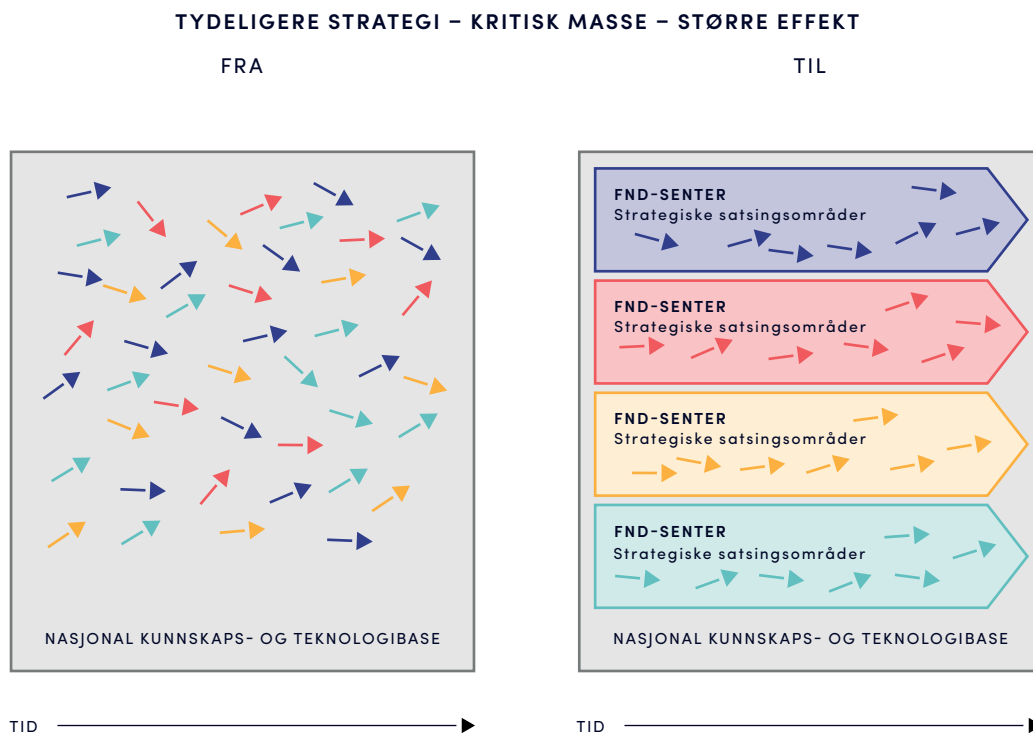


Figur 15 Forenklet fremstilling av vurdering av fire sentrale teknologiområder i henhold til kriterier for prioritering

Basert på fire kriterier (se boks) er det fire teknologiområder Digital21 vurderer som sentrale i en norsk strategi. Begrunnelsene, vurderinger i henhold til kriteriene og en kort beskrivelse er å finne i rapporten fra ekspertgruppen for muliggjørende teknologier.

**Fire strategisk viktige teknologiområder i en norsk satsing:**

- 1 Kunstig intelligens
- 2 Stordata
- 3 Tingenes internett – IoT
- 4 Autonome systemer



Figur 16 Det anbefales en tydelig satsing på fire strategisk viktige områder for å strukturere forskningsinnsatsen.

I tillegg må det satses klarere på cybersikkerhet som en avgjørende del av den nasjonale kunnskaps- og teknologibasen.

Det viktigste enkeltgrepet for å realisere en satsing på disse strategiske områdene må skje gjennom Forskningsrådets virkemidler.

Den strategiske innsatsen må skje ved at flere virkemidler virker i samme retning over tid.

## DIGITAL21 ANBEFALER

- **å styrke den nasjonale satsingen på generisk IKT-forskning, som har overføringsverdi til og relevans for alle samfunnssektorer. Dette omfatter både grunnleggende, langsiktig forskning og anvendt forskning.**
- **å etablere FND-er – forskningscentre for næringsdrevet digitalisering – som dekker de fire langsiktige, strategiske satsingsområdene. Det vil være naturlig å ta utgangspunkt i SFI-ordningen (Senter for innovasjonsdrevet forskning) eller FME-ordningen, men med justerte kriterier, se nedenfor. Det bør lyses ut midler til slike sentre med tematiske innganger som beskrevet ovenfor, og ved tildeling bør man legge vekt på deltakelse fra næringspartnere fra flere sektorer eller fra teknologi- og systemleverandører som opererer på tvers av næringene. Det bør også legges vekt på internasjonal relevant interaksjon og planer for å gjøre kompetanse tilgjengelig for nye næringsaktører. Det må sikres tverrfaglighet, samarbeid og koordinering mellom sentrene.**
- **at FND-ene fokuserer på å utvikle de beste løsningene for næringslivet på bred basis, mer enn på skreddersøm for den enkelte bedrift, næring eller sektor. Spesifikke, selektive problemløsninger for enkeltvirksomheter og sektorer bør fortsatt overlates til sektorprogrammene og anvendte prosjekter med deltakere fra den aktuelle sektoren. Sentrene bør få en langsiktig finansiell og institusjonell basis, og kan gjerne være virtuelle sentra bestående av flere institusjoner lokalisert flere steder. De bør kunne fremstå som «landslag» innenfor de strategiske områdene.**
- **at cybersikkerhet integreres som et naturlig element i alle sentrene.**
- **at det må være kontinuitet over tid når det gjelder utlysninger av KPN (kompetanseprosjekter for næringslivet) og forskerprosjekter på de fire områdene. La utlysningene følge strategien.**
- **å opprettholde vekten på IKT og digitalisering i sektorprogrammene. I tillegg til de fire satsingene er det viktig at de ulike sektorprogrammene fortsatt gir rom for anvendte prosjekter rettet mot digitalisering, som i dag. På denne måten får vi utnyttet den sterke domenekompetansen på feltet, og sektorprosjekter kan i større grad trekke på kompetanse fra FND-ene.**

## SPISSKOMPETANSE – OG KAPASITET:

STYRKE FEM TEKNOLOGIOMRÅDER SOM FÅR STRATEGISK BETYDNING FOR NORSK  
VERDISKAPING – DETTE BLIR TYNGRE STRATEGISKE SATSINGER



Figur 17 Strategisk motivert satsing på fire sentrale teknologiområder

### Forskningssentre for næringsrettet digitalisering (FND-er) – innretning og kriterier

Forskningssentrene bør ta utgangspunkt i SFI-modellen eller FME-modellen, men med noen klare endringer, blant annet basert på evalueringen av SFI-modellen. Dette er blant de punktene som er kommet fra evalueringen (forenklet fremstilt):

- For lite spredning av resultater
- For lukkede grupper
- For eksklusivt, det vil si innrettet for de største bedriftene
- For liten vekt på kommersialisering
- For tregt med tanke på søknadsfrist, gjennomføringstid osv.

For FND-ene anbefaler ekspertgruppen at disse faktorene legges til grunn ved utarbeidelse av tildelingskriterier:

- Spesiell tilrettelegging for å redusere terskelen for deltakelse for SMB-er
- Mindre eksklusivitet – mer åpenhet
- Krav om næringslivspartnere fra mer enn én næring
- Evne til tverrfaglighet, samarbeid og koordinering mellom sentrene
- Cybersikkerhet ivaretas som et integrert element
- Spesiell tilretteleggelse for «å spinne» av anvendelser i korte «sprinter»
- Mulighet for gjestedeltakelse over kortere perioder fra enkeltbedrifter

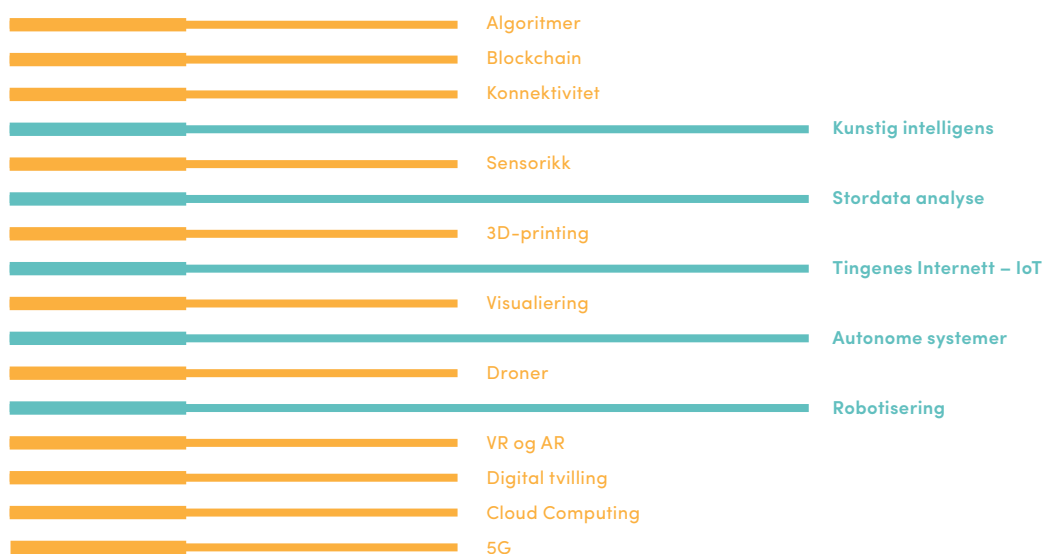
Øvrige kriterier, finansieringsmodell og varighet kan bygge på det som gjelder for FME-ordningen.

### 4.3.3 Breddekompetanse – styrk FOU når det gjelder øvrige fremvoksende muliggjørende teknologier

Ekspertgruppen for muliggjørende teknologier viser at digitalisering har betydning i alle bransjer i norsk næringsliv. De fleste muliggjørende teknologiene som er beskrevet ovenfor, har allerede stor betydning. Vi må løfte kompetansen på alle disse teknologiområdene for å kunne ta dem i bruk og utnytte mulighetene, som illustrert som breddekompetanse nederst på figur 18.

## BREDDEKOMPETANSE

DE ØVRIGE OMRÅDENE VIL FÅ BETYDNING – VI MÅ LØFTE  
KOMPETANSEN FOR Å KUNNE UTNYTTE MULIGHETENE



Figur 18 Digitalisering fører til behov for breddekompetanse på mange nye teknologiområder – og til behov for spisskompetanse og styrket kapasitet på fire utvalgte områder.

### DIGITAL21 ANBEFALER

- at Forskningsrådet setter i verk tverrgående kompetanseprosjekter for næringslivet (KPN-er) innenfor de resterende av de muliggjørende teknologiene som er pekt på som relevante i tiden fremover.

#### Disse områdene er:

- 1 Algoritmer
- 2 Blokkjeder
- 3 Konnektivitet
- 4 Sensorer og sensorikk
- 5 3D-printing
- 6 Visualisering
- 7 Droner
- 8 VR og AR
- 9 Digital tvilling
- 10 Cloud Computing
- 11 5G
- 12 Robotisering

#### 4.3.4 Utvikle kunnskap om effektene av digitalisering

Det er krevende å se rekkevidden av ny teknologi og nye løsninger før tjenestene, metodene og applikasjonene er fullt utviklet og tatt i bruk. Etilsk refleksjon og utvikling av rammeverk og retningslinjer for ny teknologi bør derfor skje parallelt med selve teknologiutviklingen. IKT-sikkerhet og etikk må ligge som grunnlag for all videre utvikling og digitalisering.

Det må prioriteres å utvikle helhetlige og sektorovergripende etiske standarder og rammeverk for utvikling og bruk av de fire prioriterte teknologiene. For å gjøre dette må det utvikles et

kunnskapsgrunnlag og en forståelse for hvordan digitaliseringen generelt, og bruk av de fire strategiske teknologiene spesielt (IoT, kunstig intelligens, stor data og autonome systemer), påvirker samfunn og arbeidsliv.

Som et eksempel har kunstig intelligens og bruk av stordata fra flere kilder som støtte for beslutninger både fordeler og ulemper. Det vil kunne forenkle prosesser og gi raske svar, men innebærer også stor risiko og kan skape uønskede skjevheter. På dette feltet må samfunnet lage rammer og regler som gjør at vi får løsninger som er samfunnsmessig og etisk forsvarlige. Det samme gjelder deling av data fra offentlige registre. Slike data bør gjøres tilgjengelige for forskning og næringsutvikling, forutsatt at det skjer på en trygg måte.

## DIGITAL21 ANBEFALER

- **å iverksette følgeforskning for å se rekkevidden av ny teknologi og nye løsninger før tjenestene, metodene og applikasjonene er fullt utviklet og tatt i bruk. Etisk refleksjon og utvikling av rammeverk og retningslinjer for ny teknologi bør derfor skje parallelt med selve teknologiutviklingen.**

### 4.3.5 Forenkling og bedre utnyttelse av eksisterende virkemidler for FOU og innovasjon

#### 4.3.5.1 Forenkling, forutsigbarhet og slagkraft

Det finnes rikelig med enkeltvirkemidler for innovasjon – men de er mange, og de er fragmenterte. Det har i hovedsak to store ulemper:

- 1 Det blir uoversiktlig og vanskelig å orientere seg for næringslivet.
- 2 Det blir vanskelig å se virkemidlene i sammenheng for å oppnå tilstrekkelig slagkraft når det er nødvendig.

De fleste og viktigste innovasjonsvirkemidlene for digitalisering ligger i Innovasjon Norge, Forskningsrådet og SIVA. I tillegg finnes det mange regionale virkemidler og smale tematiske eller spesielle virkemidler for enkelte næringer.

Digital21 foreslår fire hovedgrep for å legge forholdene bedre til rette for næringslivet.

## DIGITAL21 ANBEFALER

- **å etablere flere ordninger for «fast track» og «one stop shop», der man setter sammen pakker av de virkemidlene som er nødvendige for å realisere større og mer sammensatte utviklingsløp, der konsortiene kan søke én gang og ett sted. Hensikten er å øke forutsigbarheten for næringslivet og øke gjennomføringshastigheten og graden av måloppnåelse. Modell kan være det etablerte PILOT-E.**
- **å foreta en helhetlig gjennomgang av virkemidlene for å få kunnskap om overlapping og konkurrerende virksomhet i virkemiddelapparatet. Deretter bør man forenkle bildet ved å vurdere om enkelte av virkemidlene bør slås sammen.**
- **å kartlegge kundereisen for brukerne av de ulike virkemidlene, og hvordan denne kundereisen oppleves når bedriften søker midler fra ulike virkemidler. Dette vil danne grunnlaget for en forenkling og strømlinjeforming av hele prosessen. Myndighetene bør vurdere muligheten for en felles inngang til virkemiddelapparatet.**
- **å utarbeide en god oversikt som viser hele porteføljen av virkemidler på en god og pedagogisk måte.**

I anbefalingene ovenfor ligger det en ambisjon om å forenkle forholdene for næringslivet og sørge for at virkemidlene bedre kan sees i sammenheng. Hagen-utvalget, et ekspertutvalg ledet av Terje P. Hagen, har som mandat å foreslå oppgaver til fylkeskommunen. Utvalget avleverte sin rapport til kommunal- og moderniseringsminister Monica Mæland 1. februar 2018 og foreslår å flytte virkemidler for forskning og utvikling ut til fylkeskommunene. Dette vil etter Digital21s vurdering ha motsatt effekt av det Digital21 legger opp til. Virkemidlene vil med Hagen-utvalgets forslag bli ytterligere fragmentert, og det vil svekke mulighetene for strategisk styring og bygging av kritisk kompetanse med tilstrekkelig kapasitet på nasjonalt viktige områder.

#### DIGITAL21 ANBEFALER

- **at Hagen-utvalgets tilråding om å flytte ut deler av virkemidlene for forskning og utvikling ikke følges.**

#### 4.3.5.2 Tilrettelegging for økt tempo når det er behov for det

Digitaliseringen skjer fort, og enkelte utviklingsløp må gå hurtig for at aktørene skal komme raskt til markedet eller kunne forsvare sin konkurransekraft i forhold til nye aktører. For å kunne ha nytte av de virkemidlene som det offentlige har etablert for å stimulere en slik utvikling, må virkemidlene være innrettet slik at de ikke forsinker utviklingsløpet unødig. IPN – Innovasjonsprosjekter for næringslivet – har søknadsfrist én gang i året og har en behandlingstid på tre måneder, og det er dessuten en uttalt, men ikke offisiell, forventning at IPN-prosjekter skal gå over 2–4 år. Det betyr at Forskningsrådets IPN-prosjekter for praktiske formål ikke kan anvendes for flere av de viktige utviklingsløpsprosjektene bedriftene har i dag.

Digital21 anerkjenner styrken i og nytteverdien av IPN-prosjekter slik de er organisert. Digital21 vil peke på to konkrete løsninger som vil bidra til å møte bedriftenes behov for raske utviklingsløp for en del prosjekter:

#### DIGITAL21 ANBEFALER

- **å supplere og understøtte de strategiske satsingene med åpne IPN-prosjekter (Innovasjonsprosjekter for næringslivet), hvor bedriftene helt og holdent sitter i førersetet. Forskningsrådet bør vurdere å revidere regelverket og prosessene for IPN-prosjekter med sikte på å skape en tilleggsvariant, «IPAgil», innovasjonsprosjekter i næringslivet med vekt på agilitet. Dette vil ivareta behovet for hurtig respons og høy intensitet i gjennomføringen.**
- **at det settes i verk enkle finansieringsmekanismer knyttet til sentersatsingene, FND-ene, som gjør det mulig å gjennomføre hurtige «utviklingsprinter» med basis i FND-ene**





karakter og i større grad handler om organisatoriske og kulturelle endringer enn om teknologi- og produktutvikling.

Offentlige virkemidler må i større grad enn i dag rettes inn mot innovasjon, slik at man bedre klarer å koble anvendt forskning til markedet. Dette kan få konsekvenser for hvordan pengestrømmene i virkemiddelapparatet innrettes, og for hvordan ordningene organiseres. Virkemidlene må fordeles hensiktsmessig mellom Forskningsrådet og Innovasjon Norge – og det må i sterkere grad etableres mekanismer der de to institusjonene samhandler for å skape flere suksesser.

For å sikre god effekt av virkemidler og øke treffsikkerheten er det viktig at virkemidler for kommersialisering, vekst og eksport i Innovasjon Norge og de næringsrettede satsingene i Forskningsrådet er harmonisert. Forskningsrådet og Innovasjon Norge må ikke bli separate øyer med virkemidler som ikke har en strategisk sammenheng. Det må gå en «strategisk rød tråd» gjennom virkemiddelapparatet på flere områder enn i dag. Den næringsrettede forskningen som Forskningsrådet finansierer, for eksempel innenfor muliggjørende teknologier, som Digital21 nå foreslår, må understøttes av virkemidler knyttet til innovasjon, herunder tjenesteleveranser og eksport og kommersialisering.

#### **Arenaer for samarbeid mellom næringer**

Det er omtrent 195 000 SMB-er i norsk næringsliv. Mange av dem vil få større eller mindre befatning med digitalisering. Mange vil være avhengige av å implementere ny teknologi og nye løsninger for å lykkes med det de allerede driver med, andre vil gjøre det for å kunne ta nye markedsposisjoner. Erfaringer viser at samvirke mellom bedrifter fra samme eller ulike bransjer er en viktig måte å spre kunnskap om nye løsninger på, og at det bidrar til at de nye løsningene blir tatt i bruk. Myndighetene kan ikke lage arenaer som treffer alle de bedriftene som vil ha nytte av de nye teknologiene, men må bidra til at bedriftene kan hjelpe seg selv og hverandre. Digital21 vil anbefale at myndighetene støtter opp om arenaer der dette skjer, og legger forholdene til rette med virkemidler som fasiliterer og akselererer en slik utvikling, slik for eksempel klyngeprogrammer og katapult-ordningen gjør. I denne sammenhenger viser vi også til anbefalingen om at det bør rettes større oppmerksomhet mot næringsklyngenes rolle i kompetansebygging (jf. rapport fra ekspertgruppen for kompetanse).

#### **Kapital i tidlig fase**

Norge er et land med lite privat kapital sammenlignet med andre land, og vi er en råvareproduserende nasjon og et land med mange små og mellomstore bedrifter. I tillegg har vi en tradisjon og kultur for å investere i eiendom. Dette gir oss en utfordring med hensyn til å finansiere lovende vekstselskaper på viktige områder av økonomien som de muliggjørende teknologiene representerer. I tråd med Kapitaltilgangsutvalgets syn mener Digital21 at staten har en spesielt viktig rolle å spille når det gjelder å sikre tilgang til kapital i en tidlig fase, uavhengig av svingningene i økonomien.

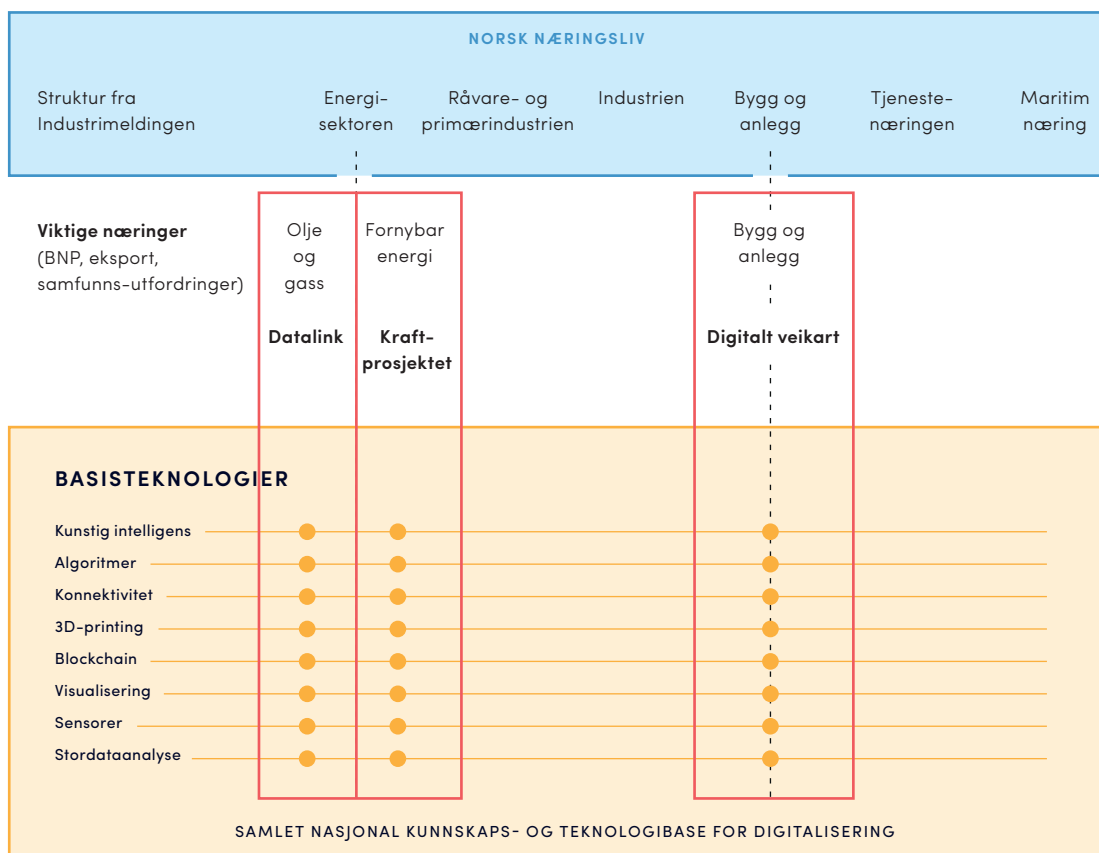
#### **Digitalisering innenfor bransjer**

I tillegg til alle de generiske og grunnleggende aktivitetene som må iverksettes på tvers av næringer og bransjer, må det også gjøres mye innenfor hver av bransjene. Det foregår mye godt arbeid med digitalisering. Flere har kommet godt i gang – som bransjer; flere vil følge etter. Vi vet at enkelte bransjer må endres betydelig for at man skal kunne realisere gevinstpotensialet og sikre konkurransekraften, slik det er kort beskrevet i kapittel 4.2. I disse bransjeprojektene handler det om å utnytte mange av de muliggjørende teknologiene og samlet oppnå forbedringer og realisere nye muligheter.

Digital21 vil peke på tre eksempler på slike initiativ som har som formål å styrke en hel bransjes konkurranse. I olje- og gassbransjen operasjonaliseres beslutningen fra Konkraft om et initiativ

for digitalisert samhandling gjennom Datalink-prosjektet, som har som formål å utvikle et felles rammeverk for bransjen med sikte på å gjøre data tilgjengelige og utveksle data mellom aktører. I energi-bransjen jobbes det med et bredt anlagt bransjeprojekt for å realisere gevinstpotensialer ved digitalisering i kraftnettet, ikke bare innenfor selskapene, men i hele det norske kraftsystemet. I byggebransjen er arbeidet med digitalt veikart godt i gang. Dette er tre tunge initiativ som alle tar et nasjonalt ansvar for å realisere potensialene innenfor sin bransje og derigjennom bedre produktiviteten og konkurransekraften.

Det er viktig at nasjonale myndigheter støtter opp om og dermed forsterker kraften i disse initiativene med de virkemidlene som er riktige i de enkelte tilfellene.



Figur 20 Tre eksempler på gode bransjeinitiativ innenfor digitalisering: Datalink i olje og gassnæringen, Kraftprosjektet i energi-bransjen og Digitalt veikart i bygg- og anleggssektoren

## DIGITAL21 ANBEFALER

- at virkemidler som styrker næringsutvikling, vekst og entreprenørskap, både for nye og i eksisterende virksomheter, styrkes. I dette ligger også tilgang til kapital i en tidlig fase. Vekstpotensialet bør vektlegges mer enn i dag.
- at de næringsrettede forskningsvirkemidlene i Forskningsrådet må gjenspeiles i fokusområdene i Innovasjon Norge for at man skal få i stand en helhetlig kjede fra forskning til kommersialisering. Det må gå en «strategisk rød tråd» gjennom virkemiddelapparatet på flere områder. Digitalisering er åpenbart et slikt område.
- at virkemidlene i større grad enn i dag bør forvaltes og tildeles i samarbeid mellom ulike virkemiddelaktører.
- at det bør opprettes en egen tematisk satsing på digitalisering og tjenesteinnovasjon. Den bør forvaltes som en «fast track»-ordning i samarbeid mellom virkemiddelaktørene.
- at det bør satses mer på Norsk katapult for å styrke innovasjon. Norsk katapult har som målsetting å teste ut løsninger og utvikle ideer fra konseptstadiet til introduksjon i et marked.
- at nasjonale myndigheter støtter opp om og dermed forsterker kraften i igangsatte bransjeinitiativ med de virkemidlene som er riktige i de enkelte tilfellene.

## 5 Oppgave 2: Sikre tilstrekkelig kompetanse med riktig innretning

Norsk næringslivs konkurranseevne bygger på kompetanse. I fremtiden vil en vesentlig større del av kompetansen være digital kompetanse. En nøkkelforutsetning for å lykkes med digitalisering er derfor å sikre tilstrekkelig, relevant og effektiv bruk av digital kompetanse. Digital21s ekspertgruppe for kompetanse har vurdert tilgangen på og behovet for kompetanse og for løsninger, og har foreslått konkrete tiltak på kortere og lengre sikt. Digital21 viser også til arbeidet i kompetansebehovsutvalget, som også vil fremme forslag som kan bidra til bedre dekning av behovene for digital kompetanse.

Digital21 vil peke på tre viktige områder som må adresseres:

- gi mer effektiv utvikling av digital kompetanse i næringslivet gjennom etter- og videreutdanning
- øke kapasiteten i utdanningsinstitusjonene og øke antallet IKT-kandidater fra høyere utdanning
- styrke den digitale allmennutdanningen gjennom hele utdanningsløpet

### 5.1 KOMPETANSE – GRUNNLEGGENDE FORUTSETNING

Norsk verdiskaping har lyktes med å kombinere attraktive naturressurser med høy kompetanse. Det har gitt grunnlag for internasjonal konkurransedyktig utvikling av teknologi for energisektoren, skipsfarten, metallurgisk industri m.m. 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.

#### **Digital spisskompetanse for utvikling og utnyttelse av digital teknologi og kunnskap**

Kompetansegrunnlaget for digitalisert næringsliv er mangfoldig. Digital spisskompetanse dekker ganske ulike felt, fra for eksempel cybersikkerhet, data-analyse, kybernetikk, telekommunikasjon og elektronikk til teknologiledelse og digitale forretningsmodeller. Behovet for digital spisskompetanse gjelder generelt, på tvers av næringer og forvaltningsorganer, og er felles for alle tiltaksområder, blant annet cybersikkerhet, forskning, innovasjon, infrastruktur og regulatorisk rammeverk. Det vil bli økende behov for digital kompetanse i forskning og undervisning, i arbeid med samfunns- og næringsikkerhet, i utvikling av infrastruktur, i utvikling av effektive reguleringsystemer og i helse- og omsorgssektoren.

#### **Økende behov for brukerkompetanse i hele arbeidslivet – allmenn digital kompetanse**

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. Økt brukerkompetanse er viktig for å kunne bruke begrenset digital kompetanse mest mulig effektivt. Behov for økt digital profesjonskompetanse gjelder i mange yrker og profesjoner, for eksempel for næringslivsledere, jurister, journalister, forskere, økonomer, ingeniører, lærere og andre akademikere. 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.

**Digital brukerkompetanse:**

- **IKT-sikkerhet:** Bevissthet, kunnskap og praktiske retningslinjer til å kunne identifisere potensielle trusler og forhindre at en selv eller virksomheten blir angrepet eller utnyttet.
- **Personvern:** Forståelse for relevant lovgivning (f.eks. GDPR) og hensikten med lovgivningen for å kunne verne om egne og andres rettigheter. Forstå når avgjørelser kan være inngripende overfor individer.
- **Enkel programmering:** For å kunne automatisere oppgaver og forstå hvordan den digitale verdenen fungerer. Kunnskap om hvordan IT-systemer blir til, slik at en kan bidra inn i prosjekter.
- **Data-analyse og kunstig intelligens.** Forstå hvilke elementer som må være på plass som basisbyggeklosser og hvordan de kan støtte virksomheter. Forstå utfordringer med hensyn til sysselsetting, kompetansebehov, etikk og samfunn.
- **Enkel IT-arkitektur:** Forstå hva de enkelte standardkomponentene (protokoller, databaser, CMS, sikkerhetsmekanismer, API, etc.) gjør, og hvordan de spiller sammen.
- **Tjenstedesign:** Vite hvordan en kan kommunisere effektivt om behov og brukeropplevelse sammen med de som skal lage IT-systemer.

De to øverste kulepunktene kan også gjelde personer som arbeider i «datalette» yrker, for eksempel håndverkere, renholdere, transportarbeidere og industriarbeidere. Ulike utdanningsløp vil ha behov for ulik vektning.

**Behov for økt mobilitet og fleksibilitet i arbeidslivet generelt**

Samtidig dreier kompetanseutfordringen seg om å utruste arbeidstakere i alminnelighet for økt omstillingstakt, raskt skiftende kunnskapsbehov og økt behov for mobilitet mellom bransjer og fagområder. Kompetansebehovsutvalget varsler betydelige omstillinger i arbeidslivet, blant annet som følge av digitalisering, endret demografi og økt velstand. Kompetansebygging vil i økende grad være en kontinuerlig del av yrkeslivet.

Dersom arbeidskraft som får endret sine oppgaver ikke finner nye sysselsettingsmuligheter, vil incentivene og mulighetene for verdiskapende digitalisering bli svekket.

**5.2 RISIKO FOR VOKSENDE KOMPETANSEGAP****Akutt og økende mangel på digital kompetanse – både spisskompetanse og digital brukerkompetanse**

IKT-Norge, Abelia, Tekna, NHO sentralt og andre organisasjoner har gjennomført undersøkelser gjennom mange år som har vist at mange bedrifter opplever mangel på relevant ekspertise med IKT-utdanning på høyt nivå. IKT-Norges undersøkelse fra 2017 viser at norske selskaper har kritisk mangel på IKT-kompetanse. Abelias<sup>10</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. Abelias undersøkelser tyder på at mangelen på ferdigheter i stordata-analyse og sikkerhetskompetanse er mest prekær. Kompetansebehovsutvalget<sup>11</sup> peker på risikoen for et økende kompetansegap. Situasjonen er den samme i offentlig sektor, der det er økende etterspørsel etter (kamp om) den samme kompetansen.

<sup>10</sup>Omstillingsbarometer 2018 - <https://www.abelia.no/politikk/omstillingsbarometer-2018/>

<sup>11</sup>NOU 2018: 2 Fremtidige kompetansebehov I – Kunnskapsgrunnlaget

**Behov for styrket digital profesjonskompetanse i hele arbeidslivet**

Norge scorer relativt høyt på målinger for digital modenhet, for eksempel i World Economic Forums kåring av de mest IKT-modne nasjonene i 2016. Der ble Norge plassert på en fjerdeplass, slått av Singapore, Finland og Sverige. Et gjennomgående trekk er at det er befolkningen i landene, ikke myndighetene eller næringslivet, som mest entusiastisk tilpasser seg den nye digitale virkeligheten.

Behovene utvikler seg imidlertid raskt, og virksomhetene rapporterer om mangel på digital ekspertise. Økt brukerkompetanse er viktig for å kunne bruke begrenset digital kompetanse mest mulig effektivt.

**Behov for økt mobilitet og fleksibilitet i arbeidslivet generelt**

Kompetansebehovsutvalget varsler betydelige omstillinger i arbeidslivet, blant annet som følge av digitalisering, endret demografi og økt velstand. Dersom arbeidskraft som får endret sine oppgaver ikke finner nye sysselsettingsmuligheter, vil incentivene og mulighetene for verdiskapende digitalisering bli svekket.

Høy omstillingstakt i arbeidslivet tilsier kontinuerlig tilførsel av kunnskap og tilbud om «gjenopplæring» av den eksisterende arbeidsstokken. En del store selskaper gjennomfører gode opplærings og utviklingsprogrammer for sine ansatte, både for at de skal være godt rustet til omstilling i egen virksomhet, men også for å kvalifisere dem for et nytt arbeidsmarked utenfor bedriften. Kompetansebehovsutvalget hevder imidlertid at andelen yrkesaktive som deltar i opplæringstiltak, har sunket. Det kan gi negative konsekvenser for mobiliteten på sikt.

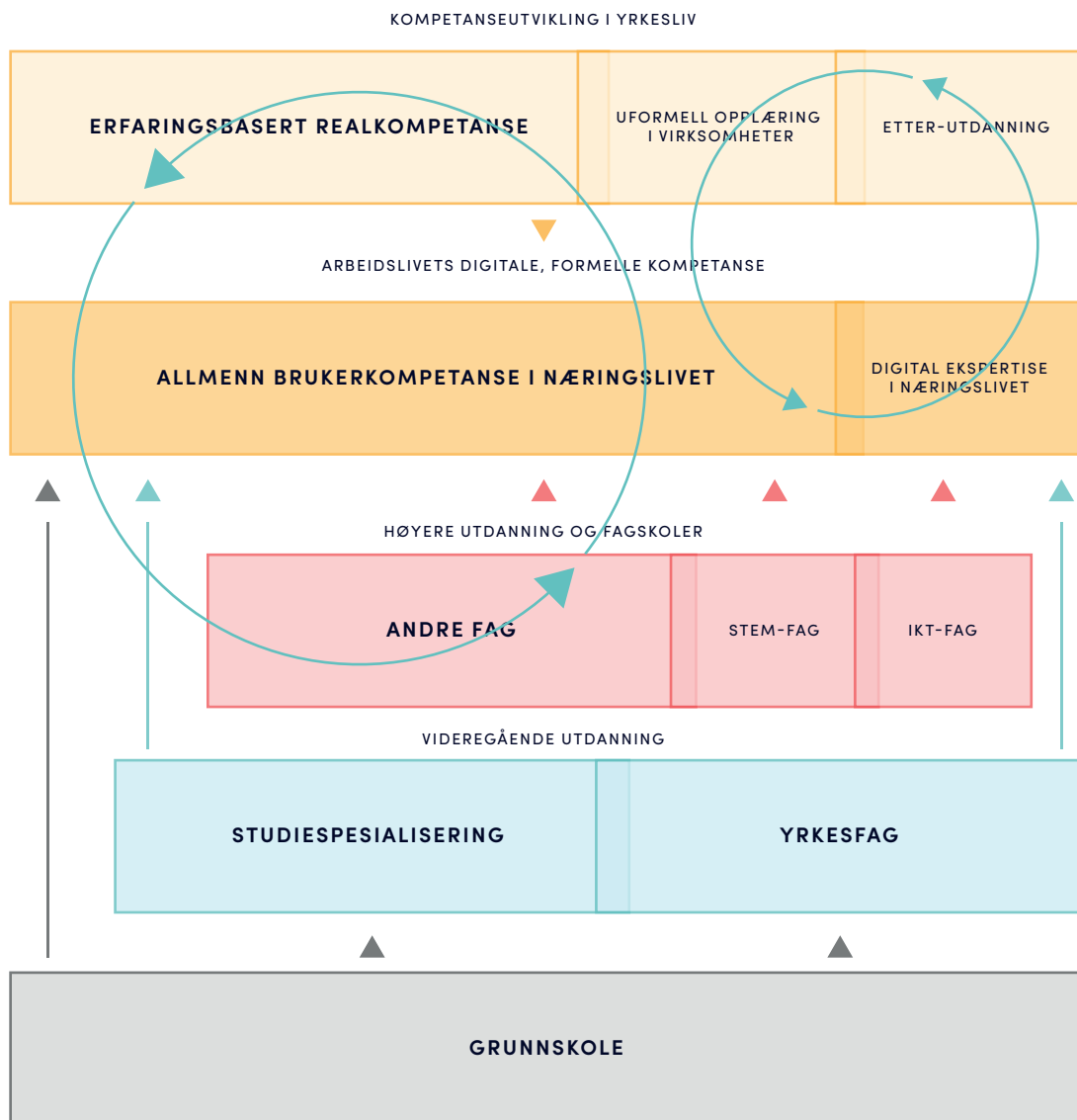
**Utilstrekkelig tilpasningsevne i utdanningssystemet**

Noe av løsningen vil ligge i økt brukerkompetanse, noe i bedre digitale verktøy for kunnskapsdeling og noe i veiledning i digital forretningsdrift. Dette kan gi mer effektiv bruk av teknologi og kunnskap. Også utveksling av kompetanse med utlandet kan være en viktig del av løsningen. Uansett er vi imidlertid først og fremst avhengige av tilpasningsevnen i utdanningssystemet.

Arbeidsgiverne har, blant annet gjennom IKT-Norge og Abelias undersøkelser, pekt på at det utdannes for få IKT-kandidater i forhold til behovene. Samtidig viser arbeidstakerne, blant annet gjennom undersøkelser i Akademikerne (Tekna og Samfunnsviterne), at det er behov for påfyll av digital kompetanse blant de som allerede er i jobb. Selv om kapasiteten i utdanningssystemet er økt noe, er det en vedvarende underdekning. Det er også satt i verk tiltak for å omdisponere ressurser mellom ulike utdanningsretninger. Flexibiliteten er imidlertid ikke god nok. Høsten 2017 var det for eksempel 20 000 søkere som hadde teknofag eller informasjonsteknologi som førsteprioritet, men det fantes bare 9000 studieplasser. I 2018 var det rekordhøy søkning til informasjonsteknologi med 6000 søkere til 2000 plasser. Det betyr at det er godt med kvalifiserte søkere til utdanningsløp som er sterkt etterspurt.

Det er altså et sterkt behov i næringslivet og samfunnslivet for kandidater med IKT-kompetanse, og søkertallene viser at det finnes godt med kandidater. Utdanningssystemet klarer imidlertid ikke å tilpasse seg raskt nok.

Kompetansebehovsutvalget peker på at det er et misforhold mellom tilbud på kandidater og antallet studieplasser og arbeidslivets behov, og understreker at «utdanningen må utformes slik at kandidatenes kompetanse blir egnet for nåværende og fremtidige kompetansebehov i arbeidsmarkedet». Det betyr at det er behov for å rasjonere bedre med og utvide utdanningsressursene i høyere utdanning.



Figur 21 Forenklet prinsippkisse over det norske utdanningssystemet

Fagskolene fortjener økt oppmerksomhet fordi de har fleksible, yrkesrettede utdanningstilbud innenfor IKT og digitalisering og samarbeider med andre praktisk rettede utdanningsløp i tekniske fag. Fagskolene kan tilpasse seg raskt til nye utdanningsbehov og fylle en viktig rolle både for etter- og videreutdanning og for elever som tar sikte på å bli IKT-spesialister. I enkelte tilfeller har fagskoler også vist evne til å utvikle tilbud innenfor høyere utdanning. Grunnet har vært et fleksibelt samarbeid med internasjonale universiteter. Selv om det kan diskuteres hvor langt et slikt samarbeid kan gå, og hvordan de forskningsforpliktelsene høyskoler har, spiller inn, er det grunn til å vurdere økt tilpasningsevne gjennom videre satsing på fagskoletilbud for elever med studiespesialisering fra videregående skole.

Utdanningsressursene er begrensende. I den forbindelse peker Digital21 på tre muligheter:

- Samarbeid med de næringslokomotivene som allerede har velutviklede interne opplæringsprogrammer
- Støtte fagskoler som har vist evne til å etablere relevante, yrkesrettede utdanningstilbud innenfor IKT og digital kompetanse, til å oppskalere og bygge ut sine tilbud
- Etablere fleksible utdannings- og opplæringspakker

### **Opplæring i yrkeslivet får økende betydning**

I en tid med stadig endring og omstilling er det helt avgjørende at virksomheter legger til rette for at de ansatte kan videreutvikle sin kompetanse, og at de ansatte også bidrar til at dette skjer. Kompetansebehovsutvalget legger vekt på opplæring i arbeidslivet. En endring av innretningen og vektleggingen av digital kompetanse i det formelle utdanningssystemet er ikke tilstrekkelig til å møte fremtidens behov for en kvalifisert og omstillingsdyktig arbeidsstyrke. Den kompetansen man har med seg inn i arbeidslivet som 20–25 åring, vil måtte suppleres, endres eller forbedres om man skal være yrkesaktiv i 40–50 år. Gode systemer for etter- og videreutdanning vil antakelig få økt betydning både for den enkelte, for næringslivet og for samfunnet. Med «system» forstås her både tilbudssiden, i form av at det eksisterer relevante kurs og utdanninger tilpasset næringslivets behov, men også mekanismer som styrer etterspørselen. Dette omfatter finansiering, incitament for individer og virksomheter til å investere i kompetanse, tilgjengelighet og fleksibilitet i tilbudet m.m.

Det er således nødvendig å basere seg på at en stor del av opplæringen av IKT-ekspertise med fordel kan skje i foretakene eller på annen måte blant personer i arbeidslivet. Dermed kan erfaring knyttes til ny kunnskap, noe som kan være en raskere vei til spesialkompetanse enn via formelle utdanningsløp. Kompetanseutvalget understreker derfor at virksomhetene må ta ansvar for å sikre at kompetansen til de ansatte utvikles og fornyes i takt med teknologiutvikling, innovasjon og nye arbeidsmåter.



### 5.3 ANBEFALINGER FOR STYRKET KOMPETANSEGRUNNLAG

#### DIGITAL21 ANBEFALER KONKRETE TILTAK RETTET MOT TRE HOVEDINNSATSOMRÅDER:

- **Næringslivet: Mer effektiv kompetanseutvikling**
  - Etablere skalerbare IKT-etterutdanningstilbud for yrkesaktive
  - Etablere incentiver for at bedrifter skal åpne bedriftsinterne opplæringsprogrammer for andre virksomheter
  - Etablere en portal for å få mer effektiv tilgang til kvalitetssikrede web-baserte opplæringsprogrammer
  - Mer effektiv kunnskapsdeling gjennom næringsklynger og rådgivning
  - Vurdere om skatteincentivene for kompetanse er tilstrekkelige i dag, eller om de bør suppleres med ytterligere ordninger
  
- **IKT-utdanning: Økt kapasitet og mer fleksibilitet**
  - Økt antall studieplasser i STEM-fagene
  - Øke utdanningen av IKT-kandidater
  - Heve finansieringskategori for ingeniør- og teknologistudier for å realisere punktene over
  - Legge til rette for praksis gjennom studiet, for eksempel gjennom trainee-ordninger og internships for IKT-studenter
  
- **Styrket digital allmennutdanning**
  - Styrket allmenn digital komponent i høyere utdanning
  - Allmenn digital komponent i videregående utdanning
  - Styrking av IKT-tilbudet i grunnskolen for å stimulere den digitale skaperkraften
  - Styrke satsingen på profesjonsfaglig digital kompetanse i lærerutdanningen og i etter- og videreutdanningen
  
- **Etablere et partnerskap, med basis i trepartssamarbeidet, for organisering, tilrettelegging og ressursmobilisering, slik at man kan få i stand en satsing på digital kompetanse, inkludert flere av tiltakene nevnt ovenfor.**

## 6 Oppgave 3: Gjøre dataressurser tilgjengelige og næringsrette infrastrukturen

«Data er den nye oljen» er et mantra som gjentas ofte. Men vekstpotensialet ligger ikke bare i dataene, men i en kombinasjon av tilgjengelige og godt strukturerte data, en infrastruktur som knytter det hele sammen, tilgang på datakraft og digitale teknologier, og spisskompetanse til å utnytte potensialet i helheten.

### Hva er dataressurser og infrastruktur?

Tilgjengelighet til dataressurser og en infrastruktur som sikrer effektiv kommunikasjon og gir tilgang på data, er et premiss for at næringslivet skal kunne realisere de potensialene som ligger i digitaliseringen, og er også en driver for videre utvikling.

Med dataressurser mener vi alle former for digitalt lagret informasjon, for eksempel transaksjoner, tidsserier, kartdata, posisjonsdata, journaler, innsamlede erfaringsdata, data som genereres fortløpende og for eksempel viser hvor biler til enhver tid er, osv.

Med infrastruktur mener vi kablede eller trådløse nettverk som gir brukere (som kan være personer eller andre systemer) tilgang til data og mulighet til å overføre data mellom noder i nettverket.

Dataressurser og infrastruktur henger tett sammen og behandles derfor samlet i Digital21s arbeid.

### Digital21 anbefaler forslag som vil gi

- en aktiv nasjonal strategi for fangst og deling av data. Digital21 presenterer anbefalinger for hvordan dette skal gjøres.
- en mer næringsrettet innretning på utviklingen av den digitale infrastrukturen, slik at vi oppnår vekstkraft.
- næringslivet økt tilgang på nøkkelkompetanse som kan være med på å utløse det potensialet som ligger i dataene.

### 6.1 EKSPONENTIELL VEKST I DATAMENGDEN – OG EVNEN TIL Å BRUKE DATAENE

En eksplosiv vekst i datakilder og en økning i prosesseringskraft og overføringskapasitet, sammen med reduserte kostnader til lagring av data, legger grunnlag for en eksplosiv vekst i tilgang på data og i kvaliteten på de analysene man da kan bruke dataene til. Sammen med en voldsom økning i kapasiteten i infrastrukturen som gjør effektiv overføring av data mulig, danner dette grunnlaget for den digitale økonomien. Den største utfordringen nå er å nyttiggjøre seg det potensialet som ligger i å generere ny innsikt.

Det er komplekst og krevende å få dette til å fungere optimalt, spesielt om dataene kommer fra mange ulike (mobile) kilder, med ulike tidsserier, på ulike formater og med forskjellige krav til sikkerhet og tilgjengelighet. Det krever en svært robust infrastruktur og spesialkompetanse i IKT-arkitektur å kunne designe et system basert på de mulighetene teknologiutviklingen kontinuerlig gir. For at næringslivet skal kunne utnytte de mulighetene som ligger i økt tilgang på data, er det viktig å øke kapasiteten i spesialisering som dreier seg om effektiv anvendelse av tilgjengelig infrastruktur og IKT-arkitektur.

## 6.2 DATA MÅ VÆRE TILGJENGELIGE

Data skal være tilgjengelige både for små og mellomstore virksomheter, for oppstartsbedrifter og for forskning. Digital21 vil peke på tre forhold som er avgjørende for å sikre tilgang til relevante data:

- Internasjonalt stabile rammebetingelser for infrastruktur og tilgang til teknologi for norske virksomheter
- Generell forpliktelse til å gjøre offentlige data tilgjengelige
- Tilrettelegging for utveksling av private data

Disse forholdene utdypes i det følgende.

### **Stabile rammebetingelser**

Det må implementeres en strategi og handlingsplan som sikrer internasjonalt stabile rammebetingelser for infrastruktur og tilgang til teknologi for norske virksomheter.

Et aspekt som krever særskilt oppmerksomhet, er at data og informasjon i økende grad lagres, deles og prosesseres uavhengig av landegrenser. Plattformer og sky-baserte løsninger gjør tilgang på data og informasjon og på analytiske verktøy stedsuavhengig.

Dette skaper fordeler for bedrifter som vet å utnytte de mulighetene det gir. Samtidig blir disse bedriftene gradvis mer avhengige av teknologi fra teknologileverandørene. Dersom det innføres nasjonale regelverk som begrenser tilgangen (f.eks. gjennom «toll» eller varierende prismekanismer avhengig av land eller region) til verktøy som anvender for eksempel kunstig intelligens og avanserte algoritmer utenfor landets grenser, kan dette skape en konkurransevridende situasjon der norske bedrifter kan bli skadelidende, siden vi er avhengige av teknologi fra bedrifter i andre land (for eksempel USA).

### **Generell forpliktelse til å tilgjengeliggjøre data fra offentlig sektor**

Digital21 anbefaler, i tråd med ekspertgruppen for offentlig rammeverk, at prinsippet om tilgjengelighet også anvendes for offentlige data.

Som en del av dette vil tilgangskontroll og samtykkesystemer måtte videreutvikles for blant annet å sikre data og systemer. I mange tilfeller vil tilgangskontrollen innbefatte søknadsbehandling eller innhenting av samtykke. Det kan legges til rette for begge deler ved hjelp av digital teknologi.

Alle offentlige data bør kunne innhentes via en felles inngang, med enhetlig håndtering av tilgang og samtykker. Dette kan for eksempel skje gjennom en videreutvikling av data.norge.no, i henhold til anbefalingene nedenfor.

Vi er dessverre langt fra en samordnet kontroll av tilgang på data og søknader om slik tilgang. Vi har heller ikke et effektivt samtykkeregime som dekker persondata i ulike deler av offentlige dataressurser.

### **Tilrettelegging for å kunne samle og tilgjengeliggjøre data fra private aktører**

Private aktører råder over data knyttet til egne aktiviteter. Flere bransjer utforsker nå hvordan tilgjengeliggjøring av data på tvers kan bidra til økt verdiskaping.

Rammeverk, prinsipper og infrastruktur for tilgjengeliggjøring av offentlige data kan også legge til rette for økt deling av data mellom private aktører, og bør derfor gjøres tilgjengelig for disse. Det samme gjelder effektive kontraktssystemer m.v.

### 6.3 NÆRINGSRETTET UTVIKLING AV INFRASTRUKTUR

Digital infrastruktur og dataressurser påvirker utviklingen både i samfunnet og i næringslivet. Infrastruktur for trådløs kommunikasjon, satellittnavigasjon og bredbåndsforbindelser har omformet en rekke samfunnsfunksjoner, alt fra sosial kommunikasjon til nyhetsformidling og betalingstjenester. Infrastruktur påvirker også bosetting i distriktene og lokalisering av næringsvirksomhet.

Digital21 vil understreke at digital infrastruktur og forvaltning av digitale dataressurser må brukes til bevisst styrking av næringslivets muligheter til å bruke og utvikle digital kunnskap og teknologi. Det krever strategier som sørger for størst mulig verdiskaping gjennom god infrastruktur og fornuftig ressursforvaltning. På infrastrukturuområdet står Norge overfor store investeringer i femte generasjons nett – 5G. Tiden er derfor inne for å understreke betydningen av nye næringsmuligheter og av kompetanse til å utnytte helt nye muligheter i den nye infrastrukturen.

I innspill til Digital21-prosessen fra næringslivsaktører i regionene, og fra ekspertise i industri og forskning for øvrig, er blant annet behovene i kyst- og havområdene blitt understreket. Verdiskapingen i hav- og kystrelatert aktivitet vil vokse og bli mer mangfoldig, og veksten vil nyttiggjøre seg digital teknologi. Ocean Farm-installasjonen til Salmar utnytter for eksempel data fra ca. 15 000 sensorer på ett enkelt havbasert akvakulturanlegg.

Norge har særlig høy kompetanse innenfor digital kommunikasjon, overvåking og styring av operasjoner i tilknytning til havområdene. Det er derfor særlig grunn til å legge vekt på at kyst- og havområdene er godt dekket av nødvendig infrastruktur.

I dialogen med regionalt næringsliv er det også blitt påpekt at trådløs dekning langs store kommunikasjonsårer og i en del offentlige bygninger er mangelfull. Det bør være et mål at det finnes trådløs dekning langs alle hovedfartsårer på vei, på ferger og på tog, og at publikum og aktører i næringslivet har adgang til effektiv internettforbindelse i alle offentlige bygninger.

Mange norske virksomheter opererer internasjonalt. Dette krever at data også kan flyte fritt over landegrensene, og at det finnes tilstrekkelig kapasitet på interkontinental infrastruktur. I tillegg til å gjøre innsamling og analyse av data mer sikkert og effektivt, vil dette også kunne skape grobunn for egen næringsutvikling i form av data- og analysesentre på norsk jord.

Utvikling og forvaltning av infrastruktur og felles dataressurser er et samfunnsanliggende som benyttes i fellesskap til å skape nye muligheter i hele samfunnet. Det er derfor viktig at fellesskapet har en bevisst holdning til verdien av råderetten over infrastruktur og dataressurser. Internasjonale bredbåndsforbindelser og store offentlige dataressurser er ressurser som skal utnyttes til verdiskaping i et nasjonalt perspektiv, i effektiv samhandling med våre internasjonale samarbeidspartnere.

## 6.4 ANBEFALINGER OM DATARESSURSER OG INFRASTRUKTUR

Digital21 anbefaler to viktige tiltaksområder for å styrke næringslivets evne til verdiskapende digitalisering:

- **Å implementere en aktiv strategi for datafangst og deling. Tre viktige hovedelementer bør være**
  - o å sikre internasjonalt stabile rammebetingelser for infrastruktur og tilgang til teknologi for norske virksomheter
  - o å etablere én dataportal for å gjøre offentlige datasett tilgjengelige (prinsipper for en slik portal er utdypet i boks nedenfor)
  - o å sørge for åpne API-er (prinsipper for åpne API-er er utdypet i boks nedenfor)
- **Næringsrettet satsing på digital infrastruktur. Denne satsingen bør innebære**
  - o nasjonal kontroll for å sikre like vilkår for tilgang og bruk, dekning, og sikkerhet
  - o at man legger vekt på muligheter for næringsutvikling, blant annet gjennom etablering av interkontinentale forbindelser og å legge til rette for bygging av fiberkabel langs norskekysten
  - o å forberede fremtidens infrastruktur (blant annet 5G-nettet)

### Prinsipper for én dataportal:

- a) For å sikre sporbarhet og en effektiv forvaltning av data må alle som skal lese ut data fra et offentlig system, gjøre det via denne portalen. Dette gjelder blant annet brukere som jobber i det offentlige, i universitets- og høyskolesektoren og i forskningsinstitusjoner, og det gjelder også private aktører.
- b) For å øke tilgjengeligheten og sikre at aktører som har behov for data, finner det de leter etter, må alle data være tilgjengelige via veldokumenterte, versjonerte og standardiserte API-er. De delte dataene må være søkbare på tvers av kilder på en måte som gjør at dataene kan finnes selv om man ikke kjenner kilden eller vet hva datasettet heter.
- c) Alle data som skapes ved bruk av offentlige midler (bl.a. data fra alle offentlige etater og forskningsprosjekter finansiert av det offentlige), må i utgangspunktet være åpne og tilgjengelige dersom dataene ikke er sensitive, omhandler nasjonal sikkerhet eller tilgangen er begrenset av lovgivning. (Vi viser også til anbefaling om åpenhet som prinsipp fra ekspertgruppen for offentlig rammeverk.)
- d) Dersom data skal unntas fra offentliggjøring, må den som vil unnta datasettet, ha hjemmel for det. Her må det gjøres flere juridiske vurderinger og eventuell foretas «vasking» av lover.

**Prinsipper som danner grunnlaget for bruk av åpne API-er:**

- a) For å forenkle sikkerhetsarbeidet og gjøre det enklere for brukere av portalen, må tilgang styres via ett felles autentiserings- og tilgangskontrollsystem.
- b) For å sikre effektiv tilgang og mulighet for bakgrunnsoppdateringer må det kreves av alle leverandører av IT-systemer til det offentlige at det utvikles API-er på en felles standard som gjør at man kan hente ut data fra systemet på en programmatisk måte.
- c) Det må gjøres en vurdering av om data som kan knyttes til et individ, må anonymiseres før de gjøres tilgjengelige. Til dette formålet må det brukes lettleste standardkontrakter, men med reservasjonsrett for individet.
- d) For å sikre videreutvikling av portalen må ekstern tilgang være uavhengig av interne teknologivalg i portalen.
- e) All uthenting av data fra kildesystemer til portalen må skje automatisk og regelmessig, slik at data ikke blir utdaterte.

## 7 Oppgave 4: Sørge for cybersikkerhet – et nødvendig premiss

Manglende fokus på cybersikkerhet rammer både næringslivet og samfunnslivet. En helhetlig tilnærming til cybersikkerhet vil være helt avgjørende for å lykkes med å øke bruken av digitale teknologier – god cybersikkerhet må ligge i bunnen som en forutsetning.

### 7.1 CYBERSIKKERHET MÅ VÆRE PÅ Plass – DET ER EN FORUTSETNING

Næringslivets evne til å utvikle og ta i bruk ny teknologi og kompetanse i takt med digitaliseringen påvirkes av mange forhold. Cybersikkerhet er en grunnleggende forutsetning for økt digitalisering i norsk næringsliv.

Angrep på datasystemer og relaterte systemer skjer hver dag og vil være en kontinuerlig trussel. Aktører både i og utenfor virksomheter blir stadig mer kreative i måten de utnytter sikkerhetsbrister på. Data- og kontrollsystemer er allestedsnærværende og skaper nye muligheter for å angripe, påvirke og kontrollere digital informasjon, tekniske innretninger og de systemene som styrer tilgang og kontroll. Fokus på cybersikkerhet er derfor helt sentralt for å skape tillit til digitalisering og gjøre det mulig å utvikle og ta i bruk digitale løsninger.



Norske selskaper opplever også at angrep kunne vært avverget dersom de hadde fått enkel, men helt nødvendig, kunnskap om pågående angrep. Opplevelsen fra privat næringsliv i dag er at informasjonsflyten kun går fra dem til det offentlige – ikke omvendt.

Med økende grad av digitalisering øker også kompleksiteten i dataene og i de systemene vi bruker for å håndtere informasjonsflyten. Manglende kontroll på cybersikkerhet truer kritiske virksomhets- og samfunnsfunksjoner, og i tillegg blir utfordringene forsterket på grunn av mangel på standarder for utstyr og knapphet på kompetanse.

En annen utfordring er at for få kandidater velger å ta et fullt utdanningsløp mot en doktorgrad. Dette resulterer i at det ikke er tilstrekkelige kompetanse for å dekke behovet for fremtidig digital sikkerhet. I tillegg opplever bedrifter at sikkerhetsklarering går for sakte, noe som fører til at selskaper mister viktige oppdrag og at prosesser forsinkes.

Med fremveksten av kvanteinformatikk spås det at beregningskapasiteten til kvantemaskiner vil kunne knekke mange av kodene som brukes i dagens sikkerhetsløsninger, og at dagens eksisterende kryptologi vil bli foreldet. Dagens sikkerhetsløsninger fungerer kun fordi det vil ta for lang tid å knekke krypteringsnøkklene. Med kvantemaskiner vil dagens kryptering basert på kombinasjonen av en offentlig og privat nøkkel være utdatert. Det er viktig at Norge klarer å ligge tilstrekkelig i forkant av denne utviklingen. Vi må sikre utvikling av kompetanse når det gjelder sikkerhet, både spisskompetanse og tilstrekkelig kapasitet.

## 7.2 ANBEFALINGER FOR ØKT CYBERSIKKERHET

Manglende fokus på cybersikkerhet rammer både næringslivet og samfunnslivet. Digital21 mener at en helhetlig tilnærming til cybersikkerhet vil være helt avgjørende for å kunne ta i bruk og utnytte digitale teknologier. Det er vanskelig å definere hva som er en riktig eller god nok tilstand med hensyn til sikkerhetsnivå, men det må være en ambisjon at gode løsninger ikke skal velges bort som følge av for dårlig cybersikkerhet. Da må sikkerheten utvikles videre. Det er derfor riktig å si at cybersikkerhet vil måtte ligge i bunnen som en forutsetning for å kunne ta i bruk og utnytte digitalisering i full bredde. Verdiskapende cybersikkerhet kan derfor sees på som et felles gode – og et mål.

En helhetlig tilnærming for å øke cybersikkerheten kan adresseres langs to hovedakser. Det handler om å redusere sannsynligheten for hendelser, og det handler om å redusere konsekvenser av hendelser:

- 1 **Forebyggende** tiltak er blant annet fysiske og teknologiske barrierer bygget inn i utstyr og arbeidsprosesser, og opplæring av mennesker.
- 2 **Konsekvensreducerende** tiltak er blant annet hvordan man identifiserer at en uønsket hendelse har funnet sted, responderer på trusselen, og deretter gjenoppretter informasjon/systemer etter en hendelse.

### DIGITAL 21 ANBEFALER:

- **Motiver, legg til rette og still krav til bedriftene.**
  - o Gi tilgang til robuste verktøy med enkle kjøreregler og sjekklister for enkel «helse»-sjekk av den digitale sikkerheten tilpasset små og mellomstore bedrifter.
  - o Bedre informasjonsflyten fra det offentlige til privat næringsliv om sikkerhetshendelser for å avverge ondsinnede angrep
  - o Still krav til minimumsstandard for cybersikkerhet fra leverandører til det offentlige.
  - o Kort ned behandlingstiden på søknader om sikkerhetsklarering.
- **Løft kompetansen.**
  - o Cybersikkerhet som eget fagområde: Utdanning i cybersikkerhet må styrkes som eget fagområde for å møte behov nå og i fremtiden. Behovet for akademisk spisskompetanse innen cybersikkerhet vil være betydelig.
  - o Cybersikkerhet integrert i digital basiskunnskap: Selv teknologisk avanserte sikkerhetsløsninger kan bli kompromittert ved personlige feil. Derfor bør styrket sikkerhetsforståelse være en del av den digitale breddekompetansen helt fra grunnskole til universitetsnivå, uavhengig av spesialisering. Cybersikkerhet må stå sentralt også i fagutdanning og etter- og videreutdanning for yrkesaktive.

Digital21 foreslår at cybersikkerhet skal inngå som et integret element i alle FDN-ene.



## 8 Oppgave 5: Utvikle offentlig rammeverk som stimulerer innovasjon og digitalisering

Regjeringens perspektivmelding (Meld. St. 29 (2016–2017)) fastslår at den norske velferdsmodellen bygger på at viktige samfunnsoppgaver organiseres i brede fellesløsninger som sikrer effektivitet og rettferdighet for hele befolkningen. Effektiviteten i oppgaveløsningen avhenger av evnen til å se nye løsninger og utnytte oppdatert teknologi og kunnskap. Digital21 har vurdert én del av det som må til for å sikre velferden: offentlig sektors betydning for innovasjon og digitalisering i næringslivet. Fleksible strukturer og tilpasning av roller står sentralt.

### 8.1 DIGITALISERING SKJER PÅ TVERS AV SEKTORER – FORVALTNINGEN MÅ TILPASSES

Digitalisering og digital transformasjon endrer forretningsmodeller og roller og gir nye muligheter for samarbeid på tvers av sektorer. Et digitaliseringsvennlig offentlig rammeverk krever derfor at forvaltningen tilpasser seg når det gjelder struktur, roller og arbeidsprosesser. Det blir viktigere å håndtere felles problemstillinger i samarbeid og ta i bruk nye muligheter for endret arbeidsdeling mellom sektorer.

En digitaliseringsvennlig forvaltning legger forholdene til rette for aktører som utvikler digitale, tverrsektorielle løsninger for offentlige sektorer. Gjennom gode anskaffelsesprosesser skal digitaliseringen i næringslivet bidra til effektivitet i offentlig sektor, mens forvaltningen skal bidra til innovasjon og konkurransevne i næringslivet.

- **Endret struktur – nye sektorer:** Ny teknologi stiller offentlig forvaltning overfor utfordringer som går på tvers av tradisjonelle, sektorinndelte ansvarsområder.
- **Digitalisering endrer roller:** Ny teknologi og nye strukturer krever nye egenskaper av den som skal være bestiller, produsent, formidler eller myndighetsutøver. Det offentlige roller dreier seg om tilpasninger knyttet til myndighet og posisjon i samfunnet. Tradisjonell rolleforståelse står gjerne i veien for at relevant erfaring og teknologi kan finnes på nye steder, og dermed også i veien for digitalisering i næringslivet.

I likhet med en rekke andre utfordringer i moderne forvaltning vil god digitaliseringspolitikk kreve tiltak og samordning på tvers av forvaltningsområder. Samtidig har dagens sektorisering lange tradisjoner for inndeling i konstitusjonelle ansvarsområder som vanskelig kan endres på kort sikt. Utfordringen knyttet til digitalisering må derfor håndteres som tverrgående prosjekter som involverer størstedelen av forvaltningen. Det krever organisatoriske tilpasninger og nye verktøy. Digitale verktøy egner seg for slik tilrettelegging og kan bidra til å løse utfordringene knyttet til sektorinndeling.

Digital21 vil påpeke at det er behov for fem organisatoriske og tilretteleggende tiltak som går på tvers av departementene og de ordinære konstitusjonelle ansvarsområdene:

- 1 Sterkere tverrdepartemental organisering for å løse behov på tvers av departementer. Det bør etableres en nasjonal «Chief Digital Officer (CDO)», en digitaliseringsansvarlig, med tverrdepartemental myndighet. Regjeringens digitaliseringsutvalg (RDU) kan være en mulig styringsgruppe for en slik løsning.
- 2 Vurdere løsninger for finansiering for å møte sektorovergrepene utfordringer

- 3 Etablere en offentlig integratormyndighet, det vil si en virksomhet som har ansvar for å samordne arbeidet for å gjøre reguleringer digitaliseringsvennlige
- 4 Skape én digital møteplass for forvaltning og næringsliv for etablering og gjennomføring av samarbeidsprosjekter som skal løse felles problemstillinger
- 5 Styrke kunnskapsgrunnlaget om digital og teknologisk drevet samfunnsreform

Digital21 er etablert og har levert sine første strategiske anbefalinger. Digitaliseringen er gjennomgripende, og Digital21 bør føres videre som et permanent næringsorientert strategisk organ, slik det er gjort på andre områder, for eksempel på energifeltet, i olje- og gassnæringen, i bygg- og anleggsnæringen og i maritime næringer. En del av mandatet bør være å fortsette arbeidet med å bringe næringslivets aktører sammen og sette den strategiske retningen for forskning og teknologiutvikling innenfor digitalisering.

## **8.2 TRE PRINSIPPER FOR ET DIGITALISERINGSVENNLIG RAMMEVERK**

### **8.2.1 Innovasjon som prinsipp i forbindelse med bestillinger i offentlig sektor**

Det offentlige har som bestiller store muligheter til å legge til rette for innovasjon i næringslivet. For at en bestilling skal gi rom for innovasjon, er det som regel en fordel om både offentlige produsenter og etablerte leverandører møter utfordrende alternativer. Det er derfor behov for et offentlig rammeverk som legger til rette for konkurranse og gjennom det bidrar til å skape nye innovative aktører som kan levere på bestillinger.

Som bestiller av en stor del av landets tjenester og produkter bør myndighetene ha innovasjon som prinsipp. Det betyr en forpliktelse til å vurdere leverandører som tilbyr å utføre tjenester og levere løsninger på måter som utløser mer effektiv ressursbruk, nye goder eller mer rasjonelle prosesser og organisasjonsformer enn de tradisjonelle.

### **8.2.2 Offentlighet som prinsipp i dataforvaltning**

Dataressurser har strategisk betydning for utvikling og anvendelse av digital teknologi på området kunstig intelligens og maskinlæring. I tillegg er umiddelbar, pålitelig og kostnadseffektiv utveksling av data ressursbesparende. Digital21 fremmer en anbefaling om et prinsipp om mer åpenhet i dataforvaltningen. Anbefalingen bygger på resonnementer som utdypes både i rapporten fra ekspertgruppen for infrastruktur og dataressurser og i rapporten fra ekspertgruppen for offentlig rammeverk.

Det anbefales en mer offensiv tilnærming, der offentlighet skal gjelde som prinsipp i myndighetenes dataforvaltning, det vil si at bevisbyrden skal snus til fordel for offentlighet. Unntak fra offentlighet skal begrunnes særskilt. Dette må naturligvis skje i henhold til personvern og i samarbeid med Datatilsynet.

### **8.2.3 Enkelhet som prinsipp for regulering**

Teknologien utvikler seg raskere enn reguleringer og byråkrati. Offentlig sektor står overfor de samme grunnleggende utfordringene som næringslivet. Prosesser, virksomhetssystemer og modeller må omformes for at man skal kunne dra nytte av digitaliseringen. Begrepene «digitaliseringsvennlig lovgivning» og «digitaliseringsvennlig regulering» innebærer for eksempel at rettsregler tilpasses muligheter for utnyttelse av teknologi, og at tilsynsfunksjoner samordnes og forenkles. Allerede gjeldende rettsregler må gjennomgås med sikte på tilrettelegging for digitalisering.

Standardisering er en del av det brede reguleringsarbeidet og har stor betydning med tanke på effektiv utnyttning og utvikling av ny teknologi. Standardisering på funksjon, og ikke på teknologi, er viktig. Da definerer man ikke de tekniske løsningene, men setter krav til den

funksjonen som skal oppfylles. Dette er en sterk driver for innovasjon. Denne tankegangen har vært svært vellykket på andre områder og har gjort at norsk næringsliv har bygget konkurransekraft og gode løsninger. Digital21 vil understreke betydningen av internasjonalt samarbeid om standardisering og poengtere hvor viktig det er at norsk næringsliv og norske myndigheter deltar i internasjonalt standardiseringsarbeid.

Innføring av ny teknologi og nye løsninger hindres ofte av regulering som er utarbeidet for tidligere måter å levere en tjeneste på. Nye løsninger kan også av og til innebære inngripen i og utfordre regelverk på nye områder. I slike tilfeller vil en mulig løsning være å åpne for utprøving av nye løsninger innenfor en «regulatorisk sandkasse». Det betyr at regulerende myndigheter gir anledning til å teste ut nye løsninger under gitte forutsetninger og under kontrollerte forhold. En slik regulatorisk sandkasse vil typisk gjelde i et begrenset område, for et begrenset antall brukere og i et begrenset tidsrom. Dette vil kunne være et godt første skritt for utvikling av regelverk og forvaltning av dette.

Implementering av enkelhet som prinsipp for regulering og bedre samhandling gir da en anbefaling med tre elementer: 1) digitaliseringsvennlig regulering, 2) digitaliseringsklare rettsregler og 3) samarbeid om standarder.

### 8.3 ANBEFALINGER FOR ET DIGITALISERINGSVENNLIG OFFENTLIG RAMMEVERK

#### DIGITAL21 ANBEFALER:

- **Innovasjon som prinsipp ved bestilling av varer og tjenester til de offentlige.**
  - Åpne for nye løsninger for å dekke det offentliges behov
  - Styrke regime og praksis for innovative anskaffelser. Myndighetene har gitt seg selv et godt verktøy for innovative anskaffelser, men har ikke tatt det i bruk i tilstrekkelig grad. Digital21 mener at det er grunn til å forsterke dette arbeidet ved at anskaffelser i større grad skal vurderes tilrettelagt som innovativ anskaffelse. Regimet kan blant annet styrkes gjennom to punkter: risikoavlastning og risikodeling – og ved å legge til rette for systematisk erfaringsanalyse og læring.
    - Risikoavlastning ved innovative anskaffelser. Myndighetene må etablere konkrete mekanismer for risikoavlastning ved innovative anskaffelser og nye samhandlingsmodeller.
    - Erfaringsdeling og læring. Bedrifter og offentlige virksomheter må legge til rette for mer effektiv deling av systematisert erfaring med innovative anskaffelser og derved styrke kunnskapen om og praksisen med slike anskaffelser.
  - Skape markeder og utløse nettverksfordeler. Sentralforvaltningen bør ved større bestillinger vurdere mulighetene for å bidra til å etablere markeder for nye produkter og tjenester med store potensielle ringvirkninger for norsk teknologi- og kunnskapsutvikling på det digitale området. SMB-ene må inkluderes som målgruppe.
- **Offentlighet som prinsipp i dataforvaltning**
  - Bedre tilgang til offentlige data

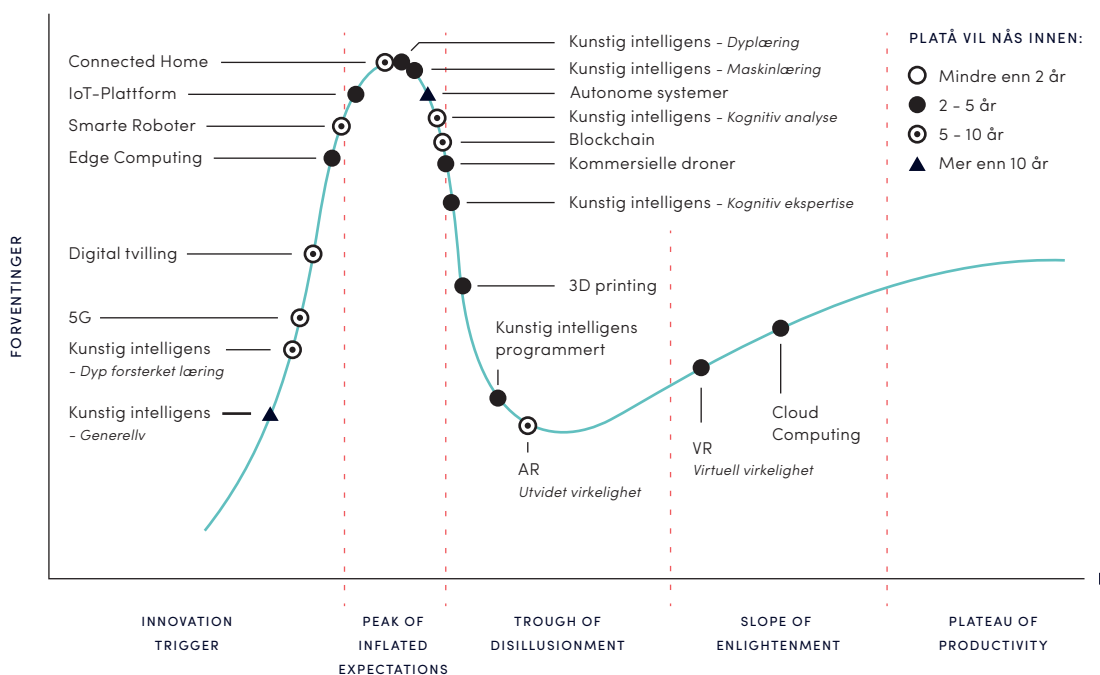
- **Enkelhet som prinsipp for regulering og samhandling**
  - o Digitaliseringsvennlig regulering
    - Etablere en «one-stop-shop» for regelverksavklaringer
    - Etablere trygge rom for testing av ny teknologi – «regulatoriske sandkasser» som fungerer som testarenaer begrenset i tid og omfang
  - o Digitaliseringsklare rettsregler
    - «Digital vask» av regelverk for å hindre at utdaterte lover og regler legger hindringer i veien for digitalisering
  - o Samarbeid om standardisering
    - Det bør gis støtte til norsk deltakelse i internasjonalt standardiseringsarbeid når det gjelder digital teknologi.
  
- **Tilrettelegging for organisering og gjennomføring gjennom**
  - o en sterkere tverrdepartemental organisering for å løse behov som finnes i flere departementer. Det bør etableres en «CDO» med tverrdepartemental myndighet.
  - o å styrke Difi som en offentlig integrator for digitaliseringsvennlig regulering. *Difi gis en tydeligere rolle som offentlig integrator og settes i stand til å samordne arbeidet på statlig side og sørge for kommunikasjon med næringslivet om digitaliseringsvennlig regulering.*
  - o å gi Difi et tydelig mandat til og ansvar for å etablere en digital møteplass
  - o å styrke kunnskapsgrunnet for et åpent, digitaliseringsvennlig samspill mellom næringsliv og forvaltning
  - o at Digital21, som nå er etablert og har levert sine første strategiske anbefalinger, blir ført videre som et permanent næringsorientert strategisk organ. Digitaliseringen er gjennomgripende, og jobben er ikke gjort.

## Vedlegg 1 Beskrivelse av muliggjørende teknologier

Digitalisering blir gjort mulig som følge av utviklingen innenfor mange teknologi- og kompetanseområder – muliggjørende teknologier. Det er den samtidige utviklingen i disse teknologiene som gir den endringskraften som ligger i digitaliseringen.

Analyseselskapet Gartner gjør analyser som viser at de aller fleste teknologier går igjennom en «hype»-syklus mens teknologien modnes.

Gartner har gjennom de siste årene gjort vurderinger av hvor de aller fleste av de muliggjørende teknologiene som vi definerer inn under digitalisering, befinner seg i en slik «hype»-syklus. Med utgangspunkt i det utvalget av teknologier som Gartner peker på som sentrale identifiserte teknologier, har ekspertgruppen beskrevet teknologiområder som den mener vil ha betydning for digitalisering i Norge og norsk næringsliv. På figur V1-1 er disse teknologienes fase i «hype»-syklusen presentert slik de er vurdert av Gartner.



Figur V1-1 Digitale muliggjørende teknologier. Det er brukt både engelske og norske begreper på figuren for å gjøre det enklere for leseren. Kilde: Digital21 og Gartner, juli 2017

Dette er teknologier og kunnskapsområder som ligger på ulike systemiske nivåer, og som i noen grad bygger på hverandre. Ekspertgruppen har kategorisert teknologiene i

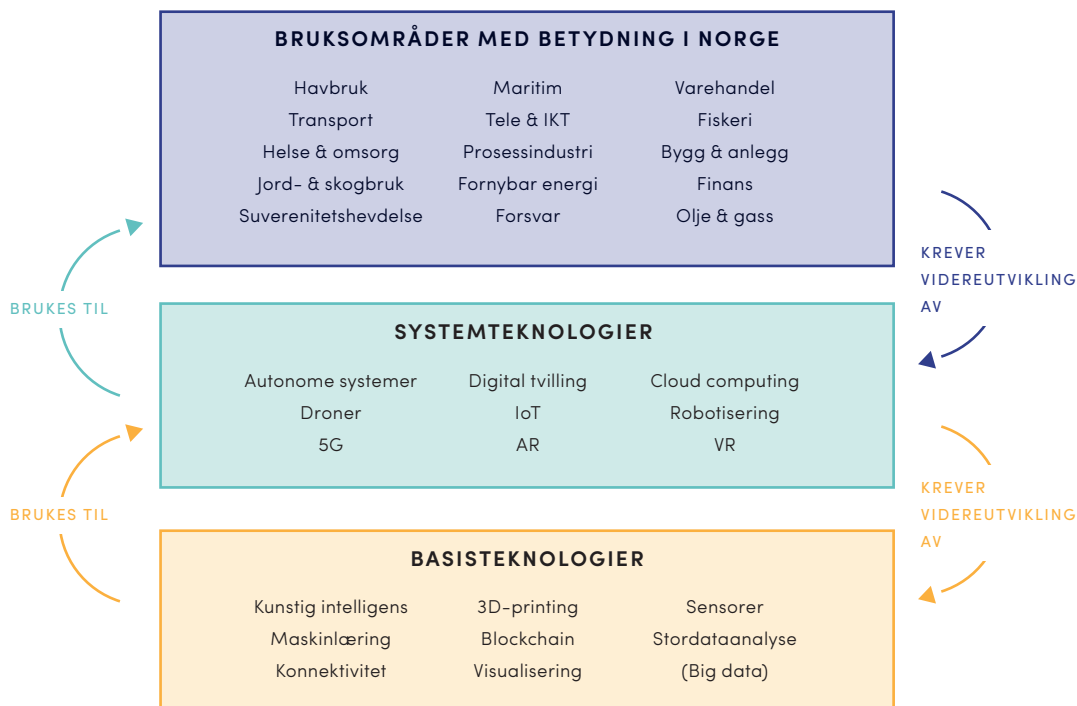
- basisteknologier
- systemteknologier
- viktige for norske bruksområder

Noen av teknologiområdene har ingen direkte nytte eller anvendelse isolert sett. For eksempel er utviklingen innenfor stordata-analyse («big data») helt avgjørende for mange av de mulighetene som digitaliseringen nå gir, og utviklingen på området åpner stadig nye muligheter. Det er en reell muliggjørende teknologi, men er først nyttig når den settes inn i og utnyttes i en sammenheng – en kontekst. Den kan defineres som en **basisteknologi**.

Andre av disse fremvoksende teknologiene benytter seg av flere teknologier og kunnskapsområder. Et eksempel er digitale tvillinger, som kan representere komplette fysiske systemer, et fartøy eller energisystemet. Et annet eksempel er droner. Begge disse teknologiene er i en rivende teknologisk utvikling. De ligger på et høyere systemnivå og kan defineres som **systemteknologier**. Systemteknologiene har direkte anvendelse inn mot ulike **bruksområder**.

Figur V1-2 viser i et forenklet oppsett sammenhengen mellom basisteknologier, systemteknologier og bruksområder. Alle disse tre nivåene vekselvirker med hverandre. I denne vekselvirkningen ligger det store muligheter for nyskaping. For eksempel vil systembehov tuftet på særegne norske forhold kunne gi utvikling av nye norske løsninger både på systemnivå og på basisnivå. Slike løsninger kan bidra til å løse særegne norske utfordringer, men også danne grunnlag for produkter og tjenester som kan eksporteres til utlandet.

Det kan diskuteres om enkelte av teknologiene er en basis- eller en systemteknologi, og ekspertgruppen vil understreke at dette ikke er en helt eksakt kategorisering. Figuren er et forsøk på å vise sammenhenger, en situasjon der «alt avhenger av alt».



Figur V1-2 Sammenhenger mellom digitale basisteknologier, systemteknologier og bruksområder. Disse tre nivåene vekselvirker med hverandre. Enkelte av teknologiene kan ikke kategoriseres entydig, men figuren illustrerer sammenhenger som er viktige.

### Nærmere beskrivelse av muliggjørende basis- og systemteknologier

I dette avsnittet beskrives i kortform de åtte basisteknologien og de åtte systemteknologiene som ekspertgruppen mener vil få stor betydning. I tillegg beskrives også flere andre viktige teknologier som virker sammen med disse. Den raske utviklingen innenfor basis- og systemteknologiene fører til en utvikling som gir helt nye muligheter. Flere av teknologiene gir mulighet for å realisere komplekse digitale systemer som også er muliggjørende – og som er med på å endre verdikjeder og forretningsmodeller i flere sektorer og bransjer – enten det skjer evolusjonært eller mer radikalt. «Disruptive endringer» er et begrep som ofte benyttes for de endringene som enkelte av disse teknologiene gir opphav til.

## BASISTEKNOLOGIER

### MULIGGJØRENDE TEKNOLOGIER - GRIPER INN I ALLE NÆRINGER



- **Sensorer.** Små, energieffektive og billige masseproduserte sensorer er en viktig driver for digitalisering i mange bransjer. Sensorene gir mulighet for å hente inn store mengder data fra fysiske objekter. To trender som nå kommer, er å legge mer logikk nær sensoren, slik at sensoren i seg selv blir mer autonom, og å ta i bruk mer avanserte materialer, for eksempel grafén eller piezoelektriske materialer<sup>12</sup>, for å skreddersy sensorene til måleoppgavene. Det er et stort marked for å bygge sensorer inn i produkter eller prosesser og derigjennom detektore og registrere bruk. De innsamlede dataene kan samtidig danne grunnlag for blant annet prediktivt vedlikehold, noe som både er kostnadsbesparende og øker påliteligheten til objektene. Sensorer er ikke ført opp som en egen kategori i Gartners «hype»-syklus. Det er fordi sensorer allerede er integrert i svært mange systemer og derfor er en moden teknologi som ligger utenfor Gartners «hype»-syklus. Riktignok er digitale teknologier en driver for å gjøre sensorene mindre, mer funksjonelle og billigere, og sensorer blir derfor installert i nær sagt alle systemer, men dette er primært forbedringer på en allerede moden plattform. Utviklingen innenfor sensorer skaper imidlertid en viktig muliggjørende teknologi, og det er også et teknologiområde der det finnes sterke norske miljøer.

<sup>12</sup>Piezoelektriske materialer genererer en elektrisk spenning (sender et signal) dersom de blir utsatt for mekanisk stress.

- **Konnektivitet («connectivity»)**. Vi forventer at data fra sensorer, maskiner og mennesker er tilgjengelige hvor som helst og når som helst. For å få til dette trenger vi energieffektive metoder for kommunikasjon mellom enheter (konnektivitet), og enhetene må settes inn i en kontekst som gjør at dataene som genereres, kan bli identifisert, lagret, prosessert og gjort tilgjengelig. Konnektivitet er en forutsetning for all kommunikasjon og er i dag modent som konsept og dermed ikke med i Gartners «hype»-syklus. Teknologiene som muliggjør konnektivitet, er imidlertid i rivende utvikling. Spesielt vil trådløse løsninger med innebygget cybersikkerhet og sporbarhet bli rullet ut de kommende årene, drevet av utviklingen av 5G.
- **Blokkjeder**. For å sikre at data som kommer fra sensorer i nettverket og blir kommunisert mellom enheter, er autentiske og til å stole på, må vi bygge inn teknologi for informasjonssikkerhet i systemene fra bunnen av. Ofte er enhetene deler av kritiske og/eller sårbare funksjoner, og det må helt fra starten av designes inn barrierer både i maskinvaren og programvaren som hindrer at enheter kan bli misbrukt eller ødelagt. Aktuelle metoder for å bygge inn barrierer inkluderer kryptografi og sikker autentisering gjennom metoder for distribuert sikkerhet, for eksempel blokkjeder.
- **Algoritmer**. Når man har store mengder data, er det et mål å hente så mye informasjon som mulig ut av dataene. Målet kan være prediktiv analyse, altså å prøve å forutse hva som kommer til å skje i en prosess, en maskin eller et produkt, slik at man kan bygge forretningsmodeller basert på reelle behov. Eller det kan være å få større forståelse av en arbeidsprosess for å kunne effektivisere den. Dette er bare to av mange eksempler. I bunnen for dette ligger algoritmer som også danner grunnlaget for maskinlæring og kunstig intelligens. Algoritmer styrer svært mye av de beslutningene som tas uten vår direkte inngripen, og dette fagområdet har gjort store fremskritt i de siste årene. Algoritmer er ikke en teknologi i seg selv, men et sett av regler som beskriver en fremgangsmåte for å løse lignende problemer. Det som er nytt, er at ny teknologi har gjort algoritmer i stand til å forstå veldig generelle problemer gjennom å tolke bilder og kjenne igjen språk (stemme eller tekst), og at reglene i seg selv kan være basert på innsikt generert gjennom maskinlæring eller andre datadrevne teknologier.
- **Kunstig intelligens** er den enkeltteknologien som har det største potensialet og vil kunne føre til de mest gjennomgripende endringene som følger av digitaliseringen. Begrepet brukes vidt og omfatter et bredt spekter av kompleksitet, og den kunstige intelligensen kan være mer eller mindre avansert. Feltet har mange underfelt, fra søk og regelbaserte ekspertsystemer til enkel maskinlæring, der maskinen lærer ved hjelp av mange presist formulerte eksempler, til dyp læring, der maskinen lærer gjennom enklere formulerte eksempler, men der antallet er svært høyt – det vil si at maskinen benytter en veldig stor datamengde. Det siste gjøres mulig gjennom den utviklingen som nå skjer i stordata-analyser – «big data».
- **Stordata-analyse («big data»)** er en forutsetning for blant annet «cloud computing» og maskinlæring, men er ikke en teknologi i seg selv. Derfor er heller ikke «big data» et eget punkt i Gartners «hype»-syklus. Stordata-analyse har heller ingen verdi i seg selv, men er en avgjørende forutsetning for mange av de nye løsningene som implementeres gjennom digitalisering, hvor det ofte handler om å trekke nyttig informasjon ut av store mengder data. Av og til må det skje raskt – i sanntid – for å møte formålet.
- **3D-printing**. Digitalt styrt produksjonsteknologi er også en del av den digitale transformasjonen. 3D-printing muliggjør en digitalisering av fysiske produkter, slik at man i stedet for å selge et produkt, selger en digital modell av produktet. Produktet kan så produseres av en 3D-printer langt unna stedet der ideen til produktet oppsto.

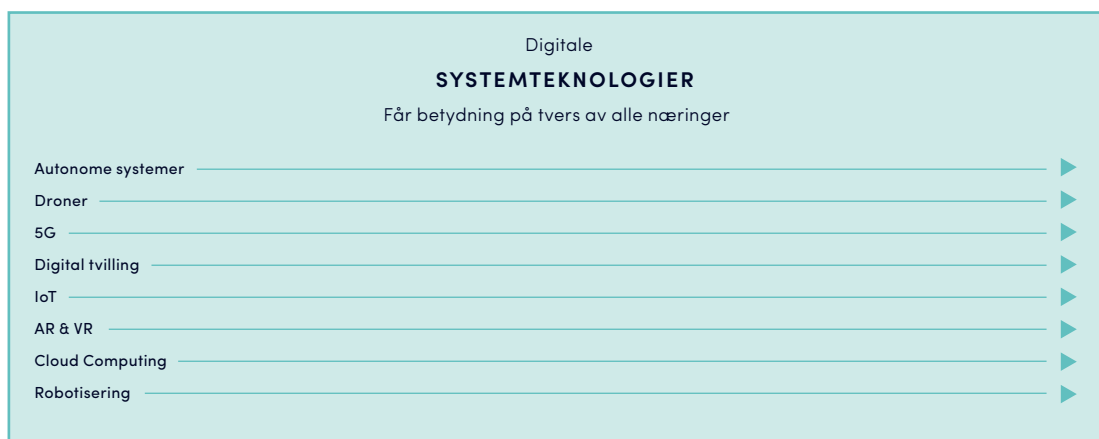


Dermed kan man bryte med etablerte distribusjonskjeder og forretningsmodeller og etablere lønnsom forretning av digitale tjenester for fleksibel produksjon. Spesielt i forbindelse med reparasjon og tilgang til reservedeler for nye og gamle enheter er det forventet at 3D-printing kan forlenge levetiden til enhetene og redusere behovet for å holde et lager av reservedeler.

- **Visualisering.** For at vi skal kunne nyttiggjøre oss den informasjonen som er tilgjengelig i store datamengder og være i stand til å tolke og forstå denne informasjonen, er visualiserings- og interaksjonsteknologi viktig. Visualisering benytter seg av mange andre teknologier for å kunne anvendes i industrien. Disse teknologiene er representert på figurene blant annet gjennom digital tvilling, AR og VR.

## SYSTEMTEKNOLOGIER

### MULIGGJØRENDE TEKNOLOGIER - GRIPER INN I ALLE NÆRINGER



- **«Cloud Computing».** Prosesseringskraft og lagringskapasitet blir mye mer tilgjengelig både i skyen («cloud computing») og nær sensorer («edge computing»), og blir viktig for å kunne utløse en del av den kraften som ligger i den digitale teknologien. Den raske utviklingen i lagringsteknologi gir oss systemer der enorme datamengder kan lagres langt mer effektivt enn tidligere. Dette driver utviklingen av datasentre som komponenter i sky-lagring («cloud storage»).
- **AR og VR** – «augmented reality» og «virtual reality» – utvikles som teknologier som gjør det mulig å se og forstå sammenhenger i store mengder data, og som kan brukes som støtteverktøy når det skal tas beslutninger. Dette er teknologier som er avgjørende i interaksjon mellom menneske og maskin og mellom menneske og robot, og i virtuelt forsterket virkelighet. Når vi kan bevege oss i en beriket naturlig eller datagenerert verden med rike data om de gjenstandene eller prosessene som finnes eller foregår rundt oss, kan vi organisere arbeid på helt andre måter enn tidligere. Man kan tenke seg at instruksjonsmanualer følger gjenstander til enhver tid, samtidig som man får visualisert historiske data eller hvordan man skal utføre vedlikehold, noe som gjør arbeidsstyrken mer fleksibel.
- **Roboter** tilhører en digitalt styrt produksjonsteknologi som kommer til å endre mange former for produksjon. Både servicerobotsegmentet og industrirobotsegmentet kommer til å vokse i årene fremover og gjøre det mulig å utligne forskjeller i

kostnadsnivå når det gjelder produksjon. Andre og nye måter å interagere på, gjenkjenning av bevegelser og tegn og tale – inkludert prosessering av naturlige språk for å utføre talegjenkjenning og talesyntese eller implementere en naturlig dialog – kan nå skje gjennom en robot for dialog, en «chatbot».

- **Autonome systemer** er systemer som helt eller delvis kan operere selvstendig, med varierende grad av menneskelig inngripen. Det finnes ulike grader av autonomi – fra systemer hvor et menneske har overordnet kontroll over de fleste av operasjonene, til systemer som fungerer helt uavhengig av en menneskelig operatør. For å lykkes med autonomi må man beherske et helt spekter av digitale teknologier – fra sensorer og kommunikasjonsløsninger som gjør en i stand til å sanse og kommunisere med omgivelsene, via algoritmer for persepsjon og gjenkjenning for å kunne tolke situasjonen man er i og forstå tilstanden og posisjonen til systemet, til kunstig intelligens for læring for å ta avgjørelser om bevegelse i eller interaksjon med omverdenen. Årsaken til at autonomi er attraktivt, er at slike systemer tilbyr en forretningsmodell hvor man får en høy grad av verdikende tjenesteyting fra systemet i seg selv. Områder hvor norske aktører har spesielt gode forutsetninger for å lykkes innenfor autonomi, er for eksempel i maritime og marine næringer, hvor man allerede i dag har et fortrinn og god domenekunnskap som kan innlemmes i de autonome systemene.
- **Droneteknologi** inkluderer småsatellitter, dronefly, dronebåter, robotskip, autonome skip, undervannsroboter og andre typer roboter. Felles for drone- og robotteknologi er at dette er en fleksibel og billig transportplattform for sensorer og kommunikasjonsløsninger som muliggjør helt andre tjenester enn de som finnes i dag innenfor eksempel inspeksjon, vedlikehold, vareflyt og interaksjon.
- **Digitale tvillinger** er digitale representasjoner av fysiske gjenstander, prosesser eller systemer som gjør det mulig å designe, simulere, styre eller overvåke funksjonaliteten til gjenstandene. Digitale tvillinger får virkelig verdi når de er beriket med fysiske modeller og sensordata, og når de kan brukes til å simulere oppførsel eller utføre prediktiv analyse på selve modellen. I ytterste konsekvens kan en digital tvilling også inneholde en fysisk kopi av deler eller hele gjenstanden, prosessen eller systemet, slik man gjør i «organ-on-a-chip» eller i en 3D-printet modell av en gjenstand. Digitale tvillinger er attraktive forretningsmessig fordi de kan redusere designtiden for et produkt eller system og brukes til å simulere og tilpasse bruken av produktet eller systemet i en digital verden, uten de kostnadene som påløper hvis man skal gjøre dette med en fysisk gjenstand.
- **Tingenes internett («Internet-of-things» – IoT)** dreier seg om å plassere sensorer på «ting» – maskiner, installasjoner, transportcontainere og emballasje – og så koble «tingene» til et nettverk som gjør det mulig å hente ut data fra sensorene. Data kan være posisjon, temperatur, bilder, hastighet, akselerasjon og mye annet. IoT gjør det mulig for alle gjenstander, tjenester og enheter å være koblet opp mot internett samtidig og interagere med hverandre. Dette er grunnlaget for å utvikle sømløse tjenester på en rekke ulike områder, fra smarte hjem via smarte samfunn og byer til smart industriproduksjon. Smarte hjem er en nødvendig forutsetning for å kunne håndtere den eldrebølgen vi ser komme, hvor pleietrengende må være i stand til å ta større ansvar for sine egne liv og bo hjemme lenger. Smarte samfunn er innrettet slik at en borger har tilgjengelig de tjenestene hun trenger når hun har behov for dem, noe som øker effektiviteten og brukervennligheten i de tjenestene som kan tilbys den enkelte.

Smart industriproduksjon er basert på den fjerde industrielle revolusjonen, hvor produkter, maskiner og medarbeidere kommuniserer sømløst i produksjonskjeden og har tilgjengelig den informasjonen som er nødvendig for å få til fleksibel masseproduksjon.

I tillegg til IoT lanserer teleselskapene nå smalbands tingenes internett («Narrow-Band Internet of Things»). Dette er et nett for enkle energieffektive sensorer som sender (men ikke mottar) små datamengder, og som skal kunne ha svært lang levetid, samtidig som de må bære på sin egen strømkilde. Motsatsen er det industrielle tingenes internett (IIoT), der sensorer gjerne er koblet til en strømkilde, kan kommunisere med hverandre og har innebygget sikkerhet og autentisering. Dette er et nett som muliggjør industriell anvendelse og skaper helt nye måter å produsere varer på.

- **5G.** Dagens mobile nettverk (4G) har ikke tilstrekkelig kapasitet og hastighet til å sikre sammenkobling av en økende mengde med enheter som skal kommunisere med hverandre. Derfor implementeres nå neste generasjons mobile nett (5G), som vil muliggjøre kommunikasjon og kontroll av enorme mengder med enheter i tilnærmet sanntid. 5G beskrives grundig i delrapporten fra ekspertgruppen for dataressurser og infrastruktur.

## ANDRE VIKTIGE TEKNOLOGIOMRÅDER

I tillegg til de muliggjørende basis- og systemteknologiene som er presentert ovenfor, spiller også teknologiutviklingen på noen andre områder en betydelig rolle. Nedenfor omtales energiteknologi og cybersikkerhet.

- **Energiteknologi** regnes ikke som en digital teknologi, men er en viktig driver i den digitale transformasjonen; det gjelder alle trinn i kjeden, fra energigenerering og energihøsting til energilagring (f.eks. i form av batterier) og energibruk. Prisen på 1 WP fra solceller har falt fra over 4 USD i 2008 til 0,15 USD i 2018, det vil si til én tjuefemtedel. Prisen på batterilagring er i ferd med å følge samme utvikling. Dette gir helt nye muligheter, siden man kan generere energi på nye og mer miljøvennlige måter. For energinasjonen Norge innebærer det både utfordringer og nye muligheter. Forretningsmodellene endres for den norske energibransjen, men samtidig er dette et område med sterk norsk kompetanse og gode muligheter for å ta de nye teknologiene i bruk. Fremstilling av solceller er en del av den norske prosessindustrien og et eksempel på at ulike teknologiområder og næringer konvergerer. Digitale løsninger bidrar til å redusere energibruk i mange enkeltprosesser, men maskinlæring, dataprosessering, kjøring av avanserte algoritmer og datalagring er energikrevende i de volumene man nå begynner å se. Tilstrekkelig med fornybar energi blir derfor et viktig premiss for at digitaliseringen skal være bærekraftig. Energieffektive systemer og små batterier med ekstremt lang levetid gjør det mulig å plassere sensorer i produkter uten ekstern strømforsyning. Det gjør at vi kan høste data over lang tid, og dermed få vite mye mer om tilstanden til et produkt eller en enhet og hvordan den brukes og er belastet gjennom produktets levetid.
- **Cybersikkerhet** eller digital sikkerhet defineres som håndtering av den risikoen og de sikkerhetsutfordringene som følger av bruk av IKT, og omfatter både maskinvare, programvare og kommunikasjonen mellom dem. Cybersikkerhet betraktes ikke som en digital muliggjørende teknologi som sådan, men er et helt avgjørende premiss, en «hygienefaktor» som må være på plass som et fundament for å kunne ta i bruk digitalisering i fullt omfang. Cybersikkerhet er så sentralt at det drøftes i en egen ekspertgruppe etablert av Digital21.

## Bruksområder med betydning for Norge

Det tredje og øverste nivået på figur V1-2 viser bruksområder med særlig betydning for norsk verdiskaping. De næringssektorene som nevnes, er eksempler. Digitalisering endrer sektorgrenser og næringsdefinisjoner; nye virksomheter og næringer oppstår på tvers av de

eksisterende. Selv om intensiteten i bruken av de enkelte basisteknologiene eller systemene vil variere mellom sektorer, må vi ta høyde for at de fleste teknologier kan øke produktiviteten og transformere verdiskapingen i alle sektorer. I rapporten fra ekspertgruppen for muliggjørende teknologer drøftes sektorperspektivet på digitalisering, det vil si hvorfor digitalisering er viktig for eksisterende norsk verdiskaping.

## Vedlegg 2 Hovedpunkter fra «Digital21 landet rundt»

Digital21 har vært landet rundt for å få innspill fra næringslivet i de ulike regionene. Hovedtrekk fra de regionale innspillmøtene er oppsummert i en egen kortfattet rapport. Arbeidet i ekspertgruppene og styringsgruppen i Digital21 har tatt inn mange av innspillene i sine vurderinger, så nærmere redegjørelse for situasjonen og for tiltak på områder som nevnes i rapporten fra innspillsrunden, er i stor utstrekning fanget opp gjennom anbefalingene fra ekspertgruppene og styringsgruppen.

Sted	Vertskap	Plenumsinnlegg	Parallellsesjoner	Ca. antall deltagere
Grenland	Herøya industripark	Statssekretær Hiim, NFD Yara Elkem Visible Me	Digitalisering og konkurranseevne Samspill offentlig-privat Entreprenørskap FOUI	90
Ålesund	ÅKP - Ålesund kunnskapspark	Zegeba Rolls Royce Marine Nye Ålesund	Digitalisering og konkurranseevne Entreprenørskap Forskning, kompetanse, kommersialisering Offentlig- privat samhandling	35
Tromsø	Norinnova Technology Transfer	Sparbank 1 Nord Norge Nofima Helse Nord IKT	Konkurransedyktige produkter og prosesser Entreprenørskap Forskning, kompetanse, kommersialisering Offentlig- privat samhandling	40
Mo i Rana	Kunnskapsparken Helgeland	Kvarøy Fiskeoppdrett Statens Innkrevingsentral Norwegian Crystals Brønnøysundsregistrene	Muliggjørende teknologi Dataressurser og infrastruktur Forskning, kompetanse, innovasjon Sikkerhet og sårbarhet	80
Arendal	GCE Node	Eyde-bedriftene Elkem MHWirth	Digitalisering og konkurranseevne Entreprenørskap Forskning, kompetanse, kommersialisering Offentlig- privat samhandling	40
Kristiansand	GCE Node	GCE Node Elkem MHWirth	Digitalisering og konkurranseevne Entreprenørskap Forskning, kompetanse, kommersialisering Offentlig- privat samhandling	40
Stavanger	Stavanger Næringsforening	Smartby Stavanger Digitalize or die, Universitetet i Stavanger SR-bank	Digitalisering og konkurranseevne Entreprenørskap Forskning, kompetanse, kommersialisering Offentlig- privat samhandling	35
Trondheim	NTNU Digital	Datamatrix Statoil	Digitalisering og konkurranseevne Entreprenørskap Forskning, kompetanse, kommersialisering Offentlig- privat samhandling	35
Oslo	NHO Oslo og Akershus	Bertel O Steen DNB AIMS Innovation	Digitalisering og konkurranseevne Entreprenørskap Forskning, kompetanse, kommersialisering Offentlig- privat samhandling	80
Bergen	BTO - Bergen teknologioverføring	Human Innovation DNB NXT GCE Subsea NCE Seafood	Konkurransesevne Klyngesamarbeid FOUI (Alt drøftet i plenum)	20
Raufoss	SINTEFF manufacturing /NCE Raufoss	Sintef Raufoss Manufacturing Making view Evry business Consulting Moelven Tokvam as	Digitalisering og konkurranseevne Entreprenørskap Forskning, kompetanse, kommersialisering Offentlig- privat samhandling	40

Tabell 1 Oversikt over innspillmøtene – vertskap, plenumsinnlegg, parallellsesjoner og anslått antall deltagere

Budskapene fra samlingene er oppsummert under elleve overskrifter og er å finne i rapporten fra innspillrunden.

**Elleve hovedoverskrifter som samler mange av innspillene**

1. Engasjert for digitalisering
2. Endringsvilje, dels høy kompetanse og dels rådløshet
3. Verdi i samarbeid og møteplasser – trenger mer
4. Oppriktig vilje til å dele innsikt – mer nøling til å dele data
5. Offentlig sektor med nøkkelrolle – trenger bedre samspill offentlig–privat
6. Legge til rette for entreprenørskap
7. Om virkemiddelapparatet 1: Best for de store – krevende for de små
8. Om virkemiddelapparatet 2: Ønske om større forutsigbarhet for krevende utviklingsløp
9. Om virkemiddelapparatet 3: Behov for tempo i utviklingsprosjekter – IPN-virkemiddelet treffer ikke helt for disse prosjektene
10. Næringslivet etterlyser sterkere næringskompetanse i forskningsmiljøene
11. Infrastruktur – her hvor næringslivet er

## Vedlegg 3

### Komprimert rapport – sammendrag av anbefalinger

Digital21 ble etablert som et strategisk organ sommeren 2017 og ledes av en styringsgruppe. Sekretariatet ligger i DigitalNorway – Toppindustrisenteret. Digital21 skal utvikle en strategi for hvordan norsk næringsliv kan utvikle og ta i bruk ny kunnskap og teknologi i takt med den økende digitaliseringen. Dette er den første anbefalingen fra Digital21.

Digitalisering er allerede i ferd med å få stor betydning for både samfunnslivet og næringslivet. Denne utviklingen vil fortsette i et høyt tempo – og effektene vil forsterkes. Dette innebærer at størstedelen av norsk næringsliv vil få nye utfordringer, møte ny konkurranse og se forretningskjedene og markedene sine endres. Samtidig vil digitalisering, teknologi og helt nye løsninger bringe med seg nye muligheter for å endre, utvikle, forbedre eller omforme egen virksomhet. Noen vil, med basis i egen virksomhet og kompetanse, kunne ta i bruk digitalisering som gir muligheter i helt nye markeder. Andre kan starte helt ny virksomhet med basis i nye tjenester som for kort tid siden ikke var mulige.

Mulighetene er mange, og vi må organisere oss på en måte som gjør at vi kan skape nye verdier med basis i digitaliseringen.

Digitalisering i industrien beskrives som Industri 4.0 – den fjerde industrielle revolusjon. Digitaliseringens inntreden og næringslivets evne til å utvikle og ta i bruk de nye løsningene påvirkes av mange faktorer som henger tett sammen. Disse faktorene vil være å finne innenfor seks hovedområder. Digital21 har strukturert sin strategiske analyse og sine anbefalinger omkring disse seks områdene.

#### Seks sentrale hovedområder:

- **Cybersikkerhet**  
God digital sikkerhet, cybersikkerhet, er en grunnleggende forutsetning for økt digitalisering i norsk næringsliv.
- **Kompetanse**  
Næringslivet må ha tilgang til digital spisskompetanse og brukerkompetanse på et nivå som er nødvendig. Det innebærer at utdanningssystemet må ha tilstrekkelig rask omstillingsevne og kunne endre kapasitet og innhold i takt med de behovene næringslivet og samfunnet har.
- **Muliggjørende teknologier**  
Bedrifter må forstå mulighetene og utvikle sin evne til å ta i bruk de digitale muliggjørende teknologiene innenfor egen virksomhet. Digitale entreprenører må utvikle nye produkter, systemer og tjenester basert på disse teknologiene. Mange av løsningene utvikles ved å kombinere digitale teknologier, data og domeneekspertise.
- **Dataressurser og infrastruktur**  
God tilgang til det brede spekteret av data som finnes og kontinuerlig produseres, i tillegg til en velfungerende infrastruktur, vil være avgjørende.

- **Forskning, utvikling og innovasjon (FOUI)**

For å lykkes med dette må virkemidler for forskning, utvikling og innovasjon (FOUI) og for utvikling av ny næring innrettes slik at næringslivet får utviklet de løsningene de trenger – i det tempoet som er nødvendig. Dessuten må forskningsinstitutter, universiteter og høyskoler klare å betjene næringslivet på de strategisk viktige områdene.

- **Offentlig rammeverk**

Hele denne utviklingen – endringsprosessen – skjer innenfor et offentlig rammeverk som påvirker blant annet reguleringer, tilgang på data, markeder og etterspørsel.

På disse seks sentrale områdene har Digital21 etablert egne ekspertgrupper som basert på sine vurderinger har utarbeidet strategiske anbefalinger og forslag til konkrete tiltak som kan gjennomføres for å realisere Digital21s mandat. Digital21 har også involvert bredden av norsk næringsliv, blant annet gjennom «Digital21 landet rundt», der vi på elleve steder rundt om i landet har hatt mer enn 600 deltakere som har gitt innspill gjennom høringskonferanser. Innsikten fra næringslivets innspill, ekspertgruppene arbeid og et stort antall øvrige innspill, offentlige utredninger og rapporter danner grunnlaget for den samlede strategiske anbefalingen som Digital21 nå legger frem.

Den kompleksiteten som digitaliseringen representerer, slik det er beskrevet ovenfor, betyr også at de endringene som må gjøres, er mange og må skje på mange områder. Det er ikke ett eller noen få enkeltgrep som representerer en forløsende effekt. Det er mange som virker sammen.

Digital21 vil understreke betydningen av at mange aktører må gjennomføre mange små og store endringer for at vi til sammen skal bevege oss i riktig retning. Det er derfor en bred portefølje av anbefalinger Digital21 presenterer. De kan samles innenfor noen overordnede hovedoppgaver. Anbefalingene og begrunnelsene for dem er presentert grundig lenger ute i dokumentet. For noen av disse er ytterligere underlag å finne i rapportene fra ekspertgruppene.

## **DETTE ER DE FØRSTE ANBEFALINGENE FRA DIGITAL21:**

### **OPPGAVE 1: ETABLERE EN RELEVANT KUNNSKAPS- OG TEKNOLOGIBASE OG UTVIKLE MER NÆRING**

#### **A: Satsing på strategisk viktige teknologiområder i strukturer som bryter ned siloene**

En stor del av kunnskaps- og teknologiutviklingen innenfor digitalisering skjer i dag gjennom den forsknings- og utviklingsinnsatsen som foregår i de enkelte sektorene. Dette skjer uten en overordnet strategi og med få gode virkemidler som legger til rette for å løse felles utfordringer på tvers av sektorene.

Digital21 har vurdert betydningen av de fremvoksende generiske teknologiområdene basert på følgende fire kriterier: 1) betydning for næringer som er sentrale i norsk økonomi, 2) betydning for mange bransjer – bredden av næringslivet, 3) tilgang på sterke norske forsknings- og teknologimiljøer og 4) teknologiens internasjonale markedspotensial. Basert på en vurdering opp mot disse kriteriene vil Digital21 anbefale en strategisk satsing på disse generiske teknologiområdene:

- 1 Kunstig intelligens**
- 2 Stordata**
- 3 Tingenes internett – IoT**
- 4 Autonome systemer**



**I tillegg må det satses klarere på cybersikkerhet som en avgjørende del av den nasjonale kunnskaps- og teknologibasen.**

På disse teknologiområdene vil Digital21 anbefale å legge forholdene spesielt til rette gjennom strategiske FOUI-satsinger og andre virkemidler for å lage prototyper og gjennomføre demonstrasjoner, slik at næringslivet blir motivert til å ta i bruk nye løsninger og ny teknologi. Det må etableres strukturer som bryter silotenkningen, og Norge må stimulere fremvekst av nye næringsaktører som kan utvikle og levere de nye løsningene inn mot flere sektorer.

#### **DIGITAL21 ANBEFALER**

- **å etablere FND-er – forskningscentre for næringsdrevet digitalisering – som dekker de fire langsiktige, strategiske satsingsområdene. Det vil være naturlig å ta utgangspunkt i SFI-ordningen (Senter for innovasjonsdrevet forskning) eller FME-ordningen, men med justerte kriterier, se nedenfor. Det bør lysnes ut midler til slike sentre med tematiske innganger som beskrevet ovenfor, og ved tildeling bør man legge vekt på deltakelse fra næringspartnere fra flere sektorer eller fra teknologi- og systemleverandører som opererer på tvers av næringene. Det bør også legges vekt på internasjonal relevant interaksjon og planer for å gjøre kompetanse tilgjengelig for nye næringsaktører. Det må sikres tverrfaglighet, samarbeid og koordinering mellom sentrene.**
- **at FND-ene fokuserer på å utvikle de beste løsningene for næringslivet på bred basis, mer enn på skreddersøm for den enkelte bedrift, næring eller sektor. Spesifikke, selektive problemløsninger for enkeltvirksomheter og sektorer bør fortsatt overlates til sektorprogrammene og anvendte prosjekter med deltakere fra den aktuelle sektoren. Sentrene bør få en langsiktig finansiell og institusjonell basis, og kan gjerne være virtuelle sentra bestående av flere institusjoner lokalisert flere steder. De bør kunne fremstå som «landslag» innenfor de strategiske områdene.**
- **at cybersikkerhet integreres som et naturlig element i alle sentrene.**
- **at det må være kontinuitet over tid når det gjelder utlysninger av KPN (kompetanseprosjekter for næringslivet) og forskerprosjekter på de fire områdene. La utlysningene følge strategien.**
- **å opprettholde vekten på IKT og digitalisering i sektorprogrammene. I tillegg til de fire satsingene er det viktig at de ulike sektorprogrammene fortsatt gir rom for anvendte prosjekter rettet mot digitalisering, som i dag. På denne måten får vi utnyttet den sterke domenekompetansen på feltet, og sektorprosjekter kan i større grad trekke på kompetanse fra FND-ene.**
- **å iverksette følgeforskning for å se rekkevidden av å ta i bruk ny teknologi og nye løsninger før tjenestene, metodene og applikasjonene er fullt utviklet og tatt i bruk. Etisk refleksjon og utvikling av rammeverk og retningslinjer for ny teknologi bør skje parallelt med selve teknologiutviklingen.**

#### **DIGITAL21 ANBEFALER VIDERE**

- **at Forskningsrådet setter i verk tverrgående kompetanseprosjekter for næringslivet (KPN-er) innenfor de resterende av de muliggjørende teknologiene som er pekt på som relevante i tiden fremover.**

### B: Forenkling, forutsigbarhet og slagkraft

Det finnes i dag et stort antall enkeltvirkemidler for innovasjon – men de er mange, og de er fragmenterte. For brukerne er det uoversiktlig og vanskelig å orientere seg, spesielt for de som er nye aktører og ikke rutinerne søkere.

For myndighetene er det vanskelig å se virkemidlene i sammenheng og dermed utnytte virkemidlenes samlede slagkraft og potensial for å møte de store utfordringene vi står overfor.

### DIGITAL21 ANBEFALER FØLGENDE TILTAK FOR Å LEGGE FORHOLDENE BEDRE TIL RETTE FOR NÆRINGSLEVET:

- å etablere flere ordninger for «fast track» og «one stop shop», der man setter sammen pakker av de virkemidlene som er nødvendige for å realisere større og mer sammensatte utviklingsløp, der konsortiene kan søke én gang og ett sted. Hensikten er å øke forutsigbarheten for næringslivet og øke gjennomføringshastigheten og graden av måloppnåelse. Modell kan være det etablerte PILOT-E.
- å foreta en helhetlig gjennomgang av virkemidlene for å få kunnskap om overlapping og konkurrerende virksomhet i virkemiddelapparatet. Deretter bør man forenkle bildet ved å vurdere om enkelte av virkemidlene bør slås sammen.
- å kartlegge kundereisen for brukerne av de ulike virkemidlene, og hvordan denne kundereisen oppleves når bedriften søker midler fra ulike virkemidler. Dette vil danne grunnlaget for en forenkling og strømlinjeforming av hele prosessen. Myndighetene bør vurdere muligheten for en felles inngang til virkemiddelapparatet.
- å utarbeide en god oversikt som viser hele porteføljen av virkemidler på en god og pedagogisk måte

### C: Tilrettelegging for økt tempo når det er behov for det

Digitaliseringen skjer fort, og enkelte utviklingsløp må gå hurtig for at aktørene skal komme raskt til markedet eller kunne forsvare sin konkurransekraft mot nye aktører. For å kunne ha nytte av de virkemidlene som det offentlige har satt opp for å stimulere en slik utvikling, må virkemidlene være innrettet slik at de ikke forsinker utviklingsløpet unødig. Virkemidlene må tilpasses næringslivets virkelighet – ikke omvendt.

### DIGITAL21 ANBEFALER

- å supplere og understøtte de strategiske satsingene med åpne IPN-prosjekter (Innovasjonsprosjekter for næringslivet), hvor bedriftene helt og holdent sitter i førersetet. Forskningsrådet bør vurdere å revidere regelverket og prosessene for IPN-prosjekter med sikte på å skape en tilleggsvariant, «IPAgil» – Innovasjonsprosjekt i næringslivet, med vekt på agilitet, som ivaretar behovet for hurtig respons og høy intensitet i gjennomføringen.
- at det iverksettes enkle finansieringsmekanismer knyttet til de fire senter-satsingene, FND-ene, som gjør det mulig å gjennomføre hurtige «utviklingssprinter» med basis i FDN-ene.

### D: Innovasjon – hvordan skape mer næring?

Det er 195 000 små og mellomstore bedrifter (SMB-er) i Norge. Erfaringer viser at å få til samhandling mellom bedrifter fra samme eller ulike bransjer er en viktig måte å spre kunnskap om nye løsninger på, og at det bidrar til at de nye løsningene blir tatt i bruk. Den næringsrettede forskningen som Forskningsrådet finansierer, for eksempel innenfor de muliggjørende teknologiene som Digital21 peker på, må understøttes av virkemidler knyttet til innovasjon, herunder tjenesteinnovasjon, eksport og kommersialisering.

Digital21 peker på flere sentrale faktorer som kan bidra til å utvikle næringsvirksomhet. Gjennomføring av forenklinger i virkemidlene, etablering av «fast track», raskere IPN (IPAgil), etablering av en mekanisme for å realisere «sprinter» med basis i FND-sentrene og arenaer for samarbeid mellom næringer er noen av faktorene.

#### DIGITAL12 ANBEFALER

- **at virkemidler som styrker næringsutvikling, vekst og entreprenørskap, både for nye og i eksisterende virksomheter, bør styrkes. I dette ligger også tilgang til kapital i en tidlig fase. Vekstpotensialet bør vektlegges mer enn i dag.**
- **at de næringsrettede forskningsvirkemidlene i Forskningsrådet må gjenspeiles i fokusområdene i Innovasjon Norge for at man skal få i stand en helhetlig kjede fra forskning til kommersialisering. Det må gå en «strategisk rød tråd» gjennom virkemiddelapparatet på flere områder. Digitalisering er åpenbart et slikt område.**
- **at virkemidlene i større grad enn i dag bør forvaltes og tildeles i samarbeid mellom ulike virkemiddelaktører.**
- **at det bør opprettes en egen tematisk satsing på digitalisering og tjenesteinnovasjon. Den bør forvaltes som en «fast track»-ordning i samarbeid mellom virkemiddelaktørene.**
- **at det bør satses mer på Norsk katapult for å styrke innovasjon. Norsk katapult har som målsetting å teste ut løsninger og utvikle ideer fra konseptstadiet til introduksjon i et marked.**
- **at nasjonale myndigheter støtter opp om og dermed forsterker kraften i igangsatte bransjeinitiativ med de virkemidlene som er riktige i de enkelte tilfellene.**

I mange av de anbefalingene som er gitt ovenfor, ligger det en ambisjon om å forenkle forholdene for næringslivet og sørge for at virkemidlene bedre kan sees i sammenheng og brukes strategisk for å oppnå kritisk masse. Hagen-utvalget, ekspertutvalget ledet av Terje P. Hagen, foreslår i sin rapport avlevert 1.2.2018 å flytte virkemidler for forskning og utvikling ut til fylkeskommunene. Dette vil etter Digital21s vurdering ha motsatt effekt av det Digital21 legger opp til. Virkemidlene vil med Hagen-utvalgets forslag bli ytterligere fragmentert, og det vil svekke mulighetene for strategisk styring og bygging av kritisk masse på nasjonalt viktige områder.

#### DIGITAL21 ANBEFALER

- **at Hagen-utvalgets tilråding om å flytte ut deler av virkemidlene for forskning og utvikling ikke følges.**

## OPPGAVE 2: SIKRE TILSTREKkelig KOMPETANSE MED RIKTIG INNRETNING

Tilstrekkelig kompetanse er en forutsetning for at næringslivet skal kunne utnytte og utvikle digital teknologi. I dag er det mangel på kompetanse. Dette er grundig dokumentert gjennom mange undersøkelser over flere år. Digital21 har beskrevet et spekter med tiltak innenfor tre områder med sikte på å sikre tilstrekkelig kompetanse og effektiv bruk av den kompetansen som finnes:

### DIGITAL21 ANBEFALER:

- **Næringslivet: Mer effektiv kompetanseutvikling**
  - Etablere skalerbare etterutdanningstilbud i IKT for yrkesaktive
  - Etablere incentiver for at bedrifter skal åpne bedriftsinterne opplæringsprogrammer for andre virksomheter
  - Etablere en portal for å etablere en mer effektiv tilgang til kvalitetssikrede web-baserte opplæringsprogrammer
  - Mer effektiv kunnskapsdeling gjennom næringsklynger og rådgivning
  - Vurdere om skatteincentivene for kompetanse er tilstrekkelige i dag, eller om de bør suppleres med ytterligere ordninger
- **IKT-utdanning: Økt kapasitet og mer fleksibilitet**
  - Økt antall studieplasser i STEM-fagene
  - Øke utdanningen av IKT-kandidater
  - Heve finansieringskategori for ingeniør- og teknologistudier for å realisere punktene over
  - Legge til rette for praksis gjennom studiet, som for eksempel trainee-ordninger og internships for IKT-studenter
- **Styrket digital allmennutdanning**
  - Styrket allmenn digital komponent i høyere utdanning
  - Allmenn digital komponent i videregående utdanning
  - Styrking av IKT-tilbudet i grunnskolen for å stimulere den digitale skaperkraften
  - Styrke satsingen på profesjonsfaglig digital kompetanse i lærerutdanningen og i etter- og videreutdanningen
- **Det bør etableres et partnerskap, med basis i trepartssamarbeidet, for organisering, tilrettelegging og ressursmobilisering for å kunne gjennomføre en satsing på digital kompetanse, inkludert flere av tiltakene nevnt ovenfor.**

## OPPGAVE 3: GJØRE DATARESSURSER TILGJENGELIGE OG NÆRINGSRETTE INFRASTRUKTUREN

«Data er den nye oljen» er et mantra som gjentas ofte. Men vekstpotensialet ligger ikke bare i dataene, men i en kombinasjon av tilgjengelige og godt strukturerte data, en infrastruktur som knytter det hele sammen, og tilgang på datakraft. Det trengs dessuten spisskompetanse for å kunne utnytte potensialet i helheten.

### DIGITAL21 ANBEFALER TILTAK PÅ TO VIKTIGE OMRÅDER FOR Å STYRKE NÆRINGSLIVETS EVNE TIL Å TA I BRUK DIGITALISERING SOM GIR ØKT VERDISKAPING:

- **Å implementere en aktiv strategi for datafangst og deling.**  
**Tre viktige hovedelementer bør være**
  - å sikre internasjonalt stabile rammebetingelser for infrastruktur og tilgang til teknologi for norske virksomheter

- o å etablere én dataportal for å gjøre offentlige datasett tilgjengelige (prinsipper for en slik portal er utdypet i boks nedenfor)
- o å sørge for åpne API-er (prinsipper for åpne API-er er utdypet i boks nedenfor)

#### **Digital21 har utarbeidet et utkast til aktuelle kriterier for en slik dataportal og for API-er.**

- **Næringsrettet satsing på digital infrastruktur. Denne satsingen bør innebære**
  - o nasjonal kontroll for å sikre like vilkår for tilgang og bruk, dekning og sikkerhet
  - o at man legger vekt på muligheter for næringsutvikling, blant annet ved å etablere interkontinentale forbindelser og å legge til rette for bygging av fiberkabel langs norskekysten
  - o å forberede fremtidens infrastruktur (blant annet 5G-nettet)

#### **OPPGAVE 4: SØRGE FOR CYBERSIKKERHET – ET NØDVENDIG PREMISS**

Manglende fokus på cybersikkerhet rammer både næringslivet og samfunnslivet. En helhetlig tilnærming til cybersikkerhet vil være helt avgjørende for å lykkes med å øke bruken av digitale teknologier; god cybersikkerhet må ligge i bunnen som en forutsetning. Cybersikkerhet ivaretar den tilliten vi allerede har i det norske samfunnet. Ved å ta riktige grep tidlig kan god sikkerhet, sammen med stabile samfunnsforhold, god infrastruktur og riktig etisk regelverk, skape fortrinn for norsk næringsliv. Det finnes allerede i dag gode anbefalinger fra Nasjonal sikkerhetsmyndighet om hvordan bedrifter og næringslivet samlet sett kan ivareta sikkerhet, og fra Datatilsynet foreligger det anbefalinger om hvordan man kan ivareta personvernet. I tillegg er det viktig å legge til rette for god sikkerhetskultur og økt kompetanse på området.

#### **DIGITAL 21 ANBEFALER**

- **Motiver, støtt og still krav til bedriftene.**
  - o Gi tilgang til robuste verktøy med enkle kjøreregler og sjekkliste for enkel «helse»-sjekk av den digitale sikkerheten i bedrifter, tilpasset små og mellomstore bedrifter i bedrifter.
  - o Bedre informasjonsflyten fra det offentlige til privat næringsliv om sikkerhetshendelser med sikte på å avverge ondsinnede angrep
  - o Still krav til minimumsstandard for cybersikkerhet fra leverandører til det offentlige.
  - o Kort ned behandlingstiden på søknader om sikkerhetsklarering.
- **Løft kompetansen på området cybersikkerhet.**
  - o Cybersikkerhet som eget fagområde: Utdanning i cybersikkerhet må styrkes som eget fagområde for å møte behov nå og i fremtiden. Behovet for akademisk spisskompetanse innen cybersikkerhet/kryptologi vil kunne være betydelig.
  - o Cybersikkerhet integrert i digital basiskunnskap: Selv teknologisk avanserte sikkerhetsløsninger kan bli kompromittert ved personlige feil. Derfor bør styrket sikkerhetsforståelse være en del av den digitale breddekompetansen helt fra grunnskole til universitetsnivå, uavhengig av spesialisering. Cybersikkerhet må stå sentralt også i fagutdanning og etter- og videreutdanning for yrkesaktive.

#### **OPPGAVE 5: OFFENTLIG RAMMEVERK**

Strukturen i norsk offentlig sektor har et solid, konstitusjonelt grunnlag, og det er sektorstyring som ligger til grunn som prinsipp. Dette har mange fordeler og begrunnelser, men representerer klare begrensninger når man skal realisere fordeler knyttet til digitalisering. Nye former for samhandling hindres av fastlåste historiske strukturer, myndighetsområder og ansvarsområder. Når ingen i utgangspunktet har myndighet og ansvar for å se på tvers av de

tradisjonelle ansvarsområdene, blir det vanskelig å løse utfordringer som i sin natur opererer på tvers. Etableringen av regjeringens digitaliseringsutvalg er derfor et viktig strategisk grep for å oppnå effektiv digitalisering.

Offentlig sektor, lover og regelverk er i stor grad utviklet sektorvis. Det konstitusjonelle ansvaret gjennom departementer, direktorater og etater er også knyttet til den enkelte sektor. De utfordringene og mulighetene digitaliseringen bringer med seg, skjer imidlertid uavhengig av den måten vi som samfunn er organisert på. Mulighetene er generiske; de opptrer i mange av de tradisjonelle sektorene – parallelt. Det betyr at forvaltningen og utviklingen av rammeverket må skje på tvers av de tradisjonelle sektor- og ansvarsgrensene.

Det innebærer at vi må tenke annerledes om organisering for å kunne håndtere dette rasjonelt og konsistent. Et digitaliseringsvennlig offentlig rammeverk krever blant annet at forvaltningen tilpasser seg både når det gjelder struktur, roller og arbeidsprosesser.

Digitalisering åpner også for å gjøre ting på helt nye måter og med nye løsninger. Heri ligger det også muligheter for innovasjon og utvikling av nye tjenester som skaper grobunn for utvikling av nytt næringsliv og ny verdiskaping. Omstillingen av norsk næringsliv og utvikling av ny verdiskaping er et ansvar som ligger i næringslivet – men ikke bare der. I tiden fremover blir det viktig at også det offentlige har høy bevissthet om hvordan nytt norsk næringsliv skal utvikles. Det offentlige kan stimulere dette på mange måter. Det kan gjøres direkte, gjennom virkemidler og ulike stimulerings tiltak, kapital osv. Det offentlige kan også bidra gjennom aktiv bruk av nye løsninger i forbindelse med egne anskaffelser, utvikling av et effektivt og forståelig regelverk, harmonisering på tvers av sektorer og digitaliseringsvennlig regulering.

## **DIGITAL21 ANBEFALER**

- **Innovasjon som prinsipp ved bestilling av varer og tjenester til det offentlige**
  - Åpne for nye løsninger for å dekke det offentliges behov
  - Styrke regime og praksis for innovative anskaffelser. Myndighetene har gitt seg selv et godt verktøy for innovative anskaffelser, men har ikke tatt det i bruk i tilstrekkelig grad. Digital21 mener at det er grunn til å forsterke dette arbeidet ved at anskaffelser i større grad skal vurderes tilrettelagt som innovativ anskaffelse. Regimet kan blant annet styrkes gjennom to punkter: risikoavlastning og risikodeling – og ved å legge til rette for systematisk erfaringsanalyse og læring.
    - Risikoavlastning ved innovative anskaffelser. Myndighetene må etablere konkrete mekanismer for risikoavlastning ved innovative anskaffelser og nye samhandlingsmodeller.
    - Erfaringsdeling og læring. Bedrifter og offentlige virksomheter må legge til rette for mer effektiv deling av systematisert erfaring med innovative anskaffelser og derved styrke kunnskapen om og praksisen med slike anskaffelser.
  - Skape markeder og utløse nettverksfordeler. Sentralforvaltningen bør ved større bestillinger vurdere mulighetene for å bidra til å etablere markeder for nye produkter og tjenester med store potensielle ringvirkninger for norsk teknologi- og kunnskapsutvikling på det digitale området. SMB-ene må inkluderes som målgruppe.

- **Offentlighet som prinsipp i dataforvaltning**
  - Bedre tilgang til offentlige data
  
- **Enkelhet som prinsipp for regulering og samhandling**
  - Digitaliseringsvennlig regulering.
    - Etablere en «one-stop-shop» for regelverksavklaringer
    - Etablere trygge rom for testing av ny teknologi – «regulatoriske sandkasser» som fungerer som testarenaer begrenset i tid og omfang
  - Digitaliseringsklare rettsregler
    - «Digital vask» av regelverk for å hindre at utdaterte lover og regler legger hindringer i veien for digitalisering
  - Samarbeid om standardisering
    - Det bør gis støtte til norsk deltakelse i internasjonalt standardiseringsarbeid når det gjelder digital teknologi.
  
- **Tilrettelegging for organisering og gjennomføring gjennom**
  - en sterkere tverrdepartemental organisering for å løse behov som finnes i flere departementer. Det bør etableres en «CDO» med tverrdepartemental myndighet.
  - å styrke Difi som en offentlig integrator for digitaliseringsvennlig regulering. Difi gis en tydeligere rolle som offentlig integrator og settes i stand til å samordne arbeidet på statlig side og sørge for kommunikasjon med næringslivet om digitaliseringsvennlig regulering.
  - å gi Difi et tydelig mandat til og ansvar for å etablere en digital møteplass
  - å styrke kunnskapsgrunnlaget for et åpent, digitaliseringsvennlig samspill mellom næringsliv og forvaltning
  - at Digital21, som nå er etablert og har levert sine første strategiske anbefalinger, blir ført videre som et permanent næringsorientert strategisk organ. Digitaliseringen er gjennomgripende, og jobben er ikke gjort.

## Vedlegg 4 Tabell med oversikt over alle enkeltanbefalinger

### OPPGAVE 1: ETABLERE EN RELEVANT KUNNSKAPS- OG TEKNOLOGIBASE OG UTVIKLE MER NÆRING

#### Spisskompetanse – fire strategiske og langsiktige satsingsområder. Digital21 anbefaler:

- 1 å styrke den nasjonale satsingen på generisk IKT-forskning, som har overføringsverdi til og relevans for alle samfunnssektorer. Dette omfatter både grunnleggende, langsiktig forskning og anvendt forskning.
- 2 å etablere FND-er – forskningssentre for næringsdrevet digitalisering – som dekker de fire langsiktige, strategiske satsingsområdene. Digital21 har utarbeidet forslag til kriterier for slike FND-er.
- 3 at FND-ene fokuserer på å utvikle de beste løsningene for næringslivet på bred basis, mer enn på skreddersøm for den enkelte bedrift, næring eller sektor
- 4 at cybersikkerhet integreres som et naturlig element i alle sentrene
- 5 at det må være kontinuitet over tid når det gjelder utlysninger av KPN (kompetanseprosjekter for næringslivet) og forskerprosjekter på de fire områdene. La utlysningene følge strategien.
- 6 å opprettholde vekten på IKT og digitalisering i sektorprogrammene

#### Breddekompetanse – styrk FOU når det gjelder øvrige fremvoksende muliggjørende teknologier. Digital21 anbefaler:

- 7 at Forskningsrådet setter i verk tverrgående kompetanseprosjekter for næringslivet (KPN-er) innenfor de resterende av de muliggjørende teknologiene som er pekt på som relevante i tiden fremover.

#### Utvikle kunnskap om effektene av digitalisering. Digital21 anbefaler:

- 8 å iverksette følgeforskning for å se rekkevidden av ny teknologi og nye løsninger før tjenestene, metodene og applikasjonene er fullt utviklet og tatt i bruk

#### Forenkling, forutsigbarhet og slagkraft. Digital21 anbefaler:

- 9 å etablere flere ordninger for «fast track» og «one stop shop», der man setter sammen pakker av de virkemidlene som er nødvendige for å realisere større og mer sammensatte utviklingsløp, der konsortiene kan søke én gang og ett sted.
- 10 å foreta en helhetlig gjennomgang av virkemidlene for å få kunnskap om overlapping og konkurrerende virksomhet i virkemiddelapparatet
- 11 å kartlegge kundereisen for brukerne av de ulike virkemidlene
- 12 å utarbeide en god oversikt som viser hele porteføljen av virkemidler på en god og pedagogisk måte
- 13 at Hagen-utvalgets tilråding om å flytte ut deler av virkemidlene for forskning og utvikling ikke følges.

#### Tilrettelegging for økt tempo når det er behov for det. Digital21 anbefaler:

- 14 å supplere og understøtte de strategiske satsingene med åpne IPN-prosjekter hvor det åpnes for løsninger med løpende søknadsfrist og raskere søknadsbehandling for prosjekter som er konsentrert i tid. Forskningsrådet bør vurdere å revidere regelverket og prosessene for IPN-prosjekter med sikte på å skape en tilleggsvariant, «IPAgil», innovasjonsprosjekter i næringslivet med vekt på agilitet. Dette vil ivareta behovet for hurtig respons og høy intensitet i gjennomføringen.



- 15 at det settes i verk enkle finansieringsmekanismer knyttet til sentersatsingene, FND-ene, som gjør det mulig å gjennomføre hurtige «utviklingsprinter» med basis i FND-ene

**Innovasjon – hvordan skape mer næringsvirksomhet? Digital21 anbefaler:**

- 16 at virkemidler som styrker næringsutvikling, vekst og entreprenørskap, både for nye og i eksisterende virksomheter, bør styrkes. I dette ligger også tilgang til kapital i en tidlig fase. Vekstpotensialet bør vektlegges mer enn i dag.
- 17 at de næringsrettede forskningsvirkemidlene i Forskningsrådet må gjenspeiles i fokusområdene i Innovasjon Norge for at man skal få i stand en helhetlig kjede fra forskning til kommersialisering. Det må gå en «strategisk rød tråd» gjennom virkemiddelapparatet på flere områder. Digitalisering er åpenbart et slikt område.
- 18 at virkemidlene i større grad enn i dag bør forvaltes og tildeles i samarbeid mellom ulike virkemiddelaktører.
- 19 at det bør opprettes en egen tematisk satsing på digitalisering og tjenesteinnovasjon. Den bør forvaltes som en «fast track»-ordning i samarbeid mellom virkemiddelaktørene.
- 20 at det bør satses mer på Norsk katapult for å styrke innovasjon. Norsk katapult har som målsetting å teste ut løsninger og utvikle ideer fra konseptstadiet til introduksjon i et marked.
- 21 at nasjonale myndigheter støtter opp om og dermed forsterker kraften i igangsatte bransjeinitiativer med de virkemidlene som er riktige i de enkelte tilfellene.

**OPPGAVE 2: SIKRE TILSTREKkelig KOMPETANSE MED RIKTIG INNRETNING**

**Mer effektiv kompetanseutvikling næringslivet. Digital21 anbefaler:**

- 22 å etablere skalerbare IKT-etterutdanningstilbud for yrkesaktive
- 23 å etablere incentiver for at bedrifter skal åpne bedriftsinterne opplæringsprogrammer for andre virksomheter
- 24 å etablere en portal for å få mer effektiv tilgang til kvalitetssikrede web-baserte opplæringsprogrammer
- 25 å legge til rette for mer effektiv kunnskapsdeling gjennom næringsklynger og rådgivning
- 26 å vurdere om skatteincentivene for kompetanse er tilstrekkelige i dag, eller om de bør suppleres med ytterligere ordninger

**Økt kapasitet og mer fleksibilitet i IKT-utdanningen. Digital21 anbefaler:**

- 27 å øke antall studieplasser i STEM-fagene
- 28 å øke utdanningen av IKT-kandidater
- 29 å heve finansieringskategorien for ingeniør- og teknologistudier for å realisere punktene over
- 30 å legge til rette for praksis gjennom studiet, for eksempel trainee-ordninger og internships for IKT-studenter

**Styrket digital allmennutdanning. Digital21 anbefaler:**

- 31 å styrke allmenn digital komponent i høyere utdanning
- 32 å innføre en allmenn digital komponent i videregående utdanning
- 33 å styrke IKT-tilbudet i grunnskolen for å stimulere den digitale skaperkraften
- 34 å styrke satsingen på profesjonsfaglig digital kompetanse i lærerutdanningen og i etter- og videreutdanningen
- 35 å etablere et partnerskap, med basis i trepartssamarbeidet, for organisering, tilrettelegging og ressursmobilisering, slik at man kan få i stand en satsing på digital kompetanse, inkludert flere av tiltakene nevnt ovenfor.

### OPPGAVE 3: GJØRE DATARESSURSER TILGJENGELIGE OG NÆRINGSRETTE INFRASTRUKTUREN

#### Å implementere en aktiv strategi for datafangst og deling. Digital21 anbefaler:

- 36 å sikre internasjonalt stabile rammebetingelser for infrastruktur og tilgang til teknologi for norske virksomheter
- 37 å etablere én dataportal for å gjøre offentlige datasett tilgjengelige
- 38 å sørge for åpne API-er

#### Næringsrettet satsing på digital infrastruktur. Digital21 anbefaler:

- 39 nasjonal kontroll for å sikre like vilkår for tilgang og bruk, for dekning og for sikkerhet
- 40 at man legger vekt på muligheter for næringsutvikling, blant annet ved å etablere interkontinentale forbindelser og å legge til rette for bygging av fiberkabel langs norskekysten
- 41 å forberede fremtidens infrastruktur (blant annet 5G-nettet)

### OPPGAVE 4: SØRGE FOR CYBERSIKKERHET – ET NØDVENDIG PREMISS

#### Motiver, legg til rette og still krav til bedriftene. Digital21 anbefaler:

- 42 å gi tilgang til robuste verktøy med enkle kjøreregler og sjekklister for enkel «helse»-sjekk av den digitale sikkerheten, tilpasset små og mellomstore bedrifter
- 43 å bedre informasjonsflyten fra det offentlige til privat næringsliv om sikkerhetshendelser med sikte på å avverge ondsinnede angrep
- 44 å stille krav til minimumsstandard for cybersikkerhet fra leverandører til det offentlige.
- 45 å korte ned behandlingstid på søknader om sikkerhetsklarering

#### Løft kompetansen. Digital21 anbefaler:

- 46 at cybersikkerhet blir et eget fagområde: Utdanning i cybersikkerhet må styrkes som eget fagområde for å møte behov nå og i fremtiden. Behovet for akademisk spisskompetanse innen cybersikkerhet vil være betydelig.
- 47 at cybersikkerhet blir integrert i digital basiskunnskap: Sikkerhetsforståelse bør være en del av den digitale breddekompetansen helt fra grunnskole til universitetsnivå, uavhengig av spesialisering. Cybersikkerhet må stå sentralt også i fagutdanning og etter- og videreutdanning for yrkesaktive.

### OPPGAVE 5: UTVIKLE OFFENTLIG RAMMEVERK SOM STIMULERER INNOVASJON OG DIGITALISERING

#### Et digitaliseringsvennlig offentlig rammeverk. Digital21 anbefaler:

- 48 å åpne for nye løsninger for å dekke det offentliges behov
- 49 å styrke regime og praksis for innovative anskaffelser. Myndighetene har gitt seg selv et godt verktøy for innovative anskaffelser, men har ikke tatt det i bruk i tilstrekkelig grad: a.) Risikoavlastning ved innovative anskaffelser. Myndighetene må etablere konkrete mekanismer for risikoavlastning ved innovative anskaffelser og nye samhandlingsmodeller. b.) Erfaringsdeling og læring. Bedrifter og offentlige virksomheter må legge til rette for mer effektiv deling av systematisert erfaring med innovative anskaffelser og derved styrke kunnskapen om og praksisen med slike anskaffelser.
- 50 å skape markeder og utløse nettverksfordeler. Sentralforvaltningen bør ved større bestillinger vurdere mulighetene for å bidra til å etablere markeder for nye produkter og tjenester med store potensielle ringvirkninger for norsk teknologi- og kunnskapsutvikling på det digitale området. SMB-ene må inkluderes som målgruppe.

**Offentlighet som prinsipp i dataforvaltning. Digital21 anbefaler:**

51 å bedre tilgang til offentlige data

**Enkelhet som prinsipp for regulering og samhandling. Digital21 anbefaler:**

52 digitaliseringsvennlig regulering.

53 å etablere en «one-stop-shop» for regelverksavklaringer

54 å etablere trygge rom for testing av ny teknologi – «regulatoriske sandkasser» som fungerer som testarenaer begrenset i tid og omfang

55 digitaliseringsklare rettsregler

56 «digital vask» av regelverk for å hindre at utdaterte lover og regler legger hindringer i veien for digitalisering

57 samarbeid om standardisering

58 at det bør gis støtte til norsk deltakelse i internasjonalt standardiseringsarbeid når det gjelder digital teknologi

**Tilrettelegging for organisering og gjennomføring gjennom. Digital21 anbefaler:**

59 å legge til rette for organisering og gjennomføring gjennom en sterkere tverrdepartemental organisering for å løse behov som finnes i flere departementer. Det bør etableres en «CDO» med tverrdepartemental myndighet.

60 å styrke Difi som en offentlig integrator for digitaliseringsvennlig regulering.

61 Difi gis en tydeligere rolle som offentlig integrator og settes i stand til å samordne arbeidet på statlig side og sørge for kommunikasjon med næringslivet om digitaliseringsvennlig regulering.

62 å gi Difi et tydelig mandat til og ansvar for å etablere en digital møteplass

63 å styrke kunnskapsgrunnlaget for et åpent, digitaliseringsvennlig samspill mellom næringsliv og forvaltning

64 at Digital21, som nå er etablert og har levert sine første strategiske anbefalinger, blir ført videre som et permanent næringsorientert strategisk organ. Digitaliseringen er gjennomgripende, og jobben er ikke gjort.

## Vedlegg 5 Mandat for Digital21

*Digital21 skal handle om næringslivets evne og mulighet til både å utvikle å ta i bruk ny teknologi og kunnskap i takt med den økende digitaliseringen.*

*Styringsgruppen skal utarbeide forslag til en bred og samlet strategi på tvers av ulike næringer og kompetansmiljøer.*

### Mål

Det langsiktige målet for Digital21 er å bidra til økt digitalisering i næringslivet. Digital21 skal gi strategiske råd og anbefalinger om hvordan næringslivet i større grad kan utvikle og dra nytte av kompetanse, teknologi, forskning og utvikling for å utnytte muligheter og møte utfordringer som følger av økt digitalisering.

Formålet med Digital 21 er å etablere en helhetlig og samlende strategi på tvers av ulike næringer og bransjer, hvor sentrale aktører innen næringsliv og kunnskapsmiljøer stiller seg bak felles strategiske mål og anbefalte tiltak. Det skal tas hensyn til egenarten hos henholdsvis industrisektoren og tjenestesektoren. Strategien kan også gi innspill til politikkprioriteringer som påvirker næringslivets evne og muligheter, for eksempel offentlige reguleringer eller bruk av offentlige midler rettet mot digitalisering.

### Tilnærming

Digital21 skal ta utgangspunkt i at næringslivet selv har incentiver til å utvikle og ta i bruk ny teknologi for å utvikle egen virksomhet. Offentlig sektor påvirker bedriftenes muligheter til å utvikle og anvende ny kunnskap. Dette skjer blant annet gjennom generelle rammebetingelser som regelverk og skattlegging, og gjennom offentlige midler til utbygging av infrastruktur, utdanning og kompetanse, forskning og innovasjon.

21-strategier gir råd om prioriteringer for forskningsinnsatsen på et bestemt felt. Når det gjelder digitalisering, synes utfordringen imidlertid i like stor grad å være å styrke næringslivets evne og forutsetninger til å ta teknologien i bruk. Tilnærmingen til arbeidet skal derfor omfatte både næringslivets evne og muligheter til å a) utvikle ny kunnskap og b) ta den nye kunnskapen i bruk.

Arbeidet må bygge på internasjonal forskning og erfaringer, og tydeliggjøre usikkerhetene i kunnskapsgrunnlaget og hvilke ulike implikasjoner dette kan ha.

Flere undertemaer skal behandles underveis. Styringsgruppen må i samarbeid med sekretariatet definere de meste relevante undertemaene. Temaer som behandles i andre større politiske prosesser, bør ikke være hovedtema i strategirapporten, men som del av strategiarbeidet kan det spilles inn til disse prosessene.

Digital21 skal ha et langsiktig perspektiv. Styringsgruppen skal vurdere hvilket tidsperspektiv som er mest hensiktsmessig for strategiarbeidet.

Arbeidet med Digital21 bør sees i sammenheng med etablert politikk på området, som Meld. St. 27 (2015–2016) Digital agenda for Norge, og Meld. St. 7 (2014–2015) Langtidsplan for forskning og høyere utdanning (2015–2015). Det bør også sees i sammenheng med næringsministerens Samhandlingsforum mellom myndigheter, toppledere i industrien, kunnskapsmiljøer og partene i arbeidslivet for å fremme digitalisering i industrien.

### Prosess

Strategiarbeidet skal gjennomføres som en inkluderende prosess. Styringsgruppen skal sørge for at sentrale aktører og interessegrupper kan gi innspill til arbeidet. Det skal etableres undergrupper hvor bedrifter fra ulike deler av næringslivet og fra ulike kunnskapsmiljøer skal delta. Disse gruppene bør bestå av representanter fra ulike deler av landet og fra både industri- og tjenestesektoren. Både små og større bedrifter bør delta. Det bør også være deltagelse fra et bredt sett av kunnskapsmiljøer.

Styringsgruppen skal ha jevnlig møter med Nærings- og fiskeridepartementet og eventuelle andre relevante departementer og underliggende virksomheter.

Det skal på en hensiktsmessig måte gis løypemeldinger underveis, medlinger som er synlige for næringslivet og kan fungere som oppspill til debatt.

### Sluttprodukt

Strategirapporten skal inneholde:

- en beskrivelse av status for digitalisering i næringslivet i Norge, også i et internasjonalt perspektiv
- en gjennomgang av sentrale muligheter og utfordringer som digitaliseringen representerer for næringslivet, og samfunnsmessige konsekvenser av disse
- vurdering og anbefaling av strategiske mål for hvordan norsk næringsliv kan møte disse utfordringene
- forslag til tiltak for å nå målene og en angivelse av hvilke aktører som har ansvar for å gjennomføre dem
- eventuelle innspill til politikkprioriteringer som påvirker næringslivets evne og muligheter til å utvikle og ta i bruk ny kunnskap på området, for eksempel offentlige reguleringer eller bruk av offentlige midler rettet mot digitalisering.

### Tidsplan og milepæler

Digital21 har oppstart i august 2017. Sluttrapport skal leveres til Nærings- og fiskeridepartementet innen 1. september 2018.

Prosjektplan for arbeidet skal forelegges Nærings- og fiskeridepartementet for forankring av prosessen.

Nærings- og fiskeridepartementet vil, i samarbeid med Kommunal- og moderniseringsdepartementet og Kunnskapsdepartementet, og i dialog med virkemiddelaktører og underliggende etater, vurdere hvordan anbefalingene fra Digital21 skal følges opp.

## Vedlegg 6 Medlemmer i styringsgruppen og ekspertgruppene

### Styringsgruppen for Digital21:

Morten Dalsmo	Sintef-Digital (leder)
Morten Dæhlen	UiO
Silvija Seres	Polyteknisk forening
Arve Ulriksen	Mo Industripark AS
Geir K. Engdahl	gründer
Hilde Aspås	iKuben
Christoffer Hernæs	S-Banken
Toril Nag	Lyse Energi
Heidi Austlid	IKT-Norge
Lise Lyngsnes Randeberg	Tekna
Rune Foshaug	NHO
Kjetil Staalesen	LO
Hilde Widerøe Wibe	Abelia (frem til mars 2018)
Christine Korme	Abelia (mars-april 2018)
Kjetil Thorvik Brun	Abelia (etter april 2018)

Sekretariat: DigitalNorway – Toppindusrienteret

Trond Moengen, sekretariatsleder

Ivar Pettersen

Eirik Andreassen

### Ekspertgruppe 1: Muliggjørende teknologier

Morten Breivik	NTNU
Per Olav Brett	Ulstein
Mats Carlin	SINTEF Digital
Torgeir Rhoden Hvidsten	NMBU
Katrine Myhre	Norway Health Tech
Christian Møller	Kongsberg Digital
Toril Nag	Lyse
Bjørn Taale Sandberg	Telenor
Simen Sandberg	Documaster
Silvija Seres	Selvstendig
Christine Spiten	Blueye

Sekretariat:

Trond Moengen, Ivar Pettersen, Eirik Andreassen – DigitalNorway – Toppindusrienteret

**Ekspertgruppe 2: Forskning, utvikling og innovasjon (FOUI)**

Hilde Aspås	NCE-iKuben
Arvid Ellingsen	LO
Odd Tore Finnøy	Brunvoll
Kristin Flornes	IRIS
Sverre Gotaas	Herøya Industripark AS
Trond Runar Hagen	SINTEF Digital
Dagfinn Myhre	Telenor Research
Torbjørn Svendsen	NTNU Digital
Dagfinn Sætre	GE Vingmed Ultrasound
Camilla Tepfers	Infuture
Alexander Woxen	Startuplab
Torunn Øvreås	FFI

Sekretariat:

Trond Moengen, Ivar Pettersen, Eirik Andreassen – DigitalNorway – Toppindusrisenteret

**Ekspertgruppe 3: Kompetanse**

Thale Andersen	Sintef
Heidi Austlid	IKT-Norge
Xeni Dimakos	Kompetanse Norge
Morten Dæhlen	UiO
Mailen Greve	Equinor
Eirik Gundegjerde	Lyse
Simen Sommerfeldt	Bouvet
Kjetil Staalesen	LO

Sekretariat:

Trond Moengen, Ivar Pettersen, Eirik Andreassen – DigitalNorway – Toppindusrisenteret

**Ekspertgruppe 4: Dataressurser og infrastruktur**

Endre Angelvik	Ruter
Geir Engdahl	Kognite
Arild Haraldsen	NorStella
Bjarne E. Helvik	NTNU
Tomas Martin Holtan	Statens kartverk
Thor Arne Håverstad	Teknova
Christoffer Hernæs	S-Banken
Thomas Jelle	MazeMap
Bjørn Rønning	Velocity AS
Arve Ulriksen	Mo industripark

Sekretariat:

Trond Moengen, Ivar Pettersen, Eirik Andreassen – DigitalNorway – Toppindusrisenteret

**Ekspertgruppe 5: Digital sikkerhet**

Andre Årnes	Telenor
Judith Rossebø	ABB
Lars Idland	Equinor
Arne Røed Simonsen	Næringslivets sikkerhetsråd
Maria Bartnes	SINTEF Digital
Chris Dale	Netsecurity
Tønnes Ingebrigtsen	Memonic
Iain Sutherland	NOROFF
Lise Randeberg	Tekna
Jostein Jensen	Kongsberg Digital

Sekretariat:

Trond Moengen, Ivar Pettersen, Eirik Andreassen – DigitalNorway – Toppindustrisenteret

**Ekspertgruppe 6: Offentlig rammeverk**

Per-Kaare Svendsen	Kvåle
Kjetil Thorvik Brun	Abelia
Rune Fosshaug	NHO
Shahzad Rana	Microsoft
Elisabeth Aarsæther	Nkom
Line Henriette Holten	Tekna
Trond Smaavik	NITO
Anders Amdahl Seim	SINTEF Teknologi & Samfunn

Sekretariat:

Trond Moengen, Ivar Pettersen, Eirik Andreassen – DigitalNorway – Toppindustrisenteret





**digital — 21**

[www.digital21.no](http://www.digital21.no)