



**Uddannelses- og
Forskningsministeriet**

**Prækvalifikation af videregående uddannelser - Design og anvendelse af kunstig
intelligens**

Udskrevet 27. juli 2024

Professionsbachelor - Design og anvendelse af kunstig intelligens - Aalborg Universitet

Institutionsnavn: Aalborg Universitet

Indsendt: 15/09-2022 08:29

Ansøgningsrunde: 2022-2

Status på ansøgning: Godkendt

[Afgørelsesbilag](#)

[Download den samlede ansøgning](#)

[Læs hele ansøgningen](#)

Ansøgningstype

Ny uddannelse

Udbudssted

Aalborg

Informationer på kontaktperson for ansøgningen (navn, email og telefonnummer)

Carina Back E-mail:caba@adm.aau.dk Telefon: 99407432

Er institutionen institutionsakkrediteret?

Ja

Er der tidligere søgt om godkendelse af uddannelsen eller udbuddet?

Nej

Uddannelsestype

Professionsbachelor

Uddannelsens fagbetegnelse på dansk

Design og anvendelse af kunstig intelligens

Uddannelsens fagbetegnelse på engelsk

AI Engineering

Angiv den officielle danske titel, som institutionen forventer at bruge til den nye uddannelse

Diplomingeniør i design og anvendelse af kunstig intelligens; Professionsbachelor i ingeniørvirksomhed

Angiv den officielle engelske titel, som institutionen forventer at bruge til den nye uddannelse

Bachelor of Engineering in AI Engineering

Hvilket hovedområde hører uddannelsen under?

Tekniske område

Hvilke adgangskrav gælder til uddannelsen?

Optagelse på diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens forudsætter en bestået gymnasial eksamen samt følgende krav:

- Dansk A
- Engelsk B
- Matematik B (med et gennemsnit på minimum 7,0) eller Matematik A

Adgangskravene for uddannelsen følger generelt adgangskravene til beslægtede bacheloruddannelser indenfor det teknisk-videnskabelige hovedområde på AAU. Dog fraviger kravet i gymnasial matematik. På baggrund af en gennemgang af de gymnasiale matematikniveauer, vurderer udviklingsgruppen bag uddannelsen, at færdigheder opnået i Matematik B er tilstrækkelige som indgangsniveau på uddannelsen, der i modsætning til flere beslægtede forskningsbaserede uddannelser fokuserer på anvendelse og drift af kunstig intelligens – og ikke i så høj grad på det matematiske og teoretiske grundlag (jf. også uddannelsens egenskab som en professionsrettet diplomingeniøruddannelse). Det foreslås dog, at adgangskravet Matematik B skærpes med et krav om et gennemsnit på minimum 7, som samtidig kan erstattes af et bestået Matematik A-niveau. Flere argumenter understøtter valget af Matematik B (7) som minimumskrav:

- Matematik B (7) er fagligt set tilstrækkeligt som indgangsniveau. Uddannelsen løfter de optagne i relevant matematik i løbet af uddannelsens første år.
- Avancerede matematikkundskaber efterspørges i lavere grad af de adspurgte aftagere (se figur 2 i dokumentationsrapporten).
- Uddannelsen adskiller sig med sin anvendelsesorientering og erhvervsrettede diplomingeniørprofil og henvender sig med sine komponenter af design thinking, forretningsforståelse og etik til en mere differentieret målgruppe.
- AAU har en målsætning om øget diversitet i optag på tekniske uddannelser, og det vurderes, at et krav om Matematik B bidrager til dette.

- Som det fremgår i dokumentationsrapporten, forventes væsentlig ingenørmangel i de kommende år. AAU ønsker at bidrage til at løse denne udfordring, og et unødigt højt matematik-krav vil modarbejde dette. Matematik B er obligatorisk i de fleste gymnasiale studieretninger modsat Matematik A, og målgruppen af potentielle ansøgere til uddannelsen er større ved Matematik B (7) som adgangskrav.

Uddannelsen vil kunne give direkte adgang til:

- Kandidatuddannelsen i computerteknologi (AAU, AAL)
- Kandidatuddannelsen i datalogi (it) (AAU, AAL)
- Kandidatuddannelsen i sundhedsteknologi (AAU, AAL)
- Kandidatuddannelsen i medialogi (AAU, AAL)
- Kandidatuddannelsen i medialogi (AAU, KBH)
- Kandidatuddannelsen i service system design (AAU, KBH)
- Kandidatuddannelsen i menneskeorienteret kunstig intelligens (DTU)
- Kandidatuddannelsen i informationsteknologi (DTU)
- Kandidatuddannelsen i data science (ITU)
- Kandidatuddannelsen i computerteknologi (AU)
- Kandidatuddannelsen i software engineering (SDU)

Er det et internationalt samarbejde, herunder Erasmus, fællesuddannelse el. lign.?

Nej

Hvis ja, hvilket samarbejde?

Hvilket sprog udbydes uddannelsen på?

Dansk

Er uddannelsen primært baseret på e-læring?

Nej, undervisningen foregår slet ikke eller i mindre grad på nettet.

ECTS-omfang

210

Beskrivelse af uddannelsens formål og erhvervssigte. Beskrivelsen må maks. fylde 1200 anslag

Anvendelse af kunstig intelligens er ifølge flere redegørelser afgørende for små og mellemstore virksomheders udvikling og vækst, men de rette kompetencer mangler. Nærværende uddannelse har derfor til formål at adressere kompetencegabet ved at uddanne diplomingeniører, der med solid forståelse for AI-metoder og -teknologi kan sikre, at potentialet ved tilgængelige teknologier udnyttes bedre. Diplomingeniører fra uddannelsen kombinerer AI-teknologi med design- og ingeniørkompetencer, og kan dermed udvikle bedre, mere relevante og bæredygtige AI-produkter og -services. Uddannelsens særkende er derfor fokus på anvendelsen af AI-teknologi – og i særlig grad udvikling, implementering og drift. Implementeringsevne, forretnings- og kontekstforståelse er afgørende kompetencer for potentielle aftagere, og disse sikres bl.a. via semesterprojekter, med fokus på problemløsning i sektorer såsom sundhed, transport og detail. Derfor ventes diplomingeniører fra uddannelsen at blive særligt attraktive for SMV'er, hvor netop teknologianvendelse og værdiskabelse vægter højt. Uddannelsen vil dermed bistå med at realisere EU's vision om en digital transformation af den offentlige og private sektor.

Uddannelses struktur og konstituerende faglige elementer

Uddannelsens indhold igennem de første fem af syv semestre organiseres i tre søjler: AI-kontekst, anvendelsesorientering samt AI-teori og -metode. Det faglige indhold fra de tre søjler integreres og anvendes igennem de semestervise projektenheder, som rummer deres egen progression i kompleksitet og kontekstfokus. Således møder den studerende undervejs i studiet problemstillinger fra en række forskellige private og offentlige virksomheder og sektorer, der er med til at give den studerende en afgørende kontekstforståelse. De sidste to semestre fokuserer på praktik og afgangprojekt.

Uddannelsen er tilrettelagt med projektmoduler af 15 til 20 ECTS-point på hvert semester for at imødekomme efterspørgslen efter tværfaglige, samarbejdsorienterede og praksisnære færdigheder. I projektmodulerne arbejder de studerende som nævnt ovenfor med virkelige, branchespecifikke problemstillinger baseret på AAU's model for problembaseret læring (PBL). Aftagervirksomheder efterspørger kompetencer i at arbejde med en problemløsende tilgang samt evnen til at arbejde i teams, at arbejde på tværs af fagligheder og at arbejde selvstændigt. Endelig efterspørges kompetencer i projektledelse. Disse kompetencer opnås igennem projektarbejdet. Projektarbejdet er fagligt understøttet af et PBL-kursus på uddannelsens 1. semester samt en række workshops på de efterfølgende semestre.

Uddannelsens konstituerende faglige elementer er sorteret efter semester og beskrevet i det følgende:

1. semester

Introduktion til projektarbejde med kunstig intelligens (P0) (projektmodul 5 ECTS): Projektets mål er at introducere de studerende til den problem- og projektorienterede arbejds- og læringsform indenfor en mindre kompliceret AI-kontekst. Projektet indeholder således basale koncepter, teorier og praktiske problemstillinger indenfor kunstig intelligens.

Kunstig intelligens og FNs verdensmål (projektmodul 10 ECTS): Projektets mål er at undersøge og afprøve hvordan kunstig intelligens kan bidrage til løsning af udvalgte verdensmål. Gennem projektet vil den studerende således opnå kompetencer med at forstå, analysere og definere relevante problemstillinger i forholdt til FN's verdensmål, samt opnå en forståelse for hvordan simple AI løsninger kan formuleres, designs, implementeres og evalueres.

AI-Programmering (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at introducere de studerende til programmering af basale AI-systemer. Kurset indeholder således introduktion til et specifikt programmeringssprog, fx Python, og specifikke begreber som kontrolstrukturer, abstraktion med procedurer og funktioner, datastrukturer, fil input-output og implementering af AI algoritmer.

Introduktion til AI-modeller (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at introducere de studerende til fundamentale koncepter og modeller indenfor kunstig intelligens samt relevante matematiske koncepter. Kurset indeholder således en beskrivelse af hvad features er, hvordan de udspænder featurerum og hvordan man matematisk kan modellere og genkende forskellige mønstre i sådanne rum. Ydermere introducerer kurset systematiske metoder til evaluering af AI modeller.

Problembaseret læring (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at introducere de studerende til de teoretiske og praktiske arbejdsgange, som er tilknyttet problembaseret læring, som fx hvordan kunstig intelligens påvirker og påvirkes af mennesker og samfund.

2. semester

AI-understøttede produkter og services (projektmodul 15 ECTS): Det er projektenhedens mål, at de studerende arbejder med et konkret problem, som kan løses igennem udviklingen af et konkret produkt eller service, der anvender kunstig intelligens af begrænset kompleksitet. Projektet indeholder således en relevant og aktuel problemkontekst fra en udvalgt offentlig eller privat sektor.

AI og data (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at give de studerende en grundlæggende forståelse for den rolle data spiller i AI-systemer. Kurset vil introducere forskellige datatyper og data repræsentationer, samt hvordan data kan beskrives matematisk. Der vil være en tæt kobling til kurset 'Grundlæggende AI-metoder'. Anden del af kurset vil omhandle metoder til dels at visualisere data og dets karakteristika samt metoder til at forbedre datakvaliteten.

Grundlæggende AI-metoder (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at tilvejebringe de studerende forståelse for forskellige AI-metoder samt relevante matematiske koncepter. Kurset vil bygge videre på viden fra 1. semester ved bl.a. at introducere Bayes regel og sandsynlighedsregning, samt hvordan disse kan bruges i AI-metoder og reduktion af feature rummet. Ydermere vil kurset introducere andre grundlæggende AI-metoder, fx beslutningstræer, der typisk finder stor anvendelse i praktiske problemstillinger.

Design Thinking for AI (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at introducere en række metoder og redskaber til at tænke kreativt og eksperimenterende samt at give den studerende en procesforståelse, som understøtter en afprøvede og iterativ tilgang til problemløsning og problemidentifikation (herunder agile metoder). Kurset benytter anvendelsesområder for kunstig intelligens som kontekst for kursets individuelle arbejde.

3. semester

AI og individet (projektmodul 15 ECTS): Projektmodulets mål er at udbygge de studerendes forståelse for anvendelsen af AI til løsning af konkrete problemer. Projektmodulet fokuseres ved at sikre de studerende arbejder indenfor en specifik kontekst, nemlig 'AI og individet'. Dette forstås som AI løsninger målrettet det enkelte individ.

Implementering af AI-systemer (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at sikre en forståelse for, at AI algoritmer og modeller ofte kræver meget regnekraft. Kurset vil have en tæt kobling til 'Deep Learning' kurset ved at tage udgangspunkt i specifikke algoritmer fra dette kursus. Indholdet vil dels være en teoretisk introduktion til koncepter som scientific-computing og cloud-computing, samt et mere praktisk fokus på effektiv brug af forskellige GPU arkitekturer og AI software biblioteker.

Deep Learning (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at give de studerende kompetencer indenfor Kunstige Neurale Netværk inklusive relevante matematiske koncepter. Kurset bygger videre på den grundlæggende forståelse indenfor AI, som er opnået på de to foregående semestre. Udgangspunktet er behandling af billeder, men også andre datatyper kan inkluderes. Indholdet vil både omfatte bagvedliggende teori indenfor fx arkitekturer og loss-funktioner, samt praktiske aspekter fx valg af hyper parameter, transfer learning og XAI.

Menneskelig perception og intelligens (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at give de studerende en forståelse for menneskelig intelligens og relationen til kunstig intelligens. Konkret hvordan mennesker perciperer og fortolker omgivelserne, og hvordan dette relaterer sig til tidligere, nuværende og mulige fremtidige forståelser og definitioner af kunstig intelligens. Kurset vil relatere direkte til koncepterne i 'Deep Learning' kurset.

4. semester

AI og byen (projektmodul 15 ECTS): Projektmodulets mål er at give de studerende kompetencer med anvendelsen af AI til løsning af konkrete problemer der involverer tidsserier. Ydermere vil der være et fokus på, hvordan sådanne løsninger kan implementeres i et driftsscenario. Projektmodulet fokuseres ved at sikre, at de studerende arbejder indenfor en specifik kontekst, nemlig 'AI og Byen', hvilket forstås som AI løsninger baseret på tidsserier, der er målrettet infrastrukturer og/eller sammenhænge, der involverer mere end det enkelte individ.

Kunstig intelligens i drift (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at give en forståelse for hvordan AI systemer kan implementeres og vedligeholdes i et driftsscenario. Kurset bygger direkte ovenpå 'Implementering af AI systemer'. Kurset vil dels introducere koncepter som Software as a Service, performance vs cost, carbon footprint, og dels praktiske metoder til at monitorere bias i data og concept drift, samt adaptive metoder og human-in-the-loop systemer til vedligeholdelse og sikring af stabil drift over tid.

Tidsserieanalyse (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at give de studerende kompetencer omkring hvordan statistik og AI metoder kan benyttes til at analysere tidsserier. Kurset bygger ovenpå tidligere semestres AI metoder samt udbygger de studerendes forståelse for relevante matematiske koncepter. Kurset vil indeholde introduktion til teoretiske koncepter som outliers, abnormality, trend analyse og forecasting, samt konkrete algoritmer til praktisk analyse af sådanne koncepter.

Brugerinddragelse (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er dels at give de studerende en forståelse for at AI løsninger ofte involverer brugere, og dels hvordan man systematisk inddrager brugere i udvikling og evaluering af AI løsninger. Kurset bygger ovenpå 'Design Thinking' og skal sikre, at der er fokus på udvikling af relevante AI løsninger. Kurset vil indeholde koncepter som participatory design, brugerstudier, spørgeskemaer og interviewteknik.

5. semester

AI og samfundet (projektmodul 15 ECTS): Projektmodulets mål er at give de studerende kompetencer med anvendelsen af AI til løsning af konkrete problemer der involverer tekst og sprog data. Ydermere vil der være et fokus på hvordan sådanne løsninger kan skabe værdi for en virksomhed eller offentlig organisation. Projektmodulet fokuseres ved at sikre, at de studerende arbejder indenfor en specifik kontekst, nemlig 'AI og Samfundet', hvilket forstås som AI løsninger, der involverer mere end det enkelte individ, og har tekst/sprog data som omdrejningspunkt.

AI-forretningsforståelse og -udvikling (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at give de studerende en general forretningsforståelse samt indsigt i hvordan AI-teknologi kan skabe værdi i den private og offentlige sektor. Kurset bygger dermed ovenpå kurset 'Design Thinking for AI' ved at kombinere designprocesforståelse med værdiforståelse indenfor en innovationskontekst.

Tekst og sprogteknologi (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at give de studerende kompetencer indenfor brug af AI modeller til behandling af tekst og sprog data. Kurset bygger naturligt ovenpå både 'Deep Learning' og 'Tidsserie analyse'. Kurset vil give en teoretisk indsigt i AI sprogmodeller samt praktiske erfaringer med specifikke AI algoritmer og applikationer, fx chat bots, recommender systemer, topic modelling, sentiment analysis.

Etiske og regulatoriske kontekster (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at tilvejebringe de studerende en forståelse for mulige konsekvenser af AI teknologi i samfundet samt hvilke reguleringer teknologierne er underlagt i forskellige brugsdomæner. Dette inkluderer både teoretisk indføring i etik og moral i forholdt til teknologi, lovgivning, fx GDPR, og praktiske retningslinjer som FAIR.

6. semester

Diplomingeniørpraktik (30 ECTS): Praktikmodulet sætter kompetencer fra de foregående fem semestre i spil i en reel virksomhedskontekst. Den studerende arbejder med AI-udvikling og -drift i konkrete projekter i en konkret virksomhed, og styrker sin erhvervsforståelse samt indblik i samarbejdsforhold og prioriteringer i praktikvirksomheden,

7. semester

Komplekse AI-systemer (projektmodul 20 ECTS): Projektet fokuserer på en reel og kompleks problemstilling, hvor AI kan anvendes som konkret løsning. Den studerende skal kunne dokumentere kendskab til og overblik over relevante teorier, metoder og begreber inden for teoretisk og anvendt AI. Projektet kan tilknyttes et virkeligt problem, og kan være baseret på samarbejde med en virksomhed eller organisation eller være forskningsbaseret.

Valgfri kurser (der vælges to kurser)

IoT, sensorer og smart produktion (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at introducere de studerende til hvordan mere og mere data opsamles via sensorer og data-logging, samt hvordan sådanne data kan bruges til at forbedre/optimere produktionssystemer. Kurset bygger ovenpå den dataforståelse, som de studerende har opnået gennem de forskellige semestre.

Sundhedsteknologi i klinisk praksis (kursusmodul 5 ECTS): Kursets formål er at give de studerende en forståelse for hvordan AI teknologier kan indgå i systemer målrettet sundhedssektoren – med specielt fokus på klinisk praksis. Kurset bygger ovenpå kontekstuelle projektmoduler fra tidligere semestre.

Agile software-teknologier (kursusmodul 5 ECTS): Kursets mål er at introducere de studerende til hvordan softwaresystemer kan udvikles hurtigt og effektivt. Kurset bygger ovenpå den viden om softwareimplementation og drift der undervises i på 3. og 4. semester.

Begrundet forslag til takstindplacering af uddannelsen

Takst 3: Den ansøgte uddannelse ligger inden for det teknisk-videnskabelige hovedområde.

Forslag til censorkorps

Diplomingeniøruddannelsernes Censorkorps.

Dokumentation af efterspørgsel på uddannelsesprofil - Upload PDF-fil på max 30 sider. Der kan kun uploades én fil

Dokumenationsrapport_ PBA design og anvendelse af kunstig intelligens.pdf

Kort redegørelse for det nationale og regionale behov for den nye uddannelse. Besvarelsen må maks. fylde 1800 anslag

Behovet for dimittender inden for AI-området er stigende og kan kun dækkes ved at udvide uddannelsesudbuddet i Danmark, idet eksisterende uddannelser ikke har kapacitet til alle ansøgere. Nærværende uddannelse giver endvidere kompetencer indenfor områder, som både Erhvervsstyrelsen og behovsundersøgelsen viser, er essentielle for danske virksomheder, og ikke findes samlet i eksisterende uddannelser. Som diplomingeniøruddannelse er der desuden fokus på hurtigt at omsætte anvendelsen af AI til værdi for virksomheden igennem bred organisatorisk og forretningsmæssig forståelse. Det er således "T-profiler" med en dyb teknisk viden om kunstig intelligens og en bred organisatorisk og forretningsmæssig forståelse, som efterspørges. Uddannelsens særkende er netop den praksisorienterede tilgang til AI-fagligheden og værdiskabelse igennem erhvervssamarbejde.

Antallet af ubesatte stillinger, hvor der søges AI-kompetencer er steget kraftigt de seneste år. Siden 2009 er antal jobopslag, hvor der søges AI-kompetencer, steget fra 878 til 7167 i 2022, hvilket er mere end en ottedobling. Udviklingen ses også i den nordjyske region, hvor stigningen fra 43 til 489 jobopslag i perioden er endnu mere markant. Arbejdsmarkedet udvikler sig således i en retning, hvor efterspørgslen på AI-kompetente medarbejdere er klart stigende

Behovet for uddannelsen understreges af, at der i behovsundersøgelsen udført af Epinion estimeres en mangel på 100 AI-diplomingeniører i 2025 og 200 i 2030 på baggrund af beregnet efterspørgsel og udbud. 176 virksomheder, der har deltaget i en spørgeskemaundersøgelse, vurderer endvidere, at deres behov for medarbejdere med AI-kompetencer vil stige med ca. 1000 personer frem imod 2025 (s. 17-18 i dokumentationsrapporten)

Uddybende bemærkninger

Erhvervsministeriet udgav i 2021 rapporten Redegørelse om Danmarks digitale vækst. Rapporten viser, at Danmark er et af de mest digitale lande i verden. Men samtidig påpeger den også, at Danmark ligger efter sammenlignelige lande, når det kommer til anvendelsen af mere avanceret digital teknologi, såsom kunstig intelligens, Internet of Things (IoT) mv. Der er tegn på, at sammenlignelige lande er længere fremme på tilgængeligheden af avancerede digitale kompetencer. Generelt kan det siges, at de avancerede teknologier i mindre grad har vundet fodfæste på tværs af OECD-landene, og rapporten peger derfor på, at der således kan være et potentiale for at opnå konkurrencefordele ved at anvende avanceret teknologi i Danmark.

Behovsundersøgelsen fra Epinion peger på det samme kompetencegab blandt danske virksomheder. Ifølge analysen vurderer de 240 deltagende virksomheder, at kompetencerelaterede barrierer (eksempelvis mangel på uddannede medarbejdere) er den største begrænsning i forhold til at ibrugtage kunstig intelligens. Som det fremgår i dokumentationsrapporten s. 10, efterspørges særligt medarbejdere med faglige kompetencer indenfor programmering og algoritmer (79%) samt automatisering (64%). Derudover efterspørger næsten halvdelen af virksomhederne kompetencer indenfor forståelse af AI's anvendelse i forskellige kontekster (46%) samt analyse, simulering og implementering (46%). En stor andel efterspørger desuden kompetencer indenfor design og brugeroplevelse (36%).

Uddannelsen rammer netop ind i dette særlige kompetencesæt, som således efterspørges i både rapporten fra Erhvervsministeriet og i behovsundersøgelsen fra Epinion. Som kort nævnt ovenfor efterspørges der profiler, som har indsigt i og kan anvende AI-teknologi, men som i høj grad også er i stand til hurtigt at omsætte anvendelsen til reel værdi for virksomheden igennem organisatorisk og forretningsmæssig forståelse for virksomheden, de såkaldte "T-profiler". Som diplomingeniøruddannelse adresseres netop behovet for en praksisorienteret tilgang til AI-fagligheden samt opmærksomhed på værdiskabelse igennem erhvervssamarbejde.

Som det også er nævnt ovenfor, ses der jf. antallet af ubesatte stillinger en klar stigning i behovet for kompetencer indenfor kunstig intelligens. Det er således ikke virksomhedernes manglende villighed til at beskæftige sig med og anvende kunstig intelligens, men i høj grad manglen på tilgængelig arbejdskraft med det rette kompetencesæt, der forhindrer virksomhederne i at udfylde deres ansættelser. Dette underbygges i behovsundersøgelsen fra Epinion, som viser, at virksomhederne har svært ved at rekruttere medarbejdere med kompetencer indenfor anvendelse af kunstig intelligens; 47% svarer, at det er svært eller meget svært. Ses der samlet på de deltagende virksomheder i Epinion's behovsundersøgelse, tyder det også på, at behovet for medarbejdere med AI-kompetencer stiger de kommende år. Virksomhederne vurderer, at de i dag har 754 medarbejdere ansat, der har kompetencer indenfor anvendelse af AI. Når de spørges til, hvor mange de forventer at have behov for om nogle få år (i 2024), er det sammenlagte tal 1803. Alene baseret på disse 176 virksomheder, forventes behovet for kompetencerne dermed at stige med omkring 1000 personer frem mod 2025. Den samlede nationale efterspørgsel på AI-kompetencer, vurderes dermed langt at overstige det nuværende og fremtidige udbud, idet de beslægtede uddannelser (opgjort i dokumentationsrapportens tabel 10) gennem de seneste fem år kun har været i stand til at uddanne gennemsnitligt ca. 448 dimittender årligt. Dette understøttes desuden af de beslægtede uddannelsers meget lave ledighedsgrader, som i gennemsnit er 3% for dimittendårgangene 2015-2019 (dokumentationsrapporten s. 25).

I forhold til uddannelsens regionale placering i Nordjylland, ses det som også tidligere nævnt, at udviklingen i antal ubesatte stillinger ligefrem overgår den nationale udvikling. Der er således et stærkt stigende behov for AI-relaterede kompetencer i det nordjyske, hvorfor det er naturligt at placere uddannelsen på AAU's campus i Aalborg i tilknytning til eksisterende AI-forskningsmiljøer og relaterede laboratorier. I redegørelsen fra Erhvervsministeriet lægges der desuden vægt på, at der i Danmark er markante forskelle mellem SMV'er og store virksomheder, når det kommer til at tage digitale teknologier i anvendelse. Det ser ud til, at store virksomheder har et hurtigere optag, når det kommer til mere avancerede teknologier såsom kunstig intelligens. Konkret er forskellen i anvendelsen af avancerede teknologier mellem de små og store virksomheder øget med 7 % mellem 2016 og 2020. Den nordjyske region rummer forholdsmæssigt mange SMV'er, og det vurderes derfor, at der i denne region er et endnu større potentiale i at løfte kompetenceniveauet indenfor de avancerede teknologier, såsom anvendelsen af kunstig intelligens, end i landets øvrige regioner.

Underbygget skøn over det nationale og regionale behov for dimittender. Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

Nationalt var der i 1. kvartal 2022 over 7000 jobopslag, hvor der efterspurgtes en eller flere AI-kompetencer – heraf næsten 500 i den nordjyske region. Samtidig ventes den nationale efterspørgsel at stige. Alene blandt de adspurgte virksomheder ventes der de næste tre år mellem en to- og tredobling af antallet af medarbejdere med anvendelsesorienterede AI-kompetencer

Antal ansøgere og optagne på beslægtede uddannelser viser dog, at eksisterende uddannelser ikke kan optage alle ansøgere, og der var således 244 ansøgere i 2020 og 318 ansøgere i 2021, der fik afslag på deres 1. prioritet indenfor fagområdet

Dvs., på trods af et klart stigende behov for AI-kompetencer, uddannes der ikke et tilstrækkeligt antal dimittender. Ses der isoleret på behovet for AI-diplomingeniører med det foreslåede kompetencesæt, vurderes det i en fremskrivning foretaget af Epinion, at der i 2025 vil mangle 100 AI-diplomingeniører med det specifikke kompetencesæt. Et tal, som vil stige til 200 i 2030 (dokumentationsrapporten s. 17-21)

Uddannelsen begrænses til 60 studerende pr. år og forventes at uddanne ca. 50 dimittender årligt, og dermed bidrage til at mindske det udækkede behov nationalt og regionalt

Hvilke aftagere har været inddraget i behovsundersøgelsen? Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

Epinion har i 2021 udarbejdet en behovsundersøgelse for AAU, hvori i alt 240 aftagervirksomheder deltog i en spørgeskemaundersøgelse. I 2022 er der foretaget en opfølgende undersøgelse blandt disse, hvor i alt 73 aftagervirksomheder deltog. Hertil har repræsentanter fra 12 virksomheder deltaget i kvalitative dybdeinterviews foretaget af Epinion. Deltagerne i disse undersøgelser kom fra virksomheder inden for bl.a. it og kommunikation, softwareudvikling, offentlige forvaltning, sundhedsvæsen, mv, samt en række andre relevante brancher.

Derudover har udviklingsgruppen bag uddannelsen præsenteret og diskuteret uddannelsesoplægget med de institutvise aftagerpaneler på hhv. Institut for Datalogi og Institut for Arkitektur & Medieteknologi ved AAU, hvor samlet set ni potentielle aftagervirksomheder var repræsenteret.

AAU har desuden på dekanatniveau udsendt høringsbrev om uddannelsen til institutioner med beslægtede uddannelser (DTU, KU, ITU og SDU og AU), for at skabe god dialog og sikre et godt fremtidigt samarbejde om uddannelsesområdet. Der har ikke været nogen indsigelser til uddannelsen fra de adspurgte institutioner.

Hvordan er det konkret sikret, at den nye uddannelse matcher det påviste behov? Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

På baggrund af aftagernes input er der justeret i uddannelsen for at sikre, at kompetenceprofilen matcher aftagernes behov (se kompetenceprofil i bilag 1). Fx er der foretaget tilpasninger, så der er større fokus på forretningsforståelse, design thinking og vedligeholdelse af AI-systemer. Ud fra dialog med aftagere er der ændret i uddannelsens opbygning, således at dimittenderne opnår større kontekstforståelse både i forhold til industrier og sektorer, men også i forhold til AI-løsningers værditilbud for virksomheder og brugere

Undersøgelsen viser, at virksomhederne er positive over for uddannelsen, og at hhv. 76 og 96% af de som anvender AI i dag, vurderer, at de har behov for medarbejdere med kompetencer inden for området i dag og om tre år. Det fremgår også, at der er stort behov for netop det anvendelsesorienterede fokus, som uddannelsen tilbyder, frem for et mere teoretisk

På møderne med aftagerpanelerne fandt deltagere det relevant at ansætte diplomingeniørerne, og var enige i, at behovet for kompetencerne kun vil være endnu større om 4 år, hvor de første forventes at dimittere fra uddannelsen

Det er således AAU's vurdering, at uddannelsens indhold matcher aftagernes behov

Beskriv ligheder og forskelle til beslægtede uddannelser, herunder beskæftigelse og eventuel dimensionering.

Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

10 kompetenceområder, som opnås via uddannelsen (se nedenfor), er sammenlignet med kompetencer, der opnås på 14 beslægtede uddannelser. Uddannelsen vurderes tættest beslægtet med hhv. bachelor i datavidenskab og machine learning (AAU) samt bachelor i kunstig intelligens og data (DTU). Begge vurderes at give kompetencer indenfor tre til seks af de 10 områder. Herudover vurderes bl.a. bachelor i machine learning og data science (KU) beslægtet på 2-4 områder og bacheloruddannelserne i datalogi (hhv. AAU, SDU og AU) på 1-4 områder. Ingen er dog sammenfaldende indenfor AI-drift og vedligeholdelse (MLOps), Design Thinking og forretningsforståelse og -udvikling. Dertil kommer, at uddannelsen har et mere erhvervsrettet og anvendelsesorienteret fokus. Derfor er uddannelsen den eneste, som samlet giver de kompetencer, der her er efterspurgt af aftagerne (dokumentationsrapporten s. 23).

Dimittenderne forventes at anvende kompetencerne i udvikling, implementering og vedligeholdelse af AI-produkter og services i private og offentlige organisationer i et spektrum af sektorer såsom sundhed, trafik, handel og undervisning.

Uddybende bemærkninger

Som nævnt ovenfor har AAU undervejs i udviklingen af uddannelsen gennemført en analyse af en række eksisterende uddannelser baseret på deres indhold og erhvervsigte for at sikre, at den ansøgte uddannelse dels bidrager til øget sammenhæng i det danske uddannelsessystem, dels ikke resulterer i forringelser af vilkårene for de beslægtede uddannelser. I analysen er alle de beslægtede uddannelser sammenlignet med 10 kompetenceområder for diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens. Disse er:

a) grundlæggende AI-metoder, b) deep learning, c) tidsserieanalyse, d) tekst- og sprogteknologi, e) AI-implementering, f) AI-drift og vedligeholdelse, g) design thinking, h) brugerinddragelse, i) etik og lovgivning og j) forretningsforståelse og -udvikling. I dokumentationsrapporten (tabel 9) vises en sammenligning af beslægtede uddannelser med kompetenceområderne a)-j), samt i hvilken grad disse har sammenfaldende kernekompetencer med diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens.

Følgende eksisterende beslægtede bachelor- og diplomingeniøruddannelser har været inddraget i analysen:

AAU: Bacheloruddannelserne i hhv. cyber- og computerteknologi, software (Aal), datalogi samt datavidenskab og machine learning.

DTU: Bacheloruddannelsen i kunstig intelligens og data, bacheloruddannelsen i softwareteknologi samt diplomingeniøruddannelsen i softwareteknologi.

ITU: Bacheloruddannelsen i data science.

KU: Bacheloruddannelsen i machine learning og data science.

SDU: Bacheloruddannelserne i hhv. robotteknologi og datalogi samt diplomingeniøruddannelsen i softwareteknologi

AU: Bacheloruddannelsen i datalogi og diplomingeniøruddannelsen i softwareteknologi.

Analysen viser, at bacheloruddannelserne i cyber- og computerteknologi, software og datalogi (AAU), bachelor og diplomingeniøruddannelserne i softwareteknologi (DTU), bacheloruddannelsen i data science (ITU), bacheloruddannelserne i robotteknologi og datalogi (SDU) samt datalogi og diplomingeniøruddannelsen i softwareteknologi (AU) har vægt på kernekompetencer som programmering og softwareudvikling. Uddannelserne giver imidlertid ikke i væsentlig grad det kompetencesæt, som findes i de identificerede kompetenceområder for diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens. Bacheloruddannelserne i hhv. datavidenskab og machine learning (AAU) og kunstig intelligens og data (DTU) giver helt eller delvist kompetencer i mellem 3 og 6 af de i alt 10 kompetenceområder, og machine learning og data science (KU) i mellem 2 og 4.

Generelt adskiller alle de eksisterende uddannelser sig dog overordnet set fra den ansøgte uddannelse i deres faglige fokus. Bacheloruddannelsen i kunstig intelligens og data (DTU) har, med udgangspunkt i matematik, fokus på fysik, statistik, kognition og computer science, at arbejde med data og AI-metoder, herunder at beherske værktøjer, der danner baggrund for AI. Bacheloruddannelsen i softwareteknologi (DTU) har, med udgangspunkt i datalogiske begreber og matematisk baserede teknikker, fokus på at udvikle og designe pålidelige it-løsninger. Diplomingeniøruddannelsen i softwareteknologi (DTU) har fokus på udvikling af softwaresystemer og brugen af forskellige værktøjer til udvikling og testning af dem. Bacheloruddannelsen i data science har fokus på håndtering og analyse af data – Big Data. Bacheloruddannelsen i machine learning og datavidenskab (KU) har fokus på analyse af store datamængder og at give et stærkt teoretisk fundament inden for statistik, matematik og datalogi. Bacheloruddannelsen i datalogi (SDU) har fokus på en grundlæggende datalogisk viden og samspil mellem datalogi og matematik og opnåelse af viden inden for centrale datalogiske emner, som computerarkitektur, cybersikkerhed, operativsystemer, data mining og maskinlæring. Bacheloruddannelsen i robotteknologi (SDU) har fokus på udvikling af fremtidens robot- og droneteknologi via kendskab og viden om alle aspekter af moderne informationsteknologi. Diplomingeniøruddannelsen i softwareteknologi (SDU) har fokus på udvikling og vedligeholdelse af software. Diplomingeniøruddannelsen i softwareteknologi (AU) har fokus på at designe og implementere systemsoftware og få teoretisk og praktisk forståelse for softwareudvikling og digitale teknologier. Bacheloruddannelsen i datalogi (AU) har fokus på udvikling og design af fremtidens it-løsninger og læring om bl.a. machine learning, Big Data, kunstig intelligens, interaktionsdesign m.m.

Analysen viser, at ingen af de beslægtede uddannelser uddanner dimittender med tilsvarende kompetencer som diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens. Alle uddannelser har basiselementer særligt inden for programmering, men ingen af de beslægtede uddannelser rummer samtlige kompetenceområder, som er indeholdt i diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens. Nærværende uddannelse kan derfor betegnes som en ny profil, der ikke er i det danske uddannelsessystem for nuværende.

I forhold til de organisatoriske kompetencer, adskiller diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens sig fra de beslægtede uddannelser uden for AAU. Uddannelsens opbygning med problembaseret læring giver dimittender fra AAU særligt stærke kompetencer inden for problemløsende tilgange til at samarbejde i teams, til at kommunikere mundtligt og skriftligt, projektledelse mm. Det er alle kompetencer, som virksomhederne i behovsundersøgelsen gav udtryk for, at deres ansatte i særlig grad bør have.

Det er også i særlig grad nogle af disse organisatoriske kompetencer, der adskiller uddannelsen fra en traditionel it-uddannelse. Således rummer uddannelsen kompetencer indenfor design thinking, forretningsforståelse og -udvikling samt det etiske og lovgivningsmæssige grundlag for anvendelsen af avancerede teknologier som kunstig intelligens.

I behovsundersøgelsen fremgår det, at kompetencerne i den foreslåede diplomingeniøruddannelse i design og anvendelse af kunstig intelligens er efterspurgt og relevante for aftagervirksomheder – særligt i de virksomheder, som allerede i dag anvender kunstig intelligens. I alt siger 66% af disse, at de i meget høj grad, i høj grad eller i nogen grad opfatter kompetencerne for design og anvendelse af kunstig intelligens for relevante.

I behovsundersøgelsen gives der blandt aftagerne også udtryk for at uddannelsens særlige profil, som rummer ikke-traditionelle it-kompetencer såsom design thinking, har en høj relevans i forhold til det eksisterende uddannelsesudbud. Dette ses blandt andet i bemærkninger fra dybdeinterviews udført af Epinion:

”De tre overordnede elementer i kompetenceprofilen rammer hovedet lige på sømmet. Stærke metodiske AI og data kompetencer understøttet af design thinking og især en grundig kontekstforståelse sikrer, at dimittenden får en uvurderlig forståelse for, hvad man rent faktisk forsøger at løse, men samtidigt også forholder sig til de begrænsninger og muligheder, AI tilbyder. Jeg synes, uddannelsen har rigtigt godt fat i alt dette, og det er uden tvivl en virkelig spændende og attraktiv uddannelse! Jeg står gerne klar til at aftage den første.” (Chief Specialist & Design Owner, Plant & Hybrid Modelling & Analytics, Vestas)

”Jeg tror, at vinklen i forhold til design thinking er god. Det handler om at forstå forretningen, før man begynder at bygge for meget. Så man får sorteret alt det væk, som ingen har brug for, eller er villige til at betale for, i stedet for at bruge energi på nogle suveræne algoritmer, som ikke er andet end suveræne. Det tror jeg, er sindssygt vigtigt, og det er en god vinkel.” (CTO, Enversion)

På baggrund af sammenligningen med relevante beslægtede uddannelser og aftagernes vurdering af kompetenceprofilen kan det konkluderes, at dimittenderne fra uddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens har et relevant og godt erhvervssigte, hvor der er behov for dem. På grund af den nuværende og fremtidige mangel på ingeniører og it-specialister bidrager den ansøgte uddannelse således med en kompetenceprofil, som virksomhederne efterspørger, og som er unik i forhold til beslægtede uddannelser.

Beskriv rekrutteringsgrundlaget for ansøgte, herunder eventuelle konsekvenser for eksisterende beslægtede udbud. Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

Det ventes, at uddannelsen rekrutterer studerende med interesse for teknologi og ingeniørkundskab og med baggrund i STX eller HTX uddannelser. Der er allerede et uudnyttet optagelsespotential, fx blev 318 ansøgere til beslægtede uddannelser ikke optaget på deres 1. prioritet i 2021. Disse har potentielt samme profil som ansøgere til denne uddannelse.

Dog forventes elementer som design thinking, forretningsforståelse og -udvikling samt etik og brugerinddragelse at øge diversiteten og kønsbalancen blandt ansøgere og at der derfor i højere grad end for sammenlignelige uddannelser, vil være søgning fra studerende med fx samfunds- og designfaglig interesse.

Der vurderes derfor at være grundlag for optag af 60 kvalificerede ansøgere uden negativ indflydelse på optaget på beslægtede uddannelser.

Beskriv kort mulighederne for videreuddannelse

I afsnittet "Rekrutteringsgrundlag" er der redegjort for, hvem uddannelsen henvender sig til, og er (videre-)uddannelsesmulighed for.

Dimittender fra diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens kan vælge at videreuddanne sig via et kandidatforløb regionalt og nationalt på eksempelvis:

- Kandidatuddannelsen i computerteknologi (AAU, AAL)
- Kandidatuddannelsen i datalogi (it) (AAU, AAL)
- Kandidatuddannelsen i sundhedsteknologi (AAU, AAL)
- Kandidatuddannelsen i medialogi (AAU, AAL)
- Kandidatuddannelsen i medialogi (AAU, KBH)
- Kandidatuddannelsen i service system design (AAU, KBH)
- Kandidatuddannelsen i menneskeorienteret kunstig intelligens (DTU)
- Kandidatuddannelsen i informationsteknologi (DTU)
- Kandidatuddannelsen i data science (ITU)

- Kandidatuddannelsen i computerteknologi (AU)
- Kandidatuddannelsen i software engineering (SDU)

Diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens er grundet sit uddannelsesformat i udpræget grad erhvervsrettet og anvendelsesorienteret, hvorfor de fleste dimittender fra uddannelsen forventes at overgå direkte til erhvervsarbejde i en privat eller offentlig organisation.

Forventet optag på de første 3 år af uddannelsen. Besvarelsen må maks. fylde 200 anslag

Uddannelsen forventes udbudt fra september 2023, og vil være adgangsbegrænset til 60 studerende.

Hvis relevant: forventede praktikaftaler. Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

Det forventes, at det i høj grad er muligt at etablere praktikaftaler med relevante virksomheder til praktikforløbet på uddannelsens 6. semester. 58% af de adspurgte respondenter i Epinion's behovsundersøgelse som besvarede spørgsmål omkring relevans af praktiksamarbejde, svarede, at det enten i meget høj grad, i høj grad eller i nogen grad er relevant for deres virksomhed at indgå praktikaftaler med uddannelsen.

Flere medlemmer af aftagerpanelerne har allerede givet mundtligt tilsagn om praktikaftaler, herunder Søren Rex Jensen, Senior Vice President, CTO i Nykredit og Lars Yde, Civilingeniør i Tele2.

Det vurderes derfor sandsynligt, at der kan etableres et passende antal praktikaftaler med relevante virksomheder.

Øvrige bemærkninger til ansøgningen

Intet at bemærke.

Hermed erklæres, at ansøgning om prækvalifikation er godkendt af institutionens rektor

Ja

Status på ansøgningen

Godkendt

Ansøgningsrunde

2022-2

Afgørelsesbilag - Upload PDF-fil

Afgørelsesbrev A17 AAU - professionsbachelor (diplomingeniør) i design og anvendelse af kunstig intelligens.pdf

Samlet godkendelsesbrev - Upload PDF-fil

Dokumentation af efterspørgsel på uddannelsesprofil

Baggrund for ansøgningen

Der er et tydeligt og veldokumenteret behov for en national opgradering og et kompetenceløft indenfor anvendelsen af kunstig intelligens (AI). Det understreges i en række rapporter og indsatser fra blandt andet Erhvervsministeriet, Akademiet for Tekniske Videnskaber (ATV) og Industriens Fond. I 2021 udgav Erhvervsministeriet rapporten "Redegørelse om Danmarks digitale vækst"¹. Rapporten viser, at Danmark er et af de mest digitale lande i verden, men samtidig påpeger den også, at Danmark ligger efter sammenlignelige lande, når det kommer til anvendelsen af mere avanceret digital teknologi, såsom kunstig intelligens og Internet of Things (IoT). Der er ifølge rapporten tegn på, at sammenlignelige lande er længere fremme på tilgængeligheden af avancerede digitale kompetencer. Generelt kan det siges, at de avancerede teknologier i mindre grad har vundet fodfæste på tværs af OECD-landene, og rapporten peger derfor på, at der således kan være et potentiale for at opnå konkurrencefordele ved i større grad at anvende avanceret teknologi i Danmark.

ATV kommer frem til en lignende konklusion i rapporten "Verdens førende TECH-regioner – Danmarks styrkepositioner i et globalt perspektiv"². Ifølge denne får Danmark "baghjul" på sin teknologiske hjemmebane, og Danmark bliver kørt længst bagud på fremtidens teknologier såsom kunstig intelligens. Rapporten beskriver også kompetencer indenfor kunstig intelligens som forudsætninger for, at Danmark kan fastholde sine styrkepositioner indenfor eksempelvis vindteknologi og lydteknologi.

Flere nationale indsatser er allerede igangsat. Heriblandt Digital Hub Denmark, hvis formål er at positionere Danmark som centrum for cutting-edge digitale løsninger og services for at tiltrække internationale talenter, kunder og kapital, som dermed kan accelerere en bæredygtig vækst i det danske digitale økosystem. Samtidigt har Industriens Fond støttet projekter som "AI Denmark"³, der har til formål at styrke erhvervslivets arbejde med kunstig intelligens, herunder særligt 1) at fremme udviklingen og udnyttelsen af AI blandt danske små og mellemstore virksomheder (SMV'er); 2) at styrke AI-baseret iværksætteri samt 3) at gøre Danmark til frontløber indenfor kommerciel udnyttelse af AI. Indsatserne er alle i tråd med regeringens Strategi for Danmarks digitale vækst⁴, som i lighed med flere af ovenstående indsatser understreger vækstpotentialet ved øget brug af avancerede digitale teknologier i SMV'er. I redegørelsen fra Erhvervsministeriet lægges der desuden vægt på, at der i Danmark er markante forskelle mellem SMV'er og store virksomheder, når det kommer til at tage digitale teknologier i anvendelse. Det ser ud til, at store virksomheder har et hurtigere optag, når det kommer til mere avancerede teknologier såsom kunstig intelligens. Konkret er forskellen i anvendelsen af avancerede teknologier mellem de små og store virksomheder øget med 7 pct. mellem 2016 og 2020.

Men udnyttelsen af nye digitale teknologier er hæmmet af manglen på it-uddannede i Danmark. I en rapport⁵ udarbejdet i 2021 af IRIS Group og HSB Economics for IDA angives det, at der allerede i dag

¹ https://em.dk/media/14173/redegoerelse-om-danmarks-digitale-vaekst-2021_endelig2.pdf

² https://atv.dk/sites/atv.dk/files/media/document/ATV%20analyse%20overdens%20forende%20tech%20regioner_o_pslag_web.pdf

³ <https://industriensfond.dk/projekt/ai-denmark/>

⁴ https://em.dk/media/11925/strategi-for-danmarks-digitale-vaekst_online.pdf

⁵ <https://ida.dk/media/8590/mismatch-paa-arbejdsmarkedet-for-it-uddannede-i-2030-udgivet-juni-2021.pdf>

er en overefterspørgsel efter personer med en it-uddannelse, og at denne overefterspørgsel forventes at stige yderligere til godt 22.000 i 2030, hvoraf omtrent en fjerdedel vil efterspørge personer med en mellemlang videregående uddannelse såsom diplomingeniører. Behovet for flere dimittender inden for it-området kan kun dækkes ved en udvidelse af det samlede bacheloroptyag i Danmark, idet eksisterende uddannelser ikke har kapacitet til at optage alle kvalificerede ansøgere, og derfor afvises der hvert år mange kvalificerede ansøgere på danske it-uddannelser. Diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens skal derfor bidrage til at imødekomme det stigende behov for it-specialister, der er i Danmark og sikre, at der uddannes dimittender indenfor netop de kompetenceområder, der er identificeret som nødvendige af Erhvervsministeriet, regeringen og flere andre. Samtidigt er udvikling af it-uddannelser en strategisk prioritet i EU, som peger på blandt andet kunstig intelligens som et væsentligt element. Det viser EU's Digital Education Action Plan 2021-2027⁶, som i flere af handlingsplanens foranstaltninger understreger, at kunstig intelligens er vigtigt at investere i, for at sikre kompetencer til at navigere i samfundet i den digitale tidsalder.

Anvendelsen af kunstig intelligens er således et vigtigt strategisk mål for både EU, Danmark og dansk erhvervsliv, og kunstig intelligens er netop et af Aalborg Universitets (AAU's) styrkepunkter. Som en del af AAU's strategi; Viden for verden 2022-2026, har ledelsen ønsket at styrke it-uddannelsesudbuddet på AAU. Universitetet har derfor siden 2018 lukket flere bachelor- og kandidatuddannelser udbudt i Aalborg inden for it-området, og dermed skabt mulighed for udviklingen af nye tidssvarende uddannelser, som adresserer aftagervirksomhedernes behov for it-kandidater. Ansøgningen om diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens indgår endvidere i en samlet strategi for Det Tekniske Fakultet for IT og Design (TECH) med fokus på at fremme digitalisering og bæredygtighed. Uddannelsen er således en naturlig forlængelse af det tværfakultære center AI for the People⁷, som er forankret hos TECH. Udbygningen af digitaliseringssporet skal endvidere ses i sammenhæng med målet i AAU's strategiske rammekontrakt, som sigter mod at bidrage til at forme samfundet og skabe muligheder ved udvikling og integration af det teknologiske, digitale og humane.

På baggrund af den beskrevne strategi for AAU og nøje overvejelser specifikt angående diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens, søger AAU om at udbyde denne uddannelse på AAU's hovedcampus i Aalborg ud fra følgende hensyn:

- Der er et dokumenteret behov for flere it-uddannede, som ikke kan dækkes af det nuværende uddannelsesudbud.
- SMV'erne er rygraden i Erhvervsdanmark⁸ og særligt i blandt andet den nordjyske region. AAU ønsker med nærværende diplomingeniøruddannelse at adressere et mere anvendelsesfokuseret bachelorarbejdsmarked, hvor implementeringskompetencer og virksomhedsforståelse vægtes højt. Det gør de iblandt SMV'er.
- AAU ønsker at bringe sin styrkeposition indenfor AI i spil i forhold til det nationale og i særlig grad det nordjyske uddannelsesudbud. AAU råder over både et lokalt, tværfakultært forskningsmiljø samt de faciliteter, som er nødvendige for at udvikle og udbyde en uddannelse, der kan indfri det nævnte potentiale.
- AAU er blandt andet en del af Digital Hub Denmark og har derfor allerede sammen med staten, Dansk Industri, Dansk Erhverv og Finans Danmark forpligtet sig til at bidrage til, at Danmark kommer blandt de førende vækstmiljøer i Europa inden for kunstig intelligens, Big Data og IoT. Det sker ved at udvide udbuddet af relevante it-uddannelser.

Den foreslåede uddannelses særkende rammer netop ned i det særligt efterspurgte kompetencesæt indenfor anvendelsen af kunstig intelligens. Ifølge Erhvervsministeriets redegørelse og en behovsundersøgelse udarbejdet af Epinion efterspørges der netop profiler, som har indsigt i og kan anvende AI-teknologi, men som i høj grad også er i stand til hurtigt at omsætte anvendelsen til værdi

⁶ <https://education.ec.europa.eu/da/focus-topics/digital-education/digital-education-action-plan>

⁷ AI for the people (<https://www.ai.aau.dk>) blev etableret på AAU i 2019, og fungerer som et koordinerende center for AI-relaterede aktiviteter på tværs af AAU's fakulteter.

⁸ <https://www.danskindustri.dk/di-business/arkiv/nyheder/2019/2/smver-er-danmarks-vakstlokomotiver/>

for virksomheder igennem bred organisatorisk og forretningsmæssig forståelse, de såkaldte "T-profiler". Uddannelsens særkende som diplomingeniøruddannelse er netop dens fokus på den praksisorienterede tilgang til AI-fagligheden og fokus på værdiskabelse igennem erhvervssamarbejde.

I forbindelse med udarbejdelsen af ansøgningen om nærværende uddannelse har dekanatet på TECH informeret en række universiteter og centrale samarbejdspartnere om AAU's arbejde vedrørende den nye uddannelse. Således er der fremsendt høringsbrev til KU, DTU og ITU, SDU og AU, hvorefter der har været skriftlig dialog på dekanatniveau. I denne henseende har det været vigtigt for AAU at skabe en god dialog og rum for fremtidigt samarbejde omkring uddannelse indenfor AI-området. Der har ikke været indsigelser til uddannelsen fra de adspurgte institutioner.

Vurdering af hvorvidt kompetenceprofilen kan opnås via toning af en eksisterende uddannelse

TECH ved AAU sigter mod at udbyde en så relevant og værdiskabende uddannelsesportefølje som muligt, og fakultetet udbyder allerede en række it-orienterede uddannelser, som berører kunstig intelligens. Derfor er det undersøgt om det ansøgte uddannelsesudbud kan opnås som en toning af eksisterende uddannelser på AAU. Den tættest beslægtede uddannelse er bacheloruddannelsen i datavidenskab og machine learning, som fokuserer på kompetencer i de mere grundlæggende dataanalytiske og metodiske aspekter af maskinintelligens.

Fakultetet ønsker med diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens at adressere et mere anvendelsesfokuseret bachelorarbejdsmarked, hvor implementeringskompetencer og virksomhedsforståelse vægtes højt. Som det netop også fremgår af de ovennævnte redegørelser, er anvendelsen af avancerede teknologier såsom kunstig intelligens endnu ikke tilstrækkeligt udbredt i SMV'er. Sammenlignet med bacheloruddannelsen i datavidenskab og machine learning er diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens netop rettet mod udvikling og ikke mindst idriftsættelse og vedligeholdelse af værdiskabende AI-systemer i virksomheder, der typisk rekrutterer medarbejdere med høj implementeringsevne, herunder professionsbachelor og diplomingeniører. Udover det praksisorienterede uddannelsesformat, som en diplomingeniøruddannelse anvender, ville en toning af bacheloruddannelsen i datavidenskab og machine learning kræve udskiftning af omkring 70% af kurserne. En sådan forandring ville være så stor, at der reelt ville være tale om en ny uddannelse.

Af øvrige bacheloruddannelser på AAU som er beslægtet med diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens, kan nævnes:

- **Cyber- og computerteknologi** som giver kompetencer indenfor netværksbaserede systemer som fx samarbejdende robotter, intelligente transportsystemer og fremtidens intelligente el-net.
- **Datalogi** som giver kompetencer i systemudvikling, softwareudvikling, algoritmer, kunstig intelligens og design af brugergænseflader.
- **Software (Aal)** som giver kompetencer i softwareudvikling og testning.

Alle nævnte uddannelser er en del af AAU's udbud af it-uddannelser. De nævnte uddannelser har fokus på de forskellige typer af systemer og programmering. Tilpasning af disse uddannelser vil kræve omskrivning af uddannelserne i en grad, der kræver godkendelse af en ny uddannelse.

Ud fra ovenstående kan det konkluderes, at der ikke eksisterer uddannelser på AAU, som kan tones til at give kompetencer som dem, der efterspørges i aftagerundersøgelser i forbindelse med udviklingen af diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens. En ændring af eksisterende uddannelsers kompetenceprofiler som tilpasning til uddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens vil ændre deres overordnede sigte i sådan en grad, at der er tale om en ny uddannelse.

Det har igennem udviklingen af uddannelsen været målet at skabe en uddannelse, som giver et solidt fagligt fundament indenfor anvendelse af kunstig intelligens, hvor efterhånden veludviklede AI-metoder og værktøjer bringes i anvendelse i forskellige erhvervskontekster. AI-fagligheden er derudover suppleret med kompetencer i blandt andet forretningsforståelse og -udvikling, design thinking, etik og

lovgivning. Denne særegne kompetenceprofil er dokumenteret efterspurgt af aftagere, og kan ikke indeholdes indenfor fakultetets nuværende uddannelsesudbud.

Udviklingsprocessen (herunder aftagerinvolvering)

Udviklingen af diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens skal som nævnt ses i sammenhæng med AAU's ønske om at styrke sit it-udbud samt som et led i at imødekomme det strategiske mål i rammekontrakten, der sigter mod at skabe muligheder ved udvikling og integration af det teknologiske, digitale og humane. På baggrund af drøftelser i TECH-fakultetets ledelse blev det i foråret 2021 derfor besluttet at nedsætte en bredt forankret udviklingsgruppe med involvering fra hele tre af fakultetets fire institutter samt yderligere involvering af det sundhedsvidenskabelige fakultet for at sikre en bred og holistisk uddannelsesprofil, der ligger op til stor anvendelsesorientering indenfor en bred vifte af offentlige og private sektorer. Fakultetsledelsen ønskede med denne brede udviklingsgruppe at understrege, at der er tale om et grundlæggende anderledes uddannelsesudbud end de udbud, som typisk udbydes af de enkelte institutter.

I sommeren 2021 blev der udarbejdet et oplysningsskema med struktur for en ny uddannelse og en generel kompetenceprofil. Analysevirksomheden Epinion fik til opgave at foretage behovsundersøgelsen sammen med AAU. Det overordnede formål med behovsundersøgelsen var at undersøge behovet hos potentielle aftagervirksomheder for uddannelsen som helhed og for de centrale fagelementer, som var planlagt i kompetenceprofilen samt at forstå det reelle behov for dimittender inden for design og anvendelse af kunstig intelligens. Behovsundersøgelsen blev gennemført i 2021-2022 som en kombineret kvantitativ og kvalitativ undersøgelse blandt 252 virksomheder i udvalgte brancher, 240 virksomheder deltog i den kvantitative del af undersøgelsen via web. 12 potentielle aftagervirksomheder deltog i kvalitative dybdeinterviews udført af konsulenter fra Epinion. Dertil blev der gennemført desk-research af relevante analyser og andre kilder vedrørende udbud og efterspørgsel på ingeniører. Behovsundersøgelsen blev afsluttet med en rapport i foråret 2022.

AAU's udviklingsgruppe har sideløbende med udarbejdelsen af behovsanalyserne udviklet uddannelsens struktur og indhold, som i forsommeren 2022 er blevet drøftet med potentielle aftagere i de deltagende institutters aftagerpaneler. Dette med henblik på at skabe forståelse for, hvordan uddannelsens kompetenceelementer passer til virksomhedernes efterspørgsel. Den 20. maj samt den 29. juni 2022 blev der således afholdt aftagerpanelmøder med potentielle aftagere på henholdsvis Institut for Datalogi og Institut for Arkitektur & Medieteknologi.

Input fra aftagere via behovsanalyser og aftagerpaneler mv. har således bidraget til udviklingen af uddannelsens struktur og indhold i løbet af forår og sommer 2022, og ansøgningen har efterfølgende været forelagt og er godkendt af AAU's prorektor for uddannelse i september 2022.

Udviklingen af uddannelsens indhold i dialog med aftagere

Involverede aftagere

Som nævnt ovenfor, er der i forbindelse med udviklingen af uddannelsen blevet involveret en række interessenter og aftagerrepræsentanter. Dels har udviklingsgruppen præsenteret og diskuteret uddannelsesoplægget med de institutvise aftagerpaneler på henholdsvis Institut for Datalogi og Institut for Arkitektur & Medieteknologi ved AAU, og dels har der i forbindelse med udarbejdelsen af behovsundersøgelsen været inddraget en række aftagere, herunder survey-besvarelser blandt 240 virksomheder fra udvalgte brancher med relevans for uddannelsen samt yderligere 12 repræsentanter fra potentielle aftagervirksomheder, der har deltaget i kvalitative dybdeinterviews.

Uddannelsens kompetenceprofil, struktur og faglige indhold blev således præsenteret og diskuteret på Institut for datalogis aftagerpanelmøde den 20. maj 2022, hvor drøftelsen tog udgangspunkt i det samlede uddannelsesbillede indenfor fagområdet. Deltagerne på dette møde var: Lars Yde, Norlys; Søren Rex Jensen, Nykredit; Erik B. Pedersen, Kamstrup; Finn M. Andersen, B&O; Lars Riisberg, Rina; Peter Axel Nielsen, Instituttleder; Uffe Kjærulff, Viceinstituttleder; Ulrik Nyman, Vicedirektør; Lone Leth Thomsen, Studienævnsperson; Mikael B. Skov, Professor; John Stouby Persson, Lektor; Christian

Thomsen, Lektor; Bent Thomsen, Professor MSO; Thomas Dyhre Nielsen, Professor MSO; Dimitrios Raptis, Lektor; Jens Erik Pedersen, Erhvervsambassadør.

Følgende blev kompetenceprofil, struktur og faglige indhold præsenteret og diskuteret på Institut for Arkitektur og Medieteknologis aftagerpanelmøde den 29. juni 2022, hvor drøftelsen ligeledes tog udgangspunkt i det samlede uddannelsesbillede indenfor fagområdet. Til dette møde deltog: Simon Lajboschitz, Khora Virtual Reality; Sune Wolff, SynergyXR; Michael R. Schmidt, The Future Agile Coaching; Dripta Guha Roy, Grundfos; Nis Ovesen, viceinstituttleder og studieleder; Henrik Schönau Fog, viceinstituttleder; Claus B. Madsen, studienævnsformand; Luis Emilio Bruni, lektor; Hendrik Knoche, lektor; Kasper Rodil, lektor.

Normalt vil nye uddannelsesforslag blive drøftet med ét repræsentativt aftagerpanel, men da denne uddannelses formål og styrke netop er dens faglige bredde og integration, og udviklingsgruppen samtidig rummer flere samarbejdende institutter, er uddannelsen blevet drøftet af to aftagerpaneler, der samlet set dækker bredt fra medieteknologi til softwareudvikling og data science.

For at afdække behovet for uddannelsen hos potentielle aftagere er der, som også nævnt, foretaget en bredere spørgeskemaundersøgelse blandt virksomheder i udvalgte, relevante brancher. Udvælgelsen af relevante brancher er foretaget i samarbejde mellem Epinion og AAU og har baseret sig på NACE-koder, hvilket er en af de mest detaljerede branchegrupperinger med mere end 700 forskellige brancher. I alt er 66 underbrancher udvalgt i denne proces og virksomhederne fra disse brancher er blevet inkluderet i undersøgelsens sample, hvis de har ti eller flere ansatte. Udover udvælgelse på baggrund af branche, er der også foretaget udvælgelse på størrelse, hvor store virksomheder med 200 eller flere ansatte er blevet inkluderet i samplen uanset branche. Dette er sket ud fra en forventning om, at de største danske virksomheder har, eller i fremtiden vil have, brug for AI-kompetencer i en eller flere af deres afdelinger. I alt har samplen bestået af 1.883 virksomheder. Der er i alt indsamlet 240 besvarelser. Nedenfor i Tabel 1 og Tabel 2 ses de indsamlede besvarelser fordelt på branche og størrelse.

Tabel 1: Oversigt over virksomheder inddelt i branchegrupper

Branchekategorisering (db10)	Antal	Andel
Bygge og anlæg	2	1%
Ejendomshandel og udlejning	2	1%
Erhvervsservice	45	19%
Finansiering og forsikring	2	1%
Handel og transport mv.	16	7%
Industri, råstofindvinding og forsyningsvirksomhed	58	24%
Information og Kommunikation	53	22%
Kultur, fritid og anden service	8	3%
Landbrug, skovbrug og fiskeri	2	1%
Offentlig administration, undervisning og sundhed	52	22%
Total	240	100%

Tabel 2: Oversigt over virksomheder inddelt i intervaller for antal ansatte

Antal ansatte	Antal	Andel
10-19 ansatte	55	23%
20-49 ansatte	59	25%
50-99 ansatte	13	5%
100-199 ansatte	15	6%
200+ ansatte	98	41%
Total	240	100%

De 240 virksomheder besvarede først en spørgeskemaundersøgelse, der afdækkede behovet for AI-kompetenceprofilen og virksomhedernes rekrutteringssituation. I maj 2022 fik de efterfølgende et opfølgende spørgeskema, hvor der blev indsamlet i alt 73 besvarelser.

Udover spørgeskemaundersøgelserne er der som også nævnt foretaget dybdeinterviews med repræsentanter fra potentielle aftagervirksomheder. Interviewpersonerne er foreslået af AAU og udvalgt i samarbejde med Epinion, ligesom interviewguiden er udviklet i samarbejde mellem AAU og Epinion. Epinion har forestået rekruttering, planlægning og afholdelse af interviewene.

Alle interviews er gennemført online af en konsulent fra Epinion via Teams og har varet mellem 20-30 minutter. Først interviewedes 10 potentielle aftagere fra juni-august 2021. I juni 2022 er der afholdt yderligere fem interviews for at afdække design og anvendelse af kunstig intelligens som diplomingeniøruddannelse. De opfølgende interviews blev foretaget med tre aftagere, der også blev interviewet i første omgang og to nye potentielle aftagere. Der er således i alt foretaget 15 interviews med 12 interviewpersoner.

Generelt er der ved de forskellige former for aftagerinddragelse blevet spurgt ind til uddannelsens kompetenceprofil, indhold og relevans samt til yderligere kommentarer omkring dette. Ved involveringen af de nævnte aftagerpaneler er uddannelsens profil og forslag til indhold præsenteret efterfulgt af drøftelser af disse samt om uddannelsens relevans. Spørgeskemaundersøgelsen har givet de deltagende virksomheder mulighed for at pege på hvordan uddannelsens indhold bør vægtes samt hvilke organisatoriske kompetencer, som bør supplere de faglige kompetencer. De supplerende dybdeinterviews har med udgangspunkt i en præsentation af uddannelsens kompetenceprofil givet aftagerne mulighed for at foreslå specifikke tilføjelser til uddannelsesprofilen for at højne dens relevans.

I de følgende afsnit opsummeres de indsamlede inputs fra aftagerdialogen. Aftagerens inputs er taget til efterretning, specielt i forhold til ændringer i kursus- og projektenheder, således at kompetenceprofilen er blevet mere fokuseret og adresserer de indkomne kommentarer.

Input vedr. kompetenceprofil og fagindhold

Involveringen af aftagere og andre interessenter har bidraget til at skærpe uddannelsens profil og indhold på flere væsentlige punkter. Overordnet set er udviklingsgruppen blevet bekræftet i formodningen om, at der er behov for en uddannelse, der fokuserer på kompetencer i at anvende og implementere kunstig intelligens i virksomheder frem for et fokus på at udvikle nye AI-metoder. I Tabel 3 i det følgende oplistes en række elementer i uddannelsen som er blevet styrket, eksempelvis elementer som undervisning i blandt andet brugerinddragelse og forretningsforståelse.

Tabel 3: Udvalgte bidrag fra aftagere

Input fra aftager	Ophav	Påvirkning på uddannelsen
Dimittenderne skal kunne <i>implementere</i> AI.	Drøftelse i aftagerpanel, Institut for Datalogi.	<i>Deployment</i> indgår nu eksplicit i progressionen i uddannelsens projektmoduler fra 3. semester.
Der skal være basal datalogisk kompetence.	Drøftelse i aftagerpanel, Institut for Datalogi.	Kurserne "AI programmering" og "AI og data" er tilføjet på uddannelsens 1. og 2. semester.
"...Det handler om at forstå forretningen før man begynder at bygge for meget."	Fremhæves af flere aftagerrepræsentanter i dybdeinterviews, og underbygges desuden af faglig vægtning i spørgeskemaundersøgelse.	Kurserne "Design Thinking for AI" og "AI-forretningsforståelse og -udvikling" er hhv. tilføjet på uddannelsens 2. og 5. semester.
"Jeg tænker, at hvis det skal være relevant ift. min sektor, så er det	Fremhæves af aftagerrepræsentant i dybdeinterview, og underbygges	Kurset "Brugerinddragelse" er tilføjet på uddannelsens 4. semester.

altså også rigtig vigtigt, at man har forståelse for et brugerperspektiv. Det er tit det, der bliver problemet.”	desuden af faglig vægtning i spørgeskemaundersøgelse.	
”... det er vigtigt, at en sådan profil vil kunne forstå forskellige kontekster – ikke nødvendigvis alle kontekster i dybden.”	Fremhæves af flere aftagerrepræsentanter i dybdeinterviews.	Projektmodulernes tematiske progression er nu fastlagt så det sikres, at de studerende arbejder med problemløsning i forskellige sektorer og domæner igennem de første 5 semestre inden praktisksemesteret (6. semester).
”... det er vigtigt, at man ikke bare er en ingeniør, der tænker ren teknik, men også har blik for de etiske dilemmaer, der især kan være i social- og sundssektoren.”	Fremhæves af aftagerrepræsentant i dybdeinterview.	Kurset ”Ethiske og regulatoriske kontekster” er tilføjet på 5. semester.
”... de kan godt blive introduceret til agil udvikling, og hvad DevOps betyder. Det er et nøgleord, der vil få dem frem i køen hos os, når vi skal hyre.”	Fremhæves af aftagerrepræsentant i dybdeinterview.	Kompetenceopbygning i agile udviklingsprocesser sikres nu igennem projektarbejdet, og DevOps + MLOps (implementering af ML) har selvstændigt fokus på 3. til 5. semester. Derudover er der tilføjet et valgfrit kursus i agile software-teknologier på uddannelsens 7. semester.
”... Vi er jo gået over til nærmest 100 pct cloud. Og det er noget, som jeg håber kunne komme med ind i den her uddannelse...”	Fremhæves af aftagerrepræsentant i dybdeinterview.	Kurset ”Implementering af AI-systemer” rummer nu Cloud Computing.

I det følgende uddybes de væsentligste påvirkninger på uddannelsen fra ovenstående Tabel 3.

Flere aftagere har nævnt, at det er vigtigt, at dimittenderne fra uddannelsen skal være i stand til at implementere AI-systemer, og ikke kun udvikle teoretiske setups, som aldrig kan bringes i anvendelse. På baggrund heraf, har udviklingsgruppen besluttet at projektenhederne fra 1. til 5. semester skal have en progression i kompleksitet, så de studerende lærer at 1) udvikle; 2) implementere og idriftsætte samt 3) at vedligeholde AI-systemer. Denne progression er støttet op af en kursussøjle med fokus på anvendelse af AI på de fem semestre. Som en del af denne anvendelsesorienterede kursussøjle er der inkluderet kurser, som giver et grundlæggende datalogisk fundament, som også efterspørges af blandt andet aftagerpaneldeleger.

Et tydeligt efterspurgt element fra flere aftagere er, at dimittender skal have forståelse for brugerne af AI-systemer og for den forretningsmæssige kontekst, som AI-systemerne skal indgå i. Som sidste kursus i den anvendelsesorienterede kursussøjle, er der inkluderet et kursus i AI-forretningsforståelse og -udvikling. Dette kursus har til formål at forberede de studerende på mødet med praktikstedernes virkelighed på det efterfølgende 6. semester. Inden de studerende når dertil, vil de også modtage

undervisning i brugerforståelse og -inddragelse ligesom kurset "Design Thinking for AI" har til formål at give de studerende en opmærksomhed på kreativ og værdiskabende problemløsnings teknik.

Fra dybdeinterviews i behovsanalysen er der udtrykt ønske om, at dimittender fra uddannelsen har en god kontekstforståelse, og derved kan indgå problemfrit i forskellige kontekster og sektorer med sin faglighed. Herunder er det også påpeget, at visse kontekster kræver grundlæggende kendskab til både etiske og lovgivningsmæssige aspekter. Disse inputs er imødekommet igennem tematiseringen af projektenhederne fra 1. til 5. semester samt igennem et specifikt kursus på 5. semester: "Ethiske og regulatoriske kontekster". Projektenhedernes temarammer gør det muligt at arbejde med problemløsning indenfor forskellige udvalgte og aktuelle sektorer, som bestemmes på semesterniveau. De overordnede temarammer – eksempelvis "AI-understøttede produkter og services" på 2. semester og "AI og byen" på uddannelsens 4. semester rummer en progression i kontekstkompleksiteten uden at fastsætte hvilke sektorer eller industrier, der skal arbejdes indenfor på de enkelte semestre.

Uddannelsens titel

Uddannelsens titel har været diskuteret internt på AAU med dekanatet og de involverede institutter og slutteligt helt overordnet med aftagere. Kunstig intelligens udvikles og udbredes i højeste tempo i disse år, og det er hurtigt blevet et begreb, som både IT-branchen og andre brancher abonnerer på, hvilket også afspejler sig i formuleringer i mange jobopslag. Det engelske begreb "Artificial Intelligence" – oftest forkortet og anerkendt som AI – anvendes i lige så høj grad som det danske. Da uddannelsens indhold og formål er centreret omkring kunstig intelligens, og helt specifikt design og anvendelse af kunstig intelligens, er det AAU's vurdering, at uddannelsens indhold og titel vil være i overensstemmelse ved brugen af "design og anvendelse af kunstig intelligens" med den engelske oversættelse "AI Engineering". AI Engineering er desuden benyttet i jobopslag og jobtitler internationalt.

Aftagerne har tilkendegivet, at fokus på det anvendelsesorienterede er rigtigt, og at dette fint understreges i uddannelsens titel. Drøftelsen med aftagere har derfor ikke givet anledning til at ændre udviklingsgruppens forslag, som dog undervejs i udviklingsprocessen er justeret fra "anvendt kunstig intelligens" til "design og anvendelse af kunstig intelligens". Denne ændring har haft til formål at understrege, at uddannelsen fokuserer på udvikling og design af løsninger, hvor AI implementeres og anvendes frem for udelukkende at fokusere på det matematiske og teoretiske grundlag for AI. Diplomingeniør i design og anvendelse af kunstig intelligens er dermed mere sigende for uddannelsens indhold end den første arbejdstitel.

Sammenhængen mellem uddannelsens kompetenceprofil og uddannelsens erhvervs sigte

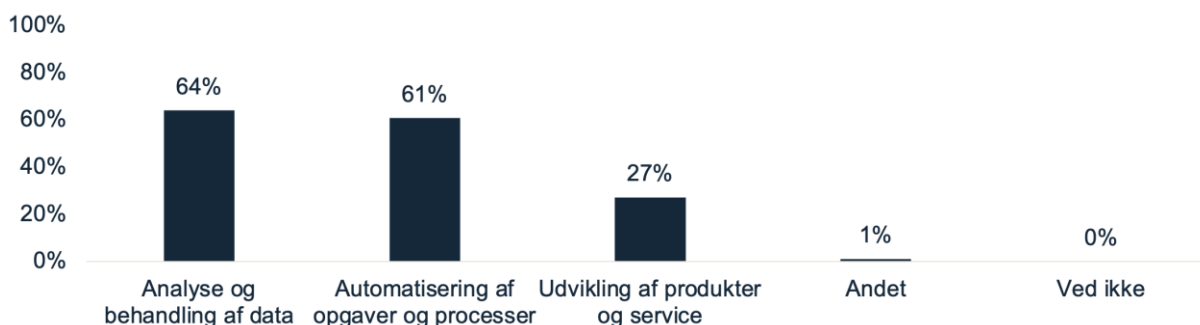
Som beskrevet ovenfor har den løbende inddragelse af aftagere haft afgørende betydning for den endelige udformning af uddannelsens kompetenceprofil og indholdsmæssige struktur. I dette afsnit redegøres indledningsvist for erhvervs sigtet ved at beskrive nogle af de arbejdsområder, som aftagerne specifikt kunne se de kommende dimittender udfylde. I forlængelse heraf uddybes mere specifikt, hvilke faglige og organisatoriske kompetencer aftagerne efterspørger, og hvordan disse er blevet indarbejdet i uddannelsen. Afslutningsvist understreges relevansen af en række af uddannelsens væsentligste differentierende faglige elementer igennem uddrag fra de kvalitative dybdeinterviews.

Uddannelsens kompetenceprofil og struktur er præsenteret i bilag 1. De uddannede diplomingeniører vil få en solid forståelse for anvendelsen af AI-teknologier og redskaber, og for hvordan de bringes i anvendelse i forskellige kontekster. Som en del af deres kompetencesæt vil de være i stand til at håndtere datakilder og datasæt med henblik på anvendelse i AI-systemer. Således vil dimittender fra uddannelsen være i stand til at udvikle, implementere og vedligeholde AI-systemer under samtidig vurdering af deres relevans for brugere og deres forretningsmæssige værdi. Gennem projektarbejdet på uddannelsens semestre får de studerende kompetencer til selvstændigt at forstå og løse komplekse udviklingsbaserede problemstillinger og til at indgå i tværfagligt samarbejde, hvor formidling – både skriftligt og mundtligt til eksperter såvel som ikke-eksperter – er en forudsætning.

I det følgende beskrives de områder, som de potentielle aftagervirksomheder beskæftiger sig med i relation til kunstig intelligens, og hvorledes dette understøttes i uddannelsens faglige indhold.

Relevante arbejdsområder indenfor anvendelsen af kunstig intelligens

Som det allerede er dokumenteret i en række rapporter og redegørelser fra blandt andet Erhvervsministeriet, Industriens Fond, ATV, m.fl. (se side 1), så er potentialet ved anvendelse af kunstig intelligens stort i en bred vifte af brancher og erhvervsgrupper. Uddannelsen sigter derfor mod at kunne bidrage med dimittender indenfor en række erhverv, der har relevans i flere brancher, herunder information og kommunikation, offentlig administration, undervisning og sundhed, handel og transport, finansiering og forsikring, industri og forsyningsvirksomhed, erhvervsservice og flere andre brancher. Figur 1 viser de vigtigste områder, som de adspurgte virksomheder der allerede i dag anvender AI, benytter teknologien til.



Figur 1: Inden for hvilke områder anvender din virksomhed AI (Artificial Intelligence)? N=92. (Kilde: Epinion).

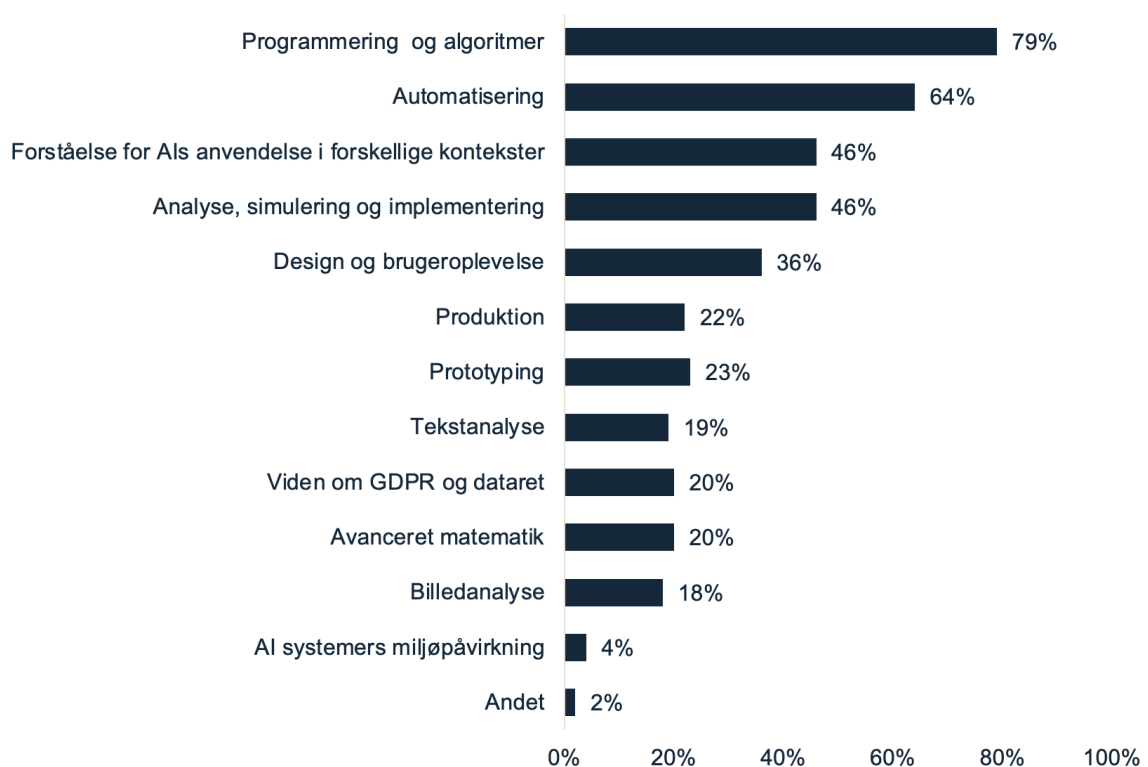
I det følgende er der kort redegjort for sammenhængen mellem uddannelseselementer og virksomhedernes anvendelsesområder for AI, som det kan ses udtrykt i Figur 1 ovenfor.

- **Analyse og behandling af data:** Disse kompetenceområder tilegner diplomingeniørerne sig særligt igennem de første kurser i uddannelsens "AI-metodesøjle" samt i kursusmodulet "AI og data". Der gives således en forståelse af data og datakilders kompleksitet og variation i løbet af det første studieår, og denne forståelse udvides igennem flere metodeorienterede kursusmoduler på 3. til 5. semester, herunder modulerne "Deep Learning", "Tidsserieanalyse" samt "Tekst og sprogteknologi".
- **Automatisering af opgaver og processer:** Automatisering er et naturligt element af anvendelsen af kunstig intelligens, og dette er et kompetenceområde, som opbygges progressivt hos diplomingeniøren igennem flere væsentlige kursusmoduler. Herunder kan særligt nævnes "Introduktion til AI", "Grundlæggende AI-metoder" og "AI-implementering" samt "AI-drift". Kompetencen styrkes også igennem projektarbejdet, hvor der på hvert semester vil blive implementeret AI-løsninger, som rummer en stigende grad af automatisering.
- **Udvikling af produkter og services:** På uddannelsen arbejdes der kontinuerligt og helt eksplicit med udvikling af produkter og services, som gør brug af kunstig intelligens. Særligt på uddannelsens to første semestre er fokus udelukkende på udvikling, hvorefter fokus bliver flerfoldigt og i stigende grad rummer flere delprocesser af produkt- og service-livscyklussen. Kompetenceopbygningen til udvikling af produkter og services sker primært igennem uddannelsens projektmoduler, mens fundamentet af viden og færdigheder indenfor dette gives igennem kurserne.

Erhvervssigtet

På et mere detaljeret niveau er de involverede virksomheder i behovsundersøgelsen blevet adspurgt om vigtigheden af henholdsvis udvalgte faglige og tekniske samt organisatoriske kompetencer.

Figur 2 nedenfor viser svar fra behovsundersøgelsen, når aftagerne er adspurgt, hvilke faglige og tekniske kvalifikationer de anvender og efterspørger hos ingeniører med kompetencer indenfor anvendelse af kunstig intelligens.



Figur 2: Hvilke faglige og tekniske kompetencer efterspørger I hos medarbejdere med kompetencer indenfor anvendelse af AI (Artificial Intelligence)? N=100. (Kilde: Epinion).

Som det også er nævnt tidligere, er kompetenceprofilen for uddannelsen blevet diskuteret på møder med aftagerpaneler, mv, og som det også er redegjort for ovenfor, så er netop programmering og algoritmer og automatisering indtænkt som væsentlige elementer i uddannelsen. På samme vis er uddannelsen struktureret, så der arbejdes med anvendelse af AI i forskellige kontekster op igennem uddannelsen, ligesom analyse, simulering og implementering er væsentlige elementer i den eksplicite uddannelsesprogression. Design og brugeroplevelse er som tidligere nævnt indført via kurserne "Design Thinking for AI" og "Brugeroplevelser". Avanceret matematik og AI systemers miljøpåvirkning er i blandt de faglige og tekniske kompetencer, som på nuværende tidspunkt vægtes mindre højt af respondenterne. I forhold til matematik, så styrker dette billede udviklingsgruppens overvejelser om uddannelsens mere anvendelsesorienterede profil, som ikke kræver samme teoretiske matematiske grundlag, som det kan være tilfældet med mere datavidenskabelige uddannelser. I forhold til miljøpåvirkning, vil det blive en del af uddannelsens projektenheder, da det vurderes, at dette får stigende relevans for aftagerne på sigt.

Kompetenceprofilen for den foreslåede diplomingeniøruddannelse vurderes ud fra ovenstående at være tilfredsstillende, idet den dækker de relevante faglige og tekniske områder.

Ud over de teknisk, faglige kompetencer har aftagerne i behovsundersøgelsen også udtalt sig om behov for kompetencer inden for et såkaldt organisatorisk område, dækkende blandt andet transversale kompetencer. De mest efterspurgte organisatoriske kompetencer for diplomingeniører i design og anvendelse af kunstig intelligens kan findes i Figur 3.



Figur 3: Hvilke organisatoriske kompetencer efterspørger I hos medarbejdere med kompetencer indenfor anvendelse af AI (Artificial Intelligence)? N=100. (Kilde: Epinion).

De i Figur 3 efterspurgte organisatoriske kompetencer trænes specielt på AAU, hvor alle studerende undervises efter den problembaserende læringstilgang (PBL). Alle studerende arbejder problem- og projektbaseret gennem hele uddannelsen, hvor igennem de opnår kompetencer i individuel problemløsning og -arbejde ved eksempelvis individuel opgaveløsning på kurser, mens der opnås teamkompetencer på projektenheder gennem gruppearbejde og tværfaglige samarbejder med virksomheder eller eksterne organisationer.

I alle projekter skal studerende på diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer og kommunikere både skriftligt og mundtligt med andre studerende, vejledere og eventuelt andre samarbejdspartnere (fx fra industrien). Det udtrykte behov for organisatoriske kompetencer kan derfor opnås ved uddannelsen.

På et af de to aftagerpanelmøder blev det desuden understreget, at det ofte er de ikke-faglige kompetencer, som er afgørende for aftagerne. Her blev særligt lagt fokus på "Emotional Intelligence Quotient" (EQ), som et begreb der får større og større plads i ansættelsessamtaler og på arbejdspladser, hvor samarbejde er afgørende. Det blev i den sammenhæng nævnt, at EQ udvikles igennem teamarbejde, som dimittenderne vil have kompetencer indenfor via projektenhederne på uddannelsen.

Kompetenceprofilen for uddannelsen er således dannet på baggrund af efterspurgte faglige og organisatoriske kompetencer indenfor anvendelsen af AI, og det forventes, at disse kompetencer vil komme i spil indenfor en række it-relaterede jobfunktioner. I det følgende vil det særlige erhvervsigte for diplomingeniøruddannelsens uddannelsesformat blive belyst.

Diplomingeniørprofilen og dens erhvervsigte

Jævnfør Bekendtgørelse om uddannelserne til professionsbachelor som diplomingeniør har diplomingeniøruddannelserne til formål at kvalificere de studerende til nationalt og internationalt at varetage erhvervsfunktioner såsom at omsætte teknisk viden til praktisk anvendelse, kritisk tilegne sig ny viden og selvstændigt løse ingeniørmæssige arbejdsopgaver. En væsentlig del af diplomingeniøruddannelsernes styrke er dermed deres fokus på erhvervsrelevans og praktisk anvendelse. Dette kommer særligt til udtryk i integrationen af et praktiksemester, som både skærper

den studerendes forståelse for sin fagligheds praksis, og letter overgangen til arbejdsmarkedet efter endt uddannelse.

I Tabel 4 ses en række typiske jobfunktioner, som dimittenderne fra diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens forventes at påtage sig.

Tabel 4: Typiske jobfunktioner, som dimittenderne forventes at påtage sig.

Systemudvikling
AI-systemudvikling og drift
Programmering og design
Ingeniørarbejde indenfor software og data
IT-konsultation og rådgivning
AI-specialistarbejde
IT-projektleder

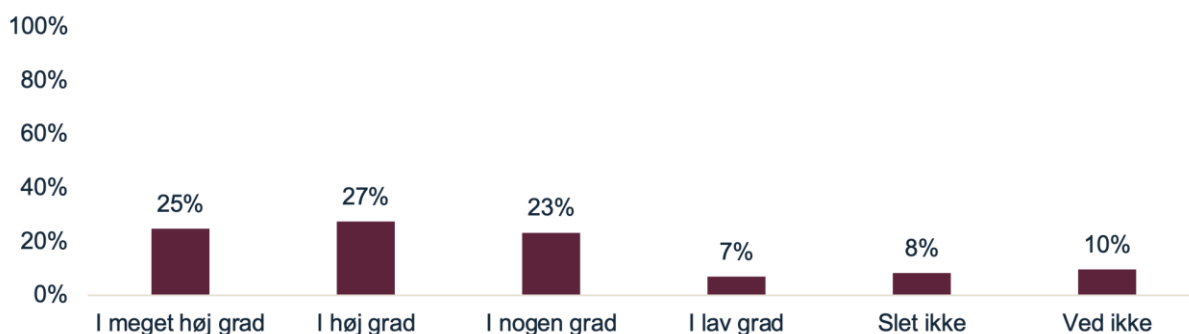
Som det ses i tabellen, er det forventningen, at dimittenderne kan varetage jobs, hvor de faglige eller organisatoriske kompetencer eller en kombination heraf bringes i praktisk anvendelse. Samtidig ser flere af aftagervirksomhederne det som en fordel, at de har mulighed for at præge den kommende dimittend og potentielle medarbejder igennem praktikperioden og efterfølgende bachelorprojektsamarbejde. En længerevarende tilknytning til virksomheden giver virksomheden større fordele, og derfor nævner flere interviewpersoner i behovsundersøgelsen også, at det kunne være en fordel at have studerende i praktik på næstsidste semester, så de har mulighed for at have samme studerende i praktik og efterfølgende samarbejde om det afsluttende projekt:

"Jeg tror, det vil være fedt at have dem i praktik på næstsidste semester, for så har vi mulighed for at påvirke dem, også i forhold til hvilken retning de skal gå med deres projektopgave. Der er en kæmpe omkostning ved at sætte nye ind i vores systemer, så vi vil meget gerne se et fremtidigt samarbejde."

Flere interviewpersoner peger også på, at et forudgående praktikforløb kan have positiv betydning for diplomingeniørernes ansættelsesmuligheder i virksomheden:

"Den indkøringsperiode vi har, kan med fordel ske under uddannelsen. Når vi tager en helt grøn kandidat, så tager det mindst et halvt år, før de skaber værdi for virksomheden. Så hvis man kunne få en god praktikperiode, vil det helt sikkert gavne deres start hos os, hvis de havde været i praktik her først. Men det kræver, at praktikken forankres i virksomheden. Altså fx skal det ikke være sådan, at de bare får noget data med hjem fra os, og sidder selv med det. De skal have en fast hverdag her i en periode."

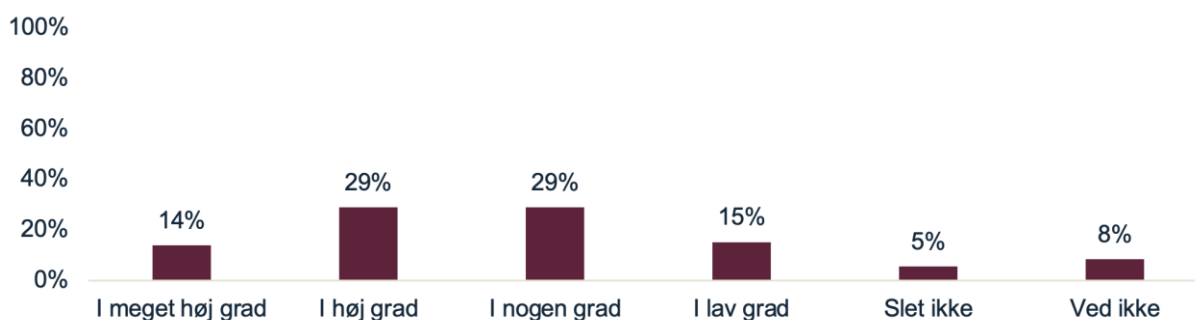
Som det ses i Figur 4 understøttes dette også yderligere i de kvantitative resultater, hvor to tredjedele af virksomhederne vurderer, at det som minimum i nogen grad vil være en fordel, at kommende medarbejdere tidligere har været i praktik i virksomheden, ligesom flere aftagere fra aftagerpanelmøderne giver udtryk for, at de gerne aftager praktikanter fra uddannelsen, herunder Søren Rex Jensen, Senior Vice President, CTO i Nykredit og Lars Yde, Civilingeniør i Tele2.



Figur 4: I hvilken grad vurderer du, at det er en fordel, at kommende medarbejdere hos jer har haft et forudgående praktikforløb i virksomheden? N=73. (Kilde: Epinion).

58% af de adspurgte respondenter i Epinion's behovsundersøgelse som besvarede spørgsmål omkring relevans af praktiksamarbejde, svarede desuden, at det enten i meget høj grad, i høj grad eller i nogen grad er relevant for deres virksomhed at indgå praktikaftaler med uddannelsen.

Et træk ved en diplomingeniøruddannelse vil som nævnt udover praktiksemesteret være, at de studerende arbejder mere erhvervsrettet, og dermed tilegner sig flere erhvervsrelevante kompetencer end på en bacheloruddannelse. I behovsundersøgelsen er virksomhederne derfor blevet spurgt, om det er vigtigt, at en kommende medarbejder har stor virksomhedsforståelse. Som det ses i nedenstående Figur 5, mener størstedelen af de adspurgte virksomheder, 72 pct., at det i minimum nogen grad er en nødvendighed for kommende medarbejdere.



Figur 5: I hvilken grad vurderer du, at det er nødvendigt at kommende medarbejdere hos jer har en stor virksomhedsforståelse (fx forståelse for virksomhedens økonomiske og organisatoriske forhold)? N=73. (Kilde: Epinion).

Dette går igen i de kvalitative dybdeinterviews, hvor interviewpersoner netop nævner, at det er centralt for dem, at fremtidige kandidater har forståelse for netop anvendelsen af de teorier og metoder, som de lærer på studiet:

"Hvordan man bruger og anvender løsningerne, skal ligge tidligt på uddannelsen. Så kan man tage en kandidat om det videnskabssteoretiske med etik, som også er vigtigt. Men jeg tror også, det er rigtig vigtigt, at der kommer fokus på behov, forretningsforståelse og anvendelse af modellerne i en praktisk orienteret diplomuddannelse."

Som det også er nævnt tidligere, er der i den ansøgte uddannelse – udover fokus på anvendelsesorienteringen igennem industrisamarbejde i projektenhederne – også fokus på forretningsforståelse og forretningsudvikling samt etik og regulatoriske elementer. Disse er alle praksisorienterede elementer, der har til formål at skærpe den praksisorienterede vinkel på uddannelsen i forhold til beslægtede bacheloruddannelser.

I det foregående er sammenhængen mellem uddannelsens kompetenceprofil og uddannelsens erhvervsrigt blevet belyst ved at sammenstille de i den kvantitative undersøgelse efterspurgt faglige og organisatoriske kompetencer med elementer i den udviklede kompetenceprofil. Ligeledes er uddannelses særlige erhvervsrigt som diplomingeniøruddannelse blevet understreget. I det følgende præsenteres virksomhedernes vurdering af kompetenceprofilen yderligere ud fra tilbagemeldinger fra aftagerne.

Vurderinger af uddannelsens kompetenceprofil

Virksomhederne er i den kvantitative del af behovsundersøgelsen blevet præsenteret for en kort beskrivelse af uddannelsen, hvorefter de er blevet stillet et eller flere opfølgende spørgsmål. I de kvalitative interviews med potentielle aftagervirksomheder har interviewpersonerne desuden fået tilsendt en mere grundig beskrivelse af uddannelsen på forhånd, som de har orienteret sig i forud for interviewet. De kvantitative resultater i nedenstående baserer sig på en opfølgende spørgeskemaundersøgelse, der blev gennemført i maj 2022 blandt de 240 virksomheder. I undersøgelsen svarer 51 pct. af de adspurgte virksomheder, at dimittender fra den beskrevne uddannelse i nogen eller høj grad vil være relevant for dem at ansætte nu eller i fremtiden. Særligt

virksomheder der i forvejen anvender AI, vurderer uddannelsen som relevant. Som det ses af Figur 6, vurderer 66 pct., at uddannelsen som minimum er i nogen grad relevant, og en fjerdedel vurderer, at virksomheden i høj grad er relevant. En mindre andel af de virksomheder, der ikke i forvejen anvender AI, er positive over for uddannelsen.



Figur 6: Spørgsmål stillet til virksomheder, der anvender AI i dag: I hvilken grad vurderer du, at dimittender fra diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens vil være relevante at ansætte for din virksomhed nu eller i fremtiden? N=71. (Kilde: Epinion).

Størstedelen af de virksomheder, der har svaret, at de i høj eller nogen grad vurderer, at dimittender fra uddannelsen vil være relevante at ansætte nu eller i fremtiden, begrundet det i de åbne besvarelser med, at de mangler (eller kommer til at mangle) ansatte med viden om AI. I forlængelse af det skriver en stor del af respondenterne også, at kompetenceprofilen er relevant og matcher deres behov. En respondent skriver eksempelvis: "Vores erfaring er, at ingeniører er bedre til håndværket i programmering end bacheloruddannede." Det er således særligt det anvendelsesorienterede i profilen, der vægtes.

Mange af de virksomheder, der kun i lav grad eller slet ikke vurderer, at dimittender fra uddannelsen ville være relevante for dem at ansætte nu eller i fremtiden, begrundet det i de åbne besvarelser med, at de ikke har behov for at anvende AI i virksomheden. Derudover svarer en del, at de ikke har behov for medarbejdere med AI-kompetencer, eksempelvis fordi de hellere vil købe sig til det hos konsulentfirmaer på ad hoc-basis.

I de kvalitative interviews fremgår en positiv vurdering af uddannelsen. Langt størstedelen af interviewpersonerne ser det som en mulighed at ansætte en eller flere dimittender fra uddannelsen – enten allerede eller på længere sigt. Den sidste interviewperson ser det ikke relevant at ansætte en dimittend selv, men ville i højere grad benytte sig af leverandørvirksomheder, hvor ansættelse vil være relevant.

"De tre overordnede elementer i kompetenceprofilen rammer hovedet lige på sømmet. Stærke metodiske AI og data kompetencer understøttet af design thinking og især en grundig kontekstforståelse sikrer, at dimittenden får en uvurderlig forståelse for, hvad man rent faktisk forsøger at løse, men samtidigt også forholder sig til de begrænsninger og muligheder, AI tilbyder. Jeg synes, uddannelsen har rigtigt godt fat i alt dette, og det er uden tvivl en virkelig spændende og attraktiv uddannelse! Jeg står gerne klar til at aftage den første." (Chief Specialist & Design Owner, Plant & Hybrid Modelling & Analytics, Vestas)

En anden interviewperson fremhæver også, at det er positivt, at uddannelsen hurtigt kan være med til at øge værdien for organisationer og virksomheder og dermed være til gavn for samfundet fremfor en mere teoretisk præget uddannelse:

"Så det ret hurtigt bliver noget, man kan bruge i praksis i samfundet, så det kommer samfundet til gavn. Så det ikke bliver en nørdet uddannelse, hvor man bare dykker ned i data og aldrig kommer op igen, men at det bliver en uddannelse, hvor man kan hjælpe organisationer og virksomheder til at optimere deres virksomhed og kerneopgaver." (Vicekontorchef, Strategisk Digitalisering, Region Nordjylland)

Flere fremhæver også kompetencer som design thinking og forretningsforståelse som værende relevante. Gennemgående for de forskellige typer af virksomheder er, at de leder efter medarbejdere,

der forstår forretningen, og er i stand til at se og lave løsninger, der giver mening i forretningens kontekst og ikke blot for algoritmens skyld:

"Jeg tror, at vinklen i forhold til design thinking er god. Det handler om at forstå forretningen, før man begynder at bygge for meget. Så man får sorteret alt det væk, som ingen har brug for, eller er villige til at betale for, i stedet for at bruge energi på nogle suveræne algoritmer, som ikke er andet end suveræne. Det tror jeg er sindssygt vigtigt, og det er en god vinkel." (CTO, Enversion)

Det tilføjes også fra interviewpersonerne, at brugerperspektivet er vigtigt i den sammenhæng for at sikre, at der udvikles de rigtige løsninger:

"Jeg tænker, at hvis det skal være relevant ift. min sektor, så er det altså også rigtig vigtigt, at man har forståelse for et brugerperspektiv. Det er tit det, der bliver problemet. At man får lavet noget, der er supersmart teknisk, men det rammer ikke det behov, brugerne har." (Kontorchef, Kvalitet og Innovationsenheden, Aalborg Kommune)

I forlængelse heraf nævner flere interviewpersoner også, at det er vigtigt, at en sådan profil vil kunne forstå forskellige kontekster – ikke nødvendigvis kende alle kontekster i dybden, men have en vis forståelse for, at der i forskellige sektorer er forskellige kontekster og evne til at sætte sig ind i dette:

"Man er nok nødt til at have en forståelse for kontekst, altså hvad er det for en kontekst, man taler ind i her? Og det er jo meget forlangt. Men at man får blik for, at man er nødt til at have en kontekstforståelse. For det er jo meget forskellige domæner, man kan bruge kunstig intelligens indenfor. Så jeg synes bare, det er vigtigt, at man har respekt for, at der kan være nogle særlige ting på spil i forskellige domæner." (Kontorchef, Kvalitet og Innovationsenheden, Aalborg Kommune)

Nogle virksomheder ser profilen som relevant allerede i dag, mens andre kan se et behov i deres egen virksomhed vokse frem i løbet af de næste tre til fem år. Det skyldes, at virksomheden skal modne i forhold til teknologien, så den kommer til et punkt, hvor det ikke længere er én person, der skal kunne dække hele processen omkring AI, men at man begynder at se tre-fem specifikke roller udkrystalliseret. Til den tid vil uddannelsens profil være stærkt relevant:

"Hvis jeg skal sætte det i perspektiv til uddannelsen på AAU, ville vi ikke være klar til at aftage den nu, men det går virkelig stærkt, og om tre-fem år ville det helt sikkert være en styrke at dele området op i tre eller fem, hvor det at have fokus på anvendt AI ift. design og processer, det bliver sindssygt vigtigt." (Chief Data Scientist, KMD)

AAU vurderer på denne baggrund, at uddannelsens kompetenceprofil og sammensætning af kursus- og projektenheder afspejler en balance i forhold til erhvervssigtet; at der er sammenhæng mellem uddannelsens kompetenceprofil og erhvervssigte, samt at virksomheder finder uddannelsen relevant.

Vurdering af det samfundsmæssige behov for uddannelsen

I det følgende redegøres der for, hvordan AAU har vurderet det samfundsmæssige behov for uddannelsen ved at balancere arbejdsmarkedets behov for kompetencer i design og anvendelse af kunstig intelligens med udbuddet af beslægtede eksisterende uddannelser. I afsnittet argumenteres der indledningsvist for en kommende mangel på dimittender indenfor fagområdet, hvorefter dette underbygges af historisk data omkring udvikling i AI-relaterede jobopslag. Endelig undersøges uddannelsens optagspotentiale med udgangspunkt i søgning til beslægtede uddannelser, ligesom uddannelsens beskæftigelsespotentiale slutteligt vurderes med udgangspunkt i beslægtede uddannelsers beskæftigelse.

Mangel på dimittender inden for design og anvendelse af kunstig intelligens

Uddannelsens formål er at adressere samfundsudviklingen ved at uddanne dimittender, der med solid forståelse og et bredt kendskab til AI-metoder og -teknologier kan være med til at udvikle AI-understøttede produkter og services til den private og offentlige sektor. I dette afsnit sættes efterspørgslen efter diplomingeniører i design og anvendelse af kunstig intelligens i perspektiv til den samlede mangel på ingeniører og naturvidenskabelige kandidater både i Danmark og i udlandet.

I nærværende afsnit vil der i første række blive foretaget beregninger på diplomingeniørniveau. Men da erfaring viser, at flere diplomingeniører fortsætter på civilingeniørniveau, indeholder fremskrivningerne i Tabel 5 af relevante ingeniørkategorier og naturvidenskabelige grupper både diplom- og civilingeniørniveau.

Som vist i Tabel 5 har selv coronakrisen ikke ændret ved den grundlæggende fremskrivning, der viser risiko for en betydelig overordnet mangel på ingeniører. Alene af den grund er der grundlag for betydelig optimisme for en uddannelse i design og anvendelse af kunstig intelligens på diplomingeniørniveau. I beregningerne bag Tabel 5 er der taget højde for udvikling i søgning og optag efter coronakrisen. 2021-optaget viser et fald i forhold til 2020, men optaget ligger stadig over før-corona niveauet.

Tabel 5: Beregning af mangel på ingeniører og naturvidenskabelige kandidater på BSC- og MSC-niveau i 2025 og 2030

	2025	2030
Efterspørgsel ingeniører/nat.vid.	150.000	163.000
Udbud ingeniører/nat.vid.	145.000	155.000
Mangel ingeniører/nat.vid.	5.000	8.000

Kilde: *Engineer the Future 2015, IDA 2018 og Epinion beregninger 2022.*

Som tidligere nævnt angives det i en rapport⁹ udarbejdet i 2021 for IDA, at der allerede i dag desuden er en overefterspørgsel på personer med en it-uddannelse, og at denne overefterspørgsel forventes at stige yderligere til godt 22.000 i 2030, hvoraf omtrent en fjerdedel vil efterspørge personer med en mellemlang videregående uddannelse såsom diplomingeniører.

Den forventede kraftige stigning i efterspørgslen på ingeniører og it-uddannede svarer helt til den internationale trend, og om muligt er trenden for AI-fokuserede ingeniører endnu mere klar end den generelle trend for ingeniørmangel.

Dette bekræftes både af vurderinger foretaget af US Department of Labor Market Statistics og af EU-kommissionens rapporter. Den nyeste Emerging Jobs Report¹⁰ fra USA viser, at på kun fem år er efterspørgslen på eksperter i AI steget med 74 pct. Faktisk er det den uddannelsesretning i USA, hvor efterspørgslen stiger mest.

Samme tendens ses i Europa. Særligt i store byer som London, Berlin, Paris, Amsterdam, Eindhoven og Stockholm er der registreret stor mangel på specialister. Kunstig intelligens ligger i samme høje efterspørgselskategori som Robotics, Cloud Security og Game Developer.

I beregningerne i Tabel 6 er de internationale vækstrater og de overordnede udbuds- og beskæftigelsesforventninger kædet sammen med de resultater, som Epinion's spørgeskemaundersøgelse har vist for AI-ingeniørerne. Også sammenlignet med historiske vækstrater i USA, jævnfør ovenfor, er der tale om en accelererende udvikling.

En ganske stor andel af ingeniørmanglen i henholdsvis 2025 og 2030 til være mangel på AI-ingeniører. Samlet set forventes en ingeniørmangel på omtrent 5.000 ingeniører i 2025, og baseret på tal fra

⁹ <https://ida.dk/media/8590/mismatch-paa-arbejdsmarkedet-for-it-uddannede-i-2030-udgivet-juni-2021.pdf>

¹⁰ https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/emerging-jobs-report/Emerging_Jobs_Report_U.S._FINAL.pdf

Epinion's spørgeskemaundersøgelse samt KOT-tal for beslægtede uddannelser estimeres 1000 af disse at være på diplomingeniørniveau. De første diplomingeniører fra uddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens vil først dimittere i 2027. Udbuddet indtil da skal sikres af beslægtede uddannelser, blandt andet AI-studiet ved DTU, hvilket efterlader et kompetencegab i forhold til aftagernes behov. En realistisk beregning viser, at der i 2025 vil mangle 100 AI-diplomingeniører stigende til 200 i 2030.

Tabel 6: Beregning af mangel på AI-diplomingeniører

	2025	2030
Efterspørgsel AI-diplomingeniører	100	350
Udbud AI-diplomingeniører	0	150
Mangel på AI-diplomingeniører	100	200

Note: Efterspørgslen er beregnet på grundlag af en opregning af tal fra Epinions spørgeskemaundersøgelse. Udbuddet bygger bl.a. på KOT-tal for beslægtede uddannelser på DTU mv.

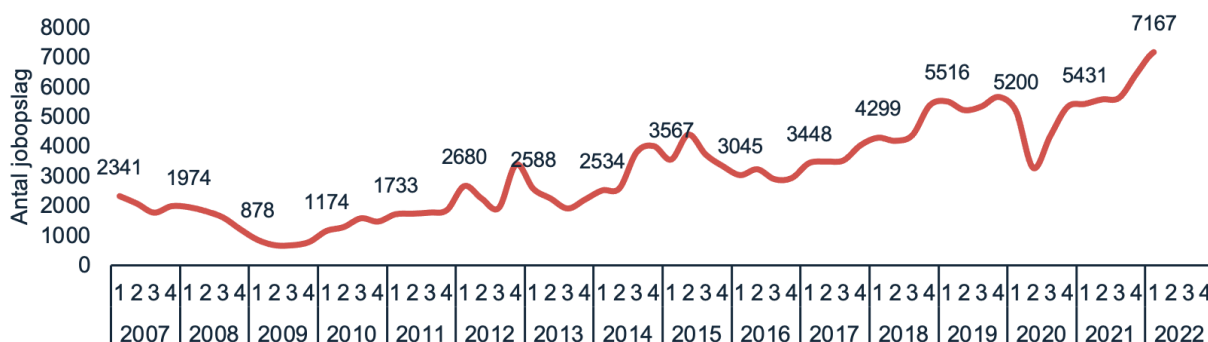
De AI-uddannede vil således stå for en mærkbar andel af den samlede mangel på diplomingeniører i 2025 og 2030. Det stemmer godt overens med den hurtige efterspørgselsudvikling både ifølge de internationale vurderinger samt spørgeskemaundersøgelsen foretaget i forbindelse med denne undersøgelse, hvori 176 deltagende virksomheder angiver, at de i dag har 754 medarbejdere med kompetencer indenfor anvendelse af AI ansat, og virksomhederne vurderer, at dette tal vil stige med omkring 1000 personer frem mod 2025 (til 1803 personer).

For de virksomheder, der bruger AI i dag, svarer 76 pct., at der i dag i nogen eller høj grad er behov for medarbejdere med kompetencer inden for anvendelse af AI, og 96 pct. af disse virksomheder forventer, at de inden for de næste tre år vil være større behov for medarbejdere med kompetencer inden for anvendelse af AI. Spørgeskemaundersøgelsen viser desuden, at virksomhederne har svært ved at rekruttere medarbejdere med kompetencer indenfor anvendelse af kunstig intelligens; 47%. svarer, at det er svært eller meget svært.

Stigende regional og national efterspørgsel understreget i udviklingen af jobopslag

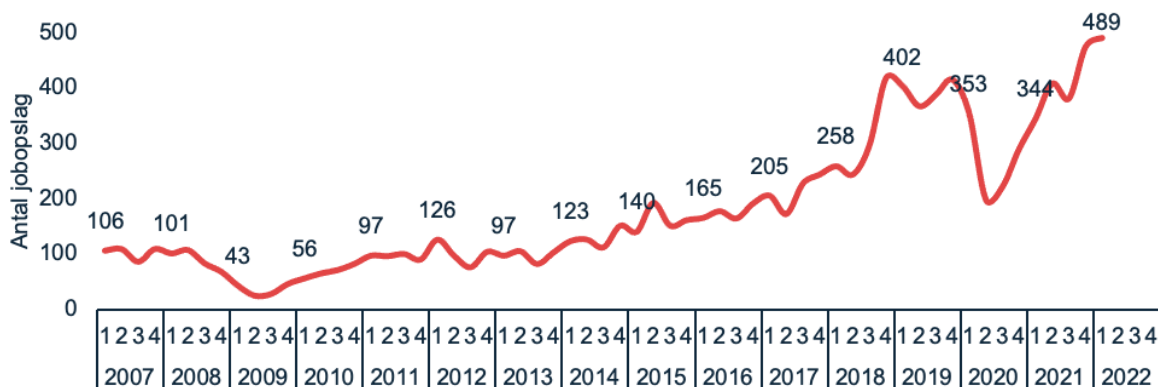
I det følgende belyses udviklingen i behovet for uddannede med kompetencer indenfor kunstig intelligens ud fra et markedsdynamisk perspektiv. Afsnittet bygger på en jobopslagsanalyse, der har fokus på kompetencer inden for kunstig intelligens, og som – ved at undersøge hvilke kompetencer virksomheder udtrykker et behov for i jobopslag – har til formål at give et billede af efterspørgslen på dimittender fra en ny uddannelse indenfor design og anvendelse af kunstig intelligens.

Figur 7 viser det kvartalsvise antal jobopslag på jobindex.dk indenfor AI-relevante jobtyper, hvori én eller flere AI-kompetencer nævnes. Figuren viser, at antallet af jobopslag hvor der søges en person med AI-kompetencer, har været stigende siden 2007. Antallet af jobopslag er mere end tredoblet over hele perioden fra 2.341 opslag i første kvartal i 2007 til 7.167 opslag i første kvartal af 2022. Særligt efter finanskrisen fra 2009 og frem til 2022 er der en stabil stigning i antallet af jobopslag, ser man bort fra 2020, hvor antallet af jobopslag må antages at være influeret af coronakrisen.



Figur 7: Antal jobopslag, hvor AI-kompetencer søges (hele landet). Kilde: Beregning fra Epinion pba. Jobindex.dk.

Figur 8 viser antallet af jobopslag, der søger personer med AI-kompetencer fra virksomheder placeret i Region Nordjylland. Selvom dimittender fra AAU vil kunne arbejde i hele Danmark, findes det nære arbejdsmarked i Region Nordjylland. Samtidig vil det kunne være en potentiel rekrutteringskilde til uddannelsen, at det er muligt at få arbejde i nærområdet efterfølgende. Af figuren ses det, at antallet af jobopslag ligesom på landsplan også er steget i Region Nordjylland. Antallet af jobopslag med AI-kvalifikationer er i regionen – ligesom i resten af landet – mere end tredoblet fra 106 i første kvartal af 2007 til 489 i første kvartal af 2022. Det tyder altså på, at den stigende efterspørgsel efter AI-kompetencer også findes lokalt i regionen.

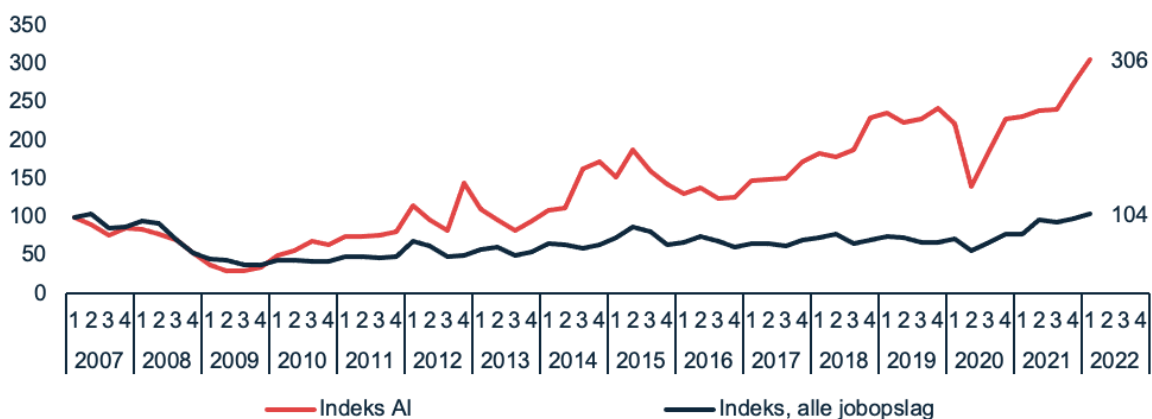


Figur 8: Antal jobopslag, hvor AI-kompetencer søges (Region Nordjylland). Kilde: Beregning fra Epinion pba. Jobindex.dk.

Figur 7 og Figur 8 giver således en indikation af, at AI-kompetencer i stadig stigende grad er vigtige for arbejdsgivere. Dog kan udviklingen også skyldes, at der generelt er et større antal stillingsopslag på jobindex.dk eller et større antal stillingsopslag i det hele taget, fordi arbejdsløsheden har været faldende siden 2009.

Figur 9 og Figur 10 sammenholder derfor antallet af jobopslag, hvori der søges personer med AI-kompetencer med alle jobopslag på jobindex.dk. Figur 9 viser den nationale udvikling, mens Figur 10 viser udviklingen i Region Nordjylland.

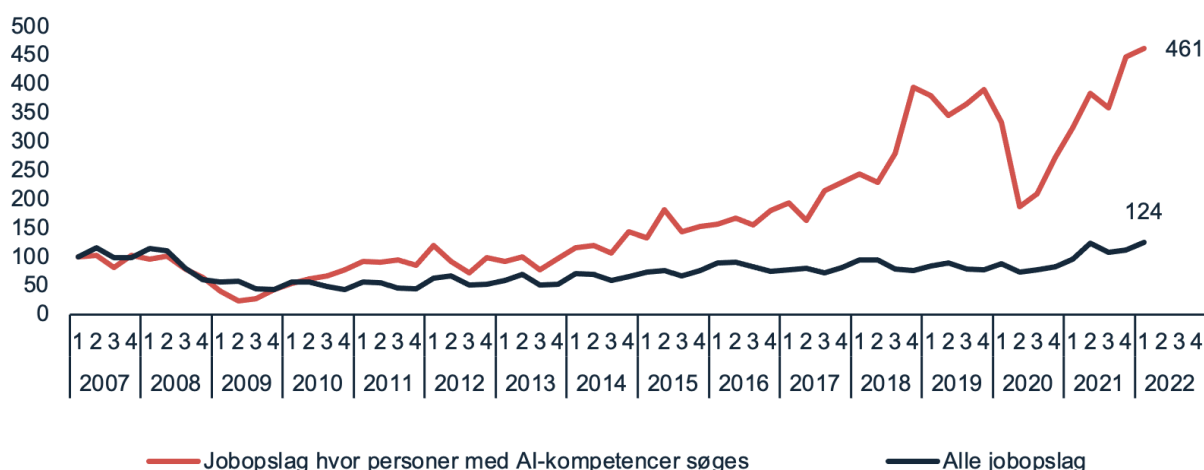
Figur 9 viser, at antallet af jobopslag hvor personer med AI-kompetencer søges, ikke blot skyldes en generel opadgående trend i jobopslag. Det ses af figuren, at jobopslag på hele jobindex.dk er steget med 4 pct. fra 2007 til 2022. Stigningen for AI-kompetencer er væsentligt større, og er steget med 206 pct. til indeks 306.



Figur 9: Indekseret udvikling i jobopslag (Hele landet). Note: Figuren viser det indekserede antal jobopslag. Indeks 100 reflekterer antallet i 1. kvartal 2007. Kilde: Beregning fra Epinion pba. Jobindex.dk.

Figur 10 viser, at udviklingen i Region Nordjylland heller ikke er drevet af, at der generelt er flere jobopslag. I denne del af landet stiger det samlede antal jobopslag på jobindex.dk ca. 24 pct. til indeks 124. I samme periode stiger andelen af jobopslag, hvor der søges AI-kompetencer væsentligt mere til

indeks 461. Der er således tale om en stigning på 361 pct., hvilket indikerer, at personer med AI-kompetencer er særligt efterspurgt i Region Nordjylland.



Figur 10: Indeksret udvikling i jobopslag (Region Nordjylland). Note: Figuren viser det indekserede antal jobopslag. Indeks 100 reflekterer antallet i 1. kvartal 2007. Kilde: Beregning fra Epinion pba. Jobindex.dk.

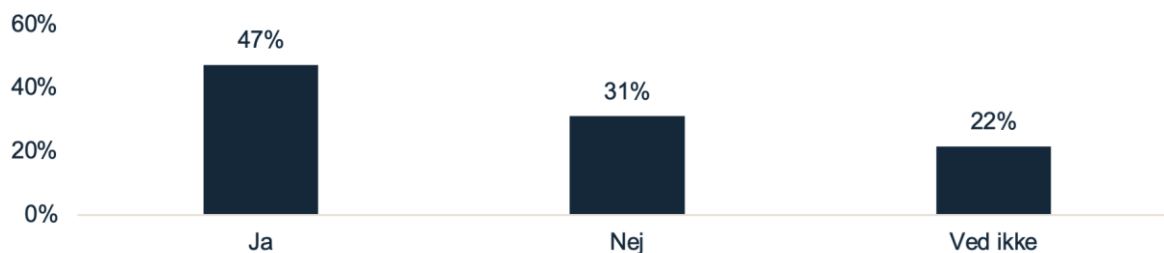
Jobopslagsanalysen viser således, at antallet af jobopslag, der efterspørger kompetencer, som vil kunne erhverves på diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens, har været stigende siden 2007. Denne udvikling skyldes ikke blot en generel udvikling i antallet af jobopslag, men er særlig for netop disse AI-kompetencer. Dertil viser resultaterne, at efterspørgslen er steget i endnu højere grad, når man kigger på Region Nordjylland, og heller ikke her skyldes stigningen et generelt større antal jobopslag. Tendensen fra den historiske stigning i behovet for AI-kompetencer som ses i ovenstående figurer, ser endda ud til at fortsætte fremadrettet, da virksomhedernes brug af AI, jf. behovsundersøgelsen, forventes at stige. Dette illustreres i det følgende.

Behovet for uddannelsen på det fremtidige arbejdsmarked

Næsten fire ud af ti (38 pct.) af de adspurgte virksomheder i Epinion's spørgeskemaundersøgelse svarer, at de på den ene eller anden måde allerede anvender AI i dag. Yderligere analyser viser desuden, at større virksomheder i højere grad benytter sig af AI end små virksomheder. Eksempelvis har 49 pct. af de virksomheder, der har over 500 ansatte, svaret, at de benytter sig af AI, imens det kun gør sig gældende for 30 pct. af de virksomheder, der har under 49 ansatte. Da behovet og potentialet for kompetencer indenfor kunstig intelligens allerede er dokumenteret i en række rapporter og redegørelser¹¹, og da det er særlig væsentligt at få kompetencerne i spil i SMV'er¹², understreger disse procentsatser netop, at der er et behov for flere medarbejdere med et anvendelsesorienteret kompetencesæt indenfor AI, som kan skabe direkte værdi i særligt SMV'er.

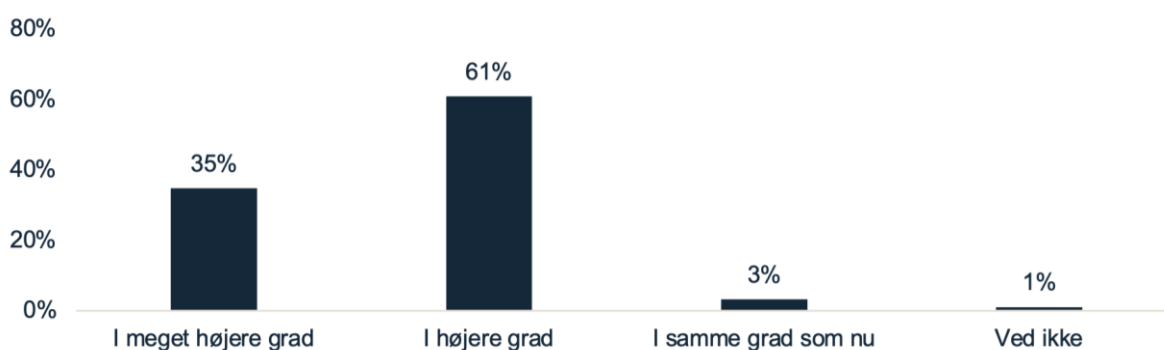
Selvom det kun er fire ud af ti af de adspurgte virksomheder i behovsundersøgelsen, som anvender AI i dag, svarer næsten halvdelen (47 pct.) af de virksomheder, som ikke anvender AI i dag, at de forventer, at virksomheden vil anvende AI om tre år, hvilket ses i Figur 11.

¹¹ https://em.dk/media/14173/redegoerelse-om-danmarks-digitale-vaekst-2021_endelig2.pdf
https://atv.dk/sites/atv.dk/files/media/document/ATV%20analyse%20verdens%20forende%20tech%20regioner_0_pslag_web.pdf
<https://industriensfond.dk/projekt/ai-denmark/>
https://em.dk/media/11925/strategi-for-danmarks-digitale-vaekst_online.pdf
<https://ida.dk/media/8590/mismatch-paa-arbejdsmarkedet-for-it-uddannede-i-2030-udgivet-juni-2021.pdf>
¹² Udtrykt i blandt andet Regeringens Strategi for Danmarks digitale vækst https://em.dk/media/11925/strategi-for-danmarks-digitale-vaekst_online.pdf.



Figur 11: Forventer du, at din virksomhed anvender AI (Artificial Intelligence) om tre år? N=148. Spørgsmålet er kun stillet til de virksomheder, som har svaret "nej" eller "ved ikke" til, om de anvender AI i dag.

Som det ses i Figur 12 underbygges den forventede fremtidige stigning i anvendelsen af AI blandt virksomhederne desuden af, at hele 96 pct. af de virksomheder, som allerede anvender AI i dag, forventer at ville anvende AI i enten højere (61 pct.) eller meget højere grad (35 pct.) om tre år sammenlignet med i dag.



Figur 12: Forventer du, at din virksomhed anvender AI (Artificial Intelligence) i højere eller lavere grad om tre år sammenlignet med i dag? N=92. Spørgsmålet er stillet til de virksomheder, der har svaret "ja" til, at de anvender AI i dag.

Forventningerne fra virksomhederne i de kvalitative interviews ligger i tæt tråd med disse resultater. Blandt alle interviewpersoner er der enighed om, at AI kommer til at fylde mere i erhvervslivet og i deres egen forretning inden for de kommende år. Det gælder både virksomheder, der allerede er i gang med at arbejde med AI, og virksomheder der endnu ikke bruger teknologien, men som forventer at gøre det fremadrettet:

"Så når du spørger direkte om vi bruger AI, så gør vi det ikke specifikt lige nu, men det er noget, vi gerne vil gøre mere af i fremtiden." (Vicekontorchef, Strategisk Digitalisering, Region Nordjylland)

Det er på baggrund af ovenstående redegørelser AAU's forventning, at behovet for uddannede indenfor anvendelsen af kunstig intelligens vil stige i de kommende år. Dette ses både i fremskrivningerne af generel ingeniør- og it-kompetencemangel på både diplom- og civilingeniørniveau, i tendenserne fra den historiske jobopslagsanalyse både regionalt og nationalt samt i virksomhedernes egne forventninger til fremtidig brug af AI. I det følgende gennemgås data for ansøgning og optagelse på beslægtede uddannelser, for at bestemme om der er et potentiale af ikke-optagne 1. prioritetsansøgere.

Optagelsespotentiale

I forbindelse med udvikling af diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens og ønsket om et optag på ca. 60 studerende, er det undersøgt, om der er et uudnyttet kvalificeret optagelsespotentiale. Data for beslægtede uddannelser og studerende som har ansøgt om optagelse på en af de beslægtede uddannelser som 1. prioritet sammenholdt med det reelle optagelsestal, kan give en indikation af behovet for uddannelsen. Tabel 7 viser antal ansøgere på 1. prioritet og optagne på de beslægtede uddannelser for henholdsvis 2020 og 2021.

Tabel 7: Antal ansøgere i 2020 og 2021 på 1. prioritet og antal optagne på beslægtede uddannelser. Kilde: KOT – den koordinerede tilmelding.

	2020 1. prioritet	2020 optagne	2021 1. prioritet	2021 optagne
Aalborg Universitet				
1. Cyber- og computerteknologi, bach.	-	-	17	25
2. Software, ingeniør bach. (Aal)	227	206	210	231
3. Datalogi, bach.	79	60	62	50
4. Datavidenskab og machine learning, bach.	15	17	22	22
Danmarks Tekniske Universitet				
5. Kunstig intelligens og data, ingeniør bach.	145	118	132	94
6. Softwareteknologi, ingeniør bach.	147	120	139	98
7. Softwareteknologi, ing.prof.bach.	135	110	177	117
IT-Universitetet i København				
8. Data science, bach.	199	87	248	79
Københavns Universitet				
9. Machine learning og data science, bach.	87	85	76	77
Syddansk Universitet				
10. Robotteknologi, ing.bach.	68	57	45	39
11. Datalogi, bach.	96	81	72	62
12. Softwareteknologi, ing.prof.bach.	66	65	56	57
Aarhus Universitet				
13. Datalogi, bach.	201	178	175	142
14. Softwareteknologi, ing.prof.bach.	84	121	108	128
Total	1.549	1.305	1.539	1.221
Ikke-optagne 1. Prioritetsansøgere		244		318

På baggrund af Tabel 7 kan det udledes, at der i 2020 var 244 ansøgere, som ikke blev optaget på deres 1. prioritet på de beslægtede uddannelser. Året efter – 2021 – var dette tal vokset til 318 ansøgere, som ikke blev optaget på deres 1. prioritet, hvilket indikerer en stigende søgning såvel som mangel på studiepladser indenfor området. Det potentielle optag vurderes derudover at kunne rekrutteres bredere end de beslægtede uddannelser ovenfor. Det forventes, at uddannelsen på lige fod med disse uddannelser rekrutterer studerende med interesse for teknologi og ingeniørkundskab og med baggrund i STX- eller HTX-uddannelser, men uddannelseselementerne design thinking, forretningsforståelse og -udvikling samt etik og brugerinddragelse forventes endvidere at øge diversiteten og kønsbalancen yderligere blandt ansøgere, og det vurderes, at der i højere grad end for sammenlignelige uddannelser vil være søgning fra studerende med eksempelvis samfunds- og designfaglig interesse.

AAU konkluderer herved, at der er et optagelsespotentiale på nationalt niveau, som ikke er indfriet hverken i 2020 eller 2021. Søgningen indenfor de beslægtede uddannelser er naturligt størst i hovedstadsområdet, hvilket vurderes at skyldes, at det er også her, den største koncentration af beslægtede uddannelser findes. Til gengæld har nærværende uddannelse en bredere profil, som forventes at tiltrække ansøgere, som ikke tidligere ville have søgt en it-orienteret uddannelse. I det følgende redegøres der for, hvordan den foreslåede diplomingeniøruddannelse i design og anvendelse af kunstig intelligens kan bidrage til at udfylde behovet for it-uddannede.

Beslægtede uddannelser

Der findes i Danmark en række eksisterende, beslægtede bachelor- og diplomingeniøruddannelser, som indeholder elementer af kunstig intelligens i form af enkeltkurser og dele af fagprofiler. Da man kan søge optag på en diplomingeniøruddannelse efter endt gymnasial uddannelse (sidedillet med bacheloruddannelser) og med mulighed for overbygning på kandidatniveau, foretages den faglige sammenlignelighed med beslægtede diplomingeniøruddannelser samt beslægtede bacheloruddannelser. Oversigt over beslægtede bachelor- og diplomingeniøruddannelser kan findes i Tabel 8.

Tabel 8: Oversigt over beslægtede uddannelser. Diplomuddannelser er markeret med (diplom) andre uddannelser er bacheloruddannelser

Bslægtede uddannelser	
AAU	ITU
1. Cyber- og computerteknologi	8. Data science
2. Software (Aal)	KU
3. Datalogi	9. Machine learning og data science
4. Datavidenskab og machine learning	SDU
DTU	10. Robotteknologi
5. Kunstig intelligens og data	11. Datalogi
6. Softwareteknologi	12. Softwareteknologi (diplom)
7. Softwareteknologi (diplom)	AU
	13. Datalogi
	14. Softwareteknologi (diplom)

Uddannelserne adskiller sig overordnet set fra den ansøgte uddannelse i deres faglige fokus. De beslægtede uddannelser på AAU er nærmere beskrevet på side 3. Der er tre beslægtede uddannelser på DTU, hvor bacheloruddannelsen i kunstig intelligens og data har fokus på, med udgangspunkt i matematik, fysik, statistik, kognition og computer science, at arbejde med data og AI-metoder, herunder at beherske værktøjer, der danner baggrund for AI. Bacheloruddannelsen i softwareteknologi (DTU) har fokus på, med udgangspunkt i datalogiske begreber og matematisk baserede teknikker, at udvikle og designe pålidelige IT-løsninger. Diplomingeniøruddannelsen i softwareteknologi (DTU) har fokus på udvikling af softwaresystemer og brugen af forskellige værktøjer til udvikling og testning af dem. Der er en beslægtet uddannelse på ITU, bacheloruddannelsen i data science, som har fokus på håndtering og analyse af data – Big Data. Der er en beslægtet uddannelse på KU, bacheloruddannelsen i machine learning og data science, som har fokus på analyse af store datamængder samt et stærkt teoretisk fundament inden for statistik, matematik og datalogi. Der er tre beslægtede uddannelser på SDU, hvor bacheloruddannelsen i datalogi har fokus på en grundlæggende datalogisk viden og samspil mellem datalogi og matematik, opnåelse af viden inden for centrale datalogiske emner som computerarkitektur, cybersikkerhed, operativsystemer, data mining og maskinlæring. Bacheloruddannelsen i robotteknologi (SDU) har fokus på udvikling af fremtidens robot- og droneteknologi via kendskab og viden om alle aspekter af moderne informationsteknologi, og endelig har diplomingeniøruddannelsen i softwareteknologi (SDU) fokus på udvikling og vedligeholdelse af software. Endeligt er der to beslægtede uddannelser på AU, hvor diplomingeniøruddannelsen i softwareteknologi har fokus på at designe og implementere systemsoftware og få teoretisk og praktisk forståelse for softwareudvikling og digitale teknologier. Bacheloruddannelsen i datalogi (AU) har fokus på udvikling og design af fremtidens it-løsninger og læring om bl.a. machine learning, Big Data, kunstig intelligens, interaktionsdesign m.m.

Diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens har fokus på det anvendelsesorienterede inden for kunstig intelligens, hvor de studerende kan være med til at implementere og udvikle AI-understøttede produkter og services til den private og offentlige sektor, også med fokus på design, brugeroplevelse og forretningsmæssig værdiskabelse. Forskellene i det faglige fokus betyder også, at uddannelsen til dels har et andet erhvervsigte. Diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens sigter bredt på jobmuligheder både inden for den private og offentlige sektor. Primært inden for brancher (fx sundhed, trafik, handel og undervisning), hvor der udvikles intelligente AI-produkter og -services, herunder ses et potentiale i SMV'er som relevante aftagere. Som diplomingeniøruddannelse er det også sigtet, at studerende går direkte ud på arbejdsmarkedet efter de 3½ år.

I Tabel 9 nedenfor vises det, hvorvidt beslægtede uddannelser har signifikant overlappende kompetenceområder med den foreslåede diplomingeniøruddannelse i design og anvendelse af kunstig

intelligens. Udviklingsgruppen har opstillet en række kompetenceområder, som sammenligningen vurderes ud fra. Kompetencerne er: grundlæggende AI-metoder, deep learning, tidsserieanalyse, tekst og sprogteknologi, AI-implementering, AI-drift og vedligeholdelse (MLOps), design thinking, brugerinddragelse, etik og lovgivning samt forretningsforståelse og -udvikling. De beslægtede uddannelser er derfor blevet screenet for kompetencer inden for disse områder.

Tabel 9: Overblik over beslægtede uddannelser og deres indhold af kompetenceområder, defineret for diplomingeniør i design og anvendelse af kunstig intelligens. X betyder, at kompetencen er til stede, (X) betyder at dele af kompetencen er til stede¹³, - betyder, at kompetencen ikke er tilstede.

	Grundlæggende AI metoder	Deep learning	Tidsserieanalyse	Tekst og sprogteknologi	AI-implementering	AI-drift og vedligeholdelse (MLOps)	Design thinking	Brugerinddragelse	Etik og lovgivning	Forretningsforståelse og -udvikling
Aalborg Universitet										
1. Cyber- og computerteknologi	(x)	(x)	-	-	-	-	-	-	-	x
2. Software (Aal)	(x)	(x)	-	-	-	-	-	x	-	-
3. Datalogi	(x)	(x)	-	-	-	-	-	x	X	-
4. Datavidenskab og machine learning	X	x	x	(x)	(x)	-	-	-	(x)	-
Danmarks Tekniske Universitet										
5. Kunstig intelligens og data	X	(x)	(x)	x	(x)	-	-	x	-	-
6. Softwareteknologi.	X	(x)	-	-	(x)	-	-	(x)	-	(x)
7. Softwareteknologi (diplom)	X	(x)	-	-	(x)	-	-	(x)	-	(x)
IT-Universitetet i København										
8. Data science	X	(x)	-	-	-	-	-	-	-	-
Københavns Universitet										
9. Machine learning og data science	X	x	(x)	-	(x)	-	-	-	-	-
Syddansk Universitet										
10. Robotteknologi	(x)	-	(x)	(x)	-	-	-	-	-	(x)
11. Datalogi	X	x	-	-	(x)	-	-	-	-	-
12. Softwareteknologi (diplom)	(x)	-	-	-	(x)	(x)	-	-	-	(x)
Aarhus Universitet										
13. Datalogi	(x)	(x)	-	-	-	-	-	(x)	-	-
14. Softwareteknologi (diplom)	(x)	-	-	-	(x)	(x)	-	X	-	-

Diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens er kompetencegivende inden for alle nævnte områder i Tabel 9. Af tabellen ses det, at de uddannelser som er tættest beslægtet med diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens, er bacheloruddannelsen i datavidenskab og machine learning (AAU) samt bacheloruddannelsen i kunstig intelligens og data (DTU). Herudover er der mindre sammenfald med øvrige uddannelser i sammenligningen. Kompetencesammenligningen viser, at den foreslåede diplomingeniøruddannelse i design og

¹³ Vurderingen er foretaget efter gennemgang af kompetenceprofiler og studieordninger fra de beslægtede uddannelser. Der er en vis usikkerhed forbundet med vurderingen, da den er foretaget på baggrund af dette begrænsede grundlag samt at nogen uddannelser har valgfri kurselementer, som kan give uddannelsen en lidt anden karakter dog uden at helhedsbilledet bliver ændret.

anvendelse af kunstig intelligens giver en samlet kompetenceprofil indenfor for it og særligt anvendelsen af kunstig intelligens, som ikke eksisterer i det danske uddannelseslandskab.

Idet den foreslåede uddannelse potentielt vil blive en del af undervisningsudbuddet, er det også relevant at se på, hvorledes de beslægtede uddannelser ser ud med hensyn til optag og beskæftigelse. I Tabel 10 angives de beslægtede uddannelser pr. institution samt nøgletal som optag (tilgang) og dimittendtal efter udtræk fra Uddannelses- og Forskningsministeriet.

Tabel 10: Oversigt over beslægtede uddannelser samt nøgletal som optag (tilgang) og dimittendtal fra årene 2017-2021. Udtræk fra Uddannelses- og Forskningsministeriet.

	Tilgang					Dimittender				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
AAU										
1. Cyber- og computerteknologi	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-
2. Software (Aal)	131	148	161	206	231	51	79	75	83	103
3. Datalogi	87	86	97	60	50	30	29	54	47	52
4. Datavidenskab og machine learning			12	17	21	-	-	-	-	-
DTU										
5. Kunstig intelligens og data		41	57	118	94	-	-	-	-	7
6. Softwareteknologi	84	91	85	120	98	63	56	58	59	59
7. Softwareteknologi (diplom)	92	103	91	110	117	69	70	64	61	46
ITU										
8. Data science	56	64	68	87	79	-	-	-	23	46
KU										
9. Machine learning og data science			53	85	77	-	-	-	-	-
SDU										
10. Robotteknologi	63	70	59	57	39	26	44	45	37	33
11. Datalogi	81	93	104	81	62	16	27	29	35	46
12. Softwareteknologi (diplom)	52	70	85	65	57	19	9	10	15	22
AU										
13. Datalogi	145	166	141	178	142	64	66	63	80	101
14. Softwareteknologi (diplom)	26	201	100	121	128	-	-	-	76	93
i alt	817	1133	1113	1305	1213	338	380	398	516	608

Af Tabel 10 fremgår det, at der i alt er sket en stigning i optaget på 48 pct. (fra 817 til 1213 studerende) i perioden 2017-2021. Fremgangen er delvist forklaret med at nye uddannelser er startet i 2018, 2019 og 2021 og delvist på grund af politisk tilladelse til at optage flere studerende på it-uddannelser.

Dimittender fra 2020 modsvarer optaget i 2017, hvoraf man kan se, at der på uddannelserne sker et vist frafald af studerende. Tallene kan dog også dække over, at nogen studerende bliver forsinkede og dermed indgår i dimittenddata fra 2021, hvilket ikke kan ses af tabellen.

Det kan på ovenstående baggrund konkluderes, at der er et klart behov for og plads i det danske uddannelseslandskab til diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens. Dette dels på grund af den store aktuelle mangel på ingeniører og it-uddannede med kompetencer inden for området, der yderligere vil stige i de kommende år. Som det fremgår af fremskrivningerne i dette afsnit, kan manglen ikke dækkes af de beslægtede uddannelser, idet disse dels ikke har tilstrækkelig kapacitet til at optage alle kvalificerede 1. prioritetsansøgere. Dels fordi der eksisterer et kompetencegab inden

for udvikling, implementering og vedligeholdelse af AI-systemer, hvor særligt sidstnævnte område ikke kan genfindes på eksisterende uddannelser. Som det er vist tidligere, efterspørges de specifikke kompetencer, uddannelsen vil give inden for anvendelsen af kunstig intelligens af aftagervirksomheder både på nuværende tidspunkt og i særlig grad fremover.

Ledighedsfrekvensen for dimittender fra beslægtede uddannelser

Som et led i afdækningen af det samfundsmæssige behov for diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens er ledighedsfrekvensen for de beslægtede uddannelser undersøgt. Ledigheden er opgjøret som den gennemsnitlige ledighedsgrad i 4.-7. kvartal efter dimission. Da der er tale om en selvstændigt afsluttet diplomingeniøruddannelse, vurderes ledighedsfrekvensen af beslægtede diplomingeniøruddannelser samt beslægtede kandidatuddannelser. Det er derfor ikke alle de beslægtede uddannelser, som er identificeret i Tabel 8, der fremgår i dette afsnit. Nedenstående Tabel 11 viser oversigten over ledighedsfrekvensen, antal fuldførte studerende for beslægtede diplomingeniøruddannelser og kandidatuddannelser i perioden 2015-2019.

Tabel 11: Oversigt over beslægtede uddannelser (diplomingeniøruddannelser og kandidatuddannelser), antal fuldførte og ledighedsgrad i perioden 2015-2019 (Data fra Uddannelses- og Forskningsministeriet).

Uddannelse	Total Fuldførte 2015-2019	Ledighedsgrad 4.-7. kvartal 2015-2019
Danmarks Tekniske Universitet		
Menneskeorienteret kunstig intelligens, civilingeniør 2år	240	5,7 %
Softwareteknologi, ing.prof.bach.	345	3,8 %
IT-Universitetet i København		
Softwaredesign, kand.2år	485	2,8 %
Københavns Universitet		
Computer Science, kand.2år	216	2,0 %
Datalogi, kand.2år	113	1,9 %
Syddansk Universitet		
Computer Science, kand.2år	37	6,6 %
Robotteknologi, civilingeniør 2år	137	2,4 %
Software Engineering, civilingeniør 2år	81	2,3 %
Softwareteknologi, ing.prof.bach	61	1,8%
Aalborg Universitet		
Datalogi, kand.2år	116	2,7 %
Software (Aal), civilingeniør 2år	193	2,5 %
Vision, grafik og interaktive systemer, civilingeniør 2år	60	3,1 %
Datavidenskab og machine learning	*	
Aarhus Universitet		
Softwareteknologi, ing.prof.bach.	*	-
Computer Science, kand.2år	147	1,5 %
Datalogi, kand.2år	128	3,0 %

* De markerede uddannelser er nye og har ikke dimitteret kandidater i den angivne periode.

Som det ses af Tabel 11 ligger ledighedsgraden meget lavt for alle beslægtede uddannelser, idet den gennemsnitlige ledighedsgrad for disse samlet set for dimittendårgangene 2015-2019 ligger på 1,5 til 6,6 pct. For de beslægtede uddannelser ligger den gennemsnitlige ledighedsgrad for disse år på tværs af uddannelserne på 3 pct. Dette indikerer, at der er et stort rekrutteringsbehov indenfor disse it-orienterede uddannelsers fagområde. Den lave ledighedsgrad er ligeligt fordelt nationalt, hvilket tilmed indikerer, at alle nyuddannede – uanset landsdel – kommer hurtigt i beskæftigelse.

AAU vurderer, at dimittender fra de tættest beslægtede diplomingeniør- og kandidatuddannelser kommer hurtigt i beskæftigelse, hvilket yderligere understøtter konklusionen om, at der eksisterer en stor efterspørgsel på dimittender med kompetencer inden for området. Sammenholdt med

konklusionerne i afsnittet "Vurdering af det samfundsmæssige behov for uddannelsen", vurderer AAU, at der eksisterer et veldokumenteret og betragteligt aktuelt såvel som i fremtiden stigende behov for diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens og dens dimittender.

Bilag

Bilag 1: Uddannelsens kompetenceprofil og struktur

Viden

- Har viden om centrale teorier, metoder og praksis inden for fagområdet anvendt kunstig intelligens
- Kan forstå teori og metoder samt kan reflektere over anvendelse af teori, metode og praksis inden for fagområdet anvendt kunstig intelligens
- Har viden om metoder til planlægning og styring af teamorganiseret projektarbejde
- Kan anvende relevant faglig terminologi på korrekt vis
- Har indsigt i professionens praksis
- Har viden om forskelle og ligheder mellem kunstig og menneskelig intelligens
- Har indsigt i etiske og regulatoriske aspekter af anvendelsen af kunstig intelligens
- Har indsigt i hvordan kunstig intelligens kan skabe forretningsmæssig værdi samt værdi for samfundet og individet

Færdigheder

- Kan anvende metoder og redskaber til indsamling og annotering af forskellige typer data, herunder sundhedsdata, sensordata, tekst og billeder
- Kan vurdere teoretiske og praktiske problemstillinger i relation til design og anvendelse af kunstig intelligens samt begrunde og vælge relevante løsninger med udgangspunkt i litteraturstudier, modeller, analyser, eksperimenter/simuleringer og test
- Kan analysere, anvende og evaluere relevante AI paradigmer og metoder, herunder machine learning og deep learning
- Kan systematisk gennemføre og dokumentere forsøg/test og på baggrund heraf drage konklusioner
- Kan formidle faglige problemstillinger og løsningsmodeller til fagfæller, ikke-specialister, samarbejdspartnere og brugere
- Kan gennem metodisk brugerinddragelse sikre udvikling af brugbare og relevante løsninger
- Kan reflektere over erfaringsudveksling mellem uddannelse og professionens praksis
- Kan analysere og udvikle kunstig intelligens systemer under hensyntagen til systematisk monitorering, vedligeholdelse og drift

Kompetencer

- Har en systematisk og metodisk arbejdsform
- Kan håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i studie- eller arbejdssammenhænge
- Kan selvstændigt indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med en professionel tilgang
- Kan omsætte akademiske kundskaber og færdigheder til praktisk problemløsning
- Kan identificere egne læringsbehov og i tilknytning til professionen udvikle egen viden og færdigheder

Semester	Modul	Titel
1.	Projekt (5 ECTS)	Introduktion til projektarbejde med kunstig intelligens
	Projekt (10 ECTS)	AI og verdensmål
	Kursus (5 ECTS)	AI-Programmering
	Kursus (5 ECTS)	Introduktion til AI-modeller
	Kursus (5 ECTS)	Problembaseret læring
2.	Projekt (15 ECTS)	AI-understøttede produkter og services
	Kursus (5 ECTS)	AI og data
	Kursus (5 ECTS)	Grundlæggende AI-metoder
	Kursus (5 ECTS)	Design Thinking for AI
3.	Projekt (15 ECTS)	AI og individet
	Kursus (5 ECTS)	implementering af AI-systemer
	Kursus (5 ECTS)	Deep Learning
	Kursus (5 ECTS)	Menneskelig perception og intelligens
4.	Projekt P4 (15 ECTS)	AI og byen
	Kursus (5 ECTS)	Kunstig intelligens i drift
	Kursus (5 ECTS)	Tidsserieanalyse
	Kursus (5 ECTS)	Brugerinddragelse
	5.	Projekt P5 (15 ECTS)
Kursus (5 ECTS)		AI-forretningsforståelse og -udvikling
Kursus (5 ECTS)		Sprogteknologi – Natural Language Processing
Kursus (5 ECTS)		Etiske og regulatoriske kontekster
6.	Praktik (30 ECTS)	Diplomingeniørpraktik
7.	Projekt (20 ECTS)	Bachelorprojekt: Komplekse AI-systemer
	Kursus (5 ECTS)	Valgfri kurser (der vælges to kurser): - IoT, sensorer og smart produktion (5 ECTS) - Sundhedsteknologi i klinisk praksis (5 ECTS)
	Kursus (5 ECTS)	- Agile software-teknologier (5 ECTS)

Bilag 2: Referat fra aftagerpanelmøder

Uddrag af referat fra aftagerpanelmøde på Institut for Datalogi, 20. maj 2022

Vi har kort nævnt uddannelsen i anvendt kunstig intelligens tidligere, men arbejdet med at udvikle uddannelsen har været sat i bero grundet udflytningen af uddannelser. Thomas Dyhre Nielsen præsenterede tankerne omkring uddannelsen.

Hvad er baggrunden?

Baggrunden for ønsket om at starte uddannelsen er efterspørgslen på kandidater inden for kunstig intelligens med anvendelsesorienteret fokus og som kan implementere og designe systemer. Pt. arbejder vi på at afdække behovet i samarbejde med Epinion. Uddannelsen bliver en diplomingeniøruddannelse. Uddannelsen skal positioneres ift. øvrige uddannelser med AI-indhold. Uddannelsen defineres ud i tre faglige kontekster, men vil høre under Institut for Arkitektur og Medieteknologi. Studieordningen er ikke designet endnu – derfor kan der komme med input. Skitse over indhold blev præsenteret.

Hvorfor en diplomingeniøruddannelse?

Efterspørgslen efter det anvendelsesorienterede og bachelorarbejdsmarkedet blev adresseret under den tidligere regering. Varigheden bliver 7. semestre, herunder et praktikforløb i samarbejde med en virksomhed.

Særlige fokuspunkter

Unik uddannelsesprofil. Sikre bredt og diversit rekutteringsgrundlag. Sikre regional relevans. Fokus på erhvervsamarbejde – "ansættelsesparathed".

Hvad med virksomhedsmålgrupper? Dette skal afklares og arbejdes med. Plan for udarbejdelse af prækvalifikation.

Prækvalifikationsansøgningen sendes til rektoratet i august. Udviklingsgruppen blev præsenteret. Uddannelsen er bredt forankret i AI for the People og AI Pioneer Center, som er en af DK's største forskningssatsninger. Udviklingsgruppen ønsker input fra aftagere: Hvad er de vigtigste kompetencer? Kunne I være interesseret i at have dem i praktik?

Kommentarer

- Lars Riisberg: Hvorfor diplomingeniøruddannelse? Hvorfor ikke bacheloruddannelse? Årsag: Der ønskes en uddannelse som understøtter det anvendelsesorienterede.
- Lars Yde: Sundt med praktikforløb. Den anvendelsesorienterede fokus er interessant og vores virksomhed kunne godt aftage dem.
- Søren Rex Jensen: Automatisering og effektivitet. Robotics: Standardprocesser, hvor robotter erstatter fuldtidsmedarbejdere. Ift. AI: Onboarding af customers, chatbots. Brug af teknologi som er let at dressere. Compliance-delen er vigtig. Outsourcing og services som ikke er "on premise". Praktisorienteret tilgang til at anvende teknologien.
- Søren Rex Jensen: Det lyder super godt. Vi tager gerne en eller flere praktikanter. Vi mangler kvalifikationer til at vurdere om vores data har tilstrækkelig kvalitet, så godt med den dataanalytiske sans: Vil det her virke på den her type data, og hvornår vil det give mening at "deploye"?
- Ift. skitsen over indholdet i uddannelsen og de faglige elementer: Projektenheder: Er det data der samles ind fra IO kunders adfærd? Der mangler domænespecificitet: Brug anvendelsesorienterede ord ikke "byen og samfundet". Hold også for øje, at dimittenderne på uddannelsen skal være på arbejdsmarkedet i 30 år. Måske er det mere påtrængende med eftervidereuddannelse i halen på uddannelsen. Vær opmærksom på, at behovet ændrer sig hurtigt.
- Erik B. Pedersen: Godt med det anvendelsesorienterede, og nogle der forstår det. Og det går stærkt. Hardcore datadiscipliner, så man kan bruge frameworks. Hardcore forståelse af data. Skal være operationelt.
- Lars Yde: Digital transformation: Det at være udførende på området og så balancen mellem den tunge dybe viden og udfordringen, at om 6 måneder er det for sent.
- Lars Riisberg: Teknologien kan vi godt forstå, men anvendelsen – hvad skal AI gøre for os? Her er udfordringen – spørgsmålet er, hvad kan man med en sådan uddannelse? Pas på med branding af diplomingeniørområdet. Det er en "commodity", og så spørger de færdiguddannede måske, hvad de skal bidrage med, når AI-området er dækket? Det er ikke trivial opgave, at skulle kunne udnytte det. Uddannelsesprofilen skal fremstå som en ny disciplin (anvendelse).
- Finn M. Andersen: Kandidaterne skal kunne implementere AI. Og det at kunne arbejde på tværs bliver endnu mere vigtigt, da de bliver afhængige af specialister. Ifølge Thomas Dyhre Nielsen kommer det ind i praktikforløbet.

- Søren Rex Jensen: Man skal passe på med ikke at underminere de datalogiske uddannelser. Men super at lave eftervidereuddannelse i AI.
- Erik B. Pedersen: Der skal være basal datalogisk kompetence – set i lyset af behovet i virksomhederne og de skal kunne implementere.
- Ulrik Nyman: Kan de teoretiske grundfag skubbes ned senere i forløbet?
- Peter Axel Nielsen: Hvad er det for opgave i det samlede billede? Hvad er profilen? Dette skal afklares og det skal være tydeligt, hvad de skal kunne.
- Lars Yde: Betragt det som en gave og gør profilen skarp. AAU skal sikre det rigtige afsæt også set ift. diplomingeniøruddannelsen i Århus.
- Husk at tænke samarbejde med evt. vores egen uddannelse i datavidenskab og machine learning (DVML). Vær opmærksom på evt. kannibalisierung af denne. Ifølge Thomas Dyhre Nielsen er det en helt anden uddannelse end uddannelsen i Applied AI.

Uddrag af referat fra aftagerpanelmøde på Institut for Arkitektur, Design og Medieteknologi, 29. juni 2022

Item 5. New education – AI Engineering

Presentation by the Head of Studies.

NOVE gave a presentation of the new AI engineering bachelor at AAU in Aalborg. It is still on the drawing board. It is a cross collaboration education between several departments at AAU under the TECH faculty. We are currently communicating with external partners about this program. It is a technical professional bachelor program, and it will be created in collaboration with the industry. It is expected that the industry very soon will lack employers within this field. At the same time AAU has great research environments in AI across departments and faculties, which is very important as foundation for this. We need to act now if we want to be in the game.

Group discussion

Opinions, competences for an AI engineer, format, relevance?

There was a broad agreement that it seems to be very targeted to get a job after graduation. It is very compact programme. It is nice that it is problem based. The challenge could be the balance between hard and soft skills.

- We must remember to make the programme clear, so it will be easier for the students to brand themselves.
- The applied part will be accepted by the industry. The understanding of process is important. All AI engineers work in Python, it should be part of the program. They also run the AI computing in the Cloud. High demand for computer vision. The timing is great.
- NOVE told that our target is SMEs, and there is a lot of them in the North of Jutland. We expect to apply for it this fall.
- Sune Wolff said that he liked the combination of technology and user understanding and estimated it to be approx. 2/3 technical skills and 1/3 “complementary skills”.
- Michael Schmidt mentioned that it would be a useful education: “I really think the applied part is what is needed”.
- Simon Lajboschitz considered it to be an interesting education but currently not relevant for Khora.
- Dripta Roy said that the education sounded good and emphasized that the timing is really good.
- Michael Schmidt further mentioned “Predictive Maintenance” as a potential area or interest for the education.

Rektor Per Michael Johansen

Kære Per Michael Johansen

17. januar 2023

På baggrund af gennemført prækvalifikation af Aalborg Universitets ansøgning om godkendelse af ny uddannelse er der truffet følgende afgørelse:

**Uddannelses- og
Forskningsministeriet**

**Godkendelse af ny professionsbachelor som diplomingeniør i design og
anvendelse af kunstig intelligens (Aalborg)**

Børsgade 4
Postboks 2135
1015 København K
Tel. 3392 9700
ufm@ufm.dk
www.ufm.dk

Afgørelsen er truffet i medfør af § 20, stk. 1, nr. 1, i bekendtgørelse om akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner og godkendelse af videregående uddannelser (nr. 1558 af 2. juli 2021 med senere ændring), og § 3, stk. 3, i bekendtgørelse nr. 271 af 22. marts 2014 om særlige betingelser for godkendelse af udbud af erhvervsakademiuddannelser, professionsbacheloruddannelser, akademiuddannelser og diplomuddannelser.

CVR-nr. 1680 5408

Ref.-nr.
22/42640-5

Det er en forudsætning for godkendelsen, at uddannelsen og dennes studieordning opfylder uddannelsesreglerne, herunder bekendtgørelse nr. 2674 af 28. december 2021 om uddannelserne til professionsbachelor som diplomingeniør.

Da Aalborg Universitet er positivt institutionsakkrediteret, gives godkendelsen til umiddelbar oprettelse af uddannelsen.

Ansøgningen er blevet vurderet af Det rådgivende udvalg for vurdering af udbud af videregående uddannelser (RUVU). Vurderingen er vedlagt som bilag.

Vedlagt i bilag er desuden uddannelsens grundoplysninger. Ved spørgsmål til afgørelsen eller de vedlagte grundoplysninger kan Uddannelses- og Forskningsstyrelsen kontaktes på pkf@ufm.dk.

Med venlig hilsen



Christina Egelund

- Bilag:**
- 1 – RUVU's vurdering af ansøgningen
 - 2 – Følgrebrev fra Uddannelses- og Forskningsstyrelsen med uddannelsens grundoplysninger

Uddannelses- og
Forskningsministeriet

Bilag 1 – RUVU's vurdering af ansøgningen

Nr. A17 – Ny uddannelse – prækvalifikation (Efterår 2022)		Status på ansøgningen: Godkendt	
Ansøger og udbudssted:	Aalborg Universitet (Aalborg)		
Uddannelsestype:	Professionsbacheloruddannelse (diplomingeniør)		
Uddannelsens navn (fagbetegnelse):	Design og anvendelse af kunstig intelligens		
Den uddannedes titler på hhv. da/eng:	<ul style="list-style-type: none"> - Professionsbachelor som Diplomingeniør i design og anvendelse af kunstig intelligens - Bachelor of Engineering in Artificial Intelligence Engineering 		
Hovedområde:	Tekniske område	Genansøgning: (ja/nej)	Nej
Sprog:	Dansk	Antal ECTS:	210 ECTS
Link til ansøgning på pkf.ufm.dk:	http://pkf.ufm.dk/flows/b01924ab75899bf4a6015764781413d3		
RUVU's vurdering på møde d. 24. oktober 2022:	<p>RUVU vurderer, at ansøgningen opfylder kriterierne som fastsat i bilag 4 i bekendtgørelse om akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner og godkendelse af videregående uddannelser (nr. 1558 af 2. juli 2021 med senere ændring).</p> <p>RUVU anerkender behovet for kompetencer og viden inden for anvendelse af kunstig intelligens. AAU har i ansøgningen dokumenteret et behov for uddannelsen blandt virksomheder inden for en bredere vifte af brancher, og RUVU vurderer det sandsynliggjort, at en mere anvendelsesorienteret uddannelse inden for kunstig intelligens kan adressere erhvervslivets behov.</p>		

**Uddannelses- og
Forskningsministeriet**

Bilag 2 – Uddannelses- og Forskningsstyrelsens grundoplysninger

Professionsbacheloruddannelsen (diplomingeniør) i design og anvendelse af kunstig intelligens

Hovedområde:

Uddannelsen hører under fagområdet for diplomingeniør.

Titel:

Efter § 6, stk. 2 i bekendtgørelse nr. 2672 af 28. december 2021 om erhvervsakademiuddannelser og professionsbacheloruddannelser, samt § 3 i bekendtgørelse nr. 2674 af 28. december 2021 om uddannelserne til professionsbachelor som diplomingeniør fastlægges uddannelsens titel til:

- **Dansk:** Professionsbachelor som Diplomingeniør i design og anvendelse af kunstig intelligens.
- **Engelsk:** Bachelor of Engineering in Artificial Intelligence

Uddannelses- og
Forskningsministeriet

Udbudssted:

Aalborg.

Sprog:

Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen udbydes på dansk.

Normeret studietid:

I henhold til § 2 i bekendtgørelse nr. 2674 af 28. december 2021 om uddannelserne til professionsbachelor som diplomingeniør fastlægges uddannelsens normering til 210 ECTS-point.

Takstindplacering:

Uddannelsen indplaceres til: Takst 3

Aktivitetsgruppekode: 5340

Koder Danmarks Statistik:

UDD: 5629

AUDD: 5629

Censorkorps:

Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen tilknyttes

Diplomingeniøruddannelsernes Censorkorps (Elektronik, it og energi).

Adgangskrav:

Optagelse på diplomingeniøruddannelsen i design og anvendelse af kunstig intelligens forudsætter:

- Adgang via gymnasial eksamen samt følgende specifikke adgangskrav:
 - Engelsk B og Matematik A
 - Fysik B eller Geovidenskab A.
- Adgang via adgangseksamen fra ingeniøruddannelserne samt følgende specifikke adgangskrav:
 - Engelsk B og Matematik A

- Fysik B eller Geovidenskab A.