

Til: Digitaliseringsminister Nikolai Astrup
Kommunal- og moderniseringsdepartementet
postmottak@kmd.dep.no

Oslo, 6. mai 2019

Innspill til nasjonal strategi for kunstig intelligens fra NORA – Norwegian Artificial Intelligence Research Consortium

Regjeringen har meddelt at den ønsker innspill til sin utarbeidelse av en nasjonal strategi for kunstig intelligens (KI). NORA vil herved komme med sine innspill til KI-strategien.

NORA er et konsortium opprettet for å styrke og fremme norsk forskning og utdanning innenfor kunstig intelligens (KI), maskinlæring og robotikk. NORAs partnere er Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen, Simula Research Laboratory, OsloMet – Storbyuniversitetet, Universitetet i Agder, UiT – Norges arktiske universitet, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, NORCE Norwegian Research Centre, og Universitetet i Stavanger.

Første innspill fra NORA til dette strategiarbeidet kom fra styret til NORA den 29. mars 2019 i form av et innlegg i Khrono (<https://khrono.no/kunstig-intelligens-nora-uib/norges-fremtid-og-kunstig-intelligens/270917>).

I dette dokumentet presenterer vi innspill fra KI-forskningsmiljø hos partnerinstitusjonene til NORA. Innspillene ble også presentert til digitaliseringsminister Nikolai Astrup under NORAs kick-off på Forskningsparken 1. april, hvor statsråden var til stede.

Bakgrunn

Kunstig intelligens kan i korte trekk oppsummeres som samlingen av metoder og teknologier som gjør det mulig for maskiner å lære av erfaring, tilpasse seg nye situasjoner og utføre oppgaver vi oftest tenker på som forbeholdt mennesker. Det har vært en enorm utvikling innenfor fagfeltet de siste årene, og KI vil spille en stadig viktigere rolle i samfunnet, både innenfor offentlig og privat sektor. Dette illustreres godt i den nylige fremlagte Stortingsmeldingen om Helsenæringen (Meld. St. 18 (2018–2019) Helsenæringen — Sammen om verdiskaping og bedre tjenester), hvor det er egne avsnitt om kunstig intelligens og digitalisering. På presentasjonen av helsenæringsmeldingen sammenlignet Erik Fosse samfunnsendringene vi nå står overfor med endringen da samfunnet gikk fra hest til bil.

En viktig del av KI er maskinlæring, hvor programvaren blir smartere jo mer tilgjengelig data den kan trene på. Maskinlæringsalgoritmene har fortsatt store utfordringer når det gjelder pålitelighet, forutsigbarhet og etiske spørsmål. Det er behov for en sterk satsning innen både teoretisk forskning rundt utvikling av nye metoder og verktøy for maskinlæring og anvendt forskning for riktig og effektiv bruk av disse metodene. Riktig trening av maskinlæringsalgoritmer krever store mengder av variert og velbalansert treningsdata, samt god tilgang til regnekraft. Vellykket satsning på kunstig intelligens hviler derfor på tre pilarer: forskningskompetanse og utdanning på høyt nivå, store og gode datasett med treningsdata, og rikelig med regnekraft.

Norge er i en unik posisjon til å kunne utvikle og bruke KI på etisk forsvarlige måter da vi har høy grad av digitalisering, velregulerte tilgjengelige databaser som har samlet informasjon innen mange felt gjennom flere tiår og et velfungerende demokrati. Ved sterk satsning på fremragende grunnforskning, gjennomtenkt regulering og en kompetanseheving hos befolkningen som vil bygge generell åpenhet og tillit til teknologien, kan Norge bli et foregangsland innenfor dette feltet. For å få til dette må Norge ha en ambisiøs satsning på forskning innen KI. En slik satsning kan kun lykkes dersom den baserer seg på en styrking av forsknings- og utdanningsinnsatsen innen IKT.

Forskning

Det haster med å styrke forskning innen KI, samtidig som man må tenke langsiktig for å bli et foregangsland. Med økt forskningsfinansiering til KI kan feltet både styrke sine beste forskningsmiljø og tiltrekke de beste forskerne i nærliggende fagområder. Fremragende KI-

NORA

forskning baserer seg på sentrale områder innen IKT og er ikke mulig å få til uten fremragende IKT-forskning. Finansiering av grunnleggende og anvendt IKT-forskning må derfor styrkes.

Mange av metodene vi bruker innen kunstig intelligens og maskinlæring har eksistert i over 50 år. Anvendelsen har bredt seg i takt med den teknologiske utviklingen, spesielt i den senere tid. Dette gjelder for IKT-fagene generelt. Gjennom de siste 20 årene har forskningsfinansieringen rettet seg i stor grad mot anvendelsen av IKT, og mindre på å utvikle nye teorier, algoritmer og metoder. For at Norge skal bli et foregangsland innen KI, må det må satses sterkere på utvikling av nye metoder og verktøy. Hvis man kun satser på anvendelse av allerede utviklet metodikk, får andre et forsprang, ikke minst økonomisk. Kunstig intelligens har et enormt næringslivspotensial. For å være i forkant, må Norge satse på utvikling av nye teknologier innen KI, noe som krever fremragende forskningsmiljøer, både innenfor grunnleggende og anvendt forskning.

I Danmark har regjeringen fått kritikk for manglende ambisjoner i sin KI-satsning. Mads Nielsen, professor og instituttleder på Datalogisk Institut ved Københavns Universitet, påpeker (<https://di.ku.dk/Nyheder/2018/mads-nielsen-p1-orienting/>) at man må ha tydelige mål for hva man rent faktisk skal gjøre for å bli best, ikke bare på anvendelse av kunstig intelligens, men også innen utviklingen av fagfeltet. Dette er en viktig innvending som departementet bør ta i betraktning i arbeidet med den norske strategien, også med henblikk på eksisterende praksis her til lands.

Det økonomiske potensialet til KI-relaterte teknologier er stort, men det foreligger også andre grunner til at en norsk strategi for KI må ha ambisjoner ut over kun anvendelse. Metodene brukt i kunstig intelligens gjør at sluttproduktet gjenspeiler kulturen til utvikleren i større grad enn hva som gjelder for annen programvare. Hvis vi ønsker produkter som gjenspeile de verdiene vårt samfunn bygger på, må vi selv ta del i utviklingen av dem.

Utvikling av KI spesielt tilpasset nasjonale forhold, må også inkludere verktøy for språkteknologi (NLP) for norsk språk. Dette vil fremme KI-teknologi for behandling av tekstdokumenter, noe som vil være viktig for mange institusjoner. Utvikling av KI-modeller som er transparente, pålitelige og mulige å tolke for mennesker, er dessuten en vesentlig forutsetning for at teknologien faktisk skal bli tatt i bruk.

Norge har områder der vi er verdensledende innenfor KI og er verdensledende innenfor digitalisering. En fullstendig kartlegging av disse fremragende forskningsmiljøene og hvordan forskningen kan utnytte den høye digitaliseringsgraden er nødvendig. Dette kan for eksempel koordineres av Forskningsrådet med etterfølgende finansiering for videreutvikling av disse miljøene.

KI er i ferd med å bli et viktig verktøy innenfor mange fagretninger, for eksempel medisin. For å oppmuntre til kompetansedeling, må tverrfaglig samarbeid mellom faggrupper med stor KI-kompetanse og fagmiljøer med mindre KI-kompetanse belønnes. Forskning innen fagområder som grenser til KI, enten fra teoretisk eller anvendt side, bør styrkes. Her bør mulighetene til finansiering utvides.

Utdanning og kompetanseheving

I årene som kommer må Norge utdanne langt flere kandidater innen IKT generelt og KI spesielt. For å møte den enorme digitale omstillingen som Norge står ovenfor må vi ha tiltak for å oppmuntre ungdom til å studere IKT og KI, samtidig som det må opprettes flere studieplasser innen denne retningen. For å møte de utfordringene man står ovenfor både i næringsliv og i forskning, er det spesielt viktig å satse på utdanning på master- og ph.d.-nivå. Det er i tillegg essensielt å styrke samarbeidet mellom akademia og næringslivet. Vi foreslår derfor sterkere insentiver for nærings-ph.d.-er, noe som også vil heve kompetansen hos bedriftene.

Bruk av KI er tverrfaglig, og man bør derfor bygge opp undervisningen i alle fagområder slik at KI blir presentert som et verktøy innenfor andre fagområder enn IKT. Det må satses på grunnleggende IKT-utdanning helt fra barneskolen, ikke bare koding, men hvordan algoritmer virker, hvordan programvare utvikles og hvordan maskinlæringsmetodene fungerer. På høyere nivå er det viktig at det teoretiske fundamentet for KI og utvikling av KI-modeller blir en sentral del av IKT- og statistikkutdanningene.

Med den rivende utviklingen som hele tiden skjer i feltet, må utdannede kandidater ha en faglig basis som gjør dem i stand til ikke bare å bruke ferdigutviklet programvare, men å sette seg inn i ny teknologi og nye metoder, og ikke minst til å utvikle slike. For å forhindre at vi sakker akterut må det derfor innen utdanning også fokuseres på det metodisk grunnlag for kunstig intelligens. Det innebærer et stort trykk på det matematiske og algoritmiske fundamentet og fordrer kjernekompetanse innen matematikk, informatikk, statistikk,

algoritmer, IKT-sikkerhet og generell IKT.

Nasjonale forskerskoler er et viktig og nyttig verktøy for å dele på de nasjonale ressursene som finnes innen KI når det gjelder forsknings- og utdanningskompetanse. Norge har fremragende forskningsmiljø hvis spesialiseringer og styrker utfyller hverandre. I samarbeid kan disse gi spisset kompetanse for ph.d.-studenter som utdanner seg innen KI og IKT. Ved å samkjøre deler av ph.d.-programmene vil våre universiteter kunne gi en betydelig bedre utdanning enn de gjør hver for seg, samtidig som det vil bidra til utviklingen av et felles, landsdekkende miljø blant Norges kommende KI-eksperter. Slike forskerskoler bør også etableres for å gi KI-kompetanse til ph.d.-studenter innen andre fagfelt. Vi foreslår derfor at det gis betydelige tilskudd for opprettelse av nasjonale forskerskoler innen KI.

For å kunne ta i bruk KI i alle deler av samfunnet, trengs det også en generell kompetanseheving av hele befolkningen, spesielt av arbeidskraft som skal anvende KI-teknologi. Tidligere var det bare spesialister som brukte avansert programvare. Nå er kunstig intelligens på vei inn i de fleste programvarer og verktøy, og hele befolkningen vil måtte forholde seg til avanserte verktøy. Da er det viktig at alle forstår de valgene slike verktøy tar, hvilke bedømmelser som ligger til grunn, samt feilmarginer og tolkningsalternativer.

Store omveltninger kan skape usikkerhet og frykt, og det er viktig at de som har best kjennskap til det komplekse temaet som KI utgjør, er med på å bidra til en opplyst samfunnsdebatt. Forskere må være mer synlige i det offentlige ordskiftet, og de må være flinke formidlere som snakker et språk som folk forstår. Forskningsformidling innen KI bør derfor belønnes.

Næringsliv og innovasjon

Et godt samarbeid mellom næringsliv og academia er kritisk for at Norges satsing på kunstig intelligens skal være lønnsom. Det beste midlet for å styrke denne typen samarbeid vil være økte økonomiske insentiver, spesielt til nærings-ph.d.-er, men også til ordninger for masterprosjekter innen privat sektor og felles møteplasser mellom næringsliv og academia. NORA ønsker å opprette arenaer for å formidle kontakt mellom kandidater og bedrifter. Dette kan være fysiske møteplasser mellom bedrifter, studenter og forskere, men også websider. Både store firmaer og mindre nyetableringer bør kunne inngå i en slik ordning.

NORA

I utvikling av en KI-strategi for Norge bør man mobilisere bredt for å sikre at man ivaretar behovene til de ulike sektorene og regionene. Det er viktig med en bred satsing på kompetanse både faglig innenfor teknologiutvikling, jus og informasjonssikkerhet, og geografisk. Næringslivet melder om mangel på KI-kompetanse og at det er vanskelig å finne kvalifiserte arbeidskraft, spesielt i de store industriregionene langs kysten. Offentlige midler må kanaliseres til kompetanseoppbygging og kompetansearbeidsplasser, også i regionene.

Etter- og videreutdanning er helt essensielt for å gi næringslivet tilgang på den kompetansen som akademia besitter innen KI. Det bør gjøres tilgjengelig midler for å utvikle kurs og for å organisere sommerskoler for opplæring innen KI av nyutdannet arbeidskraft og arbeidstagere med erfaring fra industri og næringsliv.

Internasjonalt samarbeid

Internasjonalt samarbeid og mobilitet er også viktig for utviklingen av KI. Utenlandsopphold for norske forskere og insentiver for at gode, internasjonale forskere kan jobbe i Norge, vil være viktige midler for å oppnå kompetanseheving. CLAIRE (Confederation of Laboratories for Artificial Intelligence Research in Europe) og ELLIS (European Laboratory for Learning and Intelligent Systems) er to av flere europeiske initiativ som vil tilby utveksling og tilknytning til Europas ledende miljøer innen maskinlæring og KI. CLAIRE jobber for å etablere en hub som kan være et fokuspunkt for utveksling og for samhandling mellom forskere innen KI i alle stadier av deres karriereløp. ELLIS tar sikte på å bygge felles ph.d- og masterprogram i samarbeid med vertsinstusjoner. Dette er initiativ som norske instusjoner og en eventuell nasjonal forskerskole bør vurdere å knytte seg opp mot. NORA har tett samarbeid med CLAIRE.

Tilgjengeliggjøring av data

For å utnytte mulighetene ved KI til fulle, må forskning og innovasjon ha tilgang til omfattende data. Her er Norge i en privilegert posisjon. For eksempel er fødselsregisteret vårt unikt, og takket være et åpent og gjennomslukt skattesystem har vi tilgang på data om skatt, bankinnskudd, gjeld, osv. Det er samlet store mengder data innen blant annet meteorologi, seismologi, klimaforskning, oljenæringen. Med dette har vi et mye bedre utgangspunkt enn mange andre land.

NORA

Innsamling og deling av data er avhengig av at befolkningen og virksomhetene har tillit til teknologien. Enhver bør kunne dele data på en trygg og sikker måte. Også her har Norge et fortrinn. Vi er et velfungerende demokrati, bestående av en liten befolkning med relativt høy utdanning, som det således er lett å nå ut til.

Gjennom instanser som personvernloven, genteknologiloven, etikkrådet og datatilsynet har vi velfungerende juridiske ordninger for å ivareta viktige etiske prinsipper. Myndighetene bør legge til rette for brukervennlige plattformer for deling av data og opplæring til bruk av disse. Innenfor NORA har vi forskere som har god kjennskap til hvilke hensyn som må ivaretas i slike plattformer, og vi bidrar gjerne til en ekspertgruppe som kan sette opp etiske retningslinjer og forskrifter for utvikling og bruk av KI i Norge.

Det offentlige har en særlig plikt til å gå foran med datadeling og det må være statlige intensiver for datadeling innenfor forskning. Det bør gis tilskudd til prosjekter som genererer og annoterer data, enten det er egne data eller systematisering av andres datasett og prosjekter. Så langt det er mulig må datasett gjøres tilgjengelige og være åpne, noe som også vil øke reproduserbarheten i metodene.

Blockchain og smarte kontrakter er løsninger hvor eieren, enten det gjelder virksomheter eller enkeltmennesker, kan dele data på en sikker måte, og har mulighet til å styre og eie datatilgangen. Det bør legges inn ressurser både innen forskning og innovasjon, for å få fortgang i realisering av slike løsninger. Godt utviklede verktøy av denne typen er viktig for utviklingen av KI, ettersom økt tillit gir økt tilgang til data, noe som igjen gjør det mulig å ta KI i bruk.

Nye maskinarkitekturer og regnekraft

KI gir et stort behov for tungregningsressurser på arkitektur som er spesielt tilpasset KI. Med begrenset regnekraft kan man ikke trene sine KI-modeller på sine egne data, man blir avhengig av å importere ferdigtrente modeller fra andre aktører. Dette begrenser handlingsrommet til norske forskere, hvilket betyr at forskere uten tilstrekkelig regnekraft risikerer å utvikle løsninger som i verste fall er utdatert allerede når de skal tas i bruk. Med tilstrekkelig regnekraft har vi mulighet til å få full uttelling for kompetansen og dataressursene Norge sitter på. Dette vil kunne gi grunnlag for å produsere ferdigtrente modeller innenfor

helse eller fornybar energi, noe som potensielt kan være en unik ressurs for både forskning og verdiskapning i Norge.

For tiden utvikles det maskinarkitekturer tilpasset KI og maskinlæring, men slik regnekraft er relativt dyr. Det er essensielt å ha nasjonale e-infrastrukturer for tungregning tilpasset moderne KI og maskinlæring. Regnekraften bør kobles sammen i et nasjonalt nettverk, slik at ubrukt regnekraft kan deles, og det bør være et nasjonalt ansvar å fornye regnekraften over tid. Samlet sett bør Norge kunne mobilisere regnekraft i verdenstoppen, slik at den nasjonale slagkraften blir et betydelig konkurransefortrinn for de norske forskningsmiljøene. Dette vil også gjøre det langt mer attraktivt for dyktige utenlandske KI-forskere å komme til Norge.

Ved innkjøp av maskinvare og regnekraft er det viktig med brukermedvirkning og at systemene er tilpasset norske forhold. De må samtidig være robuste med hensyn til personvern, elektronisk og fysisk sikkerhet samt andre etiske perspektiver i forskningen.

Oppsummering

Norge er en ledende nasjon innenfor digitalisering, og vi har dermed en unik posisjon til å kunne bli ledende også innenfor kunstig intelligens. Vår gode økonomi og oversiktlige samfunnsliv gjør det lettere å gå sammen om en visjonær nasjonal strategi som satser på banebrytende forskning og utvikling og sørger for at vi tar en ledende posisjon internasjonalt.

Norge har fremragende forskningsmiljø innen IKT og norske forskere har arbeidet innenfor felt som maskinlæring, resonnering og robotikk i mange år. Samtidig driver vi solid forskning på etiske utfordringer som feltet bringer med seg, og på samspillet mellom menneske og maskin. Norge er et demokratisk, harmonisk og velfungerende samfunn med relativt høyt utdannede borgere med god digital kompetanse. Vi har lang og god erfaring med lover og regler, for eksempel personvernloven, genteknologiloven, etikkrådet og datatilsynet, og vi er i en særstilling når det gjelder tilgang til data. Med en stor, målrettet satsing bør Norge kunne bli et av de fremste land i Europa innen kunstig intelligens. For å få til dette må det satses tungt innen kompetanseheving, regnekraft og tilgjengeliggjøring av data.

NORA

Mange av utfordringene rundt KI er ressurskrevende og bør håndteres ved nasjonalt samarbeid. Vi må styrke samarbeidet mellom universitetene, og mellom akademia, næringsliv og offentlighet. Ordninger som tilrettelegger for nasjonalt samarbeid og fellesinnsats innen forskning og utdanning må stimuleres. NORA har en ambisjon om å være en viktig bidragsyter i dette arbeidet.

Med vennlig hilsen,



Pinar Heggernes,

Styreleder NORA



Klas Pettersen

Daglig leder NORA