Uddannelses- og Forskningsministeriet

Prækvalifikation af videregående uddannelser - Machine learning og data science

Udskrevet 12. november 2026

Bachelor - Machine learning og data science - Københavns Universitet

Institutionsnavn: Københavns Universitet
Indsendt: 14/09-2018 13:12
Ansøgningsrunde: 2018-2
Status på ansøgning: Godkendt
Afgørelsesbilag
Samlet godkendelsesbrev
Download den samlede ansøgning
Læs hele ansøgningen

Ansøgningstype
Ny uddannelse

Udbudssted
København

Kontaktperson for ansøgningen på uddannelsesinstitutionen
Chatrine Cohn Jacobsen, ccj@science.ku.dk, 35324226

Er institutionen institutionsakkrediteret?
Betinget

Er der tidligere søgt om godkendelse af uddannelsen eller udbuddet?
Nej

Uddannelsestype
Bachelor

Uddannelsens fagbetegnelse på dansk fx. kemi
Machine learning og data science

Uddannelsens fagbetegnelse på engelsk fx. chemistry
Machine Learning and Data science

Den uddannedes titel på dansk
Bachelor (BSc) i machine learning og data science

Den uddannedes titel på engelsk
Bachelor of science (BSc) in Machine Learning and Data Science

Hvilket hovedområde hører uddannelsen under?
Naturvidenskab

Hvilke adgangskrav gælder til uddannelsen?
Ansøgere til bacheloruddannelsen i machine learning og data science skal opfylde følgende adgangskrav:

Adgangsgivende eksamen med mindst 6,0 i gennemsnit (uden hurtigstartsbonus)Dansk A

Engelsk B
Matematik A

Er det et internationalt uddannelsessamarbejde, herunder Erasmus, fællesuddannelse og lign.?
Nej

Hvis ja, hvilket samarbejde?

Hvilket sprog udbydes uddannelsen på?
Dansk

Er uddannelsen primært baseret på e-læring?
Nej

ECTS-omfang
180

Beskrivelse af uddannelsens formål og erhvervssigte

Uddannelsen i machine learning og data science ved KU vil uddanne studerende til at udvikle fremtidens værktøjer til analyse og håndtering af store datamængder. Med fokus på et solidt teoretisk fundament forankret i datalogi, matematik og statistik udvikles de studerendes færdigheder i håndtering, analyse og visualisering af data, og de studerende vil opnå et højt metodemæssigt fagligt niveau, der vil gøre dem i stand til at bidrage til udviklingen af nye metoder og redskaber til dataanalyse. Det teoretiske fundament i både datalogi og matematik giver mulighed for forskningsbaseret undervisning i nyeste data science-metoder: Moderne machine learning, statistisk modellering, high-performance computing og kunstig intelligens behandles i dybden, således at de studerende behersker teori og praksis i forbindelse med behandling, håndtering og analyse af avancerede datatyper såvel som i forbindelse med udvikling af nye værktøjer. Uddannelsen vil være adgangsgivende til som minimum KU's kandidatuddannelser (cand.scient.) i datalogi (retskrav), statistik og bioinformatik.

Uddannelsen vil adressere det voksende arbejdsmarkedsbehov for specialister i it-baseret håndtering af data, analyse af data, og udvikling af dataanalyseværktøjer. Det er bl.a. uddannelsens mål at bidrage til at øge antallet af STEM-dimittender ved:

1) at uddanne specialister i håndtering og analyse af data gennem et stærkt fokus på dataanalyse og udvikling af dataanalyseværktøjer, specialister, der derved adskiller sig fra den traditionelle datalogis højere fokus på systemudvikling, computerarkitektur og sprogteori;

2) at øge interessen og dermed rekrutteringsgrundlaget til it-rettede bacheloruddannelser ved at tilbyde studerende en mere datarettet profil end opnåeligt med datalogiuddannelsen, en mere datalogisk-rettet profil end opnåeligt med matematik-statistikuddannelsen, og en profil designet direkte mod den voksende nationale og internationale efterspørgsel på data science-kompetencer;

3) at give uddannelsen en skarp profil i forhold til regionalt sammenlignelige uddannelser gennem et stærkt metodemæssigt og teoretisk fundament, der vil gøre dimittender i stand til både at udvikle fremtidens analysemetoder samt anvende eksisterende dataanalyseværktøjer .

Fokus på det nødvendige teoretiske og metodemæssige fundament for udvikling af fremtidens analyseværktøjer er centralt i uddannelsen. Det er målet, at dimittender fra uddannelsen i Machine learning og data science ikke kun skal bruge færdige analysemetoder og programbiblioteker, men have fundamentet til at udvikle nye metoder. Givet den eksponentielt voksende tilgængelighed af data skal dimittender fra Machine learning og data science kunne håndtere de datamængder og den kompleksitet som vi vil opleve i fremtiden, ikke kun datamængder som vi pt. ser som udfordrende.

Uddannelsen i Machine learning og data science kan ses som Østdanmarks/hovedstadsregionens adressering af det sammenlignelige arbejdsmarked i Vestdanmark, som uddannelsen i datavidenskab ved AU fokuserer på. Den eksisterende data science-specialisering på datalogiuddannelsen på KU uddanner dataloger med dataanalysekompetencer. For at uddanne dedikerede data science-specialister med stærkt metodemæssigt fokus kræves en større matematisk-statistisk-machine learning ballast end hvad kan opnås ved toning af bacheloruddannelsen i datalogi. Tilsvarende giver den eksisterende matematik-statistikuddannelse ikke mulighed for at opnå nødvendige datahåndterings-, datalogi- og machine learning-kompetencer. Uddannelsen vil i forhold til ITUs, AAUs og DTUs data science-uddannelser have et højere metodemæssigt fokus og sigte på at uddanne eksperter i udvikling af nye dataanalyseværktøjer.

Uddannelsens kompetenceprofil:

Viden

Vidensfeltet:

Metoder og teknikker til behandling og analyse af store datamængder med kompleks struktur

Dataanalyse- og maskinlæringsteori som fundament for forståelse af eksisterende analysemetoder og udvikling af fremtidige analysemetoder

Teoretisk funderet statistisk modellering, dataanalyse, og maskinel læring

Matematisk analyse, sandsynlighedsregning, optimering og lineær algebra

Programdesign, algoritmer og datastrukturer

Strukturering, lagring, behandling og visualisering af data

Forståelses- og refleksionsniveauet:

Forstå og reflektere over dataanalytisk teori, videnskabelige metoder og praksis

Reflektere over muligheder og begrænsninger i fagets forskellige metodevalg
Færdigheder
Typen af færdigheder:
Struktureret, reproducerbar og dokumenteret dataanalyse fra data indhentning til analyseresultat
Anvende matematisk formelsprog
Programmere inden for forskellige programmeringsparadigmer
Udføre og dokumentere analyse og modellering af små såvel som store datamængder
Implementere en række standardalgoritmer til dataanalyse samt validere deres egenskaber
Vurdering og beslutning:
Vurdere teoretiske og anvendte dataanalyse problemstillinger, samt vælge og begrunde metoders egnethed i problemløsningen
Formidling:
Kommunikere om faget klart, korrekt, og præcist, skriftligt og mundtligt
Kompetencer
Handlingsrummet:
Kombinere fagets matematiske, statistiske og datalogiske elementer til sammenhængende løsninger inden for dataanalyse og modellering
Afgøre korrektheden og relevansen af logiske, matematiske og statistiske argumenter
Afgøre algoritmers korrekthed og vurdere deres effektivitet og hensigtsmæssighed
Samarbejde og ansvar:
Selvstændigt arbejde sammen med andre, også fra andre fagområder, for i fællesskab at løse en opgave med en professionel tilgang
Læring:
Løse problemer, der kræver kombination af dataanalytisk viden med viden fra andre fagområder, identificere egne læringsbehov og tilegne sig den nødvendige viden

Uddannelsens struktur og konstituerende faglige elementer

Uddannelsen er struktureret for at give de studerende en teoretisk stærk og unik faglig profil i machine learning og data science, hvor såvel statistiske og matematiske elementer som datalogiske elementer integreres. Uddannelsen består af 120 ECTS obligatoriske kurser, 45 ECTS valgfrie kurser samt et 15 ECTS bachelorprojekt. Der er et mobilitetsvindue på 30 ECTS på uddannelsens 3. studieår.

År	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
1	Programmering og problemløsning		Data science	
1	Introduktion til matematik	Statistik og sandsynligshedsregning	Diskret matematik og formelle sprog	Lineær Algebra
2	Maskinlæringsteori		Multivariate modeller	Kunstig intelligens
2	Matematisk analyse	High performance computing	Algoritmer og datastrukturer	Videnskabsteori
3	Valgfag	Valgfag	Bachelorprojekt	
3	Valgfag	Valgfag	Valgfag	Valgfag

Centralt i uddannelsen er 52.5 ECTS kernekurser bestående af kurserne Statistik og Sandsynlighedsregning, Data Science, Maskinlæringsteori, Multivariate Modeller samt Kunstig Intelligens. Kurserne integrerer udviklingen af det matematisk-teoretiske model- og begrebsapparat for data science med kompetencer indenfor praktisk dataanalyse, og der er progression gennem kurserne fra simple strukturerede dataformater, univariate modeller og små datamængder til komplekse dataformater, multivariate modeller og store datamængder.

Obligatoriske kurser, 1. år:
Programmering og Problemløsning (15 ECTS). Grundlæggende koncepter og terminologi inden for programmering. Funktionelle, imperative og objektorienterede programmeringsparadigmer.

Introduktion til matematik (7.5 ECTS). Grundlæggende matematisk analyse, differentiation og integration i en og flere variable, matematisk sprog og argumentation.

Statistik og Sandsynlighedsregning (7.5 ECTS). Sandsynlighed, diskrete og kontinuerte fordelinger, grundlæggende statistisk dataanalyse f.eks. lineær regression. Simulation.

Data Science (15 ECTS). Dataformater, lagring, anvendelse, visualisering og analyse. Strukturerede og ustrukturerede data, databaser. Større dataprojekter, struktureret, reproducerbar og dokumenteret dataanalyse (pipelines). Konkrete cases i analyse af kategoriske variable, eksploratoriske multivariate teknikker som klyngeanalyse, manglende observationer og imputering, multipel lineær regression og PCA.

Diskret matematik og Formelle Sprog (7.5 ECTS). Matematiske værktøjer til analyse af algoritmer, korrekthed og tids- og pladskompleksitet. Teori om formelle sprog, syntaks, og regulære udtryk.

Lineær algebra (7.5 ECTS). Introduktion til lineær algebra med fokus på ligningsløsning, algoritmer og anvendelser inden for datalogi.

Obligatoriske kurser, 2. år:
Maskinlæringsteori (15 ECTS). Videregående statistik og sandsynlighedsregning. Statistisk læringsteori, prædiktive modeller, klassifikation og regression (klassiske og moderne parametriske eksempler inkl. neurale net). Forskellige inferensparadigmer med fokus på optimeringsbaseret inferens og diskriminative modeller for i.i.d. observationer.

Matematisk Analyse (7.5 ECTS). Funktioner af flere variable, differentiations- og integralregning, uendelige rækker, optimering og konveksitet. Eksempler fra den flerdimensionale normalfordeling, eksponentielle familier, Bayes formel (conjugate priors), etc.

High performance computing (7.5 ECTS). Computerarkitektur og netværk, hukommelsesarkitektur, task-parallelisme og samtidighed, massivt data-paralleliserede arkitekturer, programmeringsteknikker, vektoraritmetik. Fokus på effektiv data-processering (big data) og effektive beregninger (big compute). Kurset skal introducere de studerende til at implementere effektive numeriske algoritmer.

Multivariate modeller (7.5 ECTS). Introduktion til matematiske repræsentationer af og modeller for multivariate og komplekse datastrukturer med f.eks. en rumlig og/eller temporal struktur. Funktionsdata og funktionsrum, kerner og gaussiske processer. Eksakt og approksimativ inferens med fokus på generative modeller.

Kunstig intelligens (7.5 ECTS). Introduktion til modeller og metoder i kunstig intelligens: svag vs. stærk KI, aspekter af menneskelig kognition, representation learning, dybe neurale modeller (convolutional neural networks, recurrent neural networks), reinforcement learning. Substantielle anvendelser inden for analyse af billeder, lyd og tekst.

Algoritmer og datastrukturer (7.5 ECTS). Datastrukturer, algoritmiske paradigmer (herunder del-og-hersk, det grådige princip og dynamisk programmering) og analyseværktøjer (korrekthed, køretid, pladsbehov). Fokus på polynomielle problemer.

Videnskabsteori (7.5 ECTS). Videnskabsteori inkluderende elementer af videnskabsteori for matematik og datalogi. Behandling af forskellige induktive principper i bayesianske, frekventistiske, beslutningsteoretiske og udvidet logiske fortolkninger af sandsynligheder, og de dertilhørende inferensprincipper og tilgange til induktion. Kausalitet.

Kurser, 3. år:
Bachelorprojektet (BSc project, 15 ECTS) er det eneste obligatoriske element på uddannelsens 3. år. Derudover er der 45 ECTS valgfrie kurser, med et 30 ECTS mobilitetsvindue i blok 1 + 2.

Valgfrie fagpakker 3. år

	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
3. år fagpakke datalogi	Computersystemer		Bachelorprojekt	
			Implementering af programmeringssprog	Randomizec Algorithms

Fagpakken i datalogi giver den studerende en stærkere profil i såvel høj- som lavniveau programmering og algoritmer. Fagpakken kan f.eks. anbefales til studerende, der vil arbejde med udvikling, implementering og integration af data science modeller og værktøjer i kombination med traditionelle softwaresystemer.

	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
3. års fagpakke i numerik og algoritmer	Computational Statistics	Optimering og konveksitet	Bachelorprojekt	
			Numerical Optimization	Randomized Algorithms

Fagpakken i numerik og algoritmer giver den studerende en stærkere profil i numerisk analyse, numerisk optimering og algoritmer til dataanalyse i teori såvel som i praksis. Fagpakken kan f.eks. anbefales til studerende, der vil arbejde med udviklingen af nye modeller, metoder og algoritmer til data science.

	Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4
3. års fagpakke i statistik	Analyse 2	Mål og integralteori	Bachelorprojekt	
			Matematisk statistik	

Fagpakken i statistik giver den studerende en stærkere profil i sandsynlighedsteori og statistik på et videregående matematisk niveau. Fagpakken kan f.eks. anbefales til studerende, der vil søge optagelse på kandidatuddannelsen i statistik ved Københavns Universitet, da en bacheloruddannelse i Machine learning og data science med fagpakken i statistik vil opfylde optagelseskravene.
Derudover kan yderligere fagpakker sammensættes f.eks. med fokus på specifikke datatyper såsom billeder.

Begrundet forslag til taxameterindplacering

Machine learning og data science foreslås indplaceret på takst 3 svarende til indplaceringen af den eksisterende bacheloruddannelse i datalogi ved Københavns Universitet og IT-Universitets bacheloruddannelse i Data Science.

Forslag til censorkorps

Uddannelsen foreslås tilknyttet censorkorpset i datalogi (med yderligere censorer beskikket fra censorkorpset i statistik).

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

Ansøgning Machine learning data - 2.pdf

Kort redegørelse for det nationale og regionale behov for den nye uddannelse

Det er dokumenteret i adskillige undersøgelser (Rambøll for ITU ‘16, ITU ‘16, HC Ralking for AU ‘17, KU’18, se referenceliste i bilag), at danske virksomheder i høj grad efterspørger dimittender med kompetencer inden for dataanalyse og efterspørgslen er stigende. Samtidig driver den stadig accelererende teknologiske udvikling et politisk fokus på uddannelse og vækst i digital teknologi (Marienborgaftalen ‘16, Digital Vækstpanel, Strategi for Danmarks Digitale Vækst ‘18, Teknologipagten ‘18). Eksempelvis sigter Teknologipagten bl.a. mod at øge antallet af STEM-uddannelse med 20%. Internationalt ses samme tendens både i industriens efterspørgsel efter kompetencer i machine learning og data science, herunder kunstig intelligens, og i flere landes omfattende satsning på udvikling i kunstig intelligens. I iværksættermiljøet er mange startups ligeledes baseret på analyse og behandling af data.

Det er målet, at uddannelsen i machine learning og data science uddanner dimittender til dette arbejdsmarked samt iværksættere, sigtende ikke kun mod kompetencer i brug af eksisterende dataanalyseværktøjer, men i at kunne agere i et stadigt accelererende felt og udvikle fremtidens metoder til dataanalyse. Dette muliggøres af det stærke metodiske fundament, som giver uddannelsens profil i forhold til eksisterende relaterede data science-uddannelser.

Datalogidimittender er ofte aktive i iværksættervirksomheder og startups. Den foreslåede uddannelse muliggør inddragelse af data, dataanalysemetoder, og machine learning i nye startups og i innovationsprocesser. Det er en væsentlig målsætning for den foreslåede uddannelse at understøtte iværksætter- og innovationskulturen samt skabelsen af kommercielle produkter baseret på behandling og analyse af data. Vi adresserer dette med et nyoprettet kursus i innovation og entreprenørskab.

Aftagerpanel for Matematik og Datalogi konkluderer om den foreslåede uddannelse “at det ubestrideligt er en relevant uddannelse, og der var enighed om, at kandidater, der forinden deres kandidatuddannelse har gennemført denne bacheloruddannelse er meget attraktive på arbejdsmarkedet.“ (APMD-møde 9/4 2018, bilag 1.2). Endvidere viser KU’s arbejdsmarkedsbehovsundersøgelse (bilag 1, afsnit 2) i forbindelse med design af den foreslåede uddannelse et stort behov, både regionalt og nationalt, for dimittender med data science kompetencer, som fra den foreslåede uddannelse. Dette er kvalificeret yderligere i vedlagte bilag.

Underbygget skøn over det nationale og regionale behov for dimittender

Pt. rekrutteres i Danmark arbejdskraft til dataanalyse fra beslægtede naturvidenskabelige (STEM) discipliner inklusive matematik, datalogi, statistik og ingeniørvidenskaberne. Dette bevirker at efterspørgslen på machine learning og data science-kompetencer kobles til den generelle forventede mangel på adskillige tusinde naturvidenskabelige kandidater og ingeniører i 2025 (IDA 2011, DA 2015). Danmark vil ligeledes i stigende grad mangle it-specialister, op til 19.000 i 2030 (Højbjerre Brauer Schultz for Erhvervsstyrelsen mfl., 2016). Virksomheders behov for digitale kompetencer). Den nyligt lancerede danske teknologipagt har som eksplicit mål, at 20 pct. flere skal gennemføre STEM-uddannelser resulterende i 10.000 flere på arbejdsmarkedet med STEM-kompetencer om 10 år.

KU's egen behovsundersøgelse (KU'18, bilag 1, afsnit 2) viser et klart arbejdsmarkedsbehov for data science kompetencer. Af de adspurgte virksomheder angiver alle virksomheder et generelt stigende behov for data science kompetencer fremover, og alle virksomhederne angiver at den foreslåede uddannelse vil være medvirkende til at dække deres behov for data science kompetencer.

Se bilag 1, afsnit 1 og 2 for yderligere vurdering af behov dimittender og ledighedsfrekvens for relaterede uddannelser.

Hvilke aftagere har været inddraget i behovsundersøgelsen?

Aftagerpanelet for matematik og datalogi (APMD) ved SCIENCE, KU har været hørt skriftligt ved formanden omkring relevans, behov og indhold (se bilag 1.3). APMDs formand vurderer, at den foreslåede uddannelse er relevant og tilgodeser et markant samfundsbehov. Endvidere har der været gennemført dialog omkring uddannelsen med hele aftagerpanelet (bilag 1.2). APMD tæller repræsentanter fra følgende relevante virksomheder/aktører: Netcompany, IBM Danmark, Trygfonden, Jobindex, Lundbeck, Microsoft Danmark, Undervisningsministeriet, ATP, Danske Bank, Saxo Bank, Oticon, PFA Pension, Edlund, Dansk Industri, Alexandra Instituttet, Nationalbanken, Finanssektorens Arbejdsgiverforening, Area9 og Copenhagen Fintech.

Tilsvarende har en dialog omkring relevans, behov og indhold været gennemført med Digitaliseringsrådet ved SCIENCE, KU den 13. marts 2018 (se bilag 1.1). Udover interne medlemmer tæller Digitaliseringsrådet repræsentanter fra følgende relevante eksterne virksomheder/aktører: Mærsk, Center for IT, Medico og Telefoni, Region Hovedstaden, Arla Foods, Worksome, Google Danmark, Digitaliseringsstyrelsen og Danske Bank.

Derudover har KU gennemført vores egen arbejdsmarkedsbehovsundersøgelse som led i udviklingen af den foreslåede uddannelse (bilag 1, afsnit 2). Undersøgelsen viser et stigende til stærkt stigende behov for dimittender med machine learning og data science kompetencer, og alle de adspurgte virksomheder finder at den foreslåede uddannelse vil være medvirkende til at dække deres behov for dataanalysekompetencer fremover. Resultatet flugter med resultaterne af tidligere undersøgelser af arbejdsmarkedsbehov for data science kompetencer (Rambøll for ITU '16, ITU '16, HC Ralking for AU '17).

Hvordan er det konkret sikret, at den nye uddannelse matcher det påviste behov?

KU har gennemført en undersøgelse af arbejdsmarkedsbehov ved mundtlig og skriftlig kontakt med en række virksomheder og aftagerpanel (KU'18, bilag 1, afsnit 2). Resultatet af undersøgelsen er anvendt i design af uddannelsen. Sammenholdt med resultater af tidligere undersøgelser, respons fra aftagerpanel og dialog i Digitaliseringsrådet gives et utvetydigt billede af et stort behov for dimittender med data science kompetencer. Se bilag 1 for yderligere dokumentation.

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

Hovedfokus på machine learning og data science er at integrere en solid matematisk fundering med datalogiske aspekter af data science, som vil give dimittenderne grundlaget for ikke kun at benytte avancerede modeller og metoder til dataanalyse, men at udvikle den næste generation af modeller og metoder. Beslægtede uddannelser, ud over de ovenfor nævnte, er kendetegnede ved, at de enten fokuserer på matematisk teori (eks. matematik KU), datalogi (eks. datalogi KU), eller i højere grad dataanalysemetode og brug af eksisterende dataanalyseværktøjer (eks. datalogi KU med data science-specialisering, ITU, AAU). Se yderligere information i bilag.

Relationen til specielt de eksisterende og startende datavidenskabsuddannelser samt beslægtede uddannelser opsummeres nedenfor:

Datalogi, KU:
Bacheloruddannelsen i datalogi ved KU giver dimittender den fulde bredde af datalogikompetencer. Dette indebærer aspekter af datahåndtering og machine learning i begrænset omfang, programmering, softwareudvikling, programmeringssprogsteori, systemarkitektur, og algoritmeteori. Datalogiuddannelsen har en specialisering i data science som giver kompetencer i at indsamle, analysere, klassificere og visualisere data. Uddannelsen i machine learning og data science tilføjer en række af kurser i matematisk sandsynlighedsteori, teoretisk machine learning, multivariat modellering og kunstig intelligens og giver derved fundament for dybdegående forståelse af dataanalyseværktøjer og redskaberne til udvikling af nye metoder. Det er ikke muligt at indarbejde en lignende profil i den eksisterende datalogiuddannelse samtidig med at faglig bredde og dybde de nævnte klassiske datalogifag opretholdes. Dimittender fra Machine learning og data science vil have kompetencemæssigt overlap med dataloger, men i stedet for den fulde palette af datalogikompetencer vil dimittender fra Machine learning og data science have dybdegående forståelse af datahåndtering, -analyse og -metodeudvikling.

Matematik, KU:
Matematikuddannelsen på KU har kun begrænset overlap med uddannelsen i Machine learning og data science: Ved valg af statistikkurser sigtende mod kandidatuddannelsen i statistik opnås en ballast i sandsynlighedsteori og statistik. Endvidere er værktøjfag som lineær algebra fælles for de to uddannelser. Derimod indeholder matematikuddannelsen ikke kurser i datahåndtering, dataanalyse, machine learning, programmering, algoritmik, og high-performance computing. Det er derved kun i den matematisk-teoretiske del at de to uddannelser har sammenfald.

Data Science ITU:
I lighed med data science ITU vil den foreslåede uddannelse på KU fokusere bredt på analyse af data, det tekniske workflow, programmeringsaspekter og software engineering. De to uddannelser vil adskille sig i fokus på den matematisk metodemæssige fundering. Rækken af kurser i matematisk analyse, diskret matematik, statistik og sandsynlighedsregning, teoretisk machine learning og multivariat modellering vil give et tungere matematisk fundament. ITU's data science uddannelse har større fokus på andre aspekter af data science, som data management, business aspekter, og netværksanalyse.

Datavidenskab AAU:
Datavideskab på AAU har i højere grad vægt på den samfundsmæssige kontekst af data science, bl.a. formidling, lovgivning og etik, og anvendelser i f.eks. sundhedsvidenskab. Machine learning og data science har ligeledes fokus på anvendelser, men fra et teoretisk fundament som ikke i samme grad er i fokus på datavidenskab AAU.

Kunstig Intelligens og Data DTU:
I forhold til DTU's bacheloruddannelse i kunstig intelligens og data vil Machine learning og data science, i lighed med datalogi og matematik ved KU, have fokus på et solidt teoretisk fundament i forhold til DTU's naturligt højere fokus på anvendelser i ingeniørvidenskaberne. DTU uddannelsen har specifikt fokus på kunstig intelligens bl.a. i form af kursuselementer omhandlende kognition. Machine learning og data science har kunstig intelligens integreret som del i uddannelsen gennem kurset Kunstig Intelligens, men er i højere grad rettet specifikt mod machine learning og data science. DTU's uddannelse har en række ingeniørrettede grundfag, som ikke har direkte data science fokus.

Datavidenskab AU:
Der er en relativt tæt sammenhæng mellem kursusudbuddet på datavidenskab AU og Machine learning og data science, dog med større grad af valgfrie kurser på Machine learning og data science. Fra et regionalt perspektiv dækker de to uddannelser teoretisk funderet data science i henholdsvis øst- og vestdanmark på samme måde som det også gør sig gældende for de almindelige datalogi- og statistikuddannelser på AU og KU.

Sammenhæng med kandidatuddannelser:
Dimittender fra Machine learning og data science vil på KU kunne fortsætte på kandidatuddannelsen i datalogi (retskrav), med tilvalgte kurser kandidatuddannelsen i statistik, kandidatuddannelsen i bioinformatik, og erhvervskandidatuddannelsen i datalogi. Det er pt. ikke muligt at tage en bacheloruddannelse som åbner for kandidatuddannelserne i både datalogi og statistik. En stor andel af dimittenderne fra Machine learning og data science forventes at fortsætte på kandidatuddannelserne i datalogi eller statistik, for datalogi enten den ordinære kandidatuddannelse eller erhvervskandidatuddannelsen.

Endelig bemærkes det, at der 9. april 2018 blev afholdt fællesmøde i Uddannelses- og forskningsministeriet, hvor alle danske universiteter med aktuelle eller planlagte udbud inden for data science, machine learning og kunstig intelligens diskuterede det faglige landskab med repræsentanter fra ministeriet. Indeværende uddannelsesforslag blev fremlagt i udkast på lige fod med planer og igangværende tiltag fra landets øvrige universiteter. Som det også fremgår af sammenligningen ovenfor, var der god konsensus omkring kernefaglighed og behov for dette nye tværfaglige uddannelses- og forskningsområde. Samtidig var der enighed om fordelene ved regional og national profilering af konkrete uddannelsestilbud inden for rammerne af data science, machine learning og kunstig intelligens.

Rekrutteringsgrundlag og videreuddannelsesmuligheder

Rekrutteringsgrundlaget er nationalt. Uddannelsens primære rekrutteringsgrundlag er studerende fra alle gymnasiale retninger (stx, htx, hhx, hf), der opfylder de formelle adgangskrav under punkt 1.8. Se også bilag 1, afsnit 1.

Forventet optag på de første 3 år af uddannelsen

Der forventes et årligt optag på mellem 50 og 60 studerende.

Hvis relevant: forventede praktikaftaler

Dette er ikke relevant.

Øvrige bemærkninger til ansøgningen

ingen øvrige bemærkninger til ansøgningen.

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

Ja

Status på ansøgningen

Godkendt

Ansøgningsrunde

2018-2

Afgørelsesbilag - Upload PDF-fil

A13 - BA i Machine learning og data science - Foreløbig godkendelse - KU.pdf

Samlet godkendelsesbrev - Upload PDF-fil

Godkendelsesbrev machine-learning og datavidenskab .pdf

KØBENHAVNS UNIVERSITET
DET NATUR- OG BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET

14. SEPTEMBER 2018

Ny bacheloruddannelse i machine learning og data science på Københavns Universitet, SCIENCE

Københavns Universitet ansøger hermed om oprettelse af en bacheloruddannelse i machine learning og data science ved Københavns Universitet, SCIENCE.

Uddannelsen vil uddanne studerende til at analysere, behandle, og drage konklusioner fra data. Mængden af data som opsamles i og gøres tilgængelig for virksomheder, offentlig forvaltning og forskning vokser eksponentielt. Data er en vækstdriver og kompetencer i analyse af data er og bliver i stadig højere grad en nødvendighed for internationalt konkurrerende virksomheder. For at følge denne udvikling vil dimittender fra uddannelsen i machine learning og data science ikke kun have kompetencer i brug af eksisterende dataanalyseværktøjer, men de vil kunne udvikle værktøjer til analyse af de større mængder og mere komplekse data vi vil opleve i fremtiden.

Som bilag til den digitale ansøgning findes i dette dokument yderligere information om arbejdsmarkedsbehov for dimittender fra den foreslåede uddannelse, arbejdsmarkedsbehovsundersøgelse, referenceliste og yderligere bilag.

John Renner Hansen

Dekan
SCIENCE

Indholdsfortegnelse

Ny bacheloruddannelse i Machine learning og data science på Københavns Universitet, SCIENCE

Indholdsfortegnelse 2

1. Arbejdsmarkedsbehov for Machine learning og data science dimittender 3

Ledighedsfrekvens for relaterede bacheloruddannelser 4

Rekruteringsgrundlag 6

Arbejdsmarkedsbehov i relation til eksisterende uddannelser 6

2. Arbejdsmarkedsbehovsundersøgelse 7

Referenceliste 9

Bilag 1.1: Mødereferat, SCIENCE Digitaliseringsråd, 13/3 2018 10

Bilag 1.2: Mødereferat, aftagerpanel for matematik og datalogi, KU, 9/4 2018 13

Bilag 1.3: Udtalelse fra Carsten Gomard, medstifter af Netcompany og formand for aftagerpanel for matematik og datalogi, KU, 15/3 2018. 16

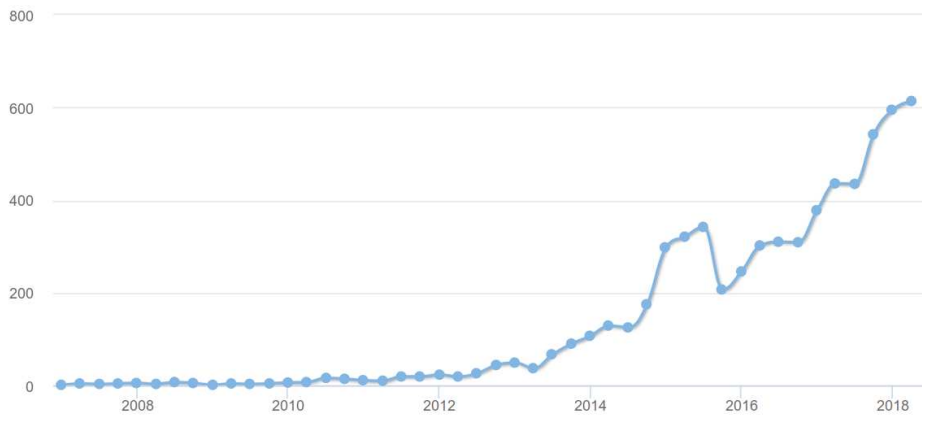
Bilag 1.4: Spørgeskema 18

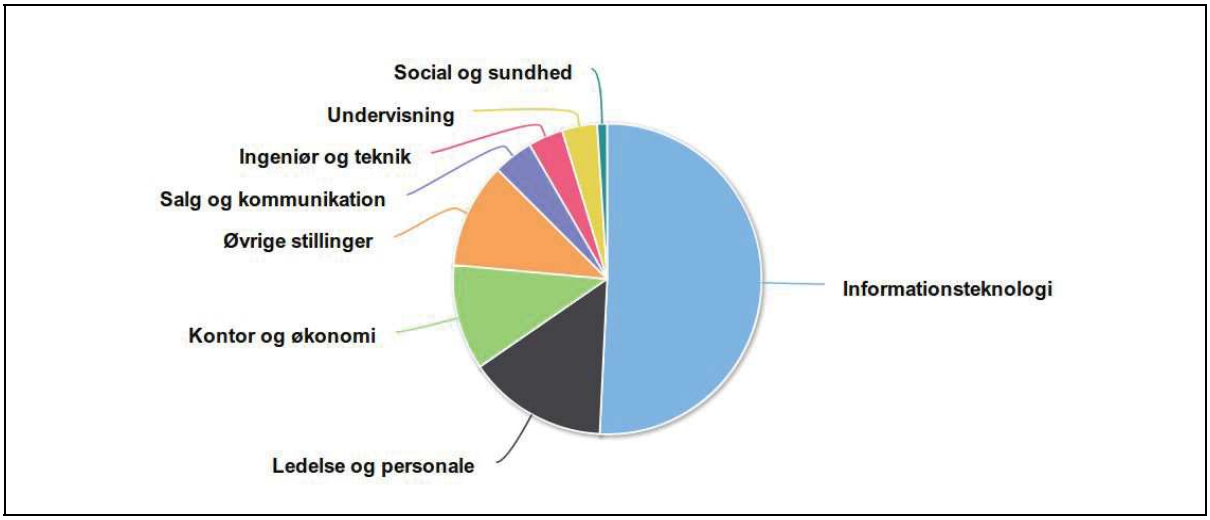
Bilag 1.5: Svar fra spørgeskemaundersøgelse 20

1. Arbejdsmarkedsbehov for Machine learning og data science dimittender

"Data som vækstdriver" er et hovedpunkt i Strategi for Danmarks Digitale Vækst. Virksomheder benytter i stigende grad data til innovation og forretningsudvikling, til at træffe strategiske beslutninger, til salg og markedsføring og R&D. Potentialer for produktionsforbedringer på 5-10% (OECD '15) "ligger i kombination mellem strukturerede data, at have de rette kompetencer i virksomhederne og tilgængeligheden af relevante teknologier. Det er fx machine learning, kunstig intelligens og computere med stor regnekraft, der kan finde sammenhænge i de enorme mængder data samt evnen til at udvikle og anvende data i nye forretningsmodeller" (Strategi for Danmarks Digitale Vækst '18). Den voksende dataopsamling sker bredt over mange brancher, og dataanalysekompetencer er bredt efterspurgte, se Figur 1. Eksempler på brancher, hvor efterspørgslen allerede i dag er stor, er finans, forsikring, produktion, energi, markedsføring, konsulent, biotek, sundhed, farma og shipping. Ligeledes er mange iværksættervirksomheder baseret på behandling og analyse af data. Den foreslåede uddannelse adresserer dette segment direkte med et specialiseret tilvalgskursus i innovation og entreprenørskab.
Mens dimittender i Machine learning og data science vil være specifikt uddannede til at adressere eksisterende behov har uddannelsen samtidigt et længere perspektiv: Danmark skal være på forkant af den accelererende udvikling af dataanalyseværktøjer hvilket kræver kompetencer videre end brug af eksisterende metoder. Det danske erhvervsliv og privat og offentlig forskning skal være drivere af den fremtidige udvikling. Uddannelsen i Machine learning og data science er specifikt adresseret mod dette qua det stærke teoretiske og metodemæssige fundament.

Figur 1: Jobannoncer per kvartal indeholdende ordene 'data science', 'big data', 'machine learning' og 'artificial intelligence' samt fordeling på brancher. Kilde: jobindex.dk





Ledighedsfrekvens for relaterede bacheloruddannelser

I tabel 1 og tabel 2 ses beskæftigelsesfrekvens for relaterede bacheloruddannelser henholdsvis kandidatuddannelser (datalogi og it-uddannelser, matematik, matematik-økonomi) i perioden 2011-2015.

Tabel 1: Ledighedsfrekvens for relaterede bacheloruddannelser 4-19 måneder efter afslutning af uddannelse. Ledighed defineres som alle ikke-beskæftige, hvor beskæftigelse er enten job eller påbegyndt kandidatuddannelse. Kilde: Uddannelses- og forskningsministeriet.

Bacheloruddannelser	2015		2014		2013		2012		2011	
	Ledighed	Dimittender	Ledighed	Dimittender	Ledighed	Dimittender	Ledighed	Dimittender	Ledighed	Dimittender
Datalogi	**1%**	**226**	**1%**	**195**	**1%**	**163**	**1%**	**174**	**0%**	**194**
Københavns Universitet	3%	74	2%	54	0%	42	2%	65	0%	80
Syddansk Universitet	0%	18	0%	14	0%	23	*	*	0%	14
Aalborg Universitet	0%	29	3%	33	0%	15	5%	20	0%	20
Aarhus Universitet	0%	105	0%	94	1%	83	0%	80	0%	80
Softwareudvikling	**0%**	**51**	**0%**	**52**	**0%**	**35**	**0%**	**25**	**0%**	**26**
IT-Universitetet i København	0%	51	0%	52	0%	35	0%	25	0%	26
Matematik	**0%**	**103**	**1%**	**110**	**6%**	**90**	**4%**	**70**	**1%**	**89**
Københavns Universitet	0%	52	2%	50	4%	46	4%	28	3%	32
Syddansk Universitet	*	*	*	*	*	*	*	*	0%	11
Aalborg Universitet	*	*	0%	17	*	*	*	*	0%	10
Aarhus Universitet	0%	36	0%	41	3%	31	7%	28	0%	36
Matematik-økonomi	**0%**	**78**	**0%**	**60**	**0%**	**63**	**0%**	**50**	**0%**	**43**
Københavns Universitet	0%	33	0%	30	0%	34	0%	27	0%	24
Syddansk Universitet	0%	10	*	*	*	*	*	*	*	*
Aalborg Universitet	0%	14	*	*	0%	10	*	*	*	*
Aarhus Universitet	0%	21	0%	23	0%	13	0%	21	0%	10
I alt	**0%**	**427**	**1%**	**417**	**2%**	**351**	**1%**	**319**	**0%**	**352**

Det fremgår af tabel 1 at næsten alle bachelordimittender er i beskæftigelse eller fortsat i uddannelse i perioden. Der er således ingen relevant arbejdsløshed for bachelordimittender for de relaterede uddannelser. At bachelordimittender med datalogirelevante kompetencer er efterspurgte kan ligeledes konkret ses i den høje frekvens af studiejob blandt studerende. Der har historisk været en bred kultur for stærkt erhvervsrelevante studiejobs for datalogistuderende. Fremdriftsreformen har imidlertid, med dens forøgede krav til gennemførselstider, gjort det vanskeligere for arbejdsgivere at tænke studiejobs ind som et egentligt bidrag til arbejdsstyrken. Som et alternativ til studiejobs kan rene bachelordimittender i stedet være attraktive for arbejdsgivere, eventuelt i kombination med muligheden for at de relevante arbejdstagere læser en overbygning på en speciel erhvervskandidatuddannelse. Dette gør det muligt for arbejdstagere med en bachelorgrad at tage en kandidatgrad på deltid samtidig med karriereopstart. Som eksempel har Datalogisk Institut, KU netop etableret en sådan erhvervskandidatuddannelse i datalogi, der forventes yderligere at åbne bachelorarbejdsmarkedet for bachelordimittender. Machine learning og data science vil være adgangsgivende til erhvervskandidatuddannelsen i datalogi på lige fod med den almindelige kandidatuddannelse. Kaare Danielsen fra JobIndex udtaler blandt andet at JobIndex "vil tænke på ansatte, der studerer på erhvervskandidatordningen som almindelige medarbejdere med lidt færre timer og ikke som studentermedhjælpere".

Tabel 2: Ledighedsfrekvens for relaterede kandidatuddannelser 2 hhv. 4-7 kvartaler efter afslutning af kandidatuddannelse. Kilde: Uddannelses- og forskningsministeriet.

Kandidat-uddannelser	2016		2015			2014			2013		
	Kv2	Dimittender	Kv2	Kv4-7	Dimittender	Kv2	Kv4-7	Dimittender	Kv2	Kv4-7	Dimittender
Datalogi	**9%**	**166**	**10%**	**2%**	**169**	**12%**	**3%**	**126**	**14%**	**5%**	**120**
Københavns Universitet	8%	50	5%	3%	60	10%	1%	55	14%	5%	54
Roskilde Universitet	*	3	*	*	6	*	*	*	*	*	6
Syddansk Universitet	2%	17	2%	3%	17	11%	*	10	8%	1%	11
Aalborg Universitet	15%	32	11%	1%	22	17%	6%	18	30%	*	13
Aarhus Universitet	10%	64	15%	2%	64	11%	5%	42	9%	5%	36
Softwareudvikling	**3%**	**107**	**10%**	**4%**	**93**	**14%**	**5%**	**86**	**16%**	**7%**	**64**
IT-Universitetet i Kbh.	3%	107	10%	4%	93	14%	5%	86	16%	7%	64
Matematik	**12%**	**96**	**10%**	**4%**	**68**	**9%**	**1%**	**56**	**9%**	**2%**	**50**
Københavns Universitet	12%	43	7%	*	28	6%	2%	28	13%	*	21
Roskilde Universitet		3	*	*	3	*	*	*	*	*	*
Syddansk Universitet	*	8	*	*	6	*	*	8	*	*	3
Aalborg Universitet	*	9	*	*	8	*	*	6	*	*	5
Aarhus Universitet	15%	33	19%	9%	23	19%	1%	14	6%	4%	19
Matematik-økonomi*	**14%**	**28**	**12%**	**1%**	**20**	**14%**	**5%**	**31**	*	*	**3**
Københavns Universitet	14%	28	12%	1%	20	14%	6%	24	*	*	3
Aalborg Universitet		*	*	*	*	*	*	7	*	*	*
Matematik-økonomi*	**10%**	**51**	**4%**	**2%**	**28**	**26%**	**11%**	**20**	**16%**	*	**38**
Københavns Universitet	*	*	*	*	*	*	*	*	24%	*	18
Syddansk Universitet	*	8	*	*	7	*	*	*	*	*	6
Aalborg Universitet	10%	13	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Aarhus Universitet	10%	30	5%	*	20	22%	8%	18	11%	*	11
I alt	**9%**	**448**	**10%**	**3%**	**378**	**13%**	**5%**	**319**	**14%**	**4%**	**275**

* Matematik-økonomi opgøres i to delkategorier hos UFM (med institutionsoverlap). For fuldstændighedens er begge opgørelseskategorier med.

Ledighedstallene efter endt uddannelse af de relaterede kandidatuddannelser er allerede efter 2. kvartal efter dimension meget lave (10% 2015) og væsentligt lavere end for naturvidenskabelige uddannelser samlet (25% i 2015). Machine learning og data science vil give adgang til som minimum KU's kandidatuddannelser (cand.scient) i datalogi (retskrav), statistik og bioinformatik. Dimittender som fortsætter på en kandidatuddannelse kan således forventes at komme meget hurtigt i job efter fuldført kandidatuddannelse. Fra Datalogisk Instituts kontakt til aftagere indikeres, at behovet for dataanalysekompetencer er stigende:

- "Det virker helt usandsynligt, at de aktuelle vinde på arbejdsmarkedet skulle ændre sig i retning af mindre efterspørgsel på specifikke data science kompetencer - datakilder og -mængder i vores samfund kender kun en vej, og det er op." (Netcompany).
- "Vi forventer at dimittender vil opfylde vores behov i høj grad. Vi har brug for sådanne folk fremover." (Oticon)

Der er pt. flere startup-virksomheder, som udnytter de nye muligheder for analyse af data. Dette komplimenterer den eksisterende høje frekvens datalogidimittender, som starter iværksættervirksomheder. Machine learning og data science uddannelsen adresserer det resulterende arbejdsmarkedsbehov for data science kompetencer i små virksomheder, samt iværksætteri direkte via et kursus i innovation og entreprenørskab.

Se også arbejdsmarkedundersøgelse afsnit 3 nedenfor.

Rekruteringsgrundlag

Machine learning og data science forventes som it-rettet uddannelse desuden at øge rekrutteringspotentialet for STEM-studerende ved at tilbyde en profil som er mere dataorienteret end datalogistudiets højere fokus på klassiske datalogikompetencer. Samtidig har uddannelsen en mere it-rettet og anvendt profil end opnåeligt med matematikuddannelsen, der primært har rent teoretiske elementer. Det er intentionen med en kombinationsuddannelse som Machine learning og data science at få flere til at vælge it-relaterede og STEM-uddannelser ved at koble datalogi med datarettede, anvendte og teoretiske kompetencer, og således både imødekomme efterspørgslen på dataanalyse og it-kompetencer på arbejdsmarkedet. Ansøgningstallene til relaterede data science uddannelserne er pt. høje: Som eksempel har DTUs uddannelse i kunstig intelligens og data ved første ansøgningsrunde (2018) fået 164 ansøgere og en adgangskvotient på 10,9.

Arbejdsmarkedsbehov i relation til eksisterende uddannelser

AAU, AU, ITU og DTU har startet eller er i proces med at starte relaterede datavidenskabsuddannelser. Nedenfor er angivet hvordan arbejdsmarkedsbehovet er for dimittender fra den foreslåede uddannelse på KU i relation til disse uddannelser.

Fokus på den foreslåede uddannelse er dannelsen af det teoretiske og metodiske fundament for dybdegående forståelse af eksisterende dataanalyseværktøjer og udvikling af fremtidens dataanalyseværktøjer. Derved knyttes uddannelsen til de stærke eksisterende fagmiljøer i datalogi, matematik og statistik ved fakultetet, samtidig med at uddannelsen giver en

kombination af fagligheder, som det ikke er muligt at opnå med de eksisterende uddannelser i matematik eller datalogi. Dimittender fra KU matematik og datalogi er kendetegnede ved at have et stærkt metodisk fundament, som i høj grad er efterspurgt af danske virksomheder. Som vist ovenfor har dimittender fra begge uddannelser meget høj beskæftigelsesprocent. Machine learning og data science vil kombinere det stærke metodemæssige fundament fra matematik såvel som fra datalogi til en uddannelse fokuseret på analyse af data - herunder metode-/værktøjsudvikling.

Data science uddannelserne ved ITU og AAU har fokus på at uddanne eksperter i dataanalysemetode og brug af dataanalyseværktøjer. Uddannelsen i kognition og data ved DTU fokuserer ud over analyse af data på kognitive aspekter af kunstig intelligens samt klassiske ingeniørkundskaber. Uddannelsen i datavidenskab ved AU har nærmest beslægtede faglige profil med den foreslåede uddannelse ved KU, og den foreslåede uddannelse kan delvist ses som en regional pendant til uddannelsen ved AU. Uddannelsen ved KU adresserer derved behovet for dyb teoretisk og metodisk forståelse af data science i bl.a. hovedstadsområdet. Vi ser arbejdsmarkedsbehovet for den teoretiske og metodiske dybde kvantitativt i den lave ledighedsfrekvens for eksisterende uddannelser i matematik (tabel 1 og 2), og kvalitativt fra kontakt til aftagere: "Der er behov, vi har brug for både teoretisk dybde og anvendte kompetencer. Dette har værdi i et vist omfang, og vi har behov for folk der forstår eksisterende metoder i dybden for at vælge relevante værktøjer" (Oticon). Disse kompetencer kan ikke opnås gennem den eksisterende datalogiuddannelse med data science-specialisering.

Samlet set vurderer vi, at beskæftigelsesmulighederne for Machine learning og data science dimittender er overordentligt gode: De vil blive uddannet inden for et fagligt område, der er i voldsom vækst og hvor såvel studerende som bachelorer kan finde relevant beskæftigelse. Bachelordimittenderne har yderligere fået styrket deres muligheder gennem erhvervskandidatordningen i datalogi, hvor kandidatstudier kan kombineres med tidlig karrierestart. Endelig er Machine learning og data science uddannelsen ved KU adgangsgivende til kandidatuddannelser (datalogi (retskrav), statistik og bioinformatik), der alle har god beskæftigelse.

2. Arbejdsmarkedsbehovsundersøgelse

I perioden april-september 2018 har KU afholdt direkte dialog/høring omkring relevans, behov og indhold af den foreslåede uddannelse med relevante virksomheder som beskrevet nedenfor. Undersøgelsen har været foretaget som en kombination af møder, telefonmøder og skriftlig høring og dokumenteret med referater på baggrund af udviklet spørgeramme og gennemførte pilotinterviews. Virksomhederne har i forbindelse med undersøgelsen haft adgang til foreløbige beskrivelser af uddannelsens formål, fokus, struktur og kursusindhold. Spørgeskema og konkrete besvarelser og referater fra undersøgelsen er vedlagt (bilag 1.4+1.5). Formålet med undersøgelsen har været empirisk at afdække arbejdsmarkedsbehov for dimittender fra den foreslåede uddannelse i Machine learning og data science, samt at give respondenterne mulighed for at komme med forslag til forbedringer af den foreslåede uddannelse.

Metode

I undersøgelsen har Datalogisk Institut været i kontakt med 13 virksomheder med aktiviteter hvor dataanalyse, databehandling, og machine learning indgår i virksomhedernes arbejde

eller på anden måde har relevans. Undersøgelsen blev udført i samarbejde med en tilsvarende undersøgelse for arbejdsmarkedsbehov for den foreslåede uddannelse i Datalogi og Økonomi (Datalogisk Institut, KU, 2018). Til undersøgelsen udarbejdede vi et spørgeskema (bilag 1.4) med spørgsmål omhandlende virksomhedernes nuværende og forventede muligheder for rekruttering af dimittender med dataanalysekompetencer, virksomhedernes forventede behov fremover for dataanalysekompetencer, den konkrete profil af den foreslåede uddannelse i Machine learning og data science, samt mulighed for forslag til forbedringer af de foreslåede uddannelser.

Efter pilotinterview hvor spørgeskemaet blev testet har vi indhentet svar fra 13 virksomheder hvoraf 1 tilkendegav at de ikke ønskede offentliggørelse af besvarelsen. Svar blev givet enten skriftligt ved udfyldelse af spørgeskema i dokumentformat eller online, eller ved opfølgende telefoninterviews. Besvarelserne er vedlagt i bilag 1.5.

Resultater

Næsten alle de adspurgte virksomheder angiver at de ansætter dimittender med kompetencer inden for dataanalyse, enten generelt eller konkret analyse af økonomiske data. Hovedparten af virksomhederne angiver at de pt. enten ikke kan få opfyldt deres behov eller må dække deres behov udenlands eller via interne uddannelsesprogrammer. Alle virksomheder angiver at de forventer et generelt stigende eller meget stigende behov fremover.

Alle virksomheder angiver at dimittender fra specialiseret uddannelse i data science vil være medvirkende til at dække deres behov for dataanalysekompetencer fremover i nogen grad til i meget høj grad. Inddragelsen af statiske kompetencer er vigtigt for alle bortset fra en af de adspurgte virksomheder. Dette gælder ligeledes fokus på teoretisk dybde i den foreslåede uddannelse hvor virksomhederne generelt svarer at de har behov for dimittender med teoretisk indsigt.

Vi ser endvidere efterspørgsel efter kompetencer i både machine learning og data science. Det er vigtigt for en række virksomheder at de teoretiske dataanalysekompetencer kobles med praktisk erfaring f.eks. med cloud-løsninger.

Inddragelse af resultater fra undersøgelsen i design af uddannelsen

Vi har på baggrund af undersøgelsen ændret den foreslåede uddannelse til at have et højere fokus på machine learning. Dette ses fagligt i en høj vægt på machine learning-kurser på 2. år. Konkret er uddannelsens navn ligeledes ændret fra oprindeligt 'Data science' til nu 'Machine learning og data science' baseret direkte på feedback fra undersøgelsen.

Konklusion

Undersøgelsen underbygger konklusionerne fra tidligere undersøgelser (Rambøll for ITU '16, ITU '16, HC Ralking for AU '17), at danske virksomheder i høj grad efterspørger dimittender med kompetencer inden for dataanalyse og efterspørgslen er stigende. Ligeledes kan vi fra undersøgelsen konkludere at der er behov for koblingen mellem datalogi og statistik, og at virksomhederne efterspørger den teoretiske dybde som den foreslåede uddannelse fokuserer på. Vi har konkret inddraget feedback fra undersøgelsen i design af uddannelsen ved at øge fokus på machine learning i kursusindholdet samt i valg af uddannelsens navn.

Referenceliste

Rambøll for ITU ‘16:

Markedsundersøgelse for Data Science

https://pkf.ufm.dk/flows/3704d145882a4305254cb3e2d10fb7e1/download

ITU ‘16:

https://pkf.ufm.dk/flows/3704d145882a4305254cb3e2d10fb7e1/download

HC Ralking for AU ‘17:

Markedsundersøgelse for Datavidenskab

https://pkf.ufm.dk/flows/3704d145882a4305254cb3e2d11dcde0/download

KU ’18:

Arbejdsmarkedsbehovsundersøgelse (afsnit 3) i dette dokument

Marienborgaftalen ‘16:

https://www.regeringen.dk/publikationer-og-aftaletekster/regeringsgrundlag-marienborgaftalen-2016/

Digital Vækstpanel, Strategi for Danmarks Digitale Vækst ‘18:

https://em.dk/~/media/files/2018/strategi-for-danmarks-digitale-vaekst_online.ashx

Teknologipagten ‘18:

https://teknologipagten.dk/

OECD ‘15:

Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being

http://www.oecd.org/sti/data-driven-innovation-9789264229358-en.htm

IDA og DA 2015:

Mangel på ingeniører og naturvidenskabelige kandidater kalder på politisk handling

https://ida.dk/sites/default/files/mangel_paa_ingenioerer_og_naturvidenskabelige_kandidater_kalder_paa_handling.pdf

Højbjerre Brauer Schultz for Erhvervsstyrelsen mfl. ‘16:

Virksomheders behov for digitale kompetencer

https://erhvervsstyrelsen.dk/sites/default/files/media/rapport_-_virksomheders_behov_efter_digitale_kompetencer.pdf

Bilag 1.1: Mødereferat, SCIENCE Digitaliseringsråd, 13/3 2018

Bemærk i dette og efterfølgende bilag at uddannelsen er benævnt 'Data science'. Baseret på aftertagerfeedback er navnet efterfølgende ændret til 'Machine learning og data science', se også bilag 1, afsnit 2.

Bilag 2

MØDEREFERAT

Forum	SCIENCE Digitaliseringsråd
Møde afholdt	Tirsdag den 13. marts 2018 kl. 15.00-17.00
Sted	SCIENCE, Bülowsvej 17, 1. sal, lokale A126

To nye uddannelsesforslag: BSc Data Science og BSc Datalogi Økonomi

Rådets eksterne medlemmer var positive over for de to uddannelsesforslag og havde følgende input til, hvorvidt de to uddannelsers faglighed er relevant og vil kunne imødekomme behov på arbejdsmarkedet:

Input til BSc Data Science
Rådets eksterne medlemmer udviste særligt stor interesse for uddannelsen BSc Data Science, som ifølge Peter Scharff fra Google DK vil kunne imødekomme en stor del af arbejdsmarkedets behov for flere IT-specialister i fremtiden. Der er et stort behov for denne type uddannede bachelorer til arbejdsmarkedet, og det haster. Mange virksomheder vil sagtens kunne nøjes med at ansætte bachelorer, fx SMV'erne, der ikke nødvendigvis har råd til og brug for specialister på kandidatniveau. Og i Google er det fx ikke et krav, at man har en kandidatgrad, når man bliver ansat, da de ofte hellere selv vil videreuddanne deres bachelorer til at opnå de specialistkompetencer, der er behov for i Google.

Input til BSc Datalogi/Økonomi
Rådets eksterne medlemmer stillede spørgsmålstegn ved, om man på tre år kan nå at få de nødvendige kompetencer i begge fag, og om den studerende efterfølgende vil kunne kvalificere sig videre på KA-niveau. Fokus skal være med det ene fag som det primære og det andet fag som supplement. Grete Bertelsen svarede, at det er den model, der er tænkt, og at der på andre kombinationsuddannelser, som fx Matematik/Økonomi, har været succes både med at optage studerende med et højt snit, og at alle færdiguddannede kommer i arbejde. Men det er en hård uddannelse, som kræver, at de studerende yder en ekstra indsats. Morten Petersen fra Worksome var positiv over for uddannelsen og fremhævede, at en sådan kombinationsuddannelse må være let at rekruttere studerende til, hvilket vil bidraget til at øge optaget på SCIENCE.
Rådets eksterne medlemmer konkluderede, at det er en uddannelse med et stort potentiale. Ikke nødvendigvis for de virksomheder, som er repræsenteret i Rådet, men på andre markeder, som fx SMV'erne. Rådet fremhævede desuden, at uddannelsen giver mulighed for at rekruttere nye typer studerende, som måske ellers ikke ville have søgt en uddannelse på SCIENCE. Til sidst opfordrede Rådets medlemmer til, at man ikke gør uddannelserne for snævre, men også tænker i at brede dem ud for at kunne rekruttere bredt og kombinere fag på forskellige måder. Men det skal være en

balancegang, da det er vigtigt, at SCIENCE først og fremmest uddanner specialister på et højt fagligt niveau inden for specifikke områder.

Bilag 1.2: Mødereferat, aftagerpanel for matematik og datalogi, KU, 9/4 2018

Aftagerpanel for Matematik og Datalogi

MØDEREFERAT

9. APRIL 2018

Forum Aftagerpanel for Matematik og Datalogi

Møde afholdt 9. april 2018

Sted Konsistoriums mødesal, Bülowsvej 17, Frederiksberg

Referent Hans Bjerrum

Til stede
Aftagerpanelmedlemmer: Bodil Bruun, Kristian Kjeldsen, Ingrid Sofie Harbo, Lars Djernæs, Sanne Urbak Rasmussen, Jan Parner, Kim Ibfelt, Kristján Sigtryggsson, Ole Lehrmann Madsen, Kaare Danielsen, Carsten Gomard, Mette Smith Thastum, Jeffrey Lins, Thomas Krogh Jensen.

Interne deltagere: Grete Bertelsen, Hans Bjerrum, Johanne Emilie Westergaard, Michael Sørensen, Mads Nielsen, Martin Lillholm, Robert Glück, Torben Ægidius Mogensen, Chatrine Cohn Jacobsen (under punkt 2), Jacob Juul Gade (under punkt 5).

Dagsorden

1. **Godkendelse af dagsorden**

Dagsordenen blev godkendt.

2. **Oprettelse af nye bacheloruddannelser i Data Science og Datalogi-Økonomi**

VILU Martin Lillholm (DIKU) redegjorde for baggrunden for at oprette de to nye bacheloruddannelser. Tidslinjen blev gennemgået, og panelet spurgte til hvorfor det er så omstændeligt at oprette nye uddannelser. Hertil blev der svaret, at det skyldes den betingede positive akkreditering, som KU modtog i 2017.

Data Science
Martin Lillholm redegjorde for, at Data Science er tværfaglig af natur, og panelet drøftede distinktionen mellem anvendelsesorienteret datascience uddannelser, og mere teoretisk tunge uddannelser, såsom data science fra DIKU, der bl.a. indeholder elementer af kunstig intelligens.

Et medlem af panelet roste uddannelsesforslaget og nævnte, at de i vedkommendes virksomhed bruger de anvendelsesorienterede kandidater, men at de sagtens kan se et behov for de mere teoretisk funderede kandidater, som kan bruges i flere forskellige sammenhænge. Der var bred enighed om dette i panelet, også fra formanden. Det blev således konkluderet, at det ubestrideligt er en relevant uddannelse, og der var enighed om, at kandidater, der forinden deres kandidatuddannelse har gennemført denne bacheloruddannelse, er meget attraktive på arbejdsmarkedet.

Panelet drøftede sprog på uddannelsen og spurgte til, om det ikke er en fordel at udbyde den på engelsk. Martin Lillholm svarede hertil, at de politiske vinde blæser i retning af dansksprogede uddannelser. Panelet anførte, at en engelsksproget BA-uddannelse vil øge rekrutteringsmulighederne, og at vi gør os selv en bjørnetjeneste ved at udbyde uddannelsen på dansk.

Uddannelsens titel blev ligeledes drøftet. Et panelmedlem foreslog, at titlen kunne indeholde "Machine Learning" eller noget med "Kunstig Intelligens", og pointerede, at det er en fordel at kunne adskille sig fra landets øvrige data science uddannelser. Mulighederne for fælles rekrutteringskampagner mellem IT-faglige universiteter blev foreslået, hvilket det blev konstateret, allerede er i gang.

Datalogi-Økonomi
Martin Lillholm redegjorde for, at bachelorer inden for denne uddannelse både kan fortsætte som dataloger, eller økonomer, enten på SAMF eller SCIENCE, og fremhævede, at programanalysedelen er pillet ud i forhold til klassisk datalogi, samt at der er indført relativt stor valgfrihed (30 ECTS).

Panelet mente, at det er meget relevant at starte denne uddannelse, der blev vurderet som meget anvendelig og relevant. Panelet vurderede samstemmende, at der er et enormt behov for kandidater med denne type af bachelorbaggrund, med solid faglighed både inden for økonomi og datalogi. Et medlem af panelet mente, at uddannelsen ligger lige midt på motorvejen, og ikke ude i en niche. Det blev pointeret, at uddannelsen tydeligt bør adskilles fra tilbud på f.eks. CBS. Der blev opfordret til, at SCIENCE skal brande sig på dyb, kernefaglig indsigt, og ikke populære modebegreber. Panelet anførte, at der er talent nok i Danmark, men at SCIENCE ikke formår kommunikativt og marketingsmæssigt at ramme dem, på trods af, at tilbuddene på SCIENCE adskiller sig fra de andre universiteter ved at være førende på de kernefaglige kompetencer.
Panelet drøftede slutteligt sproget og fremhævede, at der er et klart marked i de dansktalende virksomheder, hvorfor Datalogi-Økonomi med fordel kan udbydes på dansk.

Bilag 1.3: Udtalelse fra Carsten Gomard, medstifter af Netcompany og formand for aftagerpanel for matematik og datalogi, KU, 15/3 2018.

netcompany

Netcompany IT and Business Consulting A/S Grønningen 17 DK-1270 København K
phone: +45 70131440 info@netcompany.com www.netcompany.com

Til rette vedkommende

15. marts 2018

Ang.: Støtte til oprettelse af bacheloruddannelser i datalogi-økonomi og data science

Formålet med dette brev er at meddele min støtte til DIKUs planer om at oprette bacheloruddannelser i henholdsvis datalogi-økonomi og data science.

Om datalogi-økonomi
Af alle kombinationsuddannelser, hvori datalogi indgår, er dette den mest oplagte og bredt efterspurgte set med erhvervslivets øjne. Der findes i uddannelsespaletten i dag allerede en del tilbud, som i hvert fald på overskriftsniveau indeholder netop disse to komponenter, og det er ikke uden grund. De eksisterende tilbud har dog alle mig bekendt den vanskelighed, at det faglige niveau på begge de to grene ikke er lige solidt, og det er en væsentlig svaghed. Det er derfor med stor glæde, at jeg imødeser denne nye bacheloruddannelse med et højt og lødigt niveau inden for *både* datalogi og økonomi.

Om data science
Der er generel mangel på veluddannet arbejdskraft inden for datalogiens forskellige grene, og området data science slår ofte ud som det område, hvor efterspørgslen overstiger udbuddet allermest. Dette er dog ikke det eneste argument for at forfølge den indlysende ide at styrke uddannelsen af (i første omgang) bachelors med netop denne faglige specialisering. De foreslåede planer for kursussammensætningen på data science bachelor uddannelsen har en solid forankring i datalogisk grundfaglighed, hvilket er en stor styrke.
Det virker helt usandsynligt, at de aktuelle vinde på arbejdsmarkedet skulle ændre sig i retning af mindre efterspørgsel på specifikke data science kompetencer – datakilder og –mængder i vores samfund kender kun en vej, og det er op. Men skulle det mod forventning ske, vil disse bachelorer alligevel være meget efterspurgte i kraft af deres solide datalogisk faglige fundament.

Jeg ser frem til at diskutere disse ideer med det samlede aftagerpanel på det kommende møde, og jeg er aldeles overbevist om, at ideerne vil vinde bred opbakning.

Med venlig hilsen

Carsten Gomard
Co-founder og Board of Directors, Netcompany
Formand for aftagerpanel, matematik og datalogi

Tlf.: 20941992, e-mail: cg@netcompany.com

Bilag 1.4: Spørgeskema

Nye uddannelser i *Data Science* og *Datalogi-Økonomi* på Københavns Universitet, Datalogisk Institut og Institut for Matematiske fag henholdsvis Datalogisk Institut og Økonomisk institut.

For begge uddannelser:

1. Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?

_____
_____
__
_____
_____

2. I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?

_____
_____
_____
_____

3. Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?

_____
_____
__
_____
_____

4. Forslag til uddannelserne og øvrige kommentarer:

_____
_____
__
_____
_____

For Data Science:

1. I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?

_____
_____
__

_____
_____

2. Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jeres virksomhed?

_____
_____
__
_____
_____

3. Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

_____
_____
__
_____
_____

Bilag 1.5: Svar fra spørgeskemaundersøgelse

Aftagerundersøgelse for nye bacheloruddannelser i data science samt datalogi-økonomi

Københavns Universitet, Datalogisk Institut, 2018

Indholdsfortegnelse

Telefonisk og skriftlig kontakt til Ole Fogh Olsen, Oticon A/S, 25/5 2018.

Telefonisk og skriftlig kontakt til Kaare Danielsen, Jobindex A/S, 20/6 2018.

Skriftlig besvarelse, Nicolas Etholm-Horst,Devoteam A/S, 9/7 2018.

Skriftlig besvarelse, Thomas Krogh Jensen, Cph FinTech, 13/6-2018.

Skriftlig besvarelse, Tommy H. Olesen, Area9, 14/6-2018.

Skriftlig besvarelse, SimCorp A/S, 19/6-2018.

Skriftlig besvarelse, Lars Lindsby, BEC, 25/6-2018.

Skriftlig besvarelse, Torben Fabrin, Arla Foods, 22/8-2018.

Skriftlig besvarelse, Ole Lehrmann Madsen, Alexandra Inst, 23/8-2018.

Skriftlig besvarelse, CIMT, Region Hovedstaden, 29/8-2018.

Skriftlig besvarelse, Niels-Kristian Gleerup, Danske Bank, 29/6-2018.

Telefonisk kontakt til Stig Geer Pedersen, Topdanmark, 12/9 2018.

Telefonisk og skriftlig kontakt til Ole Fogh Olsen, Oticon A/S, 25/5 2018.

Nye uddannelser i *Data Science* og *Datalogi-Økonomi* på Københavns Universitet, Datalogisk Institut og Institut for Matematiske fag henholdsvis Datalogisk Institut og Økonomisk institut.

For begge uddannelser:

1. Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne data analyse og analyse af økonomiske data?

Vi ansætter endnu ikke mange, men området er i kraftig vækst. Oticon har pt. ansatte fra alle danske universiteter samt fra udlandet og udviklingsafdelinger i udlandet. Vi forventer at vækste inden for produktudviklingsområdet hvor kompetencer indenfor især dataanalyse og AI er centrale i fremtidige løsninger.

2. I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?

For nuværende kan vi få dækket vores behov indenfor dataanalyse, men der er behov for at sikre det fremadrettet. Hvis vi ikke gør noget inden for uddannelsesområdet kommer vi sandsynligvis til at mangle.

3. Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?

Det vil være stigende.

4. Forslag til uddannelserne og øvrige kommentarer:

For Data Science:

1. I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?

Vi forventer at dimittenderne vil opfylde vores behov i høj grad. Vi har brug for sådanne folk fremover.

2. Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan tages separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jeres virksomhed?

Helt klart.

3. Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Vi har brug for både teoretisk dybde og anvendte kompetencer. Vi har behov for folk der forstår eksisterende metoder i dybden for at vælge optimal metode og tilhørende relevante værktøjer, eller kunne oversætte teorien til praksis ved at udvikle nye værktøjer eller applikationer baseret på teorien.

For Datalogi og Økonomi:

1. I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Datalogi og Økonomi opfylde jeres behov for datalogi- og økonomi-kompetencer fremover?

Der er et vist behov for kombination med IT og økonomi, men det er ikke en kombination som er i kernen af vores kompetence behov.

2. Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi vil kombinere kompetencer som pt. kun kan tages separat i de eksisterende uddannelser i Datalogi henholdsvis Økonomi. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og økonomiske kompetencer have værdi for jeres virksomhed?

Der er et vist behov for kombination med IT og økonomi, men det er ikke en kombination som er i kernen af vores kompetence behov.

3. Hvordan vurderer I behovet for kompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi- og økonomi-uddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Der er et begrænset behov.

Telefonisk og skriftlig kontakt til Kaare Danielsen, Jobindex A/S, 20/6 2018.

Nye uddannelser i *Data Science* og *Datalogi-Økonomi* på Københavns Universitet, Datalogisk Institut og Institut for Matematiske fag henholdsvis Datalogisk Institut og Økonomisk institut.

For begge uddannelser:
1. Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?
Vi ansætter primært indenfor dataanalyse. Pt. ansætter vi dataloger og dataloger med matematik som bifag.
2. I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?
Der er stort udækket behov.
3. Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?
Vi forventer behovet vil være stigende.
4. Forslag til uddannelserne og øvrige kommentarer:
Vi forslår at machine learning indgår i uddannelsens titel, evt. data science og machine learning. Dette både for at give uddannelsen faglig profil samt for at gøre rekruttering til uddannelsen nemmere.
For Data Science:
1. I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?
I høj grad.
2. Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan tages separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jeres virksomhed?
Ja, dem vil vi godt kunne bruge.

3. Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?
I høj grad anvendeligt.

For Datalogi og Økonomi:
1. I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Datalogi og Økonomi opfylde jeres behov for datalogi- og økonomi-kompetencer fremover?
Ikke så relevant for vores virksomhed.
2. Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi vil kombinere kompetencer som pt. kun kan tages separat i de eksisterende uddannelser i Datalogi henholdsvis Økonomi. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og økonomiske kompetencer have værdi for jeres virksomhed?

3. Hvordan vurderer I behovet for kompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi- og økonomi-uddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Skriftlig besvarelse, Nicolas Etholm-Horst,Devoteam A/S, 9/7 2018.

Nye uddannelser i *Data Science* og *Datalogi-Økonomi* på Københavns Universitet, Datalogisk Institut og Institut for Matematiske fag henholdsvis Datalogisk Institut og Økonomisk institut.

For begge uddannelser:

1. Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?

Data Scientist, Data Engineers eller kandidater fra andre områder, men de skal have stærk matematisk/statistisk fundament og kunne kode minimum et sprog godt (java, pyton, skala, R)

---

2. I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?

Ringe mulighed. Vi skal somregl lede efter autodidakte Data Scientist og Data Engineers, der gennem deres arbejdserfaring har tillært sig de nødvendige færdigheder. Derefter skal vi påvirke dem til f.eks at kunne samarbejde om kodning mm.

---

3. Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?

Vi ville gerne ansætte op til 50 personer de kommende 3-5 år pga. efterspørgsel, men pga. det manglende udbud, er det desværre nok kun realistisk at ansætte 3-5 om året.

---

4. Forslag til uddannelserne og øvrige kommentarer:

Løse opgaver, hvor der er knyttet en komercial problemstilling til. Særligt er det vigtigt at en Data Science/Data Engineers kan kommunikere indsigter visuelt (visualisering af data) og præsentere indholdet på en let og forståelig måde.
Vi bidrager gerne med cases.

For Data Science:

1. I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?

I høj grad – vi vil dog gerne have at kandidaterne også har kendskabet til de 3 almindelige could løsninger (Google, AWS og Azure), hvor store dele af virksomhedens arbejde placeres i øjeblikket. Det er dermed afgørende at kandidater kender til værktøjer (ingest - visualisering), samt hvornår man binder sig tæt til en leveandør. Hvis det ikke er muligt, skal kandidaten som minimum kende til open source, hvor størstedelen af innovationen forgår pt.

---

2. Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan tages separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jeres virksomhed?

I særdelses høj grad – det er essesen af det arbejde de skal udføre for vores kunder!

3. Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?
En god Data Scientist står på fundamentet af teorien og kan gennem praksis skabe værdi. De skal dermed kunne kode og anvende matematik/ statistik. Machine Learning (Deep Learning, Reinforced Learning)

For Datalogi og Økonomi:
1. I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Datalogi og Økonomi opfylde jeres behov for datalogi- og økonomi-kompetencer fremover?
I meget høj grad, når vi skal levere ydelser mod den finansielle sektor eller arbejde med kost optimering og værdiskabelse samtidig.

2. Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi vil kombinere kompetencer som pt. kun kan tages separat i de eksisterende uddannelser i Datalogi henholdsvis Økonomi. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og økonomiske kompetencer have værdi for jeres virksomhed?
Ja, i høj grad

3. Hvordan vurderer I behovet for kompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi- og økonomi-uddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?
Teoretiske dybde og forståelse frem for mere generelle IT kompetencer

Skriftlig besvarelse, Thomas Krogh Jensen, Cph FinTech, 13/6-2018.

Spørgsmål gældende begge uddannelser:

Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?

Vi ansætter i Copenhagen FInTech regi ikke de pågældende kandidater, men der er et stort udtrykt behov blandt vores virksomheder for disse kompetencer.

I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?

Det er absolut vores opfattelse at der blandt vores stakeholders (fintech) er et stort udækket behov for kandidater inden for de nævnte uddannelsesområder.

Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?

Vores undersøgelser viser (Oxford Research) at det generelle behov for at ansætte inden for vores område vil stige massivt og herunder også inden for de pågældende uddannelsesområder.

Bacheloruddannelsen i Data Science:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?

Vi har mange dimittender fra de specialiserede uddannelser siddende hos vores virksomheder i Copenhagen FinTech Lab.

Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jer?

Ved ikke.

Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Vores vurdering er, at dette behov vil vokse.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Datalogi og Økonomi opfylde jeres behov for datalogi- og økonomi-kompetencer fremover?

I høj grad.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i Datalogi henholdsvis Økonomi. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og økonomiske kompetencer have værdi for jer?

Dette er absolut afgørende. Et mix af domæne specifik viden og generelle datalogiske kompetencer er i høj kurs.

Hvordan vurderer I behovet for kompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi- og økonomi-uddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Se ovenstående. Afgørende at der er dybde og at det prioriteres i forhold til mere generelle kompetencer.

Skriftlig besvarelse, Tommy H. Olesen, Area9, 14/6-2018.

Spørgsmål gældende begge uddannelser:

Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?

Dataloger med erfaring eller uddannelser i data science, machine learning, neurale net, etc. Alle i udlandet.

I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?

Ikke i Danmark.

Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?

Vi forventer et stigende behov.

Forslag til uddannelserne og øvrige kommentarer

Der er stor brug for og stor gevinst ved at bruge dataloger. De behøver ikke en kombination med andet for at være nyttige. Men hvis kombinationsuddannelserne kan øge antallet af kandidater med datalogi-viden, så er også en stor hjælp. Data science-datalogen lader til at være en særlig nyttig kombination, da der er meget stor efterspørgsel i verden efter "machine learning", "AI", "datamining", og hvordan disse ønsker nu formuleres.

Bacheloruddannelsen i Data Science:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?

Meget høj grad. Tilføjelsen af statistik til datalogien er meget nyttig.

Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil

dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jer?

Ja.

Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Jo mere teoretisk dybde des bedre. Mere overfladiske kompetencer kan ikke lave gennembrudene, der ofte er nødvendige, kan ikke løse de store problemer, der blokerer for at nye ting kommer til at lykkes.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Datalogi og Økonomi opfylde jeres behov for datalogi- og økonomi-kompetencer fremover?

Vi arbejder med uddannelse og IT-innovation, bl. a. automatisering. Der er ikke specifikt relevans for økonomi.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i Datalogi henholdsvis Økonomi. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og økonomiske kompetencer have værdi for jer?

Ikke i vor situation, men indirekte - hvis det kan øge udbudet generelt af datalogiske kompetencer i markedet - vil det gavne.

Hvordan vurderer I behovet for kompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi- og økonomi-uddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Vi tror meget forretningsmæssig innovation vil komme via IT. Selv i ikke-IT brancher kan forbedringer ofte komme via IT, ved at gøre det til en IT-forretning, eller blot ved brug af IT. Derfor står et firma med en økonom, der også kan datalogi, meget stærkere. Hvis økonomen

også kan se de muligheder, der skabes af IT, kan han gøre langt større forskel, end hvis han kun ser traditionelle økonomiske aspekter af virksomheden.

Skriftlig besvarelse, SimCorp A/S, 19/6-2018.

Spørgsmål gældende begge uddannelser:

Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?

Det har jeg ikke overblik over. Vi ansætter generelt mange forskellige retninger indenfor datalogi.

I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?

Der er generelt set ikke nok kandidater.

Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?

Generelt set vil behovet stige, men ikke nødvendigvis for os i særdeleshed.

Bacheloruddannelsen i Data Science:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?

De vil være relevante.

Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jer?

Ja

Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Udover de konkrete kompetencer er en datalogisk og matematisk kombinerte uddannelse altid være meget stærk.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Datalogi og Økonomi opfylde jeres behov for datalogi- og økonomi-kompetencer fremover?

De vil være relevante.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i Datalogi henholdsvis Økonomi. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og økonomiske kompetencer have værdi for jer?

Ja

Hvordan vurderer I behovet for kompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi- og økonomi-uddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Stor

Skriftlig besvarelse, Lars Lindsby, BEC, 25/6-2018.

Spørgsmål gældende begge uddannelser:

Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?

Matematikøkonomer, men også andre typer af bachelorer/kandidater med erfaring med softwareudvikling i kombination med dataanalyse.

I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?

P.t. bliver vores behov for dataanalysekompetencer opfyldt med nyansættelser bl.a. gennem vores graduateprogram.

Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?

Vores behov for dataanalysekompetencer forventes at blive større.

Forslag til uddannelserne og øvrige kommentarer

Vi får brug for kompetencer i behandling og analyse af såvel strukturerede som ustrukturerede data til bl.a. Artificial Intelligence, Machine Learning og Big Data.

Bacheloruddannelsen i Data Science:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?

Hvis den specialiserede uddannelse på DIKU indeholder discipliner som AI, Big Data og Machine Learning kombineret med kompetencer i softwareudvikling (brug af dataanalyserne), vil det være interessant.

Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil

dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jer?

Ja, se tidl.

Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Det er vigtigt, at dimittenderne både kan analysere og bringe analyserne i spil rent software- og forretningsmæssigt.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Datalogi og Økonomi opfylde jeres behov for datalogi- og økonomi-kompetencer fremover?

Vores kunder efterspørger support, men også sparring inden økonomi- og risikostyring, hvorfor en specialiseret uddannelse er relevant.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i Datalogi henholdsvis Økonomi. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og økonomiske kompetencer have værdi for jer?

Ja, se ovenfor.

Hvordan vurderer I behovet for kompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi- og økonomi-uddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Det er vigtigt, at dimittenderne både kan analysere og bringe analyserne ud til forretningen med brug af mere anvendte kompetencer indenfor softwareudvikling.

Skriftlig besvarelse, Torben Fabrin, Arla Foods, 22/8-2018.

Spørgsmål gældende begge uddannelser:

Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?

Typisk Ph.D inden for økonomi, matematik og andre "tal-knuser" fag

I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?

Vi kan delvist få vores behov opfyldt i Danmark. Alternativt ansætter vi i Polen, så ja, vi har udækkede behov i Danmark.

Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?

Vi forventer et stigende behov

Forslag til uddannelserne og øvrige kommentarer

Erfaringer omkring forretningsprocesser samt praktisk erfaring via studieprojekter i virksomheder (vi laver gerne et samarbejde om praktikophold)

Bacheloruddannelsen i Data Science:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?

Vanskeligt at sige præcist, men generelt tror vi på et støt stigende behov for netop kompetencer inden for dataanalyse

Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jer?

Absolut. Vi har meget store datamængder ud af hvilke vi er sikre på at kunne udtrække sammenhænge, som kan omsættes til forretningsmæssig værdi.

Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Så længe kandidaterne kan anvende metoderne i praksis, ser vi et stigende behov.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Datalogi og Økonomi opfylde jeres behov for datalogi- og økonomi-kompetencer fremover?

Vanskeligt at sige præcist, men kombinationen af netop datalogi og økonomi virker stærk, da vi også på finansområdet ser øget brug af dataanalyser af store mængder.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i Datalogi henholdsvis Økonomi. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og økonomiske kompetencer have værdi for jer?

Ja, jf. ovenfor.

Hvordan vurderer I behovet for kompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi- og økonomi-uddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Så længe kandidaterne kan anvende metoderne i praksis, har vi behovet.

Skriftlig besvarelse, Ole Lehrmann Madsen, Alexandra Inst, 23/8-2018.

Spørgsmål gældende begge uddannelser:

Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?

datalogi, matematik, fysisk, statestik, ingeniører

I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?

Der er en klar mangel på kandidater

Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?

Vi forventer en stor stigning i antallet af kandidater vi skal ansætte

Forslag til uddannelserne og øvrige kommentarer

Ikke klart hvad det her spørgsmål går på, men hvis det er relevansen af uddannelserne, så er de klart relevante og de kan forhåbenligt tiltrække studerende der ikke søger ind på fx datalogi

Bacheloruddannelsen i Data Science:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?

De vil klart dække et stort behov

Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jer?

Så absolut

Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Faglig dybde er altid at foretrække - vi kan fint køre dem ind på anvendelser - de skal dog have visse engineeringmæssige kompetencer som at kunne programmere, bruge analyse tools, arbejde med opsamling af data, filtrering af data, lagring af data, etc.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Datalogi og Økonomi opfylde jeres behov for datalogi- og økonomi-kompetencer fremover?

I nogen grad - vi arbejder pt ikke med økonomidata i et større omfang men det kan hurtigt ændre sig

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i Datalogi henholdsvis Økonomi. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og økonomiske kompetencer have værdi for jer?

Som ovenfor

Hvordan vurderer I behovet for kompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi- og økonomi-uddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Igen faglig dybde er at foretrække, men engineering kompetencer skal være til stede.

Skriftlig besvarelse, CIMT, Region Hovedstaden, 29/8-2018.

Spørgsmål gældende begge uddannelser:

Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?

Vi har enkelte cand.dat og cand.polit, men i meget begrænset omfang

I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?

Vi ser ind i en fremtid hvor vi forventer et stigende behov for sådanne profiler, men det er ikke et behov vi har pt.

Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?

I stigende grad

Bacheloruddannelsen i Data Science:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?

Der er ingen tvivl om, at Data Scientist vil blive tiltagende eftertragtede indenfor sundhedsområdet og den offentlige sektor generelt, med den stigende mængde af data der produceres.

Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jer?

Ja bestemt, både i forretningsvendte analyser og indenfor diagnostik i sundhedssektoren.

Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Tværgående fagligheder vil i stigende grad blive nødvendig idet globaliseringen og sundhedsvæsnets udvikling i stigende grad bliver afhængig af kombinationen af it og andre fagligheder.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Datalogi og Økonomi opfylde jeres behov for datalogi- og økonomi-kompetencer fremover?

Indenfor alle fagligheder er der stigende kompleksitet i data, dette gælder også på det økonomiske område hvorfor dimittender med den nævnte kombination vil afdække et stigende behov for overblik over big data, datawarehousing og samtidig økonomisk forståelse.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i Datalogi henholdsvis Økonomi. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og økonomiske kompetencer have værdi for jer?

Se svaret ovenfor

Hvordan vurderer I behovet for kompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi- og økonomi-uddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Begge er vigtige, og supplerer hinanden godt. Der er en stigende grad af behov for førstnævnte men disse kan ikke stå alene, heller ikke i fremtiden.

Skriftlig besvarelse, Niels-Kristian Gleerup, Danske Bank, 29/6-2018.

Spørgsmål gældende begge uddannelser:

Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?

Det er typisk kandidater fra Computer Science, Matematik, og Økonomi

I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?

Vores behov kan dækkes af de kandidater som udklækkes idag, dog skal der en vis oplæring for at kunne udfylde forventningerne til jobbet.

Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?

Vi forudser et øget behov, da mange flere forretningsområder vil få data analyse som en integreret del af deres forretningsprocesser.

Forslag til uddannelserne og øvrige kommentarer

Uddannelserne kombinerer væsentlige kompetencer og ser ud til at imødekomme et af de store fremtidige kompetencebehov, ikke blot i den finansielle sektor, men meget bredt.

Bacheloruddannelsen i Data Science:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?

Kombinationen af datalogi og data science rammer et meget efterspurgt behov. Tilvejebringelse af data og udvikling af analyseværktøjer udgør en meget væsentlig og vigtig del af data science. Dette ses i høj grad imødekommet af denne uddannelse og vil være et klart plus.

Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jer?

Helt bestemt, kombinationen af disse to fagområder er helt central for en succesfuld data analyse platform og vil blive en strategisk løftestang for virksomheder, der forstår at udnytte denne.

Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Vi har overvejende fokus på den praktiske anvendelse og hvordan konkrete værktøjer anvendes. For nogle typer af stillinger værdsættes en dybere teoretisk viden, f.eks. ved algoritmerudvikling og optimering. Uddannelsen må gerne ske i samarbejder med virksomheder i den finansielle sektor, hvor Danske Bank gerne stiller op.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi:

I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Datalogi og Økonomi opfylde jeres behov for datalogi- og økonomi-kompetencer fremover?

Kombinationen er stærk og er fint i tråd med den udvikling vi ser, hvor IT og forretning knyttes tættere sammen. Derfor er dette tiltag også et tiltag som bakkes op. Det er et plus, at uddannelsen giver de studerende mulighed for at vægte den datalogiske del i højere eller mindre grad, og vurderes at kunne tiltrække flere, som ellers ikke ville vælge datalogi.

Bacheloruddannelsen i Datalogi og Økonomi vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i Datalogi henholdsvis Økonomi. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og økonomiske kompetencer have værdi for jer?

Det mener vi bestemt, en sådan kombination vil minde om Cand.Merc.IT fra CBS, der er den eneste af sin slags i Hovedstadsregionen. En sådan kombination vil have stor appeal for hele den finansielle sektor og FinTech industrien.

Hvordan vurderer I behovet for kompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi- og økonomi-uddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?

Vi har overvejende fokus på den praktiske anvendelse og hvordan konkrete værktøjer anvendes. For nogle typer af stillinger værdsættes en dybere teoretisk viden, f.eks. ved algoritmerudvikling, modelling og optimering. Uddannelsen må gerne ske i samarbejder med virksomheder i den finansielle sektor, hvor Danske Bank gerne stiller op.

Telefonisk kontakt til Stig Geer Pedersen, Topdanmark, 12/9 2018.

Nye uddannelser i *Data Science* og *Datalogi-Økonomi* på Københavns Universitet, Datalogisk Institut og Institut for Matematiske fag henholdsvis Datalogisk Institut og Økonomisk institut.

For begge uddannelser:
1. Hvilke typer bachelorer/kandidater ansætter I i dag inden for områderne dataanalyse og analyse af økonomiske data?
Statistikere, økonometrikere, dataloger, og enkelte fysikere/kemikere

2. I hvilken grad kan I i dag få opfyldt jeres behov for nyansættelse med dataanalysekompetencer? Er der udækkede behov?
Udækket behov for eksempelvis dataloger og andre it-relaterede uddannelser samt personer med dyb forståelse for Machine learning & data science.

3. Hvordan forventer I at jeres behov for kompetencer til analyse af data vil udvikle sig fremover?
Behovet vil vokse eksplosivt i takt med at machine learning modeller og teknikker bliver mere og mere bredt anvendeligt.

4. Forslag til uddannelserne og øvrige kommentarer:
Avanceret real-time data-modellering/analyse.

For Data Science:
1. I hvilken grad vil dimittender fra en specialiseret uddannelse i Data Science opfylde jeres behov for dataanalysekompetencer fremover?
I høj grad.

2. Bacheloruddannelsen i Data Science vil kombinere kompetencer som pt. kun kan udvikles separat i de eksisterende uddannelser i datalogi henholdsvis statistik. Vil dimittender med kombinerede datalogiske og statistiske kompetencer have værdi for jeres virksomhed?
Ja – datalogi og statistik er kernen i finans- og forsikringbranchen.

3. Hvordan vurderer I behovet for dataanalysekompetencer med fokus på den teoretiske dybde som kendetegner datalogi og statistiskuddannelserne i forhold til mere anvendte IT kompetencer?
Værdien af folk med den dybe teoretisk forståelse er markant højere end folk der har lært det som et håndværk fra starten uden samme tunge teoretiske fundament.

Uddannelses- og Forskningsministeriet

Københavns Universitet

E-mail: ku@ku.dk

Foreløbig godkendelse af ny uddannelse

Uddannelses- og forskningsministeren har på baggrund af gennemført prækvalifikation af Københavns Universitet (KU) ansøgning om godkendelse af ny uddannelse truffet følgende afgørelse:

26. november 2018

Styrelsen for Forskning og Uddannelse

Bredgade 40
1260 København K
Tel. 3544 6200
Fax 3544 6201
sfu@ufm.dk
www.ufm.dk

CVR-nr. 1991 8440

Ref.-nr.
18/046935-25

Foreløbig godkendelse af ny bacheloruddannelse i machine learning og datavidenskab

Afgørelsen er truffet i medfør af § 20 i bekendtgørelse nr. 205 af 13. marts 2018 om akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner og godkendelse af videregående uddannelser.

Det er en forudsætning for godkendelsen, at uddannelsen og dennes studieordning skal opfylde uddannelsesreglerne, herunder bekendtgørelse nr. 1328 af 15. november 2016 om bachelor- og kandidatuddannelser ved universiteterne (uddannelsesbekendtgørelsen).

Som udgangspunkt gives godkendelsen på betingelse af en efterfølgende positiv institutionsakkreditering opnået senest 1. juli 2019.

Alternativt kan uddannelsesinstitutionen vælge at anmode ministeren om, at godkendelsen sker på betingelse af en positiv uddannelsesakkreditering i stedet for en positiv institutionsakkreditering, jf. § 21, stk. 2, i lov nr. 601 af 12. juni 2013 om akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner som ændret ved lov nr. 1564 af 19. december 2017. Såfremt der vælges denne løsning, bedes dette meddelt til Styrelsen for Forskning og Uddannelse.

Vælger uddannelsesinstitutionen at godkendelsen betinges af udfaldet af institutionsakkrediteringen betyder det, at hvis Akkrediteringsrådet træffer afgørelse om afslag på institutionsakkreditering så bortfalder den foreløbige godkendelse.

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

Hovedområde:
Uddannelsen hører under det naturvidenskabelige hovedområde.

Titel:
Efter reglerne i uddannelsesbekendtgørelsens § 14, stk. 3, fastlægges uddannelsens titel til:

Dansk: Bachelor (BSc) i machine learning og datavidenskab

Engelsk: Bachelor of Science (BSc) in Machine Learning and Data Science

Udbudssted:
Uddannelsen udbydes i København.

Sprog:
Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen udbydes på dansk.

Normeret studietid:
Efter reglerne i uddannelsesbekendtgørelsens § 13 fastlægges uddannelsens normering til 180 ECTS-point.

Takstindplacering:
Uddannelsen indplaceres til: takst 3.
Aktivitetsgruppekode: 8135.

Censorkorps:
Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen tilknyttes censorkorpset for Datalogi. Det er muligt at supplere censorkorpset, således at det samlede korps bl.a. dækker alle de fag/fagelementer, der indgår i uddannelsen.

Maksimumramme:
Ministeriet har ikke fastsat en maksimumsramme for tilgangen til uddannelsen. Universitetet bestemmer derfor selv efter reglerne om frit optag, hvor mange studerende der optages på uddannelsen, jf. § 11, stk. 1, i bekendtgørelse nr. 107 af 12. februar 2018 om adgang til bacheloruddannelser ved universiteterne (bacheloradgangsbekendtgørelsen).

Ministeriet har noteret sig, at universitetet ikke har fastsat en maksimumramme for tilgangen til uddannelsen.

Adgangskrav:
Adgangskravene til bacheloruddannelsen i machine learning og data science vil blive fastsat til:

- Dansk A
- Engelsk B
- Matematik A

Endvidere sættes krav til, at den adgangsgivende uddannelse er gennemført med et eksamensgennemsnit på minimim 6 (uden hurtigstartsbonus), jf. § 5, stk. 1, i bekendtgørelse nr. 107 af 12. februar 2018 om adgang til bacheloruddannelser ved universiteterne og de videregående kunstneriske uddannelsesinstitutioner på Uddannelses- og Forskningsministeriets område.

Med venlig hilsen

Jørgen Prosper Sørensen
Chefkonsulent

Bilag: RUVU's afgørelse

Nr. A13 - Ny uddannelse – prækvalifikation (efterår 2018)			**Status på ansøgningen:** Foreløbig godkendelse	
Ansøger og udbudssted:	København Universitet, København			
Uddannelsestype:	Bachelor			
Uddannelsens navn (fagbetegnelse):	Machine learning og data science			
Den uddannedes titler på hhv. da/eng:	Bachelor (BSc) i machine learning og data science Bachelor of science (BSc) in Machine Learning and Data Science			
Hovedområde:	Naturvidenskab		**Genansøgning:** *(ja/nej)*	nej
Sprog:	Dansk	**Antal ECTS:**	180 ECTS	
Link til ansøgning på http://pkf.ufm.dk:	https://pkf.ufm.dk/flows/3704d145882a4305254cb3e2d13af053			
Om uddannelsen: indhold og erhvervssigte	**Beskrivelse af den nye uddannelse, dens konstituerende elementer/struktur, erhvervssigte og adgangskrav**			
Beskrivelse af uddannelsen:	Uddannelsen uddanner studerende til at udvikle fremtidens værktøjer til analyse og håndtering af store datamængder. Uddannelsens er teoretisk forankret i datalogi, matematik og statistik, hvilket udvikler de studerendes færdigheder i håndtering, analyse og visualisering af data. Det teoretiske fundament giver også mulighed for forskningsbaseret undervisning i de nyeste data science-metoder: Moderne machine learning, statistisk modellering, high-performance computing og kunstig intelligens behandles i dybden, således at de studerende behersker teori og praksis i forbindelse med behandling, håndtering og analyse af avancerede datatyper såvel som i forbindelse med udvikling af nye værktøjer.			
RUVU's vurdering på møde d. 24. oktober 2018	RUVU vurderer, at ansøgningen opfylder kriterierne, som fastsat i bekendtgørelse nr. 205 af 13. marts 2018, bilag 4. RUVU har i sin vurdering lagt vægt på, at der har været gennemført en omfattende dialog med aftagere, og at uddannelsen er rettet mod et stort og relevant vækstområde, hvor der allerede både Danmark og internationalt er stor efterspørgsel efter dimittender.			