



**UiT** Norges arktiske universitet

# **Søknadsskjema for akkreditering av nye bachelor- og masterprogram ved UiT**

**Kunstig intelligens – master (5-årig), sivilingeniør**



## Akkreditering av nye bachelor- og masterprogram<sup>1</sup> ved UiT Norges arktiske universitet

Kunnskapsdepartementet (KD) og Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen (NOKUT) innførte fra og med 2017 nye krav for oppretting og akkreditering av studietilbud<sup>2</sup>, herunder også utvidede krav til *dokumentasjon* av institusjonens vurderinger som danner grunnlag for de akkrediteringsvedtak som fattes<sup>3</sup>. Kravene fra KD er gitt i [Forskrift om kvalitetssikring og kvalitetsutvikling i høyere utdanning og fagskoleutdanning](#) (studiekvalitetsforskriften), og kravene fra NOKUT er gitt i [Forskrift om tilsyn med utdanningskvaliteten i høyere utdanning](#) (studietilsynsforskriften). Merk at det i begge forskrifter er fastsatt særskilte og skjerpede krav for akkreditering av mastergradsprogram.

Dette skjemaet er både en veiledning til og en sammenstilling av gjeldende nasjonale akkrediteringskrav, samt UiTs egne krav for bachelor- og masterprogram<sup>4</sup>. Bruken av skjemaet skal sikre at alle påkrevde forhold er tilstrekkelig gjort rede for og dokumentert på en systematisk måte som grunnlag for universitetsstyrets vurderinger og eventuelt vedtak om akkreditering. Skjemaet er utformet på bakgrunn av NOKUTs dokument [Veiledning om akkreditering av studietilbud \(mai 2017\)](#), og KDs [rundskriv NR. F-03-16](#) (sistnevnte utdypes hensikten og forståelsesgrunnlaget bak gjeldende krav til mastergradsprogram). I utfylling av skjemaet må fakultetene/UMAK legge til grunn den veiledning og de presiseringer som gis i disse to dokumentene, i tillegg til nevnte forskrifter med merknader. NOKUTs tilsynsrapporter er også nyttig som utdyping av hva som omfattes i de ulike kravene, se <https://www.nokut.no/publikasjoner/akkreditering-og-tilsyn--hoyere-utdanning/>

**Utfyllt skjema skal vedlegges fakultetets søknad om akkreditering av nye bachelor- og masterprogram.** Dersom skjemaet ikke er komplett utfyllt, kan det være grunnlag for å avvise søknaden. Konsekvensen kan da bli at saken ikke kan fremmes for universitetsstyret tidsnok for ønsket oppstart av studieprogrammet. Ansvar for at søknadsskjemaet er komplett utfyllt og kvalitetssikret før den oversendes universitetsdirektøren ligger hos faglig ledelse ved det studieprogramansvarlige fakultetet. Merk spesielt at en stor del av kravene som skal være vurdert og dokumentert som forutsetning for akkreditering, er faglige vurderinger som må gjøres av fagmiljøet og faglig programledelse (og dermed ikke kan utarbeides av administrativt ansatte).

**Særlig om studieretninger:** Studieretninger ved UiT er i noen tilfeller å regne som egne studieprogram, mens de i andre tilfeller er å regne som fordypninger innenfor et studieprogram. Akkreditering av studieretninger vil dermed i noen tilfeller måtte gjøres på bakgrunn av komplett dokumentasjon av alle punkter i søknadsskjemaet, mens det i andre tilfeller vil være tilstrekkelig å dokumentere utvalgte punkter. Fakultetene/UMAK bes om å rådføre seg med Avdeling for forskning, utdanning og formidling for nærmere veiledning.

---

<sup>1</sup> Dette skjemaet gjelder ikke ved akkreditering av fellesgradsprogram.

<sup>2</sup> Departementets og NOKUTs forskrifter omfatter både studieprogram og øvrige studietilbud, derfor brukes termene «studiet» og «studietilbudet» i disse forskriftene. Dette søknadsskjemaet omhandler kun bachelor- og masterprogram, og termen «studieprogram» er benyttet så langt det er mulig.

<sup>3</sup> Akkreditering er en faglig bedømming av om et studietilbud fyller standarder og kriterier gitt av departementet og NOKUT.

## Strategisk forankring

- Gjør kort rede for hvordan dekanatet har gjort en strategisk vurdering av det omsøkte studieprogrammet og dets faglige profil - både med henblikk på fakultetets og UiTs strategi, samt universitetets eksisterende studieportefølje. Dersom opprettingen kan forankres strategisk til UiTs utviklingsavtale med KD, bør dette omtales. UiTs strategi og utviklingsavtale (tildelingsbrevet) finner du [her](#).

Studiet i kunstig intelligens er forankret i UiTs strategiplan «Drivkraft i nord: Strategi for UiT mot 2022», herunder kunnskapsområdet teknologi, som er ett av fem hvor UiT ønsker å være internasjonalt ledende. Om kunnskapsområdet teknologi heter det at:

*«Nye teknologiske løsninger skal videreutvikle grunnlaget for befolkningens velferd i en region med store avstander og et krevende klima. UiT skal utvikle kunnskap om:*

- *Teknologiske løsninger som fremmer en bred og inkluderende samfunns- og næringsutvikling i nord*
- *Teknologi som løser utfordringer knyttet til helse, ytre miljø, sikkerhet og operasjoner i arktiske strøk»*

Forskninga innenfor kunstig intelligens ved UiT er særlig rettet mot medisin og helse, hav og transport, samt bærekraftig energibruk og fornybar energi (gjennom ARC). Samtidig er kunstig intelligens tatt i bruk i forskningsprosjekter som inkluderer overvåking av havbruksanlegg, arktisk økologi, snøskred og skipstrafikk. Dette viser bredden av anvendelsesområder og betydningen for samfunnsutviklinga i nord.

Studiet i kunstig intelligens er også forankret i strategien til Fakultet for naturvitenskap og teknologi, hvor det heter at: *«NT-fak skal være et synlig senter for kunnskap og teknologiutvikling i nordområdene og skal ha flere internasjonalt ledende fagmiljø innen utdanning, grunnforskning og anvendt forskning.»* UiTs nasjonalt ledende ekspertise innenfor telemedisin, e-helse og maskinlæring er eksempler slike fagmiljøer.

UiT og NT-fak har uttrykt ønske om at UiT skal utvikle et studieprogram innen kunstig intelligens, både for å dekke behov for kompetanse og arbeidskraft, for å kunne konkurrere med andre utdanningsinstitusjoner, og for å kunne utnytte ekspertisen som finnes ved UiT. Dette er i samsvar med den generelle utviklingen nasjonalt og internasjonalt: Kunstig intelligens har fått en framtrædende rolle og er i ferd med å bli dypt integrert i alle samfunnssektorer, noe som gjenspeiles i form av en rekke nye studietilbud.

## Kostnader og finansiering

*Merk: Dersom det kreves finansiering utenfor fakultetets eksisterende budsjetttramme, må finansieringen være avklart med universitetsledelsen før akkrediteringssøknaden fremmes. For studieprogram som skal finansieres helt eller delvis med eksterne midler må fakultetet, i samråd med Avdeling for HR økonomi, besørge korrekt forvaltning av budsjett og avtaleverk i henhold til Retningslinje for finansiering av studietilbud og kurs.*

- Gjør rede for kostnadene for oppretting og drift av det nye studieprogrammet (inklusive ev. behov for utvidelse av faglig- og/eller administrativ stab, infrastruktur, støttefunksjoner og utstyr).

*Studiet trenger tilførsel av tre nye faste vitenskapelige stillinger til undervisning av nye obligatoriske emner, utvidelse av emneporteføljen i kunstig intelligens og styrking av veiledningskapasiteten i kunstig intelligens: to stillinger ved Institutt for informatikk og ei stilling ved Institutt for fysikk og teknologi. Det krever også ei fast teknisk stilling for drift og vedlikehold av maskin- og programvare til bruk i undervisning og studentprosjekter. I tillegg er det behov for en studiekonsulent knytta til studiet.*

- Gjør rede for hvordan studieprogrammet skal finansieres:

- ☐ Innenfor fakultetets eksisterende budsjetttramme, omfordeling av eksisterende studieplasser (oppgi hvilke studieplasser som omfordeles, og hvorfor)

*De faste vitenskapelige stillingene skal finansieres gjennom omfordeling av tildelte studieplasser ved NT-fakultetet. Dette gjelder studieplasser til studieprogrammene Bachelor i informatikk, Master i informatikk, Master i luftfartsvitenskap, Master i samfunnssikkerhet og miljø, og Sivilingeniør i energi, klima og miljø, alle midlertidig tildelt høstopptaket 2020 jamfør ePhorte 2019/6010. De tekniske stillingene skal finansieres gjennom dekningsbidrag (leiestedskostnader og indirekte kostnader) til eksternfinansierte prosjekter. Stillingsandelen for studiekonsulent skal frigjøres ved omdisponering av administrative ressurser.*

### **Studentrekrutteringsgrunnlag**

- Gi en vurdering av målgruppe og studentrekrutteringsgrunnlag, forventet studentrekruttering, og samfunnets behov for den aktuelle kompetansen. Fakultetet skal stipulere det totale antallet studenter man ser for seg på studieprogrammet. Gjør også rede for hvorvidt det foreligger noen eksterne vurderinger av arbeidsmarked og samfunnsbehov for det omsøkte studieprogrammet (f.eks. markedsundersøkelser, redegjørelser fra relevante aktører, bekreftelser fra arbeidslivet).

*Målgruppa for studiet er studenter med god bakgrunn i matematikk og interesse for problemløsning ved hjelp av datamaskiner, programmering og matematiske/statistiske metoder. Rekrutteringa vil være begrensa av hvor mange som velger fordypning i matematikk på*

videregående skole, særlig med tanke på nordnorske søkere. Dette blir landets andre fem-årige studium (sivilingeniørstudium) i kunstig intelligens som er viet i sin helhet til dette fagområdet. UiA startet opp et 5-årig sivilingeniørutdanning høsten 2019, som fra og med høsten 2020 har endret tittel til kunstig intelligens, med 10 studieplasser (se kommentar i punktet nedenfor). Selv om det allerede er etablert et KI-studium ved UiA forventer vi at dette studiet, i like stor grad som andre sivilingeniørstudier med særegen profil i nasjonal sammenheng (sivilingeniørstudiene i romfysikk og i energi, klima og miljø), vil være i stand til å tiltrekke seg bevisste søkere fra andre landsdeler, samt å hindre at gode nordnorske søkere reiser til andre norske universiteter. Innretninga som sivilingeniørprogram forventer å tiltrekke seg studenter som er opptatt av teknologiske trender, som har fått med seg oppblomstringa av tjenester, produkter og jobber relatert til kunstig intelligens, og som ser for seg en arbeidskarriere innenfor forskning og utvikling på dette fagområdet.

- Angi og begrunn hvilket studenttall som vil gi et tilfredsstillende læringsmiljø. Vurderingen skal gjøres for å både kunne etablere og opprettholde et tilfredsstillende læringsmiljø. Eventuell overlapp og intern konkurranse om rekruttering av studenter opp mot eksisterende studier ved UiT og andre institusjoner, skal det også gis en vurdering av.

Et studenttall på 30 studenter vil være tilstrekkelig til å gi et meget tilfredsstillende læringsmiljø internt ved studiet. Studentene vil også ta emner sammen med store grupper av studenter på tilstøtende emner, og forventes å finne sammen med disse i studentforeninger og andre sosiale sammenhenger. Dagens emner innen kunstig intelligens tiltrekker seg veldig høye studenttall sammenliknet med andre emner ved samme institutter. Studieprogrammet vil i noen grad kunne forventes å stjele rekruttering fra tilstøtende programmer, men har en profil som gjør at det skiller seg klart fra Sivilingeniør i informatikk (IMAT-INF.) og Sivilingeniør i anvendt fysikk og matematikk (IMAT-AFM.). Det vil ikke være lett å hoppe fra/til disse programmene, da det foreslåtte studiet krever langt mer matematikk og statistikk enn IMAT-INF. og langt mer informatikk enn IMAT-AFM.

Studieprogrammet i IKT som tilbys ved UiA endret fra høsten 2020 navn til kunstig intelligens. Det «gamle» studiet «Informasjons- og kommunikasjonsteknologi, 5-årig masterprogram» er tatt bort. Studieplanen er nesten identisk 2019 og 2020 – kun endret navn og erstattet diskret mat 1 (5stp) med maskinlæring (5 stp). Studiet ved UiA inneholder 42,5 studiepoeng KI-emner eksklusiv masteroppgaven (60 stp), mens studieprogrammet ved UiT inneholder 70 stp KI-emner eksklusiv masteroppgaven (30 stp). I tillegg tilbys det bare 10 studieplasser ved UiA, mens studietilbudet ved UiT vil være tre ganger så stort.

## Opptakskapasitet og dimensjonering

- Beskriv og begrunn fakultetets beregning av opptakskapasitet, samt vurdering av behov for eventuell adgangsregulering<sup>5</sup>. Kapasiteten skal ta hensyn til forventet studentrekruttering, undervisningsressurser, undervisningslokaler, utstyrsbehov, samt enhetens undervisningsbudsjett. Dimensjoneringen av opptakskapasiteten ved det enkelte program må også ses i sammenheng med det totale antall studenter fakultetet kan ta opp.

*Studiet vil ha et årlig opptak av 30 studieplasser, med er skalerbart og kan ta imot flere søkere ved stor søknad. Fagmiljøet har den nødvendige ekspertisen for å kunne starte opp studiet, men trenger noe større kapasitet til undervisning og veiledning. Tilførte studieplasser med påfølgende ansettelse vil gi kapasitet til å etablere de obligatoriske emnene som er foreslått oppretta og å veilede nye studenter. Videre oppskalering vil vurderes mot søknadsutvikling for tilstøtende studietilbud hvor samme fagmiljø bidrar. Adgangsregulering av studiet vurderes som et positivt tiltak med tanke på å skape et eksklusivt studium som på sikt kan tiltrekke høye søkertall og god inntakskvalitet.*

### **Kvalitetssikring, kvalitetsutvikling og videre oppfølging**

*Merk: Et system for fagfellelvurdering skal innføres ved UiT i sammenheng med det reviderte kvalitetssystemet. I påvente av dette, ber vi fakultetene/UMAK selv gi en vurdering av hvordan den faglige kvalitetssikringen av det omsøkte studieprogrammet er gjort. For eventuelle samarbeid med eksterne aktører, skal rammene for samarbeid samt administrativ- og faglig ansvarsdeling være særlig godt kvalitetssikret. UiT kan verken delegere det administrative- eller det faglige ansvaret til ekstern part.*

- Gi en vurdering av hvordan kvalitetssikringen av faglig innhold, faglig nivå, indre faglig sammenheng og faglig progresjon er gjort for det omsøkte studieprogrammet, og beskriv hvordan dette skal følges opp i studieprogrammets videre drift. Eventuelle eksterne bidrag skal tas med (for eksempel høring, fagfellelvurdering, bruk av representanter fra profesjons-/arbeidsliv m.v).

*Studieprogrammet er utviklet av ei bredt sammensatt arbeidsgruppe med representanter fra Institutt for informatikk (IFI), Institutt for matematikk og statistikk (IMS) og Institutt for fysikk og teknologi (IFT) som sammen har diskutert og besluttet studiets struktur (5-årig integrert master) og innhold. Utvalget startet sitt arbeid i november 2019 og leverte på bestilling en rapport til NT-fak i mars 2020. Forut for dette har utkast til studieplan har vært på høring hos de faglig ansatte ved nevnte institutter og hos studentrepresentanter med relevant faglig*

<sup>5</sup> Et studium kan adgangsreguleres hvis det er stor konkurranse om studieplassene, eller dersom det ikke kan tas opp mer enn et visst antall studenter på grunn av begrensninger i undervisnings- eller veiledningskapasiteten. Det er universitetsstyret som bestemmer hvilke studier som skal adgangsreguleres.

*bakgrunn. På bakgrunn av nevnte rapport har NT-fak bedt om nødvendige avklaringer fra universitetsledelsen, og basert på disse er arbeidet slutført i juni 2020 av representanter fra IFI og IFT, som er instituttene med størst stillingsandel i studiet. IVT-fak er orientert om planene i juni 2020. Arbeidslivsrepresentanter har ikke vært involvert. Studieleder ved Handelshøgskolen i Tromsø har vært konsultert i forbindelse med at BED-2054 Innovasjon i praksis tas inn i studieplanen, og har gitt tilsagn om at dette er greit. BED-2054 er ifølge studieleder Tore Kanck-Jørgensen utviklet spesielt med tanke på å betjene eksterne studentgrupper og ivareta et ønske fra UiT om at flere studieprogrammer skal få et større fokus på innovasjonsprosesser og entreprenørskap.*

*Arbeidsgruppa som utredet og planla studieprogrammet starta med å invitere alle som er interessert i et sivilingeniørprogram i kunstig intelligens. Oppgaven ble presentert og deltakerne ble tilbudt å bidra med informasjon og synspunkter. Møtet ble dokumentert og det ble holdt flere møter der forskjellige konstellasjoner av ansatte deltok. Totalt har det vært avholdt tre møter i arbeidsgruppa.*

*Programmets innhold og struktur ble diskutert på møtene. Det ble raskt enighet om at et fem-årig masterprogram var det mest passende. Dette fordi et bachelorprogram alene ikke vil klare å utnytte ekspertisen som finnes i fagmiljøene, samtidig som det vil være vanskelig å konstruere et felles to-årig masterstudium på grunn av fagmiljøenes ulikhet og krav til fellesdel. I stedet ble det jobbet konstruktivt for å komme fram til et sivilingeniørstudium med ei felles grunnblokk som bygger opp et fundament basert på fagmiljøenes samlede interesseområder og faglige styrke, og som også åpner for større grad av samarbeid mellom instituttene og forskningsgruppene enn hva har vært tilfelle tidligere. Det faglige fundamentet fra emnene i den obligatoriske grunnblokken gjør studentene i stand til å velge fordypningsemner fra ulike fagområder i siste del av studiet, samtidig som det gir rom for spesialisering mot masteroppgaven. Det er jobbet aktivt med emnesammensetninga for at studentene skal kunne gjenkjenne kunstig intelligens som et gjennomgående tema i alle semestre, til tross for at de også er nødt å ta «redskapsfag» uten like stor praktisk vinkling.*

*Det ble besluttet at studieplanen skal profilere flere spesialiseringer, forstått som blokker av anbefalte emner for de siste studieårene, som sikrer at studentene velger emner som passer sammen og gjør dem rustet til å skrive masteroppgavene som tilbys. Dette har foreløpig resultert i spesialiseringene: distribuerte kunstig intelligens-systemer, beregningsorientert jordobservasjon og maskinlæring. Det vil være mulig å utvide med flere spesialiseringer som gjenspeiler ulik forskningsaktivitet knytta til kunstig intelligens, og også spesialiseringer som involverer andre institutter enn de som foreløpig har vært aktive i utviklinga av studieprogrammet.*

*Arbeidsgruppas utredning ble dokumentert og kulminerte i rapporten "5-årig integrert master i kunstig intelligens ved Fakultet for naturvitenskap og teknologi".*

*Følgende personer har deltatt på ett eller flere av møtene og/eller levert utfyllende kommentarer:*

- *Professor Gunnar Hartvigsen, Institutt for informatikk*
- *Professor John Markus Bjørndalen, Institutt for informatikk*
- *Professor Anne Håkansson, Institutt for informatikk*
- *Professor Eirik Årsand, Institutt for informatikk*
- *Førstelektor Robert Pettersen, Institutt for informatikk*
- *Førstelektor Edvard Pedersen, Institutt for informatikk*
- *Førsteamanuensis Dilip K. Prasad, Institutt for informatikk*
- *Seniorrådgiver Jan Fuglestad, Institutt for informatikk*
- *Professor Unni Pia Løvhaug, Institutt for fysikk og teknologi*
- *Professor Robert Jenssen, Institutt for fysikk og teknologi*
- *Førsteamanuensis Stian Normann Anfinsen, Institutt for fysikk og teknologi*
- *Førsteamanuensis Anthony Paul Doulgeris, Institutt for fysikk og teknologi*
- *Førsteamanuensis Andrea Marinoni, Institutt for fysikk og teknologi*
- *Førsteamanuensis Michael Kampffmeyer, Institutt for fysikk og teknologi*
- *Instituttleder, professor Anders Andersen, Institutt for informatikk*
- *Instituttleder, professor Yngve Birkelund, Institutt for teknologi og sikkerhet og Institutt for fysikk og teknologi*
- *Instituttleder, professor Marin Rypdal, Institutt for matematikk og statistikk*

*For å forankre sivilingeniørprogrammet for kunstig intelligens, ble to studenter spurt om deres syn på innhold. De er:*

- *Student Isak Østrem Hellemo, Institutt for informatikk*
- *Student Harald Lykke Joakimsen, Institutt for fysikk og teknologi*

*Deres synspunkter er tatt opp i rapporten.*

*Arbeidet ble på oppdrag fra NT-fak videreført av professor Anne Håkansson fra Institutt for informatikk og førsteamanuensis Stian Normann Anfinsen fra Institutt for fysikk og teknologi. Disse involverte i juni IVT-fak gjennom kontakt med prodekan for utdanning, Ragnhild Rensaa, og professor Bernt Bremdal. Håkansson og Anfinsen har hatt e-postutveksling med IVT-fak og telefonsamtaler. Resultatet er uttalte intensjoner om gjensidig deling av fleksibiliserte emner mellom fakultetene og utredning av muligheter for videre samarbeid.*

*Ansaret for å sikre høy kvalitet og kontinuerlig arbeid med kvalitetsutvikling av studiet vil legges til et programstyre med representanter for studenter og faglig ansatte ved de involverte instituttene. Representanter for institusjoner og bedrifter med særlig interesse for kandidater fra*



*studiet vil årlig bli invitert til å kommentere studieplanen og læringsutbyttebeskrivelsene og delta i diskusjoner med programstyret. Dette for å sikre at programmet utdanner kandidater som er relevante for arbeidslivet. Arbeidslivsrepresentantene vil oppfordres til å beskrive nåværende og fremtidige behov for, samt muligheten til å ansette sivilingeniører i kunstig intelligens. Programstyrets oppgave er å diskutere og bestemme om de forskjellige behovene kan imøtekommes.*

- Fakultetets vurdering av om det er spesielle forhold omkring det omsøkte studieprogrammet som må følges særlig opp etter oppstart, skal også gjøres rede for.

*Innholdet i studieprogrammet må følges opp og revideres for å levere de rette kandidatene. Ulike områder av kunstig intelligens vil kunne variere i aktualitet og popularitet. Programstyret må sørge for at studieplanen og emneporteføljen adresserer relevant metodikk og aktuelle bruksområder i et fagområde som endrer seg raskt. Dette betyr at programmet må være villig til å revidere emneporteføljen og emnenes innhold jevnlig, samtidig som at studieprogrammets oppbygning og struktur opprettholdes.*

### **Organisering av studietilbudet**

- Gjør rede for om det i studieprogrammet skal gis ordinær undervisning (ved ett eller flere av UiTs studiesteder), desentralisert undervisning, samlingsbasert og/eller nettstudium.

*Studieprogrammet vil i utgangspunktet være basert på ordinær undervisning, men vil også tilby fleksibiliserte emner. Mange av fordypningsemnene i kunstig intelligens vil være tilrettelagt for fjernstudier gjennom gjensidig deling av (ph.d.-)emner med andre institusjoner i [NORA \(Norwegian Artificial Intelligence Research Consortium\)](#). Vi vil vurdere å tilby fjernundervisning av emner på bachelornivå som forventes å ha særlig interesse innenfor etter- og videreutdanning. Vi ønsker også gjensidig deling av emner med IVT-fak og campus Narvik gjennom fjernundervisning. Dette er særlig relevant for deres M.Sc. in Applied Computer Science, mens vi ønsker å sikre tilgang til fordypningsemner innenfor tema hvor IVT-fak har spesialkompetanse. Fagmiljøet i kunstig intelligens er kommet langt med digitalisering av sine emner sammenliknet med øvrig undervisning ved våre institutter, og vil kunne søke om eksterne midler til å gjennomføre ytterligere tilrettelegging og fleksibilisering.*

- For studieprogram med studentgrupper som er geografisk spredt, studieprogram hvor det forventes få studenter og studieprogram som tilbys på nett, samlingsbasert og/eller på deltid, skal det her gjøres kort rede for hvordan det skal legges til rette for å sikre et tilfredsstillende læringsmiljø samt faglig samhandling mellom studentene og/eller med studentene og fagmiljøet (jf. studietilsynsforskriften § 2-2 (5)).

*Punktet anses ikke som relevant.*

## Studieprogrammet

1. **Informasjon** om studieprogrammet skal være korrekt, vise programmets innhold, oppbygging og progresjon, samt muligheter for studentutveksling (jf. studietilsynsforskriften § 2-1 (2))

- *Merk: Fakultetet og studieprogramledelse har ansvar for at all informasjon, både studieplanen og øvrig informasjon om studieprogrammet på nett og andre steder, til enhver tid er korrekt, oppdatert og lett tilgjengelig.*

*Studieplanen skal publiseres på studieprogrammets hjemmeside og vil til enhver tid holdes oppdatert.*

- Studieplanen legges ved søknaden, og skal være utformet i henhold til UiTs mal for studieplaner. Maler finnes på hjemmesidene til Kvalitetssystem for utdanning ved UiT Norges arktiske universitet, se <https://uit.no/utdanning/kvalitetssystem> under fanen Oppretting, endring og nedlegging av studietilbud

*Studieplanen er skrevet på UiTs nye mal og oppfyller alle krav i kvalitetssystemet til UiT.*

2. **Læringsutbyttet** for studietilbudet skal beskrives i samsvar med Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR), og studietilbudet skal ha et dekkende **navn** (jf. studietilsynsforskriften § 2-2(1))

*Merk: Punktene her kan være krevende å besvare, og fagmiljøet/studieprogramledelsen anmodes om å bruke tilstrekkelig tid til å gi gode faglige vurderinger og refleksjoner. Alle studietilbud skal følge de generelle læringsutbyttebeskrivelsene som ligger i nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk (NKR) når de fagspesifikke beskrivelsene utformes og fastsettes. For å få til gode fagspesifikke læringsutbyttebeskrivelser, er det en forutsetning at utviklingen av læringsutbyttebeskrivelser er forankret og utarbeidet i fagmiljøene. Beskrivelsene skal være fagspesifikke kompetansebeskrivelser, skal reflektere studieprogrammets faglige profil, og skal være beskrevet konkret nok til at studentene og arbeidslivet kan bruke dette til å kommunisere om kompetanse. Studieretninger kan ha separate læringsutbyttebeskrivelser (nytt fra 2017).*

- Gi en vurdering av hvordan studieprogrammets navn er dekkende for studiets innhold og nivå.

*Vi mener at navnet er svært dekkende for innholdet. Studiet vil dekke bredden av kunstig intelligens, fra tradisjonell kunstig som vokste fram for mange tiår siden, til maskinlæring som har gitt fagfeltet stor synlighet og formidabel arbeidslivsrelevans de senere år. Ved å gi en bred*

*innføring i både informatikk og matematikk/statistikk vil studiet dekke nødvendige metoder og verktøy for å jobbe med ulike aspekter av fagfeltet, fra matematiske/statistiske algoritmer til bygging og drift av intelligente systemer. Undervisninga vil være basert på forskningsaktiviteter som holder høyt faglig nivå, noe som er dokumentert gjennom tildelinga av en rekke forskningsprosjekter på nasjonale konkurransearenaer, og senest SFI-senteret «Visual Intelligence». Det betyr at kandidatene ved slutten av studiet vil være i berøring med forskningsfronten, både gjennom undervisning og masterprosjekter.*

- Fyll inn vedlagte tabell 1 for å vise sammenhengen mellom NKR og studieprogrammets læringsutbyttebeskrivelse.

*Se tabell 1.*

- Med henblikk på utfylt tabell, gi en kort vurdering av hvordan læringsutbyttet og læringsutbyttebeskrivelsen er i samsvar med kravene i NKR.

*Læringsutbyttet er beskrevet i overensstemmelse med retningslinjer i Nasjonalt Kvalifikasjonsrammeverk (NKR). Læringsutbyttebeskrivelsen er inndelt i kategoriene «kunnskap», «ferdigheter» og «generell kompetanse», slik NKR anbefaler. Ifølge retningslinjer fra NKR skal formuleringer om kunnskap være av typen "har avansert/inngående kunnskap innenfor fagområdet/metode" og formuleringer om ferdigheter av typen "kan anvende kunnskap på nye områder innenfor fagområdet", dette for å gi et dekkende bilde av programmet for eksempel for eventuelle arbeidsgivere til de ferdige studentene. Dette er etterfulgt.*

[Lenke til kvalifikasjonsrammeverket for høyere utdanning](#)

[Lenke til engelsk oversettelse av nivåer og læringsutbyttebeskrivelser](#)

3. Studietilbudet skal være **faglig oppdatert**, og ha tydelig **relevans** for videre studier og/eller arbeidsliv. (jf. studietilsynsforskriften § 2-2 (2))

*Merk: Kravet om at studieprogrammet er oppdatert, innebærer at det er oppdatert innenfor kunnskapsutviklingen i både akademia og profesjons-, arbeids- og/eller samfunnsliv. Relevans og oppdatert kunnskap innen profesjons-, arbeids- og/eller samfunnsliv skal sikres gjennom ordninger for systematisk samhandling med arbeids- og/eller samfunnsliv tilpasset studieprogrammets innhold og nivå.*

- Gi en vurdering av hvordan studieprogrammet er faglig relevant for arbeids- og samfunnsliv, videre studier eller begge deler.

*Studiets relevans for arbeids- og samfunnsliv er synlig ved at det kvalifiserer for en rekke arbeidsoppgaver i privat og offentlig sektor: forskning og utvikling i private bedrifter, instituttsektoren og på høyere utdanningsinstitusjoner; teknisk utviklingsarbeid i privat og offentlig sektor; ingeniørstillinger innenfor industri og produksjon; forvaltning og rådgivning i privat og offentlig sektor. Studiet gir jobbmuligheter innen en rekke ulike sektorer, som for eksempel medisin og helse, energi, klima og miljø, bygg, transport, havrelaterte næringer, samt bank, forsikring og finans. Utdanningen gir muligheter på det internasjonale arbeidsmarkedet. Studiets relevans er opparbeidet og vedlikeholdt gjennom ulike arenaer og virkemidler:*

- *Systematisk behandling av innspill fra relevante bedrifter og institusjoner som del av arbeid med kvalitetsutvikling av studiet.*
- *Ekstern deltakelse fra private og offentlige aktører, som industri, næringsliv og forskningsinstitusjoner, under informasjonsmøter for studentene.*
- *Kontaktflate med næringsliv gjennom forskning og prosjekt- og masteroppgaver som utføres helt eller delvis i næringslivet eller offentlige institusjoner med eksterne fageksperter som biveiledere.*
- *Målrettet satsing på arbeids- og vurderingsformer som er relevante for jobbsituasjon.*
- *Inkludering av BED-2054 Innovasjon i praksis som obligatorisk emne i studieplanen.*
- *Tilbud av ikke-realfaglige valgemenner som er relevante for yrkesliv og som gir faglig bredde i studiet, hvor særlig de som vil forberede kandidatene for yrkesutøvelse som sivilingeniører blir framhevet og anbefalt.*
- *Vektlegging av virkelighetsnære eksempelstudier i diskusjon av etiske problemstillinger i kunstig intelligens.*
- *Veiledning av ph.d.-studenter fra industrien (Santander Bank, eSmart Systems og Kongsberg Satellite Services) gjennom Norges Forskningsråds nærings-ph.d.-program.*
- *Institutt for fysikk og teknologi er vertskap for to av Norges Forskningsråds "Senter for forskningsdrevet innovasjon", hvor det er særlig fokus på overføring av forskningsresultater til næringslivet.*
- *Samarbeid med Universitetssykehuset i Nord-Norge om forskning og undervisning, både gjennom forskningsaktiviteter (sammen med Tromsø PET Centre, Nasjonalt senter for e-helseforskning og flere institutter ved Det helsevitenskapelige fakultet (Helse-fak) ved UiT) og gjennom studieretninger i helseteknologi i Sivilingeniørstudiet i informatikk og Sivilingeniørstudiet i anvendt fysikk og matematikk.*
- *Samarbeid med næringsliv gjennom Arctic Centre for Sustainable Energy (ARC); spesifikt involvert i prosjektet "Smart Senja" ledet av Troms Kraft.*

- *Gi eksempler på mulige yrker og videre studier.*

*Arbeidsmarkedet innenfor kunstig intelligens er veldig godt. Kandidatene vil kunne søke mange ulike stillinger, som for eksempel:*

- *Dataanalytiker (data scientist, data analyst)*
- *Dataanalyseingeniør (data science engineer)*
- *Programvareutvikler*
- *Programvareingeniør*

- *Matematiker*
- *Statistiker*
- *Informatiker*
- *Programmerer*
- *Konsulent*
- *Dataingeniør*
- *Systemutvikler*
- *Vedlikeholdsingeniør*
- *Tekniker*
- *Produksjonsingeniør*
- *Bedriftsanalytiker*
- *Forsker*
- *Ph.d.-student*

- Beskriv hvordan fagmiljøet vil arbeide systematisk for å sikre at studieprogrammet til enhver tid er relevant og faglig oppdatert.

*Programgruppens oppgave er å kontinuerlig systematisk sikre at utdanningen er relevant og faglig oppdatert. Hvert år bør programmet og innholdet gjennomgås og korrigeres etter behov. Det vil være en pågående prosess så lenge programmet er aktivt. Emne-, studieprogram- og periodiske evalueringer vil være viktige verktøy for å kvalitetssikre studiet. Studiebarometeret, læringsmiljøundersøkelser, kandidatundersøkelser og andre tilbakemeldinger vil også danne grunnlag for programledelsens vurderinger og analyser, og for fastsetting av hensiktsmessige utviklingstiltak. Etter hvert som kandidatene uteksamineres vil vi også kunne få tilbakemeldinger fra avtagerfeltet om studietilbudet er relevant for samfunns- og arbeidsliv.*

#### 4. Studietilbudets **samlede arbeidsomfang** skal være på 1500-1800 timer per år for heltidsstudier (jf. studietilsynsforskriften § 2-2(3))

*Merk: Et fullt studieår er normert til 60 studiepoeng, og har et samlet arbeidsomfang på 1500-1800 timer, fordelt på kategoriene tilrettelagt undervisning, selvstudium og eksamensforberedelser. Hvor mye selvstudium det legges opp til i et studieprogram, vil variere med studieprogrammets profil. Se også i NOKUTs veiledning for nærmere beskrivelser av dette kravet.*

- Angi studentenes arbeidsomfang i studieprogrammet, fordelt på kategoriene:

*Se tabell 2. Studiet er anslått å ha et samlet arbeidsomfang på 7800 timer, fordelt på 1560 timer per år.*

- Med bakgrunn i kategoriseringen overfor; gi en kort vurdering av hvordan det er sikret balanse mellom selvstudium og organiserte læringsaktiviteter i studieprogrammet, som er tilpasset programmets profil og som vil gjøre det mulig for studenten å oppnå det fastsatte læringsutbyttet.

*Balansen mellom selvstudium og organiserte læringsaktiviteter er godt ivaretatt. Andelen organisert læringsaktivitet er høy sammenliknet med andre sivilingeniørstudier ved fakultetet, bare overgått av Sivilingeniørstudiet i informatikk. Selvstudiene vil variere mellom teoretiske studier, manuell oppgaveregning, numerisk løsning av matematiske oppgaver ved hjelp av programmering og datamaskiner, og informatisk systemprogrammering. Dette gir både stor variasjon og ei svært praktisk tilnærming til innlæring av teoretisk lærestoff.*

#### 5. Studietilbudets **innhold, oppbygging og infrastruktur** skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet (jf. studietilsynsforskriften § 2-2 (4))

*Merk: Dette avsnittet kan være krevende å besvare. Fagmiljøet og studieprogramledelsen anmodes om å bruke tilstrekkelig tid til å gi gode faglige vurderinger og refleksjoner. Fakultetet har ansvar for å informere og samarbeide med Universitetsbiblioteket (UB) om ev. forhold omkring opprettelsen av studieprogrammet som involverer UB og dets tjenester. Oppretting av studieprogram innen nye fagområder kan medføre behov for oppbygging av litteratursamling mv. Fakultetet har også ansvar for å informere og samarbeide med Avdeling for IT om eventuelle forhold som involverer avdelingen og de tjenester avdelingen tilbyr.*

- Beskriv hva som er de sentrale fagområdene i studieprogrammet. Sentrale fagområder beskriver det som er det unike faglige fokus i studieprogrammet - også sett i sammenheng med lignende studieprogram nasjonalt eller internasjonalt. Dette punktet må ses i sammenheng med punkt 14 nedenfor.

*Den faglige fellesnevneren for studiet er kunstig intelligens. Dette er et bredt fagfelt som inkluderer metoder for dataanalyse basert på matematikk og statistikk og bygging av informatiske systemer for effektiv og skalerbar prosessering av data. For at studentene skal mestre fagfeltet kunstig intelligens, må de tilegne seg avanserte kunnskaper og ferdigheter i både informatikk, matematikk og statistikk. Kombinasjonen og integrasjonen av disse fagdisiplinene gir studiet dets unike faglige fokus. Nasjonalt vil studiet vil være det andre integrerte fem-årige masterstudiet og sivilingeniørutdanninga som i sin helhet er viet til kunstig intelligens. Hver enkelt av spesialiseringene bygger på fagmiljøer med en spesialisert og særegen faglig profil, som vil gi kandidatene et godt utgangspunkt for å konkurrere i et nasjonalt arbeidsmarked.*

- Gi en vurdering av hvordan studieprogrammets emner, innhold og oppbygning gir grunnlag for læringsutbyttet. Dette kan gjerne illustreres ved hjelp av vedlagte tabell 3.

*Se tabell 3. Det framgår av tabellen at studieprogrammets emner bygger godt opp under det beskrevne læringsutbyttet.*

- Beskriv hva slags infrastruktur, annet utstyr og støttefunksjoner som er nødvendig for at studenten skal kunne oppnå læringsutbyttet. Begrunn at nødvendig infrastruktur er tilgjengelig og dimensjonert i forhold til antall studenter.

*Nødvendig infrastruktur for å gjennomføre undervisninga og oppnå læringsutbyttet omfatter maskinvare for lagring og prosessering av store mengder data. Dette inkluderer akselererte prosesseringsenheter som grafikkprosessorer. Slik maskinvare finnes i dag ved forskningsgruppene, men vil måtte utvides for å gi nødvendig støtte for prosjekter i forbindelse med emner, prosjektoppgaver og masteroppgaver. Dette er omtalt under nødvendige ressurser og medfører investeringer som instituttene må dekke gjennom leiestedskostnader fra eksterne prosjekter eller spesifikke tilskudd til dette formålet.*

**6. Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer** skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet. Det skal legges til rette for at studenten kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen (jf. studietilsynsforskriften § 2-2 (5))

*Merk: Punktene i dette avsnittet er krevende å besvare. Fagmiljøet og studieprogramledelsen anmodes om å bruke tid til å gi gode faglige vurderinger og refleksjoner. Det forutsettes at undervisnings-, lærings- og vurderingsformen er tilpasset et digitalisert samfunn.*

- Begrunn valg av undervisnings-, lærings- og vurderingsformer, og hvordan disse gir grunnlag for at studentene oppnår læringsutbyttet.

*Eksisterende emner i informatikk og kunstig intelligens er i stor grad bygget opp rundt praktisk oppgaveløsning og arbeid med reelle data, som gir studentene relevant erfaring med arbeidsformer som ligger nær det som vil møte dem i arbeidslivet. Læringsutbyttebeskrivelsen er skrevet med målsetning om å gi studentene nettopp praktiske anvendbar kunnskap og ferdigheter.*

- Begrunn hvordan de valgte vurderingsformene er egnet til å måle om studenten har oppnådd studieprogrammets læringsutbytte.

*Vurderingsformene i studiet er varierte og gir studentene erfaring med ulike former for vurdering. De møter både skriftlige og muntlige eksamener. I emnene som har praktisk oppgaveløsning som en viktig komponent, vil prosjekter hvor en skal utvikle metoder og systemer gjennom individuelt arbeid eller gruppearbeid være en viktig del av vurderinga. Vurderingsformene er tilpasset undervisnings- og læringsformene i emnene som inngår i studiet. Undervisningsopplegget med en vesentlig del obligatoriske oppgaver / mappeinnleveringer*

*jevnt fordelt gjennom hele semesteret medfører at studentene må ha en aktiv rolle i læringsprosessen. De varierte vurderingsformene er svært tilpasset læringsutbyttet for studiet.*

- Gi en vurdering av hvordan det skal legges til rette for at studentene kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen.

*Emnene i informatikk og maskinlæring har lenge lagt stor vekt på praktisk oppgaveløsning og læringa av teoretisk stoff blir i stor grad drevet gjennom at dette omsettes i programvare. Arbeidet med å skrive programvare, både for numeriske beregninger og bygging av systemer, gir studentene umiddelbar og iterativ tilbakemelding på hvor godt de har forstått teorien, og gjør dem til aktive konstruktører av egen kunnskap. Instituttene som står bak studiet har fokus på å dreie undervisninga mot studentaktive læringsformer. NT-fak driver målretta arbeid for å påvirke forelesere og undervisningsassistenter til å utvikle sin undervisning i samme retning.*

7. Studietilbudet skal ha relevant **kobling til forskning** og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, og faglig utviklingsarbeid (jf. studietilsynsforskriften § 2-2 (6) og universitets- og høyskoleloven § 1-3 a))

*Merk: Dette kravet handler om at fagmiljøet skal kunne framvise en tilstrekkelig relevant og gjensidig kopling mellom studieprogrammet og virksomheten innen forskning og faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, samt hvordan studentene introduseres for forskning og faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid i løpet av studiet. Flere av punktene i NKR er relatert til dette kravet. Det kan være nyttig å se i tilsynsrapporter fra NOKUT for eksempler på hva som ligger i dette kravet.*

- Beskriv hvordan studentene vil møte forskning og faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid i studieprogrammet.

*Studentene møter forskning i prosjektoppgaver og masteroppgaver. Oppgavene defineres og veiledes av aktive forskere og gjennomføres som forsknings- og utviklingsoppgaver under veiledning. Studentene lærer forskningsmetodikk gjennom arbeidet og oppgaveskrivinga, og blir helt eller delvis integrert i forskningsgruppene i løpet av masterstudiet. Elementer av forskning kan inngå i mappeoppgaver og hjemmeeksamener i tidligere emner, ved at studentene må utføre selvstendige oppgaver med analyse av sine resultater. Studentene møter også forskning gjennom underviserne. Disse er aktive forskere som trekker inn elementer av og eksempler fra pågående relevant forskning, særlig i emner på høyere nivå.*

*Kurslitteraturen er fortrinnsvis på engelsk og bygger på forskningsresultater. I undervisning blir det lagt vekt på hvordan disse resultatene er fremkommet. Vitenskapelig metode, slik som fremsettelse og testing av hypotese, er et sentralt element i hele undervisningsforløpet. For eksempel diskuteres forskningsmetoder på grunnkursene når det gjelder historiske forskningsresultater, forskningsmetoder blir praktisk relevant under øvelsesarbeidet på videregående kurs midt i studieforløpet, og disse metodene blir helt avgjørende når det kommer til prosjektoppgaven og masteroppgaven i slutten av studiet.*



*Se for øvrig kobling til næringsliv og forskningsinstitusjoner beskrevet under punkt 3.*

- Begrunn at studieprogrammet har en relevant kobling til forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, og faglig utviklingsarbeid.

*Fordypningsemnene på 3000-nivå dekker i stor grad metodikk som brukes aktivt av foreleserne og øvrige deler av fagmiljøene i deres forskning. Prosjekt- og masteroppgavene som foreslås for studentene er ofte basert på pågående forskningsprosjekter i fagmiljøene eller aktuelle forskningsspørsmål som veilederne ønsker belyst. Erfaring fra egen forskning trekkes ofte inn i undervisning, både på bachelor- og masternivå, ved at foreleserne bruker egen erfaring og forskningsbasert kunnskap til å belyse temaene i pensum.*

*Studietilbudet har derfor ei sterk og relevant kobling til forskning.*

8. Studietilbudet skal ha ordninger for **internasjonalisering** som er tilpasset studietilbudets nivå, omfang og egenart (jf. studietilsynsforskriften § 2-2 (7))

*Merk: Ordninger for internasjonalisering kan omfatte ulike aktiviteter og tiltak, eksempelvis bruk av internasjonal litteratur, internasjonale gjesteforelesere, utenlandske studenter på innveksling, studenters deltakelse på internasjonale konferanser/workshops osv.*

- Beskriv ordninger for internasjonalisering, og gi en vurdering av hvordan dette bidrar til å sette studieprogrammet i en internasjonal kontekst. Herunder beskriv spesielt hvordan internasjonalisering ivaretas for studenter som ikke reiser på utveksling.
- Begrunn hvorfor ordningene for internasjonalisering er relevante for studieprogrammet.

*Punktene over besvares samlet.*

*I forhold til at studieprogrammet skal ha ordninger for internasjonalisering som er tilpasset studietilbudets nivå, omfang og egenart, kan man først vise til at alle 3000-emnene og de mange 2000-emner har engelske pensumbøker og undervises på engelsk. De involverte instituttene har stor til- og gjennomstrømning av internasjonal, høykvalifisert arbeidskraft i form av fast ansatte, postdoktorer og stipendiater med utenlandsk bakgrunn. Disse bidrar og tilfører nye perspektiver til undervisningen.*

*Den sterke internasjonaliseringen legger til rette for internasjonale studenter på innveksling over kortere eller lengre perioder. De norske studentene må også lære å uttrykke seg og beherske faget og fagterminologien på engelsk for å kunne delta i faglig utveksling. Mye av litteraturen som brukes i studiet er hentet internasjonalt, uavhengig av om det undervises på norsk eller engelsk. Dette gjelder både fagbøker og vitenskapelige artikler som brukes i undervisningen. Internasjonale gjesteforelesere benyttes ved høve. Studenten kan oppnå økonomisk*

*støtte til deltagelse på internasjonale møter/konferanser hvis forskningsgruppen finner det tilrådelig. Lokalt fagmiljø har aktive samarbeid med ledende forskningsmiljø internasjonalt, gjennom ulike organiserte forskningsgrupper, ved deltagelse på internasjonale konferanser og ved internasjonale publiseringer. Dette kommer også studentene til gode i form av gjesteforelesninger og veiledning på masteroppgave.*

*I sum har studietilbudet gode og relevante ordninger for internasjonalisering. Studietilbudet bærer et sterkt internasjonalt preg.*

9. Studietilbud som fører fram til en grad skal ha ordninger for **internasjonal studentutveksling**. Innholdet i utvekslingen skal være faglig relevant (jf. studietilsynsforskriften § 2-2 (8))

*Merk: Kravet om å tilby studentutveksling gjelder for alle gradsgivende studietilbud. Relevansen av utvekslingsavtalen/-oppholdet skal være sikret av studieprogrammets fagmiljø. Det ikke er et krav at avtalene er på studieprogramnivå. Avtalene kan være på institusjons-/fakultets-/instituttnivå, men de må være faglig relevante. Det er ingen krav til lengden på utvekslingen.*

- Beskriv ordninger for studentutveksling og gi en vurdering av avtalenes faglige relevans med henblikk på studieprogrammets totale læringsutbytte, nivå, omfang og egenart.

*I studieplanen er det lagt til rette for internasjonal studentutveksling. Utvekslingsopphold anbefales gjennomført i femte, sjette eller sjuende semester, men kan ved tilpasninger i utdanningsplanen gjennomføres på annet tidspunkt. Alle de nevnte semestrene inneholder obligatoriske emner, men det vil være mulig å erstatte disse med forhåndsgodkjente emner som tas ved utenlandske læresteder. Anbefalte planer for utveksling med forhåndsgodkjente emner vil bli utarbeidet for spesifikke læresteder som er utvalgt av forskningsgruppene som bidrar sterkest i KI-studiet.*

*Gjennom utveksling vil studentene kunne få mulighet til å velge bredt og skaffe seg internasjonal erfaring. Emner for utveksling velges i samråd med fagmiljø og forhåndsgodkjennes for den enkelte student. Dette sikrer at innholdet i utvekslingen er faglig relevant. NT-fak har veletablerte utvekslingsavtaler gjennom Erasmus+ som innebærer fagspesifikke avtaler med ulike institusjoner i Europa. Dette er åpne avtaler som omfatter utvekslingsprogram som North2North, NORPLUS, Barentsplus og noen bilaterale avtaler. De fleste er tilgjengelig for*

alle fagdisipliner. I mange tilfeller kan individuelt utformede utlandsopphold også tilrettelegges av studenten i samarbeid med en veileder og/eller forskningsgruppe. Det er ønskelig at våre studenter skal reise på utveksling, da dette er verdifull erfaring både kulturelt, faglig og sosialt og gir internasjonal kompetanse. Gjennom utvekslingsavtaler og kvalitetssikring fra fagmiljøet ved instituttet legges det til rette for dette.

Institutt for fysikk og teknologi arbeider for øyeblikket med å kvalitetssikre utvalgte utvekslingsavtaler, ved at alle forskningsgrupper på instituttet må navngi to anbefalte institusjoner for utveksling, plukke ut anbefalte emner som kan inngå i utvekslingsoppholdet, og vurdere hvilke emner som kan erstatte emner ved UiT. Institutt for informatikk har for sine eksisterende studieprogram utarbeidet kvalitetssikrede utvekslingsavtaler med Technische Universität München og Vrije Universiteit Amsterdam og begge disse eigner seg utmerket også til dette studietilbudet.

Studietilbudet har ordninger for internasjonal studentutveksling som er faglig relevant.

10. For studietilbud med **praksis** skal det foreligge praksisavtale mellom institusjon og praksissted (jf. studietilsynsforskriften § 2-2 (9))

- Fagmiljøet og faglig programledelse har ansvar for å sikre god kvalitet og relevans for praksisdelen i studieprogrammet. Med henblikk på dette, gjør rede for hvordan det er planlagt tilrettelagt for gjennomføring av praksis i studieprogrammet.
- Begrunn omfanget av praksis, samt hvordan den er faglig relevant for studieprogrammet og bidrar til at studentene oppnår læringsutbytte.
- Gi en vurdering av hvordan arbeidet med utarbeidelse av praksisavtale er utført og kvalitetssikret.

*Punktene over er ikke relevante.*

### Fagmiljøet

11. Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha en **størrelse** som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, være **kompetansemessig stabilt** over tid og ha en **sammensetning** som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet (jf. studietilsynsforskriften § 2-3. (1))

*Merk: Punktene i dette avsnittet er tidkrevende å besvare på en tilfredsstillende måte. En viktig forutsetning for kvalitet i studieprogrammet er at studentene møter et fagmiljø som er stort nok og stabilt, og som har kompetanse innenfor alle fag og emner som det undervises i. Forventet læringsutbytte for studentene og studieprogrammets innhold og relevans, må være førende for sammensetning av fagmiljøet. [I veiledning om akkreditering av studietilbud](#) (NOKUT, mai 2017) gis en nærmere definisjon av «fagmiljøet», og ytterligere veiledning til kravene.*

- Angi fagmiljøets samlede størrelse i årsverk og omtrentlig antall faglig tilsatt per student.

*I henhold til fagmiljøtabell har fagmiljøet tilknyttet studiet en samla størrelse på 9,0 årsverk. Dette gir 0,3 faglig ansatte per student.*

- Gi en begrunnelse for at fagmiljøets størrelse er tilpasset forventet antall studenter og den undervisning, veiledning, samt forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid som skal utføres i tilknytning til studieprogrammet.

*Fagmiljøtabellen angir at 28 personer bidrar med undervisning og/eller veiledning i KI-studiet. Alle som er ført opp i tabellen er fast ansatte, og de fleste av disse bidrar på mange ulike studieprogrammer. Dette reflekterer at mange av de obligatoriske emnene i KI-studiet brukes av flere studieprogrammer. Det er mange faglig ansatte som har kompetanse til å undervise disse, noe som gir stor robusthet med hensyn på undervisningskvalitet ved permisjoner, forskningsopphold eller endringer i staben. Det reflekterer også at det er mange som har interesse av og forutsetninger for å integrere kunstig intelligens i sine prosjekter og som dermed kan veilede studenter. I tillegg til fagmiljøet som er dokumentert i tabellen, finnes det en rekke ansatte i midlertidige stillinger tilknyttet diverse forskningsprosjekter som også kan bidra i veiledning. Fagmiljøet anses derfor som svært robust, både med tanke på undervisning og veiledning.*

- Beskriv fagmiljøets kompetanse og gi en vurdering av hvordan denne kompetansen er tilstrekkelig bred til å dekke studieprogrammets emner og sentrale fagområder (jf. punkt 5. om faglig innhold mm).

*Fagmiljøet ved Institutt for fysikk og teknologi og Institutt for matematikk og statistikk består av ansatte ved Maskinlæringsgruppa og Jordobservasjonsgruppa. Maskinlæringsgruppas ansatte er skrevet inn i KI-studiet med store stillingsandeler, siden maskinlæring regnes som en sentral del av studiet og dette vil være de ansattes hovedanliggende på undervisningssida. Gruppas kompetanse er dokumentert gjennom tildeling av en rekke internt og eksternt finansierte prosjekter, og senest et Senter for forskningsdrevet innovasjon (SFI) fra NFR (Visual Intelligence). Jordobservasjonsgruppas kjernekompetanse er også maskinlæring og dataanalyse, men de anvender denne på jordobservasjon og fjernmåling som spesifikke anvendelsesfelt. Jordobservasjonsgruppa kan også vise til tildelinger av en rekke internt og eksternt finansierte prosjekter. Blant annet har de siden 2016 ledet SFI-en Centre for Integrated Remote Sensing for Arctic Operations (CIRFA), som dokumenterer deres kompetanse. Fagmiljøet ved Institutt for informatikk har også kompetanse i maskinlæring, med særlig vekt på spesialiserte anvendelser som bioinformatikk og telemedisin. I tillegg har de kjernekompetanse på integrasjon av KI-algoritmer i distribuerte*

og skalerbare systemer, samt spesialisert ekspertise på andre områder av kunstig intelligens, som multiagentsystemer, agentbasert læring, forsterkningslæring, beslutningssystemer og naturlig språkprosessering. Også Institutt for informatikk har en rekke internt og eksternt finansierte forskningsprosjekter som er relevant. Vi finner for eksempel forskningsaktiviteter som er relevant for KI-studiet i prosjektet Befolkningsundersøkelser i Nord (BiN), og i mange av aktivitetene hos forskningsgruppen Health Data Lab (HDL). Alle forskningsgrupper ved instituttet har forskningsaktiviteter som inkluderer KI og/eller maskinlæring. Forskningsgruppen CAI (Computational Analytics and Intelligence) har et spesielt fokus på intelligente systemer for dataanalyse. Til sammen gir dette en ekspertise som dekker studieprogrammets dybde og bredde. De deltakende instituttene innehar før studiets oppstart den nødvendige kompetansen, men det er planlagt ei styrking av undervisnings- og veiledningskapasiteten i forbindelse med oppstart, jf. Punktet «Kostnader og finansiering».

12. Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha **relevant utdanningsfaglig kompetanse** (jf. studietilsynsforskriften § 2-3. (2))

*Merk: Utdanningsfaglig kompetanse omfatter i denne sammenheng både UH-pedagogikk, didaktikk og kompetanse til å utnytte digital teknologi for å fremme læring. UiT er ansvarlig for å sikre fagmiljøets utdanningsfaglige kompetanse, [jf. utfyllende bestemmelser for ansettelse og opprykk i undervisnings- og forskerstillinger ved UiT](#). For å legge aktivt til rette for oppdatering og utvikling av denne kompetansen, legger NOKUT til grunn at [UHRs nasjonale veiledende retningslinjer for universitets- og høyskolepedagogisk basiskompetanse](#) angir en rimelig norm for hva de fagansatte som minimum må ha.*

- Gi en vurdering av fagmiljøets UH-pedagogiske, didaktiske og digitale kompetanse, hvordan denne er tilpasset studieprogrammets egenart, nivå og organisering (for eksempel nettstudium), og hvordan denne kompetansen skal sikres og vedlikeholdes. Gi i tillegg en særskilt vurdering av fagmiljøets kompetanse til å utnytte digital teknologi for å fremme læring. Om ønskelig kan vedlagte tabell 4 fylles ut for å få en samlet oversikt over fagmiljøets utdanningsfaglige kompetanse.

*Fagmiljøet har god UH-pedagogisk kompetanse, som dokumentert i fagmiljøtallen ved at en stor andel av de ansatte har gjennomført universitetspedagogisk utdanning i form av pedagogisk mappe eller annen opplæring. Dette skyldes særlig at fagmiljøet består av mange relativt nytilsatte som har vært ansatt på kvalifiseringsvilkår. Fire av stillingene i fagmiljøtabellen er førstelektorstillinger ved Institutt for informatikk med særlig ansvar for begynnerundervisninga i informatikk, noe som vil komme KI-studiet til gode. Her er det ansatt og vil bli ansatt fagpersoner med særlig interesse og ansvar for undervisning og didaktisk utvikling av undervisningsmetoder og innhold. De som ikke står oppført med formell pedagogisk kompetanse har lang undervisnings- og veiledererfaring.*

*De ansatte har stor digital kompetanse, sannsynligvis som en følge av fagfeltets egenart, noe som har vist seg ved at undervisninga i KI-relaterte emner er blitt digitalisert raskere og i større grad enn andre emner ved samme institutter under koronasituasjonen. Vi forventer at fagmiljøet har gode forutsetninger for å fortsette utviklinga av fleksibilisert digital undervisning under begrensningene som koronasituasjonen fortsatt gir, at dette vil ha positive virkninger for de samme emnene også ved normal tilstand uten begrensninger. Vi forventer også at dette kan brukes til å tilby fleksibiliserte KI-emner som etter- og videreutdanning, og som gjensidig utveksling av KI-emner med IVT-fak og campus Narvik, og med andre institusjoner gjennom Norwegian Artificial Intelligence Research Consortium (NORA) og en nasjonal forskerskole som er under planlegging.*

13. Studietilbudet skal ha en **tydelig faglig ledelse med et definert ansvar** for kvalitetssikring og kvalitetsutvikling av studiet (jf. studietilsynsforskriften § 2-3. (3))

*Merk: Kravene til ledelse av studieprogram er betydelig skjerpet, både fra nasjonalt hold og ved UiT. Den/de som har det faglige ansvaret må ha kompetanse til å drive kvalitetssikring og kvalitetsutvikling av studieprogram. Dekan eller instituttleder må påse at det er satt av tilstrekkelig ressurser til studieprogramledelse.*

- Beskriv studieprogrammets faglige ledelse og ved hvilket nivå den er etablert ved fakultetet.

*Institutt for informatikk vil være administrativt ansvarlig for studiet, ved at nødvendig stillingsprosent som studieveileder omtalt under punktet «kostnader og ressurser» vil bli plassert her. Den faglige ledelsen av studiet vil plasseres hos et programstyre med medlemmer fra Institutt for fysikk og teknologi, Institutt for informatikk og Institutt for matematikk og statistikk. Ledervervet skal veksle mellom de tre instituttene Programstyrets mandat vil bli fastlagt med henblikk på UiTs kvalitetssystemer, som er under revidering. Programstyret vil i henhold til dette mandatet behandle saker knyttet til studiets innhold og kvalitetsutvikling. Studiet vil tilhøre Institutt for fysikk og teknologi, Institutt for informatikk og Institutt for matematikk og statistikk. .*

- Gjør rede for den faglige ledelsens definerte ansvar for faglig kvalitetssikring og -utvikling av studieprogrammet (faglig sammenheng, innhold, nivå, progresjon, evalueringer mv.), og den faglige ledelsens oppgaver knyttet til studieprogrammet.

*Se punktet ovenfor. Mandater og instruksjoner for ulike typer ledelsesorganer, inkludert programstyrer, er under revisjon. NT-fak og de involverte instituttene vil fastsette programstyrets mandat med utgangspunkt i retningslinjene som blir utarbeidet, samt basert på eksisterende mandater og erfaring fra tilstøtende studier, som Sivilingeniørstudiene i informatikk og i anvendt fysikk og matematikk.*

14. Minst 50 prosent av årsverkene knyttet til studietilbudet skal utgjøres av ansatte i **hovedstilling** ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med minst **førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet** (jf. studietilsynsforskriften § 2-3. (4))

I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå:

- a) For studietilbud på bachelorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.
- b) For studietilbud på mastergradsnivå skal 50 prosent av fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av ansatte med førstestillingskompetanse, hvorav minst 10 prosent med professor- eller dosent-kompetanse.

*Merk: Definisjon av fagmiljøet er gitt i studietilsynsforskriften § 2-3 (1) og omfatter personene som direkte og regelmessig gir bidrag til utvikling, organisering og gjennomføring av studieprogrammet. Det er kun fagmiljøet som er knyttet til studieprogrammet i form av årsverk, som vurderes i dette kravet. De sentrale delene av studieprogrammet utgjøres av det unike faglige fokus og innhold i studieprogrammet, også sett i sammenheng med lignende studieprogram nasjonalt eller internasjonalt, og kjennetegnes av at undervisningen innenfor disse områdene må bygge på forskerkompetanse.*

*Tabellene er krevende å sette opp, men riktig utført vil de tilfredsstille dokumentasjonskravene for flere av de forskriftsfestede kravene til fagmiljø gitt av KD og NOKUT.*

- Fyll ut og legg ved tabell 5 for fagmiljøet som skal bidra med minst 0,1 årsverk i studieprogrammet og tabell 6 for fagmiljøet som skal bidra med mindre enn 0,1 årsverk i studieprogrammet.

*Se vedlagt fagmiljøtabell. 100% (25/25) av fagpersonene i tabellen som allerede er tilsatt har førstestillingskompetanse og er i hovedstilling ved institusjonen, og 60% (15/25) og disse har professorkompetanse. I tillegg skal ei stilling som professor/førsteamanuensis i maskinlæring, to stillinger som professor/førsteamanuensis i informatikk, og to stillinger som førstelektor i informatikk besettes av personer med førstestillingskompetanse.*



15. Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal drive forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, og faglig utviklingsarbeid, og skal kunne vise til dokumenterte resultater med en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå (jf. studietilsynsforskriften § 2-3. (5))

*Merk: For studieprogrammer innen nye fagområder vil dokumenterte resultater som fagmiljøet har fra før kunne vurderes. Uansett må planer for å drive relevant forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid, og hvordan det skal etableres et godt og stabilt forskningsmiljø ligge til grunn.*

- Gi en vurdering av hvordan fagmiljøets forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid, og faglig utviklingsarbeid har en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studieprogrammets innhold og nivå. Omfanget skal stå i forhold til studieprogrammets faglige nivå. Det kreves dermed større aktivitet innen forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid knyttet til et mastergradsstudium enn til et bachelorgradsstudium.

*Se punkt 11. I tillegg blir det nedenfor gjort rede for fagmiljøene ved Institutt for informatikk, Maskinlæringsgruppa, og Jordobservasjonsgruppa:*

#### Institutt for informatikk

*Alle vitenskapelig ansatte som underviser informatikk i KI-studiet er aktive forskere i ulike forskningsprosjekter. Emnene bygger på relevant forskning og på høyere nivå er emnene relatert til instituttets forskningsaktivitet. Studentene vil underveis i studiet ha mulighet til å involvere seg i prosjekter på forskningslaboratoriene. Prosjekt- og masteroppgaver inngår ofte i en større prosjektsammenheng, i et arbeidsfellesskap i en forskningsgruppe. I arbeidet med disse oppgavene gis det individuell veiledning fra instituttets vitenskapelig ansatte. Oppgavene kan også være samarbeidsprosjekter på tvers av de involverte instituttene i KI-studiet. Master- og / eller prosjektoppgaven kan etter avtale også gjennomføres i, eller i samarbeid med, en bedrift.*

*Forskningen ved IFI er organisert i frivillige forskningsgrupper. Den felles identitetsbærende kompetansen er i eksperimentell systemforskning for distribuerte systemer. Sammensetning og fokus for de enkelte forskningsgruppene varierer noe over tid. P.t. er forskningen organisert i følgende grupper: **AGC**—Arktisk grønn databehandling, **HDL** – Health Data Lab, **CPS** – Cyber-Physical Systems Group, **IA**—Informasjonstilgang, **HIT** – health informatics and –technology, **ODS**—Åpne distribuerte system og **CAI**—Computational Analytics and Intelligence. Følgende oversikt presenterer summariske oppsummeringer av forskningen i de ulike gruppene.*



*Hensikten med oppsummering er å godtgjøre at IFI har en forskningsprofil som setter instituttet i stand til å levere høykvalitets og helseteknologisk relevant informatikkfaglig grunnforskning.*

**AGC-gruppen** arbeider med teknikker for kyber-fysiske systemer og miljøvennlig databehandling. Gruppen har EU-finansiering (EU FP7 IKT), og var i 2013 det eneste informatikkmiljøet i Norge som rakk opp i den nasjonale konkurransen om stipend for lovende unge forskere (FRIPRO unge forsketalenter). På UiT samarbeider gruppen med bl.a. forskere ved Institutt for fysikk og teknologi (IFT, NT-Fak), Institutt for elektroteknologi (IET, IVT-Fak), Institutt for datateknologi og beregningsorienterte ingeniørfag (IDI, IVT-Fak) og IT-avdelingen.

**HDL-gruppen** jobber med systemer, metoder og verktøy for å analysere og tolke komplekse helsedatasett med anvendelser innen innen kreftforskning, epidemiologiske studier, bivirkninger, historiske data, overvåking av luftforurensning.

**CPS-gruppen** arbeider med teknologier for gjennomgripende datasystemer og med teknologier for kommunikasjon, samarbeid, og visualisering i fysiske og virtuelle omgivelser. Gruppen har reist ekstern finansiering for en rekke forskningsprosjekter og har vært aktive på områder som bl.a. vær/klima, distribuert scenekunst, interaktive museumsutstillinger og teknologier for digitalt støttet samhandling. Gruppen er kjent for utviklingen av «Visningsveggen», en skalerbar kostnadseffektiv plattform for eksperimenter innen stor-skala høyoppløsnings visuell, lyd-, og bevegelsesstyrt kommunikasjon. I gruppen inngår også Laboratorium for behandling av biologiske data. Laboratoriet arbeider med behandling av genetiske data relatert til bioprospektering og til brystkreft samt analyse av lungelyd.

**Information Access (IA):** Gruppen utvikler robuste distribuerte systemer som muliggjør innovative informasjonstjenester. Gruppen er sentral i et tverrfaglig samarbeid (Corpore Sano Centre) med internasjonale informatikk-kollegaer, epidemiologer, fysiologer og idrettsforskere hvor gruppen studerer teknologiske problemstillinger rundt personvern og datasikkerhet ved innsamling, lagring, analyse og presentasjon av personsensitiv data. Gruppen har blant annet utviklet et skybasert innsamlingsverktøy som er i daglig bruk av en rekke topp fotballklubber in Norge og landslaget (menn senior og U21), et operativsystem for isolering av samlokaliserte skytjenester, en skalerbar og angrepssikker protokoll for koordinering av kritiske tjenester; og et filsystem for sikker de-klassifisering av data i big-data analysesystemer.

**HIT-gruppens** forskning er eksperimentell og rettet mot grunnleggende og anvendte problemer relatert til konstruksjon av kliniske IT-systemer for pasienter, pårørende og helsepersonell. Gruppen er videre involvert i prosjekter rettet mot systemer for monitorering av fysisk aktivitet. Forskingen omfatter selvhjelpssystemer og seriøse spill for personer med diabetes, utvidet elektronisk interaksjon med pasienter interaksjon, kontekstsensitiv kommunikasjonssystemer for sykehus, elektronisk sykdoms- og helseovervåking, telemedisinske tjenester (medisinsk avstandsoppfølging), teknikker for motivasjon av pasienter og ulike befolkningsgrupper og utvikling av teknologi for økt fysisk aktivitet for personer med psykisk utviklingshemming. De fleste prosjektene er utført i samarbeid med, eller nært knyttet til, Universitetssykehuset Nord-Norge, samt internasjonale partnere.

**ODS gruppens** forskning er orientert mot mellomvare for forenklet konstruksjon av distribuerte applikasjoner med spesiell vekt på samspills- og tilpasningsevne. Gruppen forsker på støtte for neste generasjon distribuerte applikasjoner, mobilitet, sammensatte web-applikasjoner, reell-tid-samarbeid og informasjonsutveksling. Relevante problemstillinger inkluderer tilpasningsdyktighet, inkludering av kontekst, personalisering, semantikk-basert forvaltning av bilder, anvendt datasikkerhet, personvern (og personvernsensitiv prosessering av data) tjenesteorkestrering, konsistens og pålitelighet. Senere aktiviteter omfatter sikker flerpartiberegninger på helsedata, mobil forretningsinfrastruktur, samarbeidende redigering og personalisert og pålitelig informasjonsaksess. I nyere prosjekter anvendes ofte KI og ML teknikker ved analyse av data.

**The CAI research group** at IFI investigates new ways of building intelligent computer systems for data analytics and intelligent systems with the goal to push the limits further in terms of scalability, efficiency, robustness, security, dependability, autonomy, and real-time capabilities. This research group is mainly a special interest group offering an academic platform for members of all IFI research groups and research partners. Major goal is the in-depth discussion of challenges related to analytical systems IFI researchers face in their projects, in order to create synergies and increase research impact and success. As the group's main focus is on systems research, application areas and mathematical and physical foundations are typically explored in close collaboration with experts from the respective disciplines. Health, biology, energy, climate, and society are domains the group is particularly interested in.

#### Maskinlæringsgruppa

Fagmiljøet knyttet til dette studietilbudet består hovedsakelig av miljøet rundt forskningsgruppa i maskinlæring. Denne gruppa går på tvers av Institutt for fysikk og teknologi og Institutt for matematikk og statistikk ved UiT. Gruppa refereres i det følgende bare til som fagmiljøet.

#### *Fagmiljøets nasjonale og internasjonale samarbeid og nettverk*

1. *Nasjonalt: Fagmiljøet har tette bånd, for eksempel gjennom bistillinger, til flere nasjonale forskningsinstitutter. Tett samarbeid, i form av felles vitenskapelige publikasjoner og felles forskningsprosjekter, eksisterer mellom fagmiljøet og flere slike forskningsinstitutter. Eksempler inkluderer Nasjonalt senter for e-helseforskning; Norsk regnesentral; Norsk polarinstitutt; Norsk institutt for naturforskning; Norut; Sintef; og Havforskningsinstituttet. Disse samarbeidskonstellasjonene er viktige for studieprogrammet da de representerer problemstillinger innen anvendt forskning som er relevante for studieprogrammet. Forskningsinstituttene representerer potensielle arbeidsgivere for studentene, og også i enkelte tilfeller undervisningsressurser for programmet gjennom innleie eller bistillinger ved UiT. Fagmiljøet har også tett samarbeid og felles publikasjoner med ansatte ved sykehus, for eksempel Universitetssykehuset i Nord-Norge. Dette er relevant for studieprogrammet, da helsedataanalyse er en viktig komponent innen maskinlæring og statistikk. Videre har*

*fagmiljøet tette bånd til næringsliv, noe som innebærer bl.a. tre prosjekter finansiert ved hjelp av Norges forskningsråd sin ordning med nærings-ph.d. Dette er relevant for studieprogrammet da det eksponerer studentene i større grad for norsk næringsliv, og det eksponerer bedriftene for kandidater fra studieprogrammet. Fagmiljøet er sentralt i nasjonale foreninger innen feltet. For eksempel, så kommer lederen for Norsk forening for bildebehandling og mønstergjenkjenning (som baseres på maskinlæring og statistikk) fra fagmiljøet ved UiT.*

- 2. Internasjonalt: Fagmiljøet har et stort internasjonalt kontaktnett. Medlemmer av fagmiljøet har vært gjesteforskere ved prestisjetunge universiteter i Europa og USA. Fagmiljøet er jevnlig vertskap for forskere fra utenlandske universiteter. Dette har ført til en rekke felles publikasjoner og felles forskningsprosjekter med internasjonale forskere. Det kan nevnes at fagmiljøet har vært vertskap for flere internasjonale konferanser innen feltet som studieprogrammet bygger på i de senere år. Medlemmer av fagmiljøet har internasjonale lederroller, f.eks. som medlem i IEEE Technical Committee on Machine Learning for Signal Processing, som session chair på internasjonale konferanser, og som editor, f.eks. i journalen Pattern Recognition.*

*Fagmiljøet leverer forskningsresultater på et høyt nivå og har publisert omfattende i de ledende internasjonale tidsskrift, og har i flere tilfeller blitt tildelt internasjonale forskningspriser. Fagmiljøet har fått innvilget store eksterne forskningsprosjekter. Mye av dette har vært oppnådd sammen med nasjonale og internasjonale samarbeidspartnere, som beskrevet ovenfor.*

#### *Jordobservasjonsgruppa (Institutt for fysikk og teknologi)*

*The Earth Observation group actively participates in research in remote sensing of the Earth's surface, with focus on synthetic aperture radar for sea ice and oil spill monitoring, amongst more general image analysis research. The group's work is regularly published in both theoretical and applied remote sensing journals and at international conferences, where the group has earned an excellent reputation.*

*Collaboration is extensive through a large network, both nationally and internationally, and through large projects as well as adjunct professor positions. INTPART is a collaboration with Canada and Alaska (USA) for Arctic remote sensing with the purpose to run three field-based summer schools and to strengthen both teaching and research collaboration within the three partners. The CIRFA SFI is a major research project connecting local and national research partners (UiT, NORUT, Met.no and the Polar Institute in Tromsø, as well as NTNU in Trondheim and NERSC in Bergen) with national and international industries (energy companies, consultants, KSAT and small enterprises)*

*International adjunct professor positions bring area specific expertise and are with Alfred Wegener Institut in Germany, Univ. Rennes 1 in France, and Jet Propulsion Laboratory in USA. In addition, we have a signed collaboration with DLR in Germany and ongoing collaboration with previous students and visitors from China, USA, Belgium and finally our own international mix of PhD students, postdoc candidates and*

*faculty have on-going connections to several different countries. The group's research topics are actively integrated into the teaching within the two specialised courses that cover the physics of Earth observation and applied methods in Earth observation (FYS-3001 and FYS-3023, respectively), as well as in pattern recognition (FYS-3012) and signal processing (FYS-2006). In practice, this means taking topics from the group's research and collaboration domain and using them for practical/take-home exam questions, worked examples, assignment data problems, or just for motivation in the lectures.*

16. Fagmiljøet tilknyttet studietilbud som fører fram til en grad skal delta aktivt i nasjonale og internasjonale samarbeid og nettverk som er relevante for studietilbudet (jf. studietilsynsforskriften § 2-3. (6))

- Beskriv hvilke nasjonale og internasjonale samarbeid og nettverk fagmiljøet deltar aktivt i, og gi en vurdering av hvorfor disse samarbeidene og nettverkene er relevante for studieprogrammet.

*Institutt for informatikk*

*Fagmiljøet ved Institutt for informatikk deltar aktivt i nasjonale og internasjonale nettverk innen studiets fagområder og har forskningssamarbeid både nasjonalt og internasjonalt. Instituttets vitenskapelig ansatte publisere artikler sammen med disse fagmiljøene. Nettverkene er relevante for studiet, idet de bl.a. bidrar til å skape gode arenaer for faglig diskusjon og meningsutveksling, noe som igjen bidrar til at flere syn kommer frem og at kvaliteten på studiet kan løftes. Som et resultat av dette kan også kvaliteten på kunnskapsformidling og veiledning til studentene økes. Av nettverkene kan vi nevne Cornell University, Princeton University, UC San Diego, Die Technische Universität München (TUM), Die Technische Universität Kaiserslautern (TU Kaiserslautern), Technische Universität Dresden (TU Dresden), Vrije Universiteit Amsterdam, UPV Universitat Politècnica de València, Lancaster University, Columbia University (New York), Illinois Institute of Technology (Chicago), Johns Hopkins University (Baltimore), University of Geneva, Aalborg University, Universitet i Oslo, Universitetet i Stavanger, Universitetet i Agder, NTNU, Nord Universitet, Westerdals og OsloMet. Samarbeidspartnerne bidrar også i sensur- og komitéarbeid for hverandre, som også bidrar til en felles forståelse av innhold og nivå i liknende studietilbud.*

*Instituttet er i tillegg aktiv i Fagrådet i informatikk hvor vi er representert i arbeidsutvalget og med leder av nyopprettede nasjonal arbeidsgruppe for å styrke IKT-sikkerhet i teknologiutdanningene (opprettet etter bestilling fra Kunnskapsdepartementet).*

*Disse nettverkene og andre inkluderer konkrete forskningssamarbeid, studentutveksling, gjensidig sensur og komitéarbeid og studieutviklingssamarbeid (for eksempel med Industriparken på Mo og CCSE, Centre for Computing in Science Education ved Universitetet i Oslo). Instituttet har, eller er med i, 10 utvekslingsavtaler som både inkluderer student og personmobilitet.*

*Instituttet har også utviklet et emne som er en viktig del av kjernen i vårt 'systems' baserte informatikkstudie. Emnet (Operativsystemer) er kopiert og tatt i bruk ved andre ledende utdanningsinstitusjoner med liknende profil som oss. Disse inkluderer Princeton University og Universitetet i Oslo.*

*I august 2018 arrangerte forskningsgruppe IA ved IFI i samarbeid med ACS Sigops SATIS '18 - The 1st ACM SIGOPS Summer School on Advanced Topics in Systems på Sommarøy Hotell, med mange fremragende forelesere, bl.a. Leslie Lamport og Lidong Zhou fra Microsoft, Christian Cachin fra IBM, Fred Schneider, Lorenzo Alvisi og Robbert van Renesse fra Cornell University, Michael Franklin fra University of Chicago og Idit Keidar fra Technion. Sommerskolen fikk strålende tilbakemeldinger fra deltakerne. Forskningsgruppen MI&T har også tidligere gjennomført internasjonale konferanser og workshops med anerkjente forelesere fra internasjonale relevante fagmiljøer.*

#### *Maskinlæringsgruppa*

*Gruppa går på tvers av Institutt for fysikk og teknologi og Institutt for matematikk og statistikk ved UiT.*

*Beskrivelse av nasjonale og internasjonale samarbeid og nettverk:*

*Nasjonalt: Fagmiljøet har tette bånd, for eksempel gjennom bistillinger, til flere nasjonale forskningsinstitutter. Tett samarbeid, i form av felles vitenskapelige publikasjoner og felles forskningsprosjekter, eksisterer mellom fagmiljøet og flere slike forskningsinstitutter. Eksempler inkluderer Nasjonalt senter for e-helseforskning; Norsk regnesentral; Norsk polarinstitutt; Norsk institutt for naturforskning; Norut; Sintef; og Havforskningsinstituttet. Disse samarbeidskonstellasjonene er viktige for studieprogrammet da de representerer problemstillinger innen anvendt forskning som er relevante for studieprogrammet. Forskningsinstituttene representerer potensielle arbeidsgivere for studentene, og også i enkelte tilfeller undervisningsressurser for programmet gjennom innleie eller bistillinger ved UiT. Fagmiljøet har også tett samarbeid og felles publikasjoner med ansatte ved sykehus, for eksempel Universitetssykehuset i Nord-Norge. Dette er relevant for studieprogrammet, da helsedataanalyse er en viktig komponent innen maskinlæring og statistikk. Videre har fagmiljøet tette bånd til næringsliv, noe som innebærer bl.a. tre prosjekter finansiert ved hjelp av Norges forskningsråd sin ordning med nærings-PhD. Dette er relevant for studieprogrammet da det eksponerer studentene i større grad for norsk næringsliv, og det eksponerer bedriftene for kandidater fra studieprogrammet. Fagmiljøet er sentralt i nasjonale foreninger innen feltet. For eksempel, så kommer lederen for Norsk forening for bildebehandling og mønstergjenkjenning (som baseres på maskinlæring og statistikk) fra fagmiljøet ved UiT.*

*Internasjonalit: Fagmiljøet har et stort internasjonalt kontaktnett. Medlemmer av fagmiljøet har vært gjesteforskere ved prestisjetunge universiteter i Europa og USA. Fagmiljøet er jevnlig vertskap for forskere fra utenlandske universiteter. Dette har ført til en rekke felles publikasjoner og felles forskningsprosjekter med internasjonale forskere. Det kan nevnes at fagmiljøet har vært vertskap for flere internasjonale konferanser innen feltet som studieprogrammet bygger på i de senere år. Medlemmer av fagmiljøet har internasjonale lederroller, f.eks som medlem i IEEE Technical Committee on Machine Learning for Signal Processing, som session chair på internasjonale konferanser, og som editor, f.eks i journalen Pattern Recognition.*

*Gruppen har publisert omfattende i de ledende internasjonale tidsskrift, og har i flere tilfeller blitt tildelt internasjonale forskningspriser. Fagmiljøet har fått innvilget store eksterne forskningsprosjekter. Mye av dette har vært oppnådd sammen med nasjonale og internasjonale samarbeidspartnere, som beskrevet ovenfor.*

*Samarbeidspartnere av særlig betydning for gruppas aktivitet ved Institutt for matematikk og statistikk:*

- *Northeastern University, Boston MA, USA – Besøk og samarbeid om publikasjoner*
- *Romanian institute of Science and Technology – Felles søknadsskriving*
- *University of Melbourne, Australia – Samarbeid om publikasjoner*
- *Eurecom, Biot (forskningsinstitutt) – Vertskap for besøk høst 2018*
- *University of Minnesota, USA – Vertskap for besøk og felles publikasjoner*

*Fagmiljøet har et sterkt samarbeid både nasjonalt og internasjonalt.*

*Jordobservasjonsgruppen (Institutt for fysikk og teknologi)*

*The Earth Observation group actively participates in research in remote sensing of the Earth's surface, with focus on synthetic aperture radar for sea ice and oil spill monitoring, amongst more general image analysis research. The group's work is regularly published in both theoretical and applied remote sensing journals and at international conferences, where the group has earned an excellent reputation. Collaboration is extensive through a large network, both nationally and internationally, and through large projects as well as adjunct professor positions. INTPART is a collaboration with Canada and Alaska (USA) for Arctic remote sensing with the purpose to run three field-based summer schools and to strengthen both teaching and research collaboration within the three partners. The CIRFA SFI is a major research project connecting local and national research partners (UiT, NORUT, Met.no and the Polar Institute in Tromsø, as well as NTNU in Trondheim and NERSC in Bergen) with national and international industries (energy companies, consultants, KSAT and small enterprises). International adjunct professor positions bring area specific expertise and are with AWI in Germany, Univ. Rennes 1 in France, and JPL in USA. In addition, we have a signed collaboration with DLR in Germany and ongoing collaboration with previous students and*

visitors from China, USA, Belgium and finally our own international mix of PhD students, postdoc candidates and faculty have on-going connections to several different countries. The group's research topics are actively integrated into the teaching within the two specialised courses that cover the physics of Earth observation and applied methods in Earth observation (FYS-3001 and FYS-3023, respectively), as well as in pattern recognition (FYS-3012) and signal processing (FYS-2006). In practice, this means taking topics from the group's research and collaboration domain and using them for practical/take-home exam questions, worked examples, assignment data problems, or just for motivation in the lectures.

17. For studietilbud med obligatorisk praksis skal fagmiljøet tilknyttet studietilbudet ha relevant og oppdatert kunnskap fra praksisfeltet. Institusjonen må sikre at praksisveilederne har relevant kompetanse, og erfaring fra praksisfeltet (jf.studietilsynsforskriften § 2-3. (7))

*Merk: I studieprogram som har praksis, forutsettes det at faglig ledelse og fagmiljøene sørger for systematisk og jevnlig kontakt med praksisfeltet, slik at utdanningene og fagmiljøenes egen praksiserfaring er relevant, oppdatert og i takt med utviklingen i praksisfeltet. Dette er en forutsetning for å sikre at praksis bidrar til at studentene oppnår det forventede læringsutbyttet, at det forventede læringsutbyttet er relevant med en tilstrekkelig bevissthet om standarden i praksisfeltet, og for å bidra til å sikre studentene kvalitet i praksisdelen av studieprogrammet.*

- Gi en vurdering av den erfaringen og kunnskapen fagmiljøet har fra praksisfeltet, og beskriv hvordan denne kunnskapen skal holdes oppdatert.
- Gi en vurdering av hvilken systematisk og jevnlig kontakt som skal finne sted mellom fagmiljøet og praksisveilederne ved praksisinstitusjonen.
- Gi en vurdering av hvilke krav som skal stilles til praksisveiledernes kompetanse og erfaring fra praksisfeltet, og beskriv hvordan det kontinuerlig skal sikres at praksisveiledernes kompetanse er relevant for studieprogrammet. Relevant kompetanse omfatter både veiledningskompetanse og relevant faglig kunnskap.

*Punktene over besvares samlet her. Sivilingeniørutdanningene har ikke obligatorisk praksis som en integrert del av studiet som skal gjennomføres til spesifiserte tidspunkt, men et krav om at studentene skaffer seg minimum 6 uker relevant praksis i løpet av studiet. En utvidet praksisperiode kan etter innvilget dispensasjon eventuelt gjennomføres etter innlevering av masteroppgaven, men vitnemål skrives først ut etter at denne er gjennomført.*

*I henhold til Utfyllende bestemmelser for femårige mastergrad i teknologi/sivilingeniør (300 studiepoeng) ved NT-fak er det i sivilingeniørstudiene krav om 6 ukers praksis. Studieutvalget fastsetter retningslinjene etter innspill fra programstyrene. Praksis er et krav, og som det fremgår av retningslinjene skal praksis gjennomføres i løpet av studietiden. Det gis ingen veiledning eller oppfølging i praksisperioden. Således stilles det heller ingen krav til praksisveiledernes kompetanse og erfaring.*

*Konklusjon: Studietilbudet inneholder en praksisdel som kvalitetssikres gjennom tydelige retningslinjer.*

### **Særskilte forhold**

- Hvis utdanningen er rammeplanstyrt, beskriv hvordan rammeplanen og ev. nasjonale retningslinjer er oppfylt i studieprogrammet (læringsutbytte, emnegrupper, oppbygging, fordypning, opptakskrav mv.)

*Utdanninga er regulert av «Vilkår for bruk av tilleggsbetegnelsen sivilingeniør (siv.ing.) på vitnemål», vedtatt våren 2016 av Nasjonalt råd for teknologisk utdanning, et råd nedsatt av Universitets- og høyskolerådet. Vilkårene er sammensatt av opptakskrav, krav til fagsammensetning, krav til læringsutbyttebeskrivelser, krav til praksis, og en innføringsplan for vilkårene for eksiterende studier som ikke oppfylte vilkårene på tidspunktet da de ble vedtatt.*

*Opptakskravene til KI-studiet er fastsatt i henhold til vilkårene og opptak krever således generell studiekompetanse, Matematikk R1 + R2 og Fysikk 1.*

*KI-studiet oppfyller krav til fagsammensetning: 25 stp matematikk (MAT-1050, MAT-1052, MAT-2021), 5 stp statistikk (STA-1001), 10 stp fysikk (FYS-2006), 5 stp IKT (INF-1049 ++), 15 stp ikke-MNT-fag (FIL-0700, BED-2054), 90 stp ingeniørfag fra eget studieprogram (INF-1600, INF-1100, INF-1400, INF-2600, FYS-2010, FYS-2021, FYS-3012, FYS-3033, KIT-3000), 7,5 stp ingeniørfag fra annet studieprogram (INF-1101 – fra Siv.ing. informatikk), 30 stp masteroppgave (KIT-3010).*

- Autoriserings- og sertifiseringskrav: hvis relevant, beskriv hvordan autorisasjon, lisens, eller sertifisering skal oppnås og hvem som er sertifiserings-/autoriseringsmyndighet. Gjør også rede for den kontakten fakultetet har hatt med slik myndighet for å sikre at påkrevde forhold for det omsøkte studieprogrammet er ivarettatt.
- Annet  
*Ikke relevant.*



Andre forhold
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gjør rede for eventuelle andre forhold fakultetet mener har betydning for akkreditering av studieprogrammet.</li> </ul>
Særskilte krav til mastergradsstudier (gitt av Kunnskapsdepartementet)
18. Mastergradsstudiet skal være definert og avgrenset og ha tilstrekkelig faglig bredde (jf. studiekvalitetsforskriften § 3-2 (1))
<p><i>Merk: I <a href="#">rundskriv F-03-16</a> utdyper Kunnskapsdepartementet hensikten med kravene. I NOKUTs <a href="#">Veiledning om akkreditering av studietilbud</a> (mai 2017) gis mer utførlig veiledning om hvordan kravene kan dokumenteres.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beskriv hvilke fag, disipliner og kunnskapsområder som masterprogrammet omfatter.</li> </ul> <p><i>Masterprogrammet omhandler kunstig intelligens, som er et fagfelt i skjæringspunktet mellom matematikk, statistikk, informatikk og ulike ingeniørdisipliner. Det fokuserer særlig på utvikling av maskinlæringsalgoritmer ved hjelp matematikk, statistikk og numerisk programmering, samt bruk av informatikk til å utvikle distribuerte systemer som utfører skalerbar, effektiv og sikker prosessering, datalagring og kommunikasjon med algoritmer fra maskinlæring og kunstig intelligens. I masterprosjektene vil studentene ha mulighet til å bruke nevnte algoritmer og systemer på ulike naturvitenskapelige fagområder gjennom samarbeid med ulike forskningsgrupper. Det vil også være mulig å studere kobling av algoritmer og sensorer innenfor automasjon og integrerte systemer.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gi en begrunnelse for at masterprogrammet er tilstrekkelig bredt og er forankret i et bredt nok fagmiljø.</li> </ul> <p><i>De sentrale temaene nevnt ovenfor henter sin teori og bakgrunnskunnskap fra brede fagområder innenfor matematikk, statistikk og informatikk. Studiets læringsutbytte baserer seg i tillegg på en rekke spesialiserte emner innenfor det vide fagfeltet kunstig intelligens og kvalifiserer for en rekke ulike yrkeskategorier (se punkt 3) med gode mulighet for ulik fordypning og spesialisering. For å dekke fagfeltet kunstig intelligens i sin bredde støtter studieprogrammet seg på en rekke forskningsgrupper som driver med teoretisk og anvendt maskinlæring (Maskinlæringsgruppa og Jordobservasjonsgruppa ved Institutt for fysikk og teknologi samt Institutt for matematikk og statistikk) og distributerte kunstig intelligens-systemer (forskningsgruppene Arktisk grønn databehandling, Senter for Bioinformatikk, Høy-ytelse parallelle og distribuerte systemer, Informasjonstilgang, Helseinformatikk og teknologi, Åpne distribuerte system og Computational Analytics and</i></p>

*Intelligence ved Institutt for informatikk). Bredden i disse fagmiljøene er dokumentert i punkt 11 og 15. I tillegg finnes en rekke andre forskningsgrupper som ønsker å ta i bruk kunstig intelligens i sine forskning og som ønsker å veilede masteroppgaver hvor kunstig intelligens anvendes på deres problemstillinger.*

19. Mastergradsstudiet skal ha et bredt og stabilt fagmiljø som består av tilstrekkelig antall ansatte med høy faglig kompetanse innenfor utdanning, forskning eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid innenfor studieprogrammet. Fagmiljøet skal dekke de fag og emner som studieprogrammet består av. De ansatte i fagmiljøet skal ha relevant kompetanse (jf. studiekvalitetsforskriften § 3-2 (2)).

*Merk: Hva som vurderes som tilstrekkelig høy og relevant kompetanse vil variere mellom ulike studieprogram, se mer i NOKUTs veiledning.*

- Gi en begrunnelse for at fagmiljøet er bredt og stabilt.

*Alle forskningsgruppene som bidrar med vesentlig undervisnings- og veiledningskapasitet i studieprogrammet har en størrelse i form av antall fast ansatte som gir dekning av flere personer i alle funksjoner og på alle fagfelt. Alle emner som inngår i studiet, både eksisterende og nyetablerte, er opprettet under forutsetning fra instituttene som eier dem av at det finnes flere vitenskapelige ansatte som kan undervise disse, slik at det skal være mulig å gjennomføre disse til enhver tid og samtidig håndtere forskningspermisjoner, fravær og andre forpliktelser uten at undervisning og veiledning blir berørt. Et stort antall midlertidig ansatte, tilsatt gjennom omfattende intern og eksternt finansiert forskningsvirksomhet, bidrar til at fagmiljøene er robuste og stabile med tanke på undervisnings- og veiledningskapasitet.*

- Gi en begrunnelse for at fagmiljøet har høy faglig kompetanse, og relevant kompetanse for det omsøkte masterprogrammet.

*Masterprogrammets fagområde ligger midt i forskningsgruppenes (se punkt 18) faglige fokusområde og speiler deres forskningsaktivitet. Fagmiljøenes omfattende forskningsaktiviteter, deriblant to SFI-er og en rekke andre eksterntfinansierte prosjekter, garanterer for den faglige kompetansen. Se dokumentasjon i punkt 15.*

20. Fagmiljøet skal kunne vise til dokumenterte resultater på høyt nivå og resultater fra samarbeid med andre fagmiljøer nasjonalt og internasjonalt. Institusjonens vurderinger skal dokumenteres slik at NOKUT kan bruke dem i arbeidet sitt (jf. studiekvalitetsforskriften § 3-2 (3)).

*Merk: Hva som regnes som et høyt nivå vurderes ut ifra hva som regnes for å være et høyt nivå i fagfeltet nasjonalt og internasjonalt (f.eks. publiseringsomfang, publikasjonspoeng, siteringsindeks osv.). Det som skal beskrives er altså ikke kun de resultater fagmiljøet har fra egen institusjon, men også resultater fra forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid i samarbeid med andre fagmiljøer nasjonalt og internasjonalt.*

- Gi en vurdering av at fagmiljøet har forskningsresultater på høyt nivå.

*Fagmiljøets forskningsresultater er dokumentert i form av publikasjonsstatistikker. Følgende tabell viser publiseringspoeng ved IFI siste tre år fordelt på forskningsgrupper, ulike typer publiseringer og nivåinndelinger. En betydelig andel av de poengtellende publikasjonene er sampublisert med internasjonale og nasjonale forskningsmiljøer (eksklusiv UiT). Utover de poengtellende publikasjonene er det publisert i bøker, muntlige konferansebidrag, posters, abstracts og en del mediebidrag. Samlet sett vil forskning og utviklingsarbeid ved studiet et betydelig antall årsverk.*

Årsta ll	Forskgruppe	Proceedings	Journal	Nivå 1	Nivå 2	Publikasjonspoen g	Publ.poeng 2017- 19
2017	AGC	0	2	1	1	2,49	
2018	AGC	1	3	3	1	3,56	
2019	AGC	3	1	4	0	2,35	8,40
2017	CAI	0	2	1	1	1,64	
2018	CAI	0	1	1	0	0,53	
2019	CAI	0	6	6	0	2,34	4,51
2017	Health Data Lab	0	5	4	1	3,48	
2018	Health Data Lab	1	4	5	0	2,10	
2019	Health Data Lab	1	3	4	0	2,04	7,62
2017	HIT	0	11	11	0	6,04	

2018	HIT	1	9	9	1	6,92	
2019	HIT	3	10	11	2	11,22	24,18
2017	HPDS	0	2	2	0	2,00	
2018	HPDS	0	1	1	0	0,45	
2019	HPDS	0	6	5	1	7,54	9,99
2017	IA	6	3	8	1	5,17	
2018	IA	5	5	10	0	4,63	
2019	IA	1	11	11	1	5,23	15,03
2017	ODS	2	2	4	0	3,13	
2018	ODS	3	1	4	0	3,10	
2019	ODS	0	2	2	0	2,00	8,23
<b>Totalt</b>		<b>27</b>	<b>90</b>	<b>107</b>	<b>10</b>	<b>77,96</b>	<b>77,96</b>

*Siste tilgjengelig tall for publisering ved Institutt for fysikk og teknologi viser at Jordobservasjonsgruppa i 2017 produserte 30,3 publiseringspoeng, mens Maskinlæringsgruppas medlemmer ved IFT samme år produserte 26,2 publiseringspoeng. Dette var de høyeste publiseringstallene blant forskningsgruppene ved IFT. Publiseringstallene i 2018 og 2019 har vært stigende, men endelig statistikk på gruppenivå er enda ikke produsert. Dette indikerer imidlertid at begge disse gruppene har stor produksjon på godt internasjonalt nivå.*

- Gi en beskrivelse av resultater fra forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid i samarbeid med andre fagmiljøer, nasjonalt og internasjonalt.

*Resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid nasjonalt og internasjonalt*

### ***Institutt for informatikk:***

I punkt 15 og 16 over er deler av dette spørsmålet besvart. Instituttet har en rekke forskningsprosjekter i samarbeid med andre fagmiljø både nasjonalt og internasjonalt.

Fagmiljøet ved IFI deltar aktivt i nasjonale og internasjonale nettverk innen studiets fagområder og har forskningssamarbeid både nasjonalt og internasjonalt. Instituttets vitenskapelig ansatte publiserer artikler sammen med disse fagmiljøene. Nettverkene er relevante for studiet, idet de bl.a. bidrar til å skape gode arenaer for faglig diskusjon og meningsutveksling, noe som igjen bidrar til at flere syn kommer frem og at kvaliteten på studiet kan løftes. Som et resultat av dette kan også kvaliteten på kunnskapsformidling og veiledning til studentene økes. Av nettverkene kan vi nevne Cornell University, Princeton University, UC San Diego, Die Technische Universität München (TUM), Die Technische Universität Kaiserslautern (TU Kaiserslautern), Technische Universität Dresden (TU Dresden), Vrije Universiteit Amsterdam, UPV Universitat Politècnica de València, Lancaster University, Columbia University (New York), Illinois Institute of Technology (Chicago), Johns Hopkins University (Baltimore), University of Geneva, Aalborg University, Universitet i Oslo, Universitetet i Stavanger, Universitetet i Agder, NTNU, Nord Universitet, Westerdals og OsloMet. Samarbeidspartnerne bidrar også i sensur- og komitéarbeid for hverandre, som også bidrar til en felles forståelse av innhold og nivå i liknende studietilbud.

Instituttet er i tillegg aktiv i Fagrådet i informatikk hvor vi er representert i arbeidsutvalget og med leder av nyopprettede nasjonal *arbeidsgruppe for å styrke IKT-sikkerhet i teknologiutdanningene* (opprettet etter bestilling fra Kunnskapsdepartementet).

Disse nettverkene og andre inkluderer konkrete forskningssamarbeid, studentutveksling, gjensidig sensur og komitéarbeid og studieutviklingssamarbeid (for eksempel med Industriparken på Mo og CCSE, Centre for Computing in Science Education ved Universitetet i Oslo). Instituttet har, eller er med i, 10 utvekslingsavtaler som både inkluderer student og personmobilitet.

Instituttet har også utviklet et emne som er en viktig del av kjernen i vårt 'systems' baserte informatikkstudie. Emnet (Operativsystemer) er kopiert og tatt i bruk ved andre ledende utdanningsinstitusjoner med liknende profil som oss. Disse inkluderer Princeton University og Universitetet i Oslo.

I august 2018 arrangerte forskningsgruppe IA ved IFI i samarbeid med ACS Sigops SATIS '18 - The 1st ACM SIGOPS Summer School on Advanced Topics in Systems på Sommarøy Hotell, med mange fremragende forelesere, bl.a. Leslie Lamport og Lidong Zhou fra Microsoft, Christian Cachin fra IBM, Fred Schneider, Lorenzo Alvisi og Robbert van Renesse fra Cornell University, Michael Franklin fra University of Chicago og Idit Keidar fra Technion. Sommerskolen fikk strålende tilbakemeldinger fra deltakerne. Forskningsgruppen MI&T har også tidligere gjennomført internasjonale konferanser og workshops med anerkjente forelesere fra internasjonale relevante fagmiljøer.

Instituttet har vært partner i to senter for forskningsdrevet innovasjon (*Information access disruption*, SFI/NFR) og *Tromsø Telemedicine Laboratory* (SFI/NFR) der professorer her har hatt sentrale roller. IFI er med i tverrfaglig Senter for Bioinformatikk (UiT). Ansatte deltar også i nettverk for forskning og forskningsinfrastruktur (Elixir.no, COST/EU European Cooperation in Science and Technology). Instituttet sender flere ganger i året søknader til EU om finansiering forskningsprosjekter der det må være partnere i akademien og industri med fra flere andre land.

Instituttet er forøvrig medlem i International Medical Informatics Association (IMIA) og har Information Director i Association for Computer Machinery - Special Interest Group on Operating Systems (ACM SIGOPS) blant sine ansatte.

Nedenfor følger en kort beskrivelse av et utvalg av disse prosjektene fordelt på forskningsgrupper ved instituttet.

#### **High-Performance Distributed Systems – [HPDS](#)**

- Display Wall er et forskningsprosjekt finansiert av forskningsrådet. Prosjektet er et samarbeid med Københavns universitet.
- A Distributed Shared Virtual Desktop for Simple, Scalable, and Robust Resource Sharing across Compute, Storage, and Display Devices (SHARE) er et forskningsprosjekt finansiert av forskningsrådet. Prosjektet er et samarbeid med Københavns universitet.
- Virtually Enhanced Real-life synchronized Interaction - ON the Edge (Verdione) er et forskningsprosjekt finansiert av forskningsrådet. Prosjektet er et samarbeid med Københavns universitet.
- Distributed Arctic Observatory (DAO) er et tverrfaglig forskningsprosjekt finansiert av forskningsrådet. Prosjektet er et samarbeid mellom Institutt for Informatikk og Institutt for Arktisk Marin Biologi ved UiT Norges Arktiske Universitet, og KOAT - Klimaøkologisk Observasjonssystem for Arktiske Tundra med forskere fra UiT Norges Arktiske Universitet og Framsenteret.

#### **Information Access – IA**

- Information Access Disruptions (iAD) er en SFI finansiert av forskningsrådet med deltakere fra UiT, NTNU, UiO, Cornell University, Dublin City University, BI Norwegian School of Management, Microsoft Development Centre Norway, Schibsted og Accenture.
- Corpore Sano er et forskningsprosjekt med samarbeidspartnere fra Universitete i Oslo, Norges Idrettshøgskole NIH, Cornell University, Dublin City University og Microsoft Development Centre Norway.
- Efficient Execution of Large Workloads on Elastic Heterogeneous Resources (EONS) er et forskningsprosjekt finansiert FRINATEK fra forskningsrådet. Prosjektet er et samarbeid med Simula Research Laboratory.
- Privacy-preserving Data Sharing through Robust System Support (LoNet) er et forskningsprosjekt finansiert av forskningsrådet. Prosjektet er et samarbeid med Simula Research Laboratory, Cornell University, Dublin City University og Microsoft Development Centre Norway.
- Controlling our Online Digital Footprint with User-Defined Security Policies (CodeCaps) er et forskningsprosjekt finansiert av forskningsrådet. Prosjektet er et samarbeid med Simula Research Laboratory, Cornell University, Dublin City University og Microsoft Development Centre Norway.
- TACS er et forskningsprosjekt i Information Access (IA) gruppen i samarbeid med Cornell University, Dublin City University, og Simula Research Laboratory.
- Privaton er et forskningsprosjekt i Information Access (IA) gruppen i samarbeid Simula Research Laboratory.

- BB Chain er et forskningsprosjekt i Information Access (IA) gruppen i samarbeid med Universitetet i Stavanger.

#### **Arctic Green Computing – AGC**

- EXeCution models for Energy-efficient computing SystemS (EXCESS) er et EU finansiert forskningsprosjekt i samarbeid med Chalmers University of Technology, Linköpings universitet, Movidius Ltd og Universität Stuttgart.
- PRoductivity and Energy-efficiency through Abstraction-based Parallel Programming (PREAPP) er et forskningsprosjekt finansierte av forskningsrådet. Prosjektet er et samarbeid med Simula Research Laboratory, INESC-ID Lisbon og Linköping University.

#### **Health Data Lab – HDL**

- Storage and Management of Very Large Genomic Datasets er et forskningsprosjekt finansierte av Tromsø forskningsstiftelse. Prosjektet er knyttet opp mot samarbeid med Institutt for Samfunnsmedisin og Institutt for datateknologi og beregningsorienterte ingeniørfag ved UiT, og Norsk senter for translasjonell kreftforskning (NOTCH).
- ELIXIR-EXCELERATE er et stort infrastruktur- og nettverksprosjekt finansiert av EU. Prosjekteier er European Molecular Biology Lab, men prosjektet har mange deltakere i Norge og resten av Europa.
- ELIXIR-NO: a Norwegian ELIXIR node / ELIXIR2 er finansiert av forskningsrådet og representerer den norske noden i ELIXIR-EXCELERATE. Norske samarbeidspartnere inkluderer Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen, NTNU, og NMBU.

#### **Health informatics and -technology – HIT**

- Tromsø Telemedicine Laboratory (TTL) er en SFI finansiert av forskningsrådet med deltakere fra UNN, Norsk Helsenett, Norut IT, Telenor R&I, DIPS ASA, IBM og UiT. (2007-2015)
- Moving pre-surgical planning from the hospital to the patient at home through electronic collaboration (eTeam-Surgery) er et forskningsprosjekt finansiert av Helse Nord. Prosjektet er et samarbeid med UNN.
- Connecting Children and Adolescents with Type 1 Diabetes in Rural Areas in North Norway through Mobile Phone-Based Social Video Games (CADMOS) er et forskningsprosjekt finansiert av regional forskningsfond. Prosjekt er et samarbeid med UNN.
- Smartphones in Type-2 Diabetes Group Education Programs er et forskningsprosjekt finansiert av Helse Nord. Prosjektet er et samarbeid med UNN.
- Effect of physical activity with e-health support in individuals with intellectual disabilities. A randomised controlled study, forskningsprosjekt sammen med UNN finansiert av Helse Nord.
- HEIR (A Secure Healthcare Environment for Informatics Resilience), forskningsprosjekt sammen med UNN finansiering: European Union Horizon 2020

#### **Open Distributed Systems, - ODS**

- PErsonalised Information Access and Retrieval (PEARL ETN) er et initiativ til et forskningsprosjekt med samarbeidspartnere fra The Open University, Università Degli Studi Di Padova, Universiteit Van Amsterdam, Ethniko Kentro Erevnas Kai Technologikis Anaptyxis, UiT Norges Arktiske Universitetet, NHS Greater Glasgow and Clyde, BMAT Licensing SL, EURIX SRL og Università Della Svizzera Italiana.

- Snow SMSC er et forskningsprosjekt finansiert av FRINATEK fra forskningsrådet. Prosjektet er et samarbeid med Universitat Politècnica De València - ITACA Resear, Universitetet i Oslo, UiT Norges Arktiske Universitetet, Høgskolen i Gjøvik, og University of Seville.
- Archetype-Based Modeling of Symptoms Based Decision Support Systems er et forskningsprosjekt finansiert av Helse Nord. Prosjektet er et samarbeid med Norwegian Centre for Integrated Care and Telemedicine (NST), Tromsø; UiT Norges arktiske universitet; Polytechnic University of Valencia, Spain; Karolinska Institute, Sweden; OpenEHR foundation; Ocean Informatics, Australia; Cambio Healthcare Systems, Sweden og Dips ASA, Norway.
- NFC City er et forskningsprosjekt finansiert av forskningsrådet. Partnerene i prosjektet Telenor, University of Tromsø, Cominor, DNB, Doorstep, FARA, National Institute of Consumer Research, og Troms County Council.
- Context-Aware Image Management (CAIM) er et forskningsprosjekt finansiert av forskningsrådet. Prosjektet er et samarbeid med Telenor, Universitetet i Bergen og NTNU.

#### ***Computational Analytics and Intelligence - CAI***

- Research topics
  - System architectures for data capturing, managing, processing and real-time feedback
  - Scalable analytical systems for monitoring based on multimodal time series
  - Multimodal sensor network systems enabling distributed climate observatories
  - Detection of complex patterns in multidimensional spatial and temporal data
  - Visualization and exploration of large datasets to support hypothesis forming
  - Intelligent systems enabling critical event prediction at low false positive rates
  - Efficient big data analytical systems for biology and biomedicine
  - Computer aided detection (CADE) and diagnosis (CADx) systems in healthcare
  - Efficient artificial intelligence (AI) for cyber-physical systems (CPS) cognition, automation and optimization
  - Internet of Things (IoT) related analytics for environmentally friendly modes of transport
- Selected projects
  - Physical activity research in Fit Futures, Tromsø Study, German National Cohort
  - Sensor-based distributed arctic observatory in COAT Tools
  - Energy informatics research in the ARC center for renewable energy
  - Sense services raw data analysis in the NUDGE project
- Collaboration partners
  - UiT Computer Science Department, research groups AGC, HPDS, ODS
  - UiT Medical Faculty, research group “Physical Activity and Public Health”
  - Technical University Munich, Department of Computer Science
  - University of Cambridge, MRC Epidemiology Unit
  - German National Cohort (NaKo), Competence Unit 7-Days Accelerometry



*Maskinlæringsgruppa (Institutt for fysikk og teknologi/Institutt for matematikk og statistikk):*

*Pågående prosjekter med eksterne samarbeidspartnere inkluderer:*

*«A smart controller for type 1 diabetes using reinforcement learning and scale space representation» (finansiert av Tromsø Forskningsstiftelse) i samarbeid med Nasjonalt senter for e-helseforskning (NSE), Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), University of Oulu (Finland), Sapienza University of Rome (Italia), University of Las Palmas (Spania), McGill University (Canada), University of Melbourne (Australia), University of North Carolina at Chapel Hill (USA), Charles University (Tsjekkia). Utvikler metoder for insulindosering for å kontrollere blodsukkernivå hos diabetespasienter;*

*«Early detection of skin cancer» (finansiert av UiT) i samarbeid med NSE (Norge), University of Oulu (Finland), Sapienza University of Rome (Italia), University of Las Palmas (Spania). Utvikler metoder for automatisk analyse og diagnostisering av føflekkbilder;*

*«Development of decision support tools for patients by learning from actual chronic patient outcomes» (finansiert av UiT) i samarbeid med NSE (Norge), Stockholms universitet (Sverige) og University of Pavia (Italia);*

*«The use and misuse of scientific output metrics» (finansiert av UiT) i samarbeid med Norsk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU);*

*«Machine learning of arctic tundra parameters from remote sensing data» (finansiert av UiT) i samarbeid med Norsk institutt for naturforskning (NINA). Utvikler metoder for automatisk overvåking av skogendringer i grensen mellom skog og arktisk tundra som følge av klimaendring;*

*«Biophysical parameter retrieval with heterogeneous predictor data and deep learning» (finansiert av UiT) i samarbeid med University of Valencia (Spania), Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, Sveriges Lantbruksuniversitet (Sverige) og Sokoine University of Agriculture (Tanzania). Utvikler metoder for mer nøyaktig overvåking av avskoging og karbonbalanse ved hjelp av jordobservasjonsbilder med lav kostnad;*

*«Targeting tumor microenvironment: Boosting PET-based diagnostics and therapies» i samarbeid med Universitetssykehuset i Nord-Norge (UNN), NTNU, St. Olavs hospital, Universitetet i Bergen, Haukeland universitetssjukehus og Siemens Healthineers (Danmark). Utvikler metoder for automatisk analyse av medisinske bilder og utnyttelse av flere tilgjengelige bildemodaliteter: positronemisjonstomografi (PET) i kombinasjon med computertomografi (CT) og magnetisk resonnansavbildning (MR);*

*«Encognito: Energy analytics for power grids and integration of distributed generation» (finansiert av Equinor) i samarbeid med Elvia Nett (Norge) og Tallinn University of Technology (Estland). Utvikler metoder for automatisk analyse av data fra kraftnett, energisystemer og fornybare energikilder for forbedret drift, vedlikehold, sikkerhet og redusert kostnad og miljøpåvirkning;*

*«Smart Senja: fremtidens energisystem» (finansiert av ENOVA) i samarbeid med Troms Kraft og Powel. Utvikler metoder for automatisk analyse av data fra kraftnett, energisystemer og fornybare energikilder for forbedret drift, vedlikehold, sikkerhet og redusert kostnad og miljøpåvirkning;*

«Visual Intelligence» (finansiert av NFR) i samarbeid med Universitetet i Oslo og Norsk Regnesentral. Dette er et Senter for forskningsdrevet innovasjon som skal utvikle metoder basert på maskinlæring og dyp læring for analyse av data på bildeformat som grunnlag for anvendelser og innovasjoner innenfor medisin og helse, jordobservasjon, energisektoren og havsektoren. Senteret, som starter opp høsten 2020, vil inkludere Cambridge University (Storbritannia), University of Florida (USA), TU Berlin (Tyskland), Danmarks Tekniske Universitet (Danmark) og Carnegie-Mellon University (USA) som akademiske samarbeidspartnere, samt UNN, Helse-Nord IKT, Kreftregisteret, Equinor, Kongsberg Satellite Services, GE Vingmed, Terratec og Havforskningsinstituttet som brukerpartnere;

«DEEPehr: Interpretable deep learning from electronic health records under learning constraints» (finansiert av NFR) i samarbeid med Norsk Regnesentral, Fraunhofer Heinrich Hertz Institut (Tyskland), Technische Universität Berlin (Tyskland), University of Florida (USA), Carnegie-Mellon University (USA) og Danmarks Tekniske Universitet (Danmark). Utvikler metoder for beslutningsstøtte og automatisk diagnostisering basert på elektroniske pasientjournaler;

«COGMAR: Ubiquitous cognitive computer vision for marine services» (finansiert av NFR) i samarbeid med Norsk Regnesentral, Kungliga Tekniska Högskolan (Sverige) og University of Maryland (USA). Utvikler metoder for automatisk analyse av sonarbilder for anvendelser i havbruksnæringa;

«PERISCOPE: Prediction of postoperative infections» (finansiert av Horizon 2020 Eurostars) i samarbeid med Healthplus.ai (Nederland) og Cerner (Nederland). Utvikler metoder for prediksjon av komplikasjoner hos sykehuspasienter etter operasjon basert på elektroniske pasientjournaler;

«Identifying logical fallacies using machine learning» (finansiert av Facebook) i samarbeid med Cambridge University (Storbritannia) og Universitet i Bergen. Utvikler metoder for deteksjon av sviktende logikk i politiske debatter og meningsutvekslinger på sosiale medier.

Av nylige prosjekter som har frambragt resultater av særlig betydning for industriutvikling og innovasjon nevnes de NFR-finansierte næringsph.d.-prosjektene «Image and sensor data analysis for RPAS-based smart electricity grid inspection» i samarbeid med eSmart Systems, som har utviklet programvare for automatisk overvåking av kraftlinjer fra helikopter eller drone, og «Machine learning for credit risk modeling» i samarbeid med Santander Bank, som har utviklet algoritmer for automatisk kredittvurdering av kunder, samtidig som de har ledet fram til vitenskapelige publikasjoner på høyt nivå. Maskinlæringsgruppa har gjesteprofessorer fra Technische Universität Berlin (Tyskland) og Universidad Rey Juan Carlos (Spania) og Elvia Nett (Hamar, Norge). Ansatte ved Maskinlæringsgruppa har nylig vært på utveksling ved University of Florida (USA), Universitat de València (Spania), Universidad Rey Juan Carlos (Spania), Università degli studi di Genova (Italia), TU Berlin (Tyskland), Carnegie Mellon University (USA) og tatt imot besøk av studenter og ansatte fra de samme institusjonene.

*Jordobservasjonsgruppa (Institutt for fysikk)*

Jordobservasjonsgruppa driver utstrakt samarbeid gjennom et stort nettverk av samarbeidspartnere, nasjonalt og internasjonalt, gjennom prosjektsamarbeid, og gjennom bruk av gjesteprofessorer. Jordobservasjonsgruppa er vertskap for Centre for Integrated Remote Sensing for

*Arctic Operations, et senter for forskningdrevet innovasjon finansiert av NFR, hvor det inngår prosjektpartnere fra Norwegian Research Centre (NORCE), NTNU, Nansen Environmental and Remote Sensing Centre, Norsk Polarinstitut, Meteorologisk Institutt, Alfred Wegener Institut (Tyskland), Université de Rennes 1 (Frankrike) og Jet Propulsion Laboratories (USA). Industripartnerne inkluderer Equinor, Total, Eni, OMV, Kongsberg Satellite Services, Kongsberg Spacotec, Multiconsult, Aker Solutions, Aker BP, Aranica, GlobeSAR og Maritime Robotics. CIRFAs forskningsresultater omfatter programvare for kartlegging av sjøis, farlige isobjekter, oljesøl, biologisk overflatemateriale, havstrømmer og bølgehøyde basert på satellittbilder og tilleggsdata. Prosjektet utvikler også modeller for havsirkulasjon og isdrift. Forskningsresultatene omsettes i pilotsystemer og demonstrasjoner hos brukerpartnerne. I tillegg til nevnte institusjoner har Jordobservasjonsgruppa et nært samarbeid med Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (Tyskland) og en rekke andre aktører i forskning på jordobservasjon og satellittfjernmåling, og har hatt ansatte og studenter på utveksling i/fra USA, Kina og Belgia. Forskningsgruppa har også ledet et INTPART-prosjekt som har gjennomført tre feltbaserte forskningsskoler for doktorgradsstudenter i samarbeid med University of Alaska Fairbanks (USA) og University of Calgary (Canada).*

#### Vedlegg som skal følge den utfylte søknadsmalen:

1. Studieplan (obligatorisk)
2. Tabell 1: dokumentasjon av sammenhengen mellom NKR og studieprogrammets læringsutbyttebeskrivelse (obligatorisk)
3. Tabell 2: arbeidsomfang (valgfri)
4. Tabell 3: dokumentasjon av hvordan programmets emner bidrar til oppfyllelse av studieprogrammets læringsutbytte (valgfri)
5. Tabell 4: utdanningsfaglig kompetanse (valgfri)
6. Tabell 5: fagmiljøet som bidrar med mer enn 0,1 årsverk i studiet (obligatorisk)
7. Tabell 6: fagmiljøet som bidrar med mindre enn 0,1 årsverk i studiet (obligatorisk)
8. Utvekslingsavtale(r) (som vedlegg eller ved link) (obligatorisk)

**Tabell 1: Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk og studieprogrammets læringsutbytte**

Masterprogram:

NKR		Kunstig intelligens – master (5-årig), sivilingeniør
Kandidaten:		Kandidaten:
K1	har avansert kunnskap innenfor fagområdet og spesialisert innsikt i et avgrenset område	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Har et bredt og solid faglig fundament i kunstig intelligens, med kunnskap om teknikker og metoder for dataanalyse og hvordan disse integreres med databaser og prosesseringssystemer</li> <li>• Har en solid bakgrunn i matematikk, statistikk og informatikk, med særlig kunnskap om fagenes bruk for modellering, analyse og bygging av systemer for utvikling av teknologi og industrianvendelser</li> <li>• Har inngående kunnskap om generell statistisk metodikk og om matematikk og statistikk som grunnlag for forståelse av sentrale algoritmer for maskinlæring og dataanalyse</li> <li>• Har avansert kunnskap om virkemåten til moderne matematisk-statistiske algoritmer for automatisert og datadrevet analyse, og hvordan de brukes for å klassifisere data, predikere statistiske størrelser, og detektere objekter, hendelser eller avvik</li> <li>• Har inngående kunnskap om distribuerte intelligente systemer og samspill mellom algoritmer, databaser og prosesseringssystemer</li> </ul>
K2	har inngående kunnskap om fagområdets vitenskapelige eller kunstfaglige teori og metode	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Har dyp kunnskap om programmering, algoritmer og datastrukturer for bruk i kunstig intelligens</li> <li>• Har avansert kunnskap om effektiv programmering og utnyttelse av datamaskiner for å utføre beregningskrevende oppgaver og løse numeriske problemer</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Har dyp kunnskap om ulike algoritmer innenfor maskinlæring, datasyn og dyp læring for analyse av bildedata, vektordata, tidsrekker og andre typer sekvensielle data</li> </ul>
K3	kan anvende kunnskap på nye områder innenfor fagområdet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Har evne til å bruke beregningstenkning på ulike problemer i form av problemanalyse, representasjon, abstraksjon og valg av algoritmer</li> <li>• Har kjennskap til aktuelle problemstillinger innenfor forskjellige anvendelsesområder, og særlig innenfor sine fordypningsemner</li> <li>• Har solid kunnskap om utvikling av algoritmer og programvare – alene og sammen med andre i prosjekter og team</li> <li>• Har dyp forståelse for utforming og realisering av metoder og systemer i tilknytning til sine fordypningsemner</li> </ul>
K4	kan analysere faglige problemstillinger med utgangspunkt i fagområdets historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Har forståelse for etisk bruk av kunstig intelligens og relatert teknologi, for konsekvenser for globale, økonomiske, miljømessige og samfunnsmessige forhold, samt for etiske prinsipper og regler for personverns sensitiv databehandling</li> </ul>
F1	kan analysere og forholde seg kritisk til ulike informasjonskilder og anvende disse til å strukturere og formulere faglige resonnmener	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan integrere ny kunnskap og samtidig vurdere dens begrensninger, tvetydighet og ufullstendighet</li> <li>• Kan analysere og forholde seg kritisk til ulike informasjonskilder og anvende disse til å strukturere og formulere faglige resonnmener</li> <li>• Kan anvende kunnskap fra matematikk, statistikk og informatikk til å analysere faglige problemstillinger med utgangspunkt i fagområdenes teorier, metoder og nyere resultater fra internasjonal forskning</li> </ul>
F2	kan analysere eksisterende teorier, metoder og fortolkninger innenfor fagområdet og arbeide selvstendig med praktisk og teoretisk problemløsning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan løpende tilegne seg og utnytte fagets og teknologiens utvikling</li> <li>• Kan utforme og gjennomføre eksperimenter og analysere og tolke data.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan bruke maskinlæringsmetoder og algoritmer fundert i matematikk og statistikk til å analysere ulike typer reelle data</li> <li>• Kan skrive effektiv programvare for numeriske beregninger og analyse av store og/eller komplekse datasett</li> <li>• Kan utforme komplekse programvaresystem, komponenter og prosesser som imøtekommer definerte behov, samvirker med ulike programvarekomponenter, og som realiseres innenfor anvendelsesområdets krav</li> <li>• Kan utforme og bygge kunstig intelligens-systemer som opererer uavhengig eller sammen med andre programvaresystemer ved å bruke ferdigheter i programmering i kombinasjon med kunnskap om kunstig intelligens</li> <li>• Evner å anvende moderne metoder og verktøy fra kunstig intelligens i sin ingeniørfaglige praksis.</li> </ul>
F3	kan bruke relevante metoder for forskning og faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid på en selvstendig måte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan identifisere, formulere og løse problemer innenfor kunstig intelligens på egen hånd</li> <li>• Kan arbeide selvstendig med et viktig, ikke-trivielt problem over lengre tid</li> <li>• Kan arbeide selvstendig og i grupper med praktisk og teoretisk løsning av problemer innenfor kunstig intelligens</li> </ul>
F4	kan gjennomføre et selvstendig, avgrenset forsknings- eller utviklingsprosjekt under veiledning og i tråd med gjeldende forskningsetiske normer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan under veiledning gjennomføre et selvstendig, avgrenset forsknings- eller utviklingsprosjekt innenfor kunstig intelligens</li> <li>• Kan skrive en velstrukturert og velformulert sammenhengende rapport som beskriver et arbeid og reflekterer over resultatene</li> <li>• Kan bruke sin teoretiske og praktiske kunnskap på nye eller ukjente problemer, og kommunisere resultatene i rapporter og presentasjoner av ulikt omfang</li> <li>• Kan utføre sitt arbeid i tråd med gjeldende forskningsetiske normer</li> </ul>

G1	kan analysere relevante fag-, yrkes- og forskningsetiske problemstillinger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan analysere relevante fagetiske, yrkesetiske og forskningsetiske problemstillinger</li> <li>• Forstår viktigheten av profesjonelt og etisk ansvar og har kjennskap til aktuelle etiske problemstillinger tilknyttet kunstig intelligens, herunder spørsmål om personvern, transparens og tolkbarhet</li> <li>• Har profesjonsstolthet og vil søke å utvikle datasystemer som er velfungerende, pålitelige, effektive, og som kan vedlikeholdes over tid</li> </ul>
G2	kan anvende sine kunnskaper og ferdigheter på nye områder for å gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan bruke sine kunnskaper og ferdigheter på nye områder for å gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekter</li> </ul>
G3	kan formidle omfattende selvstendig arbeid og behersker fagområdets uttrykksformer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan formidle omfattende selvstendig arbeid og behersker terminologien innenfor sitt fagområde</li> </ul>
G4	kan kommunisere om faglige problemstillinger, analyser og konklusjoner innenfor fagområdet, både med spesialister og til allmennheten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan kommunisere effektivt, muntlig og skriftlig, om faglige problemstillinger, analyser og konklusjoner innenfor sitt fagområde, både med spesialister og til allmenheten</li> </ul>
G5	kan bidra til nytenking og i innovasjonsprosesser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan bidra til nytenking og innovasjonsprosesser innenfor kunstig intelligens</li> <li>• Kan oppdatere og utvikle sin kompetanse og har forståelse for fagets vedvarende utvikling og anvendelse i samspill med utviklingen av teknologi, økonomi og samfunn</li> <li>• Kan samarbeide i tverrfaglige grupper, både med kolleger med liknende fagbakgrunn og personer som innehar komplementær kompetanse</li> </ul>

**Tabell 2: Forventet arbeidsomfang for studentene**

Emne/modul/etc. eller semester	Antall studiepoeng	Tilrettelagt undervisning (antall timer)	Selvstudium (antall timer)	Eksamens- forberedelse (antall timer)	Veiledning (antall timer)	Konferanse med faglærer (antall timer)	Antall timer totalt
INF-1049	10	90 (30+30+30)	135	35			260
INF-1400	10	90 (30+30+30)	135	35			260
INF-1600	10	90 (30+30+30)	135	35			260
MAT-1050	10	84 (60+24)	141	35			260
MAT-1052	10	84 (60+24)	141	35			260
STA-1001	10	70 (40+30)	155	35			260
<b>Sum 1. år</b>	<b>60</b>	<b>508</b>	<b>842</b>	<b>210</b>			<b>1560</b>
FIL-0700	10	60 (24+36)	165	35			260
FYS-2021	10	60 (30+30)	165	35			260
INF-1100	10	90 (30+30+30)	135	35			260
INF-1101	10	90 (30+30+30)	135	35			260
INF-2600	10	90 (30+30+30)	135	35			260
MAT-2201	10	70 (40+30)	155	35			260
<b>Sum 2. år</b>	<b>60</b>	<b>460</b>	<b>890</b>	<b>210</b>			<b>1560</b>
FYS-2006	10	80 (40+40)	145	35			260
FYS-2010	10	80 (40+40)	145	35			260
Valgemner	40	320	580	140			1040
<b>Sum 3. år</b>	<b>60</b>	<b>480</b>	<b>870</b>	<b>210</b>			<b>1560</b>
FYS-3012	10	80 (40+40)	145	35			260
FYS-3033	10	60 (30+30)	165	35			260



BED-2054	10	80	145	35			260
Valgemner	30	240	435	105			780
<b>Sum 4. år</b>	<b>60</b>	<b>460</b>	<b>890</b>	<b>210</b>			<b>1560</b>
Valgemner	20	160	290	70			520
KIT-3000 (prosjektoppgave)	10		247		13		260
KIT-3xxx (masteroppgave)	30		741		39		780
<b>Sum 5. år</b>	<b>60</b>	<b>160</b>	<b>1278</b>	<b>70</b>	<b>52</b>		<b>1560</b>
<b>Totalt</b>	<b>300</b>	<b>2068</b>	<b>4770</b>	<b>910</b>	<b>52</b>		<b>7800</b>

**Tabell 3: Studieprogrammets samlede læringsutbytte fordelt over studieprogrammets emner**

\*) Distribuerte kunstig intelligens-systemer (DAIS), Maskinlæring (ML) Beregningsorientert jordobservasjon (BJO)

Studieprogrammets læringsutbytter (K=Kunnskap, F=Ferdighet, G=Generell kompetanse)	FIL-0700	STA-1001	FYS-2006	FYS-2010	FYS-2021	FYS-3012	FYS-3033	INF-1049	INF-1100	INF-1101	INF-1400	INF-1600	INF-2600	INF-2700	KIT-3000	KIT-3010	MAT-1050	MAT-1052	MAT-2201	BED-2054	Fordypnings- emner DAIS	Fordypnings- emner ML	Fordypnings- emner BJO
Har et bredt og solid faglig fundament i kunstig intelligens, med kunnskap om teknikker og metoder for dataanalyse og hvordan disse integreres med databaser og prosesseringssystemer												x	x								x	x	x
Har en solid bakgrunn i matematikk, statistikk og informatikk, med særlig kunnskap om fagenes bruk for modellering, analyse og bygging av systemer for utvikling av teknologi og industriianvendelser		x	x					x	x	x	x						x	x	x				
Har inngående kunnskap om generell statistisk metodikk og om matematikk og statistikk som grunnlag for forståelse av sentrale algoritmer for maskinlæring og dataanalyse		x	x														x	x	x				
Har avansert kunnskap om virkemåten til moderne matematisk-statistiske algoritmer for automatisert og datadrevet analyse, og hvordan de				x	x	x	x																

brukes for å klassifisere data, predikere statistiske størrelser, og detektere objekter, hendelser, eller avvik																								
Har inngående kunnskap om distribuerte intelligente systemer og samspill mellom algoritmer, databaser og prosesseringssystemer												x	x											
Har dyp kunnskap om programmering, algoritmer og datastrukturer for bruk i kunstig intelligens							x	x	x	x														
Har avansert kunnskap om effektiv programmering og utnyttelse av datamaskiner for å utføre beregningskrevende oppgaver og løse numeriske problemer				x	x	x	x	x											x					
Har dyp kunnskap om ulike algoritmer innenfor maskinlæring, datasyn og dyp læring for analyse av bilde data, vektordata, tidsrekker og andre typer sekvensielle data			x	x	x	x	x																	
Har evne til å bruke beregningstenkning på ulike problemer i form av problemanalyse, representasjon, abstraksjon og valg av algoritmer				x	x	x	x					x	x		x	x								
Har kjennskap til aktuelle problemstillinger innenfor forskjellige anvendelsesområder, og særlig innenfor sine ferdypningsemner				x	x	x	x					x	x		x	x								

Har solid kunnskap om utvikling av algoritmer og programvare – alene og sammen med andre i prosjekter og team						x	x	x	x	x	x				x	x							
Har dyp forståelse for utforming og realisering av metoder og systemer i tilknytning til sine fordypningsemner						x	x								x	x							
Har forståelse for etisk bruk av kunstig intelligens og relatert teknologi, for konsekvenser for globale, økonomiske, miljømessige og samfunnsmessige forhold, samt for etiske prinsipper og regler for personvernsensitiv databehandling	X											x	x										
Kan integrere ny kunnskap og samtidig vurdere dens begrensninger, tvetydighet og ufullstendighet															x	x							
Kan analysere og forholde seg kritisk til ulike informasjonskilder og anvende disse til å strukturere og formulere faglige resonnementer															x	x							
Kan anvende kunnskap fra matematikk, statistikk og informatikk til å analysere faglige problemstillinger med utgangspunkt i fagområdenes teorier, metoder og nyere resultater fra internasjonal forskning															x	x							
Kan løpende tilegne seg og utnytte fagets og teknologiens utvikling															x	x							

Kan utforme og gjennomføre eksperimenter og analysere og tolke data			x	x	x	x	x																	
Kan bruke maskinlæringsmetoder og algoritmer fundert i matematikk og statistikk til å analysere ulike typer reelle data			x	x	x	x	x																	
Kan skrive effektiv programvare for numeriske beregninger og analyse av store og/eller komplekse datasett				x	x	x	x						x		x	x								
Kan utforme komplekse programvaresystem, komponenter og prosesser som imøtekommer definerte behov, samvirker med ulike programvarekomponenter, og som realiseres innenfor anvendelsesområdets krav									x	x	x		x											
Kan utforme og bygge kunstig intelligens-systemer som opererer uavhengig eller sammen med andre programvaresystemer ved å bruke ferdigheter i programmering i kombinasjon med kunnskap om kunstig intelligens									x	x	x		x											
Evner å anvende moderne metoder og verktøy fra kunstig intelligens i sin ingeniørfaglige praksis				x	x	x	x					x	x		x	x								
Kan identifisere, formulere og løse problemer innenfor				x	x	x	x					x	x		x	x								

kunstig intelligens på egen hånd																									
Kan arbeide selvstendig med et viktig, ikke-trivielt problem over lengre tid															X	X									
Kan arbeide selvstendig og i grupper med praktisk og teoretisk løsning av problemer innenfor kunstig intelligens				X	X	X	X					X	X		X	X									
Kan under veiledning gjennomføre et selvstendig, avgrenset forsknings- eller utviklingsprosjekt innenfor kunstig intelligens															X	X									
Kan skrive en velstrukturert og velformulert sammenhengende rapport som beskriver et arbeid og reflekterer over resultatene					X	X	X								X	X									
Kan bruke sin teoretiske og praktiske kunnskap på nye eller ukjente problemer, og kommunisere resultatene i rapporter og presentasjoner av ulikt omfang					X	X	X								X	X									
Kan utføre sitt arbeid i tråd med gjeldende forskningsetiske normer	X											X	X												
Kan analysere relevante fagetiske, yrkesetiske og forskningsetiske problemstillinger	X											X	X												

Forstår viktigheten av profesjonelt og etisk ansvar og har kjennskap til aktuelle etiske problemstillinger tilknyttet kunstig intelligens, herunder spørsmål om personvern, transparens og tolkbarhet	x											x	x											
Har profesjonsstolthet og vil søke å utvikle datasystemer som er velfungerende, pålitelige, effektive, og som kan vedlikeholdes over tid												x	x											
Kan bruke sine kunnskaper og ferdigheter på nye områder for å gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekter															x	X								
Kan formidle omfattende selvstendig arbeid og behersker terminologien innenfor sitt fagområde															x	X								
Kan kommunisere effektivt, muntlig og skriftlig, om faglige problemstillinger, analyser og konklusjoner innenfor sitt fagområde, både med spesialister og til allmenheten				x	x	x	x					x	x		x	x								
Kan bidra til nytenking og innovasjonsprosesser innenfor kunstig intelligens															x	x				x				
Kan oppdatere og utvikle sin kompetanse og har forståelse for fagets vedvarende utvikling og anvendelse i samspill med												x	x		x	x								

utviklingen av teknologi, økonomi og samfunn																							
Kan samarbeide i tverrfaglige grupper, både med kolleger med liknende fagbakgrunn og personer som innehar komplementær kompetanse	x																			x			



**Tabell 4: Utdanningsfaglig kompetanse**

<i>Fagperson</i>	<i>PPU (Praktisk-pedagogisk utdanning)</i>	<i>KPH (Kurs i universitets- eller høgskole-pedagogikk)</i>	<i>APU (Annen pedagogisk utdanning)</i>	<i>Kurs innen nettpedagogikk/lærings-fremmende digital teknologi</i>	<i>IFPU (Ingen formell pedagogisk utdanning)</i>	<i>Ønske/behov for oppdatering og videreutvikling</i>
<i>Robert Jensen (FYS-2021)</i>		Pedagogisk mappe	Forsker-veiledning			
<i>Stian Normann Anfinsen (FYS-2010+3012)</i>		Pedagogisk mappe	Forsker-veiledning			
<i>Michael Kampffmeyer (FYS-3032+3033)</i>		Pedagogisk mappe (påbegynt)				
<i>Juha Vierinen</i>		Pedagogisk mappe				
<i>N.N. Professor/Førsteamanuensis (utlysning august 2020)</i>						
<i>Fred Godtliebsen (STA-2002+2003)</i>			Uni.ped			
<i>Anthony Doulgeris</i>		Pedagogisk mappe				
<i>Andrea Marinoni</i>		Pedagogisk mappe				
<i>Torbjørn Eltoft</i>						
<i>Camilla Brekke</i>		Pedagogisk mappe				
<i>Anne Håkansson (INF-1600+2600)</i>		Godkjent basis ped.	Forsker-veiledning			

<i>Alexander Horsch</i>						
<i>Anders Andersen</i>		Pedagogisk mappe	Forsker- veiledning			
<i>Dag Johansen (INF-3200+3203)</i>						
<i>Dilip Prasad (INF-2xxx)</i>		Basiskrav ped.				
<i>Eirik Årsand (INF-1049)</i>		Godkjent basis ped.				
<i>Gunnar Hartvigsen</i>		Vurdering av utdanningsfaglig kompetanse	Forsker- veiledning			
<i>John Markus Bjørndalen (INF- 1400+3201)</i>		Godkjent basis ped.				
<i>Lars Ailo Bongo</i>		Godkjent basis ped.				
<i>Otto Anshus (INF-3200+3203)</i>						
<i>Phuong Hoai Ha</i>		Godkjent basis ped.				
<i>Randi Karlsen (INF-2300)</i>			Forsker- veiledning			
<i>Tore Brox-Larsen (INF-2200+2201)</i>						
<i>Håvard Johansen (INF-1100)</i>		Pedagogisk mappe				
<i>Robert Pettersen (INF-1101)</i>		Basiskrav ped.				
<i>Edvard Pedersen (INF-1049)</i>		Pedagogisk mappe				

<i>Førstelektor informatikk</i>		Basiskrav ped.				
<i>Førstelektor informatikk</i>		Basiskrav ped.				
<i>N.N. Professor/Førsteamanuensis (utlysning ???)</i>		Basiskrav ped.				
<i>N.N. Professor/Førsteamanuensis (utlysning ???)</i>		Basiskrav ped.				

*Fagmiljøets planlagte faglige bidrag i studieprogrammet*

**Tabell 5: fagmiljøet som bidrar med mer enn 0.1 årsverk i studieprogrammet**

*Tabellen skal gi en kvantitativ oversikt over fagmiljøet som skal knyttes til studieprogrammet det søkes akkreditering for. Innsatsen til de ansatte oppgis i årsverk i følgende form: et helt årsverk = 1,0, et halvt årsverk = 0,5 etc. Oppgi i kommentarfeltet timetallet for ett årsverk. Vennligst summer alle årsverk i det nederste feltet for kolonner 4-8. Ansatte som bidrar med mindre enn 0,1 årsverk skal føres opp i tabell 6 nedenfor.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Ansatte som bidrar faglig	Stillingsbetegnelse <sup>1</sup>	Ansettelsesforhold <sup>2</sup>	Faglige årsverk i studieprogrammet				Årsverk i andre studier oppgi studium og institusjonsnavn <sup>4</sup>	Formell pedagogisk kompetanse <sup>5</sup>	Undervisnings-/veiledningsområde i studieprogrammet	Ekstern praksiserfaring <sup>6</sup>	
			Total <sup>3</sup>	U&V	FoU	Annet				Antall år	Årstall

- 1) Aktuelle stillingsbetegnelser er beskrevet i FOR 2006-02-09 nr. 129: Forskrift om ansettelse og opprykk i undervisnings- og forskerstillinger, kap.1.
- 2) Angi om personene har hovedstilling ved UiT eller ikke, og om ansettelsesforholdet er fast, midlertidig eller som timelærer (f.eks. H/Fast, H/Midl, IkkeH/Time). Hvis timelærer har førstestillingskompetanse må dette angis i kommentarfeltet.
- 3) Med "totalt" menes her det totale årsverket (stillingsstørrelsen) som personen bidrar med i det omsøkte studieprogrammet. Dette skal så fordeles på hhv. U&V (Undervisning og veiledning), FoU (Forskings- og utviklingsarbeid) og Annet (tekniske og administrative oppgaver av faglig karakter direkte knyttet til studieprogrammet). Innholdet i "Annet" kan om ønskelig spesifiseres i kommentarfeltet.
- 4) Oppgi antall årsverk i andre studier, presiser om det er ved UiT eller ved en annen institusjon.
- 5) Aktuelle kategorier er: PPU (praktisk-pedagogisk utdanning), KHP (kurs i universitets- eller høyskolepedagogikk), APU (annen pedagogisk utdanning, spesifiseres i kommentarfeltet) og IFPU (ingen formell pedagogisk utdanning).
- 6) Her føres inn hhv. antall år med relevant praksiserfaring. Fylles ut kun for studier med praksis.

**Tabell 6: fagmiljøet som bidrar med mindre enn 0.1 årsverk i studieprogrammet**

*Det er ikke behov for å oppgi årsverksinnsatsen til de ansatte i denne tabellen. Disse ansatte inngår kun i vurderingen av fagmiljøets kompetanse, ikke i fagmiljøets totale kapasitet og stabilitet, herunder også hvorvidt de kvantitative kravene i § 2-3 (4) er oppfylt.*

1	2	3	10	11	
Ansatte som bidrar faglig	Stillingsbetegnelse	Ansettelsesforhold	Undervisnings-/veilednings- område i studieprogrammet	Ekstern praksiserfaring	
				Antall år	Årstall
<b>Kommentar:</b>					



