
Notat

Til: Prorektor for forskning

Kopi til:

Fra: Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk

Signatur:

IE-fakultetets bidrag til NTNUs innspill til ny nasjonal digitaliseringsstrategi

Her følger IE-fakultetets svar på prorektor forsknings invitasjon til å komme med bidrag til NTNUs samlede innspill til ny nasjonal digitaliseringsstrategi. Vi mener å adressere alle de fem spørsmålene i bestillingen, men følger ikke nødvendigvis den strukturen "slavisk" i vårt innspill.

Fakultetet kan oppsummere sine viktigste innspill i følgende punkter:

- I digitaliseringen er kunstig intelligens (KI) spesielt viktig
- Konkrete forskningsbehov innenfor digitale teknologier må adresseres
- Departementene må ta særskilt ansvar for digitalisering innenfor sine områder
- Gjennom digitalisering kan vi effektivisere og styrke konkurranseevnen
- Det er behov for et kompetanseløft: innenfor KI, IKT og realfag generelt
- Det er behov for å opprette flere studieplasser innenfor IKT

Postadresse

7491 Trondheim
Norway

Org.nr. 974 767 880

postmottak@ie.ntnu.no
www.ntnu.no/ie

Besøksadresse

O.S. Bragstads plass 2
E
Hovedbygningen

Telefon

+47 73594202

Saksbehandler

Berit Myhre

berit.myhre@ntnu.no
Tlf: 73594401

Innledning

Fagmiljøene ved NTNUs Fakultet for informasjonsteknologi og elektroteknikk (IE) forvalter mye av den nasjonale kompetansen innen hele spekteret av digitale teknologier, inkludert digital sikkerhet og kunstig intelligens (KI). Andre viktige områder innen digital teknologi som fakultetet forvalter er elektronikk, smarte sensorer, IoT, datakommunikasjon og -lagring, kybernetikk, robotikk, signalbehandling, statistikk og elektrisk energi. Sistnevnte er et eksempel på et domene hvor digitalisering er teknologi som muliggjør sikkerhet, resiliens og bærekraft. Andre eksempler hvor fakultetet er i front i å forske og utvikle digitaliseringsverktøy for anvendelser, er SFI AutoShip (Autonomous ships) og SFI CGF (Center for Geophysical Forecasting).

Fakultetet leder SFI-ene NorwAI og NORCICS som direkte adresserer henholdsvis KI og digital sikkerhet. I tillegg leder fakultetet Norwegian Open AI Lab (NAIL) og NTNU Center for Cyber and Information Security (CCIS).

Digitalisering griper inn i alle sektorer og i alle industrier, teknologier og vitenskaper. Den nye digitaliseringsstrategien bør adressere både teknologien i seg selv, dens anvendelser i alle sektorer, og det løft som kreves for å beholde og utvikle Norges digitale konkurransefortrinn. Strategien bør også ta for seg internasjonalt samarbeid innen digitalisering og hvordan Norge skal kunne være verdensledende innenfor noen områder av digitalisering.

Drivkrefter og utviklingstrekk

Noen få internasjonale, svært kapitalsterke selskaper tar stor plass innen digitalisering. Det er viktig å adressere samfunnsmessige aspekter av dette, og *demokratisere utviklingen av digitalisering*.

Norge bør ikke overlate arenaen til de globale IT- og teknologigigantene, men satse enda sterkere på å utvikle forskningsmiljøer og internasjonalt samarbeid. Samtidig må vi styrke norsk kunnskaps- og kompetansebase og gjøre oss mindre avhengige av utenlandske kommersielle krefter. Norsk IT-industri (med norske eiere) bør derfor komme styrket ut av en slik satsing. I alt dette arbeidet bør bl.a. personvern, cybersikkerhet og menneskerettigheter være langt fremme i bevisstheten både på universitetene og i virkemiddelapparatet. Vi må blant annet forstå hvilken påvirkning digitale teknologier slik som KI har på demokrati og rettssikkerhet.

Det er en gjentakende utfordring at norske IT-selskaper blir kjøpt opp av amerikanske selskaper. Dette burde man i større grad søke å motvirke gjennom ordninger som legger til rette og stimulerer til norsk eierskap og eierskap utenom de store globale aktørene.

Samfunnsmessig tillit til digitalisering

Vi må sikre at digitalisering ikke undergraver vårt tillitsbaserte samfunn. FATE er et akronym for fire sentrale prinsipper som er viktige for utvikling og implementering av

ansvarlig og etisk KI: "Fairness, Accountability, Transparency and Explainability" (rettferdighet, ansvarlighet, gjennomsiktighet og forklarbarhet). Disse prinsippene kan også anvendes i en utvidet digitaliseringskontekst som bidrar til å opprettholde tillit.

Norge bør posisjonere seg i den internasjonale fronten i utvikling og anvendelser av digitale teknologier. Implisitt i dette er behovet for å ligge i front i KI-relatert sikkerhet spesielt og cybersikkerhet generelt. Her bør det legges spesiell vekt på grunnforskning. Alle bevilgninger innenfor disse forskningsområdene, inkludert "KI-milliarden", bør skape synergi med sektorspesifikke anvendelser, som kritisk infrastruktur, samferdsel, smarte byer og kommuner, helse og nærings- og energisystemet.

Finansieringen av digitale løsninger i spesifikke domener må adresseres av de spesifikke departementene. Samarbeid på tvers av sektorer blir vesentlig. Alle departementene bør ha en digitaliseringsstrategi innen sine områder.

Bærekraft

Digitalisering er muliggjørende teknologi for bærekraft. Digitaliseringsstrategien bør adressere dette, og kan for eksempel bruke energiomstilling og helse som eksempler, områder som er sentrale i norsk politikk og samfunnsdebatt.

Utfordringer og muligheter med digitalisering

Lover og reguleringer

Den raske utviklingen av digitale teknologier, og spesielt KI, kan føre til store konsekvenser for samfunnet. Her er det essensielt å ha fokus på lover og reguleringer, samt etikk. Mangel på lover og reguleringer kan ikke bare være et problem for individet, men også være et hinder for at norsk arbeidsliv kan ta i bruk kunstig intelligens. Digitaliseringsstrategien må derfor sørge for at vi ikke kommer på etterskudd med å få på plass et lovverk som kan beskytte brukere og legge til rette for forskning og utvikling.

Områder med behov for forskning

Digitaliseringsstrategien bør også sette retning og være konkret. Noen konkrete forskningsområder er:

- Autonome systemer
- Cybersikkerhet
- Datavitenskap
- Digital elektrisk energi
- Digital nyskaping i eksisterende virksomheter
- Digitale tvillinger
- Energieffektive datasystemer (inkludert energieffektive databrikker)
- Forskning på etikk og personvern
- Internet of Things
- Kunstig intelligens
- Kvantedatamaskiner og Kryptologi

- Matematikk i teknologi
- Ren luftfart
- Småsatellitter

Digital inkludering og digitalt utenforskap:

Kompetanse Norges undersøkelse fra 2021 viste at 14 % av befolkningen ikke bruker internett. Det skyldes ikke dårlig dekning, men at de ikke mestrer den digitale hverdagen. Dette gjelder i hovedsak eldre og mennesker med funksjonsvariasjoner. Mange handlinger i hverdagen, som å betale regninger, hente resept, finne et telefonnummer, er nå overført til applikasjoner. Norge er allerede et høydigitalisert samfunn. Utenlandske arbeidstakere og nyankomne strever før de blir en del av det digitale felleskapet. I klartekst betyr det «før de får bank-ID» - den er nøkkelen til nesten alt. Igjen er dette ikke bare et problem for den enkelte, men også for norske virksomheter som er avhengige av arbeidskraften og trenger at arbeidstakerne raskt får digital adgang. For små og mellomstore bedrifter kan kravene til digital deltakelse, som f.eks. e-faktura, være kostbare og vanskelige å håndtere. En digitaliseringsstrategi må ta høyde for hele befolkningens behov, slik at vi oppnår digital inkludering og unngår digitalt utenforskap.

Sikkerhet

Digitalisering og cybersikkerhet må utvikle seg parallelt – cybersikkerhet er en forutsetning for vellykket digitalisering. Digital sikkerhet handler både om den enkeltes og samfunnets sikkerhet. Her kan utviklingen av kvanteteknologi og KI komme til å stille oss overfor store utfordringer som strategien må adressere. Den må også prioritere forskning innen kryptologi, som forutsetning for grunnleggende digital sikkerhet.

Dagsaktuelle utfordringer relatert til KI og digital sikkerhet er utvikling av robuste forsvarsmekanismer mot KI-drevne trusler og misbruk. Dette aktualiserer også behov for forskning på sikker kommunikasjon og krypteringsteknologier.

Å få på plass god og tidlig regulering av nye teknologier er en hjørnestein i sikkerhetsarbeidet.

Overvåkingsteknologi ses ofte på med skepsis på grunn av personvern hensyn, og med rette. Men det fins også positive anvendelser av overvåking som overvåking for å øke sikkerheten i offentlige rom, overvåking i helsevesenet for bedre pasientbehandling, eller overvåking for å forebygge skader eller ulykker i industriell virksomhet. Dette eksemplifiserer viktigheten av å raskt få på plass reguleringer av KI, som balanserer ulemper og fordeler.

Blockchain er en annen digital teknologi som kan ses på som "tveegget". Denne teknologien finner mange andre anvendelser enn kryptovaluta, som pt. er det mest kjente eksempelet. For eksempel kan den komme til nytte i lokale energisamfunn eller i valg siden transaksjoner utført med denne teknologien ikke kan forfalskes, og dermed åpne

muligheter for å verifisere hva som har skjedd i fortid. Digitaliseringsstrategien bør vurdere muligheter og utfordringer ved blockchain.

Digitalisering for effektivisering og styrket konkurranseevne

Digitalisering vil bidra til en effektivisering av samfunnet og virksomhetene, gjennom for eksempel velferdsteknologi, automatisering av forvaltningsprosesser, datanalyse og beslutningsstøtte, energi- og ressursoptimalisering og effektivisering av logistikk og forsyningskjeder. Strategien bør si noe om hvordan man kan ta ut denne effekten, og diskutere rollen til KI spesielt.

Digitaliseringen bidrar til å løse store samfunnsutfordringer, som for eksempel krisehåndtering, ressursbehov i helsesektoren og energiomstilling. Digitaliseringsstrategien bør konkretisere og sette ambisjoner for slike bidrag.

Langtidsplan for forskning og høyere utdanning peker på at FoU-aktiviteten i norsk næringsliv er lav sammenlignet med mange andre land. Den norske næringsstrukturen, med en stor andel små og mellomstore bedrifter, kan ha særlig behov for tiltak som stimulerer til å ta i bruk ny teknologi og digitale løsninger for å opprettholde og styrke konkurranseevnen i et globalt marked. Norge har investert i Digital Europe Programme, et finansieringsprogram etablert av EU for å støtte digitaliseringen av Europas økonomi og samfunn. Det er blitt et av EUs viktigste programmer for digital utvikling. Programmets finansieringsbetingelser krever 50% egenfinansiering for de som deltar i prosjektene. NTNU har satset på å bli en aktiv partner for norsk næringsliv i programmet, men erfarer at norske virksomheter så langt finner finansieringsbetingelsene for dårlige.

Som del av ny digitaliseringsstrategi bør regjeringen få på plass ordninger for medfinansiering i forbindelse med norske virksomheters deltakelse i Digital Europe Programme.

Digitaliseringsstrategien sett i sammenheng med bærekraft

Bærekraft er ikke bare det målet man jobber mot, det må også være integrert i alle aspekter av det vi gjør. Bærekraftig digitalisering må adresseres i strategien. Eksempler på inspirasjon for dette er:

- Tankesmien GoForIT som «er en arena for samarbeid mellom akademia og næringslivet med formål om å diskutere, utvikle og påvirke innholdet i utdanningene og arbeidslivet innen IT, teknologi, innovasjon i en bærekraftig retning». Her er NTNU partner og har sentrale roller.
- NTNUs studieprogram i Elektrifisering og Digitalisering som gir studenter førsteklasses kunnskap både om «domenet» elektrisk energi og digitalisering og hvordan disse kombineres for å skape fremtidens bærekraftige energisystem.

Økt bruk av data fører også til økt energibruk. Dette er i seg selv en bærekraftsutfordring.

- NTNU har et godt økosystem for samhandling med den verdensledende norske

- elektronikkbransjen innen energieffektive dataløsninger. Utvikling av dedikert maskinvare for energieffektive KI-applikasjoner er derfor et lovende forskningsområde for oss.
- Det gjelder også utvikling av neste generasjons digitale maskinvare, spesielt innen energieffektive løsninger som nevrofarmisk databehandling og kvanteløsninger. Energieffektiv elektronikk er områder hvor NTNU og norsk industri allerede har et sterkt fundament.

Vi må også utforske hvordan kunstig intelligens spesifikt kan være et verktøy for bærekraft.

Kompetanseløft

Digital transformasjon fordrer økt kompetanse. Dette inkluderer økt generell kompetanse gjennom utdanning i alle deler av befolkningen i et livsløpsperspektiv (fra barn til eldre). For universitetene medfører dette utvikling av etter- og videreutdanningstilbud (EVU), hvor digitale leveranseplattformer i seg selv gir muligheter.

Norge trenger at flere spesialiserer seg i realfag i videregående skole, for å sikre rekrutteringen til studier innen naturvitenskap og teknologi, ikke minst IKT, som har strenge realfagskrav til opptaket. Målet er ikke at alle skal ta slik spesialisering, men at de som faktisk har anlegg og interesse for det, ikke blir hindret av forhold som gir dem insitamenter til å velge bort realfag. Dette kan for eksempel være karakterpress og opptaksgrenser i høyere utdanning. Dersom realfagspoengene fjernes i samordnet opptak kan elever i videregående skole velge fag som det er enklere å få gode karakterer i, selv om man har både interesse og evner i realfag. Det er uheldig. I dette arbeidet er det spesielt viktig med blikk på mangfold – at både jenter og gutter og alle samfunnsgrupper og sosiale lag er inkludert. En bør også nøye vurdere virkningen av realfagspoeng i dette bildet.

Det trengs også flere lærere og lektorer som spesialiserer seg innen realfag og det er behov for et lærerløft i realfag.

Man trenger arenaer for å sikre utvikling av ekspertplattformer for å utvikle teknologien basert på norske behov. Kompetansen kan ikke sentraliseres, det er viktig med en bred fordeling av kompetanse innen KI/digitalisering hos ansatte i UH-sektoren. Man trenger dette både som motvekt og for å støtte utviklingen av verdensledende kompetanse på utvalgte områder. Strategien må adressere generativ KI som et verktøy i utdanning. Vi må sikre at studenter og elever forstår og bruker verktøyene effektivt, kombinert med kritisk tenkning.

Utdanningssystemet må rigges til å kunne utdanne flere innenfor IKT generelt og KI spesielt. Det gjelder særlig på doktorgradsnivå for å bidra til høy kompetanse i akademia og arbeidslivet, men også på mastergrads- og bachelornivå.

Det er svært viktig at forskningsmidler i stor grad kan søkes av relevante fagmiljøer i universitetssektoren, og at de kan resultere i finansiering av doktorgrader og postdoktorstillinger ved universitetene. Digitaliseringsstrategien må behandle hvordan virkemiddelapparatet kan legge best mulig til rette for tilstrekkelig volum og god kvalitet på norsk forskning, og hvordan man sikrer god samhandling mellom akademia og arbeidslivet, samt internasjonalisering.