Uddannelses- og Forskningsministeriet

Prækvalifikation af videregående uddannelser - Bachelor i teknisk videnskab, data science og kunstig intelligens

Udskrevet 12. november 2026

Bachelor - Bachelor i teknisk videnskab, data science og kunstig intelligens - Danmarks Tekniske Universitet

Institutionsnavn: Danmarks Tekniske Universitet

Indsendt: 02/10-2017 06:37

Ansøgningsrunde: 2017-2

Status på ansøgning: Godkendt

Afgørelsesbilag

Samlet godkendelsesbrev

Download den samlede ansøgning

Læs hele ansøgningen

Ansøgningstype

Ny uddannelse

Udbudssted

Danmarks Tekniske Universitet, Lyngby Campus

Kontaktperson for ansøgningen på uddannelsesinstitutionen

Trine Eltang

Er institutionen institutionsakkrediteret?

Ja

Er der tidligere søgt om godkendelse af uddannelsen eller udbuddet?

Nej

Uddannelsestype

Bachelor

Uddannelsens fagbetegnelse på dansk fx. kemi

Bachelor i teknisk videnskab, data science og kunstig intelligens

Uddannelsens fagbetegnelse på engelsk fx. chemistry

Bachelor of Science in Engineering, Data Science and Artificial

Den uddannedes titel på dansk

Bachelor i teknisk videnskab, Data Science og Kunstig Intelligens

Den uddannedes titel på engelsk

Bachelor of Science in Engineering, Data Science and Artificial

Hvilket hovedområde hører uddannelsen under?

Naturvidenskab

Hvilke adgangskrav gælder til uddannelsen?

Matematik A

Fysik B eller Geovidenskab A

Kemi C eller Bioteknologi A

Dansk A

Engelsk B

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

Der er et stigende behov for ingeniører i krydsfeltet af mennesker, maskiner og data. Måden, hvorpå vi forsker og udvikler nye teknologier, er under hastig forandring. Den teknologiske udvikling har gjort, at vi kan lave eksperimenter på alle niveauer i samfundet og lære fra enorme mængder data – datadrevet innovation. I det danske samfund vil store sektorer som f.eks. sundhed, undervisning, finans og transport blive meget mere interaktive og effektive. Vi vil anvende intelligente datadrevne metoder til at udvikle nye lægemidler og individuel behandling. Data science og kunstig intelligens kan udvide og effektivisere menneskers samarbejde med teknologi og give os helt nye kompetencer. Undervisning baseret på kunstig intelligens, der forstår vores adfærd, kan forbedre læring for alle - hele livet. Studieplan og mål for læringsudbytte (kompetenceprofil) kan ses i bilag 1 og 2.

Uddannelsens struktur og konstituerende faglige elementer

Alle DTU's bacheloruddannelser er sammensat af 4 grundlæggende fagblokke.

· Naturvidenskabelige grundfag

· Teknologiske linjefag

· Projekter og almene fag

· Valgfrie kurser

Udover det særlige fokus på det naturvidenskabelige grundlag (matematik, statistik, fysik, kemi, biologi) har bachelor i teknisk videnskab, data science og kunstig intelligens tre vigtige elementer, der dækker hele kunstig intelligens værdikæden:

1) Forståelse af eksperimentelle data og signaler

2) Machine learning og statistisk modellering

3) Real-time implementering, evaluering og brugeroplevelse, herunder overvejelser om etik og privatlivsbeskyttelse.

DTU Compute har særlige styrkepositioner inden for data science og kunstig intelligens, herunder betydelige kompetencer i datalogi, statistik, machine learning og kognitive systemer.

Sektionen for Kognitive Systemer er ved DTU's internationale evalueringer i 2009 og 2014 blevet bedømt til topkarakter, senest konklusionen: *"This is an exceptionally strong group that has consistently operated at the highest international level for over a decade and half. It has a well-known and recognized brand on the international scene…"*

Begrundet forslag til taxameterindplacering

Uddannelsen skal placeres under takst 3, da uddannelsen er i lighed med DTU's øvrige bacheloruddannelser er baseret på et stærk teknisk-naturvidenskabeligt fundament og sikrer den færdige bachelor et solidt grundlag for at få den polytekniske helhedskompetence, som er kendetegnende for den færdiguddannede civilingeniør. Uddannelsen forudsætter i øvrigt i lighed med andre tekniske og naturvidenskabelige uddannelser adgang til laboratoriefaciliteter.

Forslag til censorkorps

Ingeniøruddannelsernes landsdækkende censorkorps, matematik, fysik og samfundsfag.

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

Bilag samlet.pdf

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

En række analyser udarbejdet af forskellige interesseorganisationer de seneste år peger samstemmende på en alvorlig ingeniørmangel i Danmark inden for en ganske kort årrække. Behovet for kompetencer inden for data science og kunstig intelligens er dokumenteret meget bredt både i Danmark og internationalt. Se nærmere uddybning i bilag om kriterium 1.

Underbygget skøn over det nationale og regionale behov for dimittender

Se nærmere uddybning i bilag om kriterium 1.

Hvilke aftagere har været inddraget i behovsundersøgelsen?

Se bilag 3

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

Gennem det seneste halve år er der gennemført en omfattende dialog med mere end 20 virksomheder og offentlige institutioner med henblik på at kvalificere uddannelsens form og indhold. Dialogen har omfattet mere end 60 personer i alle typer stillinger fra administrerende direktører og afdelingschefer til forskningsledere. Alle aftagere er blevet præsenteret for uddannelsen inkl. udkast til studieplan og kompetenceprofil, og er blevet stillet en række spørgsmål (interviewguide bilag 10). Møderne med aftagerne har entydigt påpeget et stort og stigende behov for uddannelse i data science og kunstig intelligens og har derudover givet mange nyttige og relevante bidrag til justeringer af de oprindelige planer for uddannelsen. Disse bidrag er blevet brugt i processen med at definere indholdet af uddannelserne, således at den bedst muligt passer til aftagernes behov. Se uddybning i bilag om kriterium 2.

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

I en foreløbig analyse har vi har brugt 25 karakteristika til at analysere 45 relaterede uddannelser (se bilag 6-7), og har fundet et antal beslægtede danske BSc:

Tre BSc på **DTU: Matematik og Teknologi, Softwareteknologi**. Begge har solidt ingeniørgrundlag og fokus på henholdsvis anvendt matematik og datalogi. Begge BSc har mindre fokus på kognition, machine learning, kunstig intelligens og "big data". **DTU Strategisk Analyse og Systemdesign** har solidt ingeniørgrundlag og fokus på organisation økonomi, og forretning. Mindre fokus på signaler, kognition, menneske/interaktivitet og den eksperimentelle tilgang.

ITU Data science BSc. Fokus på mere traditionelle analyse og "big data" metoder. Relativt mindre fokus på det ingeniørfaglige grundlag, kognition, mennesker, kunstig intelligens, systemforståelse og interaktivitet.

DIKU Datalogi Bachelor (Data science specialisering). Fokus på analyse og big data metoder, datalogi og internet. Relativt mindre fokus på matematik, naturvidenskabeligt grundlag, mennesker/interaktivitet, kognition, kunstig intelligens, systemforståelse.

To **RUC Naturvidenskabelig BSc** i **computer science** og **informatik** har fokus på analyse, "big data" metoder, datalogi og internet. Der er store muligheder for valg af fagkombinationer. Som udgangspunkt mindre fokus på det ingeniørvidenskabelige grundlag, mennesker/interaktivitet, fysiske signaler og kognition. Se videre uddybning af kriterium 2 i bilagssamlingen.

Rekrutteringsgrundlag og videreuddannelsesmuligheder

Bacheloruddannelsen i data science og kunstig intelligens henvender sig til dansktalende uddannelsessøgende, der har en gymnasial ungdomsuddannelse med dansk og matematik på A-niveau og fysik og engelsk på B-niveau samt kemi på C-niveau.

Det skal yderligere bemærkes, at der i Danmark udbydes en række uddannelser inden for matematik, software og tilgrænsende områder, men ingen uddannelser, der kombinerer de stærke matematiske kompetencer med kognition, machine learning, kunstig intelligens og big data. Uddannelsen forventes derfor ikke at få mærkbare konsekvenser for det eksisterende uddannelsesudbud.

Uddannelsen giver direkte adgang til DTU's kandidatuddannelse i digitale medieteknologier. Derudover er det også muligt at blive optaget på DTU's kandidatuddannelser i 'Informationsteknologi' og 'Matematisk Modellering og Computing'.

Forventet optag på de første 3 år af uddannelsen

1. år 30, 2. år 60, 3. år 60

Hvis relevant: forventede praktikaftaler

ej relevant

Øvrige bemærkninger til ansøgningen

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

Ja

Status på ansøgningen

Godkendt

Ansøgningsrunde

2017-2

Afgørelsesbilag - Upload PDF-fil

A14 - Godkendelse af ny uddannelse - BA i teknisk videnskab mv. - DTU.pdf

Samlet godkendelsesbrev - Upload PDF-fil

Orientering til DTU- Godkendelse af ny uddannelse - BA i Kunstig Intelligens og data.pdf

Danmarks Tekniske Universitet

Uddannelses- og Forskningsministeriet
Bredgade 38
DK-1269 København K

27. september 2017
TREL

Ansøgning om prækvalifikation af ny uddannelse

På vegne af Danmarks Tekniske Universitet (DTU) fremsendes hermed ansøgning om oprettelse af en ny bacheloruddannelse, *bacheloruddannelsen i teknisk videnskab, data science og kunstig intelligens.*

Ansøgningen er udarbejdet i henhold til vejledning om prækvalifikation af nye uddannelser og er baseret på en omfattende aftagerdialog (jf. ansøgningens afdækning af kriterium 1 og tilhørende bilagsmateriale). Herunder er både DTU's aftagerpanel, Advisory Board på DTU Compute (Institut for Matematik og Computer Science) og en række private virksomheder og offentlige institutioner inddraget.

Uddannelsen adresserer et aktuelt behov på arbejdsmarkedet, som afspejler den teknologiske og samfundsmæssige udvikling og ikke allerede imødekommes af eksisterende uddannelser (jf. ansøgningens afdækning af kriterium 2). Således understøtter ansøgningen DTU's mission om at udvikle og nyttiggøre naturvidenskab og teknisk videnskab til gavn for samfundet.

Ansøgningen består af en udfyldelse af ministeriets elektroniske ansøgningsskema samt bilagsmateriale. Såfremt der er behov for yderligere oplysninger, vil vi naturligvis tilvejebringe dem så hurtigt som muligt.

Med venlig hilsen

Anders O. Bjarklev
Rektor, DTU

CVR-nr. DK 30 06 09 46

Danmarks Tekniske Universitet
Ledelse og Administration
Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 45 25 25 25
Dir. 45 25 11 82
karhan@adm.dtu.dk
www.dtu.dk

Kriterium 1: Redegørelse for behov og relevans

Generelt behov

En række analyser udarbejdet af forskellige interesseorganisationer de seneste år peger samstemmende på en alvorlig ingeniørmangel i Danmark inden for en ganske kort årrække. En mangel, der bunder i et stadigt større behov for højtuddannede ingeniører samtidig med, at antallet af personer i studiestartsalderen fra 2016 forventes at falde. Den nyeste prognose for mangel på ingeniører og naturvidenskabelige kandidater er udarbejdet i 2015 af Ingeniørforeningen IDA i samarbejde med DI for Danmarks teknologiske alliance, Engineer the Future. Prognosen peger på, at der på trods af stigningen i optaget i de seneste år vil mangle næsten 13.500 ingeniører i 2025[1]. Ingeniørmanglen bremser for vækst og omstilling i erhvervslivet og kan være med til at skabe problemer for en lang række virksomheder, der måske på grund af dette problem overvejer at flytte enten dele af eller hele deres produktion ud af Danmark. Andre virksomheder søger at løse problemet ved at rekruttere udenlandsk arbejdskraft, men også globalt set er der mangel på veluddannede ingeniører. Derfor er det vigtigt at udbyde ingeniøruddannelser, der dels tiltrækker en stigende andel af de danske unge til ingeniøruddannelserne, dels uddanner kandidater, der matcher aftagernes behov. Uddannelsen i data science og kunstig intelligens sigter dels mod at rekruttere studenter fra hele landet, og herunder gøre en særlig indsats for at tiltrække kvindelige studerende, dels mod at uddanne kandidater til et marked, hvor behovet for kvalificeret arbejdskraft forventes at stige markant i de kommende år.

Bacheloruddannelsen data science og kunstig intelligens vil, fuldt implementeret, have et optag på 60 studerende årligt, og vil således bidrage til et øget ingeniøroptag. Herudover vil bacheloruddannelsen i data science og kunstig intelligens uddanne kandidater til videregående studier på mindst tre kandidatretninger på DTU eller et andet universitet. Dermed bidrager uddannelsen også til fleksibilitet på uddannelsesområdet.

I kombination med en kandidatuddannelse forventes dimittenderne med en bacheloruddannelse i data science og kunstig intelligens at få en beskæftigelse, der ligner den generelle beskæftigelsessituation for civilingeniører. Tabel 1.1 viser ledighedsopgørelser for 1. og 2. kvartal efter dimission. Uddannelsen i digitale medieteknologier er medtaget, da bachelorer i data science og kunstig intelligens får retskrav til optagelse på denne uddannelse.

	2015		2014		2013	
	kv1	kv2	kv1	kv2	kv1	kv2
DTU, alle dimittender	***28%***	***17%***	***28%***	***20%***	***30%***	***21%***
Digitale medieteknologier, cand.polyt.2år	***16%***	***6%***	*	*	*	*
Dimittender, tekniske uddannelser i Danmark	***35%***	***23%***	***37%***	***26%***	***38%***	***26%***

Tabel 1.1 Ledighedsopgørelse for 1. og 2. kvartal efter dimission. Kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriets hjemmeside (https://ufm.dk/uddannelse-og-institutioner/statistik-og-analyser/faerdiguddannede/aktuel-ledighed).

Akademikerne (ac) offentliggør hver måned en ledighedsstatistik for akademikere i AC-områdets fire a-kasser (herunder Akademikernes A-kasse, hvor mange civilingeniører er forsikret). I tabel 1.2 ses ledigheden for civilingeniører ift. den generelle ledighed for akademikere. Som det fremgår, har ledigheden for civilingeniører over en årrække været så lav, at det allerede nu er svært for virksomhederne at tiltrække og ansætte nok kvalificeret personale.

[1] Engineer the Future: https://engineerthefuture.dk/sites/default/files/prognose_for_mangel_paa_ingenioerer_og_naturvidenskabelige_kandidater_i_2025.pdf

CVR-nr. DK 30 06 09 46

Danmarks Tekniske Universitet
Rektor
Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101 A
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 45 25 10 00
Dir. 45 25 78 25
Fax 45 93 40 28
trel@adm.dtu.dk
www.dtu.dk

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Civ.ing.	2,3	2,4	2,6	2,5	2,3	2,0	2,4
Alle	17,4	20,0	20,9	19,6	22,1	19,8	19,1

Tabel 1.2: Gennemsnitlige antal ledige i procent af arbejdsløshedsforsikrede opgjort i juni måned de respektive år.

Forskellige aspekter af beskæftigelsessituationen for ingeniører drøftes også jævnligt i DTU's Aftagerpanel[2]. På Aftagerpanelets møde i november 2014, var der en generel temadrøftelse om internationalisering og adgang til talent i et lille land. Et af aftagerpanelets medlemmer fremhævede i et oplæg, at forventningen er, at

> **Citat Jesper G. Bøving, Vice president, Novo Nordisk, medlem af DTU's Aftagerpanel**, *"Novo Nordisk over de kommende 10 år vil skulle besætte ca. 6000 nye stillinger inden for R&D med tekniske, naturvidenskabelige og sundhedsvidenskabelige profiler".*

Udsagnet understøttes yderligere af rapporten "invitation til vækst i Danmark – talentvejen til tusindvis af nye job", som Novo Nordisk udsendte på baggrund af en offentlig konference holdt i juni 2014[3]. Novo Nordisk udtaler også, at de på nuværende tidspunkt mangler ingeniører til deres virksomhed i Danmark. Mere specifikt viser UFM's tal (tabel1.1), at kun 6% af dimittenderne fra DTU's kandidatuddannelse i digitale medieteknologier, hvor bachelorer i data science og kunstig intelligens vil have direkte optag til, er ledige 2 kvartaler efter dimission.

Ydermere viser DTU's seneste dimittendundersøgelse fra 2016[4] at 93 % af dimittenderne fra DTU's kandidatuddannelse fra årene 2012-2014 er i arbejde. Undersøgelsen viste også, at mere end 97 % af dimittenderne vurderede, at de samlet set havde fået en uddannelse af høj kvalitet, og at mere end 85% af dimittenderne med deres første job havde fundet en stilling, der lå inden for uddannelsens traditionelle ansættelsesområde, se Tabel 1.3.

Andel af studerende, der vurderer, at uddannelsen samlet set i høj eller i nogen grad:	
var af høj kvalitet	97%
var præget af et godt studiemiljø	87%
levede op til dine forventninger	94%
matcher de krav, der bliver stillet på arbejdsmarkedet	86%

Tabel 1.3a: Uddrag af resultater fra DTU's dimittendundersøgelse 2016.

[2] DTU's Aftagerpanel består af 28 medlemmer, der tilsammen har erfaring med og indsigt i uddannelsesområdet og de ansættelsesområder, som uddannelserne giver anledning til. De 28 medlemmer er udpeget af DTU's bestyrelse efter indstilling fra rektor.
[3] http://www.novonordisk.com/include/asp/exe_news_attachment.asp?sAttachmentGUID=972d848c-2ba9-4c89-bbad-6bb15940dddb

[4]http://emagstudio.win.dtu.dk/E-books/DTU/Report/#/1/

DTU's Dimittendundersøgelse fra 2016, er baseret på svar fra 43% af de 3106 dimittender der færdiggjorde deres to-årige kandidatuddannelse på DTU i perioden 2012-2014.

Sammenhæng mellem uddannelse og første job	
Jobbet ligger/lå i direkte forlængelse af mit speciale /afgangsprojekt	24%
Jobbet ligger/lå inden for min uddannelses traditionelle ansættelsesområde	60%
Jobbet ligger/lå uden for min uddannelses traditionelle ansættelsesområde	16%
Total	100,0%

Tabel 1.3b: Uddrag af resultater fra DTU's dimittendundersøgelse 2016.

Specifikt behov

Behovet for kompetencer inden for data science og kunstig intelligens er dokumenteret meget bredt både i Danmark og internationalt. Det generelle behov for kunstig intelligens er fremhævet i regeringsgrundlaget.

> **Marienborgaftalen 2016**, *" Den teknologiske udvikling går hurtigere end nogensinde før. Digitalisering, robotter, kunstig intelligens mv. forandrer hele brancher. Disruption får nogle brancher til at forsvinde, mens nye blomstrer op. I de kommende år vil digitaliseringen kunne skabe bedre sundhed for den enkelte og f.eks. forebygge ulykker på vejene. Danmark har historisk haft fordel af teknologiske nybrud. Det kan vi få igen, hvis vi som samfund griber ud efter de nye muligheder. Derfor vil ny teknologi, og de forandringer den bærer med sig, være et gennemgående tema i regeringens arbejde… Robotteknologi, kunstig intelligens og digitalisering kan give os fordele, men stiller også nye krav til medarbejderne – om større fleksibilitet, nye kompetencer og livslang uddannelse.".*

Regeringen nedsatte i juni 2016 et Digitalt Vækstpanel for at udarbejde anbefalinger til, hvordan regeringen skaber gode vilkår for, at dansk erhvervsliv kan udnytte potentialerne i digitaliseringen til gavn for Danmark. Anbefalingerne fra det Digitale Vækstpanel[5] omfatter klare udfordringer, som skal adresseres:

> **Digitalt Vækstpanel**, *" Men Danmark og EU er begyndt at tabe terræn i forhold til andre lande omkring os. Om få år kan Danmark og andre europæiske frontløbere være overhalet af asiatiske lande, som allerede har igangsat ambitiøse tiltag for at omstille uddannelser, erhvervsliv og den offentlige sektor til en mere digital fremtid. Danmark skal op i gear nu og skabe de bedst mulige betingelser, så vi fortsat er med helt i front. Det kræver, at vi udvikler vores kompetencer til digitaliseringens tidsalder igennem omskoling og uddannelse.".*

Som eksempel på den betydelige internationale opmærksomhed på kunstig intelligens kan det nævnes, at præsident Macron på Bloomberg Global Business Forum 2017 fremlagde en målsætning om, at Frankrig og Europa skal indtage en ledende rolle i udviklingen af kunstig intelligens. Her fremhævede Macron, at der må gennemføres massive investeringer i uddannelse for at nå målet.[6]

[5] Danmark som digital frontløber. Anbefalinger til regeringen fra Digitalt Vækstpanel 2017.

[6] https://www.axios.com/macron-2487510240.html

Endvidere har den kinesiske regering lanceret en tretrinsplan for at blive førende inden for kunstig intelligens[7]. Og præsident Putin har udtalt at "Kunstig intelligens er fremtiden, ikke bare for Rusland, men for hele menneskeheden" i en tale til russiske skoleelever, på deres første skoledag i 2017[8]. PricewaterhouseCoopers' (PwC) internationale analyse konkluderer [9]:

> *"Global GDP will be 14% higher in 2030 as a result of AI (artificial intelligence) – the equivalent of an additional USD15.7 trillion. This makes it the biggest commercial opportunity in today's fast changing economy according to new research by PwC. Drawing on a detailed analysis of the business impact of AI, Sizing the prize outlines the economies that are set to gain the most from AI. AI will contribute USD15.7 trillion to the global economy in 2030, more than the current output of China and India combined."*

Manglen på data science og kunstig intelligens ingeniører er også velkendt blandt store amerikanske virksomheder. BusinessInsider skriver om Silicon Valley giganter, som Amazon og Google, der åbner udviklingscentre i Europa for at finde talent [10]:

> *"As businesses far and near awaken to the transformative potential of AI, they have been snapping up all the available talent from the relatively small pool of scientists and technicians trained in artificial intelligence, and its sub-disciplines, machine learning and deep learning. As the scarcity of people with the requisite knowledge and abilities has deepened, those companies have been looking to tech centers outside Silicon Valley to fill the void."*

Denne stigende efterspørgsel er også synlig i Danmark.

> **Steen Hommel, chef for Invest in Denmark, Udenrigsministeriet**, "I vores arbejde for tiltrækning af udenlandske investeringer oplever vi stigende efterspørgsel efter kompetencer inden for datadreven innovation og kunstig intelligens. Adgangen til talentmasse og kompetencer i dag og fremadrettet, er udslagsgivende for etablering af udviklingsaktiviteter og indgåelse af partnerskaber i Danmark. Styrket indsats inden for "Data science og Kunstig intelligens" ser vi som et vigtigt bidrag til arbejdet med at tiltrække videnstunge investeringer til Danmark."

Der er et stigende behov for ingeniører i krydsfeltet af mennesker, maskiner og data. Selve måden, hvorpå vi forsker og udvikler nye teknologier er under hastig forandring. Den teknologiske udvikling har gjort, at vi kan eksperimentere på alle niveauer i samfundet og lære fra enorme mængder data - datadrevet innovation.

Den nye uddannelse har derfor et meget bredt erhvervssigte: I det danske samfund vil store sektorer som f.eks. sundhed, undervisning, finans og transport blive meget mere interaktive og effektive. Vi vil anvende intelligente datadrevne metoder til at udvikle nye lægemidler og individuel medicinsk/psykologisk behandling. Kunstig intelligens kan udvide og effektivisere menneskers samarbejde med teknologi og give os helt nye kompetencer. Undervisning baseret på kunstig intelligens, der forstår vores adfærd, kan

[7] https://www.computerworld.dk/art/240632/kina-satser-benhaardt-paa-kunstig-intelligens-maalet-er-billioner-og-verdensherredoemme-i-2030

[8] http://jyllands-posten.dk/international/ECE9839020/putin-kunstig-intelligens-er-vejen-til-verdensherredoemme/

[9] https://www.pwccn.com/en/press-room/press-releases/pr-270617.html

[10] http://www.businessinsider.com/ai-engineer-shortage-hurting-amazon-alphabet-2017-9

forbedre læring for alle – gennem hele livet. Selvkørende kunstig intelligens, biler, vil gøre trafikken meget mere sikker.

Det brede erhvervssigte understreges af produktionsvirksomheders nye muligheder for at skabe værdi.

> **Søren Riis, Senior Director, Technology Development, Oticon Medical:** *"..mange traditionelle danske fysisk produkt virksomheder står over for et skifte fra kun at levere fysiske produkter til også at levere services baseret på AI analyse af big data – services som gør produktløsningerne endnu mere effektive eller bedre tilpasset den enkelte kunde/brugers specifikke behov på en datadrevet måde, og nye services som adresserer nye markedsmuligheder eller udækkede behov."*

Aftagerdialog

I forbindelse med udviklingen af en ny bacheloruddannelse i data science og kunstig intelligens har Advisory Board ved DTU Compute[11] drøftet uddannelsesforslaget indgående**.** Af referatet (bilag 5) fremgår det, at "*Advisory Board på DTU Compute udtrykte fuld opbakning til uddannelsen, som har et skarpt fagligt fokus, der adskiller sig i både form og indhold fra andre beslægtede uddannelser. Advisory Board forventer, at dimittender fra uddannelsen, i kombination med en kandidatuddannelse, […], vil være meget attraktive for erhvervslivet og den klare udmelding er, at der vil være et hastigt stigende behov for (mange) flere kandidater med denne baggrund."*

Advisory Board støttede op om uddannelsens sammensætning med fokus på både generiske ingeniørkompetencer og solid faglig dybde. Real-time databehandling er ikke en kompetence, som man kan opnå på andre danske universiteter, og dette er et af de steder, hvor bacheloruddannelsen i data science og kunstig intelligens differentierer sig fra andre uddannelser i Danmark. Advisory Board vurderede at efterspørgslen efter dimittender med disse kompetencer fil vokse kraftigt i de kommende år.

Uddannelsen i data science og kunstig intelligens er desuden blevet forelagt DTU's Aftagerpanel på et møde den 27. september. Det var et enigt Aftagerpanel, der støttede op om DTU's uddannelsesforslag og dermed støtter ansøgningen om prækvalificeringen af uddannelsen. Flere aftagerpanelmedlemmer gav udtryk for, at det nye uddannelsesinitiativ er meget velkomment. Konkret bemærkede Jesper Lomborg Manigoff, at man hos 3 Shape er gået fra 0 til 10 medarbejdere inden for området på 5 år, og at det er svært at få kvalificerede medarbejdere.

DTU har været i dialog med en række af de for uddannelsen relevante aftagere (se bilag 3 og 9, for en samlet oversigt over aftagere og de afholdte møder), både med henblik på at kvalificere uddannelsens indhold og for at afdække behovet for kandidater med denne særegne profil. Baseret på samtalerne er det den samlede vurdering, at uddannelsen udfylder et betydeligt hul for videreuddannelse inden for området. For en samlet, detaljeret oversigt over processen for aftagerdialogen, se bilag 8, kalender/log vedr. uddannelsen.

Aftagerne er alle blevet præsenteret for studieplan og kompetenceprofil for uddannelsen. Dialogen er forløbet på forskellig vis (henholdsvis møde og telefonmøder med uddybende spørgeskemaundersøgelser). Ved alle dialogmøder og telefoninterviews er der også blevet spurgt ind til, hvilke uddannelser aftagerne rekrutterer kandidater fra i dag. Dette fremgår af spørgeguiden/interview guide (bilag 10). Materialet, aftagerne er blevet præsenteret for, fremgår af bilag 2 og 3.

[11] Medlemmer: Per Tejs Knudsen, cBrain, Michael Nielsen, ForNAV, Rune Domsten, 3D Visionlab og domsten.dk, Uwe Hermann, direktør, forskningscenter Eriksholm, Oticon og Kristian Johnsen, direktør, Diabetesforeningen.

De aftagere, som i dag ansætter kandidater inden for området data science og kunstig intelligens, ansætter MSc og PhD-er fra de nærliggende "hårde discipliner" (f.eks. matematik, statistik, datalogi, ingeniører). De ansatte har enten haft berøring med data science og kunstig intelligens i deres studier eller har efterfølgende tillært sig kompetencerne. Denne tilbagemelding kommer f.eks. fra finanssektoren (Tue Lehn-Schiøler, Chief data scientist, Danske Bank og Carsten Stahlhut, Head of Quants, Alipes Capital), i Digital Medie-sektoren (Søren Bech, Director Research, B&O og Toke Jansen CTO, Founder, Spektral Experience). Samme erfaringer er gjort ved kunstig intelligens rekruttering i store produktionsvirksomheder som Foss (Anders Friis Liechti, Senior Vice President IT & Digital Business) og Grundfos (Thomas Asger Hansen, Senior Manager).

Generelt svarer de adspurgte aftagere, at der er et stort behov for kandidater i data science og kunstig intelligens. De forventer også, at behovet vil stige.

> **Adam Lebech, branchedirektør, Dansk Industri:** *"Der findes ikke en målrettet AI uddannelse i dag. Virksomhederne ansætter derfor MSc og PhD i "hårde discipliner" (f.eks, Matematik, Fysik, Datalogi). De har et solidt fundament, så de kan lære AI. Der er et stærkt stigende behov for kandidater med grundlæggende kompetencer i dette område."*

Tradeshift, der tilbyder support til effektivisering af forretningsprocesser, er gået internationalt for at rekruttere (Gert Sylvest VP Platform & Technology and co-founder). Dette gælder også Danske Bank, som f.eks. ansætter data science og kunstig intelligens medarbejdere i Østeuropa (Tue Lehn-Schiøler, chief data scientist).

I sundhedssektoren vil kunstig intelligens få stor betydning som værktøj til dataanalyse og diagnosestøtte og som et vigtigt element i personlig medicin. I foråret lancerede Danske Regioner en plan for en storstilet investering i kunstig intelligens:

> ***Danske Regioner, plan for storstilet investering i kunstig intelligens[12]:*** *"Konkret lægger Danske Regioner op til at lancere et investeringsprogram, hvor der over en årrække afsættes fire milliarder til at afprøve og udforske de nye teknologiske muligheder i sundhedssektoren – med en klar forventning om, at det på længere sigt kan føre til, at der både kan ydes en bedre behandling og realiseres store besparelser."*
>
> **Uwe A. Hermann, senior direktør Eriksholm Forskningscenter, Oticon:** *"... der er en stor mangel på kvalificerede ingeniører inden for området… Behovet kommer til at stige meget stærkt og kommer til at forblive på et meget højt niveau. Danmark uddanner alt for få ingeniører, netop i relation til lande som Sydkorea, USA eller Tyskland."*
>
> **Kristian Johnsen, Diabetes Foreningen***: "Der er uden tvivl et meget stort potentiale i AI i sundhedssektoren til at forbedre behandling og gøre den mere personlig. Bruger og sikkerhedsaspekterne omkring håndteringen af data er enormt vigtige - ved siden af de klassiske data science discipliner."*
>
> **Troels W. Kjær specialeansvarlig overlæge ved Neurologisk Afdeling på Sjællands Universitetshospital, professor ved Københavns Universitet***:" Der er enorme muligheder i sundhedsvæsenet for AI: personalized medicine danner meget store datamængder, som kun kan analyseres med AI."*

[12] https://www.b.dk/nationalt/kunstig-intelligens-skal-redde-baade-de-syge-og-sundhedsvaesenets-oekonomi

Inden for business analytics i transportsektoren forudses også et stigende behov.

> **Klaus Holst, Principal Scientist, Maersk Digital:** *"En mere fokuseret uddannelse kan potentielt set være rigtig godt, så længe der er det brede matematiske fundament. Vores ambition vil være, at vi vil endnu mere på dette område i fremtiden, også de næste 5-10 år, og jeg tror at efterspørgelen vil komme til at stige på denne type kandidater."*

Lignende forventninger fremsættes af teknisk direktør Leo Schou-Jensen og product manager Carsten Kehler Holst fra personale- og ressourceplanlægnings-firmaet PDC A/S, der også fremhæver behovet for nye løsninger og kandidater, som kan bringe nye metoder med sig.

> **Lars Vesth, Direktør, Informatik & forretningsprocesser, FORCE Technology:** *"Fremtiden er lys ift. kandidaternes jobmuligheder og mørk ift. virksomhedernes muligheder for at finde de rette kandidater. Behovet er allerede stort og forventes at stige eksponentielt."*

Behovet bekræftes også af en igangværende analyse foretaget af Akademiet for de Tekniske Videnskaber (ATV).

> **Lia Leffland, Direktør for ATV:** *"ATV ansætter ikke kandidater inden for området AI and Data, men vi har en række større danske virksomheder i vores netværk, som vi pt. har en dialog med omkring deres fremtidige kompetencebehov. Ud fra 35 interviews, ATV har gennemført i perioden juni-september 2017, tegner der sig et tydeligt billede af, at virksomhederne oplever udfordringer med at kunne rekruttere tilstrækkeligt med kandidater inden for AI and Data. Det er både IT-virksomheder og mere traditionelle producerende fremstillingsvirksomheder, der efterspørger medarbejdere med AI og Data-kompetencer".*

Blandt respondenterne er der stor enighed om, at den foreslåede uddannelse vil bidrage positivt til at afhjælpe behovet, fordi den dækker hele kunstig intelligens værdikæden fra dataopsamling, sensing og eksperimentelt design over machine learning og dataanalyse til visualisering og bruger-oplevelsen.

> **Mads Juul Jacobsen, projektleder, Visma Consulting:** *"Der er et stort og voksende behov for eksperter i hele machine learning værdikæden, som denne uddannelse netop fokuserer på."*

Kriterium 2: Sammenhæng i uddannelsessystemet.

Bacheloruddannelsen data science og kunstig intelligens henvender sig til dansktalende uddannelsessøgende, der har en gymnasial ungdomsuddannelse med Matematik A, Fysik B eller Geovidenskab A, Kemi C eller Bioteknologi A, Dansk A og Engelsk B.

Bachelorer med en uddannelse i data science og kunstig intelligens forventes primært at fortsætte i uddannelsessystemet på en kandidatuddannelse på DTU, eller på andre universiteter i Danmark eller udlandet.

Uddannelsen giver direkte adgang til DTU's kandidatuddannelse i digitale medieteknologier. Derudover er det også muligt at blive optaget på DTU's kandidatuddannelser i 'Informationsteknologi' og 'Matematisk Modellering og Computing'.

Konsekvenser for andre uddannelser og uddannelsesudbud

Der udbydes i Danmark en række uddannelser inden for data science, matematik, statistik, kognitive systemer og tilgrænsende områder, men ingen uddannelser, der kombinerer de stærke matematiske kompetencer og den ingeniørmæssige tilgang til systemløsning med en bred forståelse for kunstig intelligens.

Bilag 6 udgør en skematisk oversigt over udbuddet af 45 relaterede danske uddannelser. Der er lavet en sammenligning i forhold til 25 parametre som kendetegner den foreslåede uddannelse. Alle de øvrige eksisterende uddannelser adskiller sig fra den beskrevne uddannelse, enten fordi de ikke har det generelle naturvidenskabelige grundlag som ingeniøruddannelserne har, eller fordi der kun er lidt eller ingen fokus på dele af værdikæden i kunstig intelligens. (Bilag 7 er en oversigt over danske BSc uddannelser med links til uddannelserne).

Mere specifikt har analysen identificeret et antal beslægtede danske BSc:

- Tre bachelor retninger på DTU. *Matematik og teknologi* samt s*oftwareteknologi*. Begge har solidt ingeniørgrundlag og fokus på henholdsvis anvendt matematik og datalogi. Begge BSc har mindre fokus på kognition, machine learning, AI og big data. BSc i s*trategisk analyse og systemdesign* har et solidt ingeniør grundlag og fokus på organisation økonomi, og forretning, Men mindre fokus på signaler, kognition, menneske/interaktivitet og eksperimentelle tilgang til design og evaluering af AI.
- ITU's bachelor i d*ata science* har fokus på den mere traditionelle big data analyse og metoder. Relativt mindre fokus på det ingeniørfaglige grundlag, kognition, mennesker, AI, systemforståelse og interaktivitet.
- DIKU *Datalogi Bachelor (med data science specialisering)* har som ITU's BSc fokus på analyse og big data metoder, datalogi og internet data. Relativt mindre fokus på matematik, naturvidenskabeligt grundlag, mennesker/interaktivitet, kognition, AI, systemforståelse.
- To RUC *Naturvidenskabelig BSc i computer science og informatik* har fokus på analyse, big data metoder, datalogi og internet data. Sammenligning vanskeliggøres ved den udstrakte mulighed for valg af fagkombinationer. Generelt synes der at være mindre fokus på det naturvidenskabelige grundlag, mennesker/interaktivitet, fysiske signaler og kognition.

Bilagsliste

Bilag 1	Studieplan fordelt efter flagmodel
Bilag 2	Kompetenceprofil
Bilag 3	Oversigt over inddragede aftagere
Bilag 4	Resumé af Aftagerpanelmøde 27/9-17
Bilag 5	Udtalelse fra Advisory Board møde 28/8-17
Bilag 6	Sammenligninger af uddannelser
Bilag 7	Relaterede BSc uddannelser (incl. links)
Bilag 8	Logbog – fremstilling af dialogen med uddannelsens aftagere
Bilag 9	Konkrete eksempler på aftagerkommentarer i form af referater
Bilag 10	Interview guide til aftager dialog

CVR-nr. DK 30 06 09 46

Danmarks Tekniske Universitet
Ledelse og Administration
Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 45 25 25 25
Dir. 45 25 11 94
lohi@adm.dtu.dk
www.dtu.dk

Bilag 1
Udkast til studieplan for bacheloruddannelsen i data science og kunstig intelligens

Naturvidenskabelige grundfag (45 ECTS)

Kursusnr	Titel	ECTS	Placering	Kommentar
01005	Matematik 1	20	1. og 2.	
100xx	Fysik	10	1. og 2.	
260xx	Kemi	5	3.	
02xxx	Computational biologi og hjernevidenskab	5	4.	
02403	Introduktion til matematisk statistik	5	2. (juni)	
		45		

Teknologisk linjefag (Vælg 45 ECTS blandt 60 ECTS)

Kursusnr	Titel	ECTS	Placering /s	Kommentar
02xx1	Matematisk-fysisk modellering	5	4	
02xx2	Data og signal-modeller: Billeder, lyd og tekst	5	1	
02xx3	Machine learning starter	5	1	
02xx4	Kognition for ingeniører	5	2	
02xx5	Services og realtids systemer	5	3	
02xx6	Social informatik: Netværksanalyse, tekst, social adfærd og privacy	5	5	
02xx7	Intervention, eksperimentel design og kausalitet	5	3	
02xx8	Formelle metoder i kunstig intelligens (sprog og tekst)	5	6	
02xxA	Styring og kontrol - reinforcement læring	5	5	
02xxB	Brugeroplevelse og evaluering (UX, HCI)	5	3	
02105	Algoritmer og datastrukturer 1	5	4	
02xxC	Data-visualisering og kommunikation	5	3	
		60		

Projekter og almene fag (45 ECTS)

Kursusnr	Titel	ECTS	Placering/s	Kommentar
02xxD	Introduktion til data science og kunstig intelligens - værktøjskassen	5	1.	IngArb del1
02xxE	Fagprojekt	10	4.	Virksomheder leverer cases

02631	Introduktion til programmering med Python	5	1. (januar)	
42610	Ingeniørfagets videnskabsteori	5	5	
02xxF	Projekt i statistisk evaluering af kunstig intelligens /ingeniørarbejde 2	5	3	Virksomheder leverer cases
	Bachelorprojekt	15	6.	Virksomheder leverer cases
		45		

Valgfrie kurser (45 ECTS)

xxxxx	Vælges blandt DTU's andre kurser

Bilag 2 Kompetence profil

FAGLIGE LÆRINGSMÅL FOR
Bacheloruddannelsen i Data Science og Kunstig Intelligens

- Kan anvende en Python-basert værktøjskasse til løsning af AI-opgaver. F.eks. en personlige assistent / chatbot, objektgenkendelse i lyd eller billeddata, genkendelse af emotioner i tekst data, styring af drone, modelbil, computerspil, evaluering af undervisning, søgemaskinefunktioner i sundhedsdata. Har viden om design, implementering og evaluering af basale real-time anvendelser og autonome systemer.
- Har viden om basale repræsentationer for billeder, lyd, og tekst. Kan anvende det sansedes matematik, herunder signaler som vektorer, basis funktioner, filtre til fremhævning af objekter og deres placering (konvolution) og varians-komponenter. Har viden om naturlige signaler.
- Kan anvende basale machine learning metoder til supervised og unsupervised learning. Har viden om læringsprocessen og kan evaluere et implementeret system.
- Kan anvende matematiske modeller for fysiske problemstillinger: partikelbevægelse (kinematik/dynamik), kompartment og kontinuum modeller (lineære systemer, gradient/flow). Har viden om kausale modeller, begrænsninger og muligheder i observationelle data, intervention og eksperimentelt drevet design.
- Har viden om informationsbehandling i menneskets hjerne, herunder perception, hukommelse, beslutningsprocesser, emotioner og styring af bevægelser. Kan anvende modelbaseret styring og kontrol. Har viden om mål-drevet læring og optimering, herunder dynamisk programmering.
- Kan anvende univariat statistik, metoder fra eksperimentelt design (A/B-test) og algoritmer til evaluering af et AI
- Kan evaluere et AI systems funktion og brugerflade, herunder ergonomi og etiske dimensioner som værdier, stereotyper og dilemmaer
- Kan anvende visuelle repræsentationer af AI systemer. Kan foretage bruger-evaluering af visualiseringer med henblik på kommunikation. Har viden om basal Informationsteori.
- Kan anvende netværksmodellering på lokal, ”community” og global skala. Kan anvende basal tekst-analyse af sociale medier. Har viden om privatliv/etik- muligheder/udfordringer ved anvendelse af AI i sociale medier, undervisningssektoren, sundhedssektoren etc.
- Har viden om symbolske metoder til kunstig intelligens som opererer med eksplicitte – sproglige eller logiske – modeller af omverden. Kan anvende symbolske metoder indenfor søgning, vidensrepræsentation, planlægning, spil, multi-agent systemer, social intelligens. Har viden om relationen mellem symbolske og sub-symbolske metoder.

Bilag 3 Oversigt over aftagere

CONTACTS	DATE	CONTACT INFO	FORM
Søren Bech, Head of Research, Bang & Olufsen A/S.	22/9 kl. 12	SBE@bang-olufsen.dk	tlf
Kristian Johnsen, faglig direktør, Diabetesforeningen.	21/9 kl. 9	krj@diabetes.dk	tlf
Uwe Andreas Hermann, senior direktør, Eriksholm Oticon	20/9	UWHE@eriksholm.com	skema
Tue Lehn-Schiøler, Chief Data Scientist, Danske Bank.	19/9 kl. 11	tule@danskebank.dk	møde
Carsten Stahlhut, Head Of Quants at Alipes ApS.	19/9 kl. 11	carsten@alipescapital.com	møde
Søren Riis, Senior Director, Technology Development at Oticon Medical.		srka@oticonmedical.com	mail
Mario Juric, Head of R&D, UNSILO.com	22/9 kl. 14	mj@unsilo.ai	skype
Thomas Asger Hansen, Head of Big Data and IoT Lab, Grundfos Group	20/9 kl. 13	tasgerhansen@grundfos.com	møde
Gert Sylvest, Co-founder, SVP of Global Network Strategy, Tradeshift	21/9 kl. 11	gts@tradeshift.com	møde
Lasse Grøn Christensen, Team Leader, ICT, Invest in Denmark, Udenrigsministeriet	21/9 kl. 11	lassch@um.dk	møde + skema
Gert L. Møller, CTO i (og stifter af) GenoKey ApS og medstifter af RowAnalytics Ltd.	22/9 kl. 10	glm@genokey.com	møde
Lia Leffland, direktør, ATV	21/9	ll@atv.dk	skema
Anders Friis Liechti, Senior Vice President, IT & Digital Business	20/9 kl. 13	afl@foss.dk	møde
Troels Wesenberg Kjær, specialeansvarlig overlæge ved Neurologisk Afdeling på Sjællands Universitet	22/9 TBA	twk@regionsjaelland.dk	tlf
Hanne Breddam, Managing Director, Business Minds	22/9 kl. 16	hanne.breddam@businessminds.com	møde
Toke Jansen, CTO, Founder, Spektral Experience	22/9 kl. 15	tj@spektral.com	møde
Lars Vesth, direktør, Informatik og Forretningsprocesser, FORCE	21/9	lv@force.dk	skema
Mads Juul Jacobsen, projektleder, Visma Consulting	19/9 kl. 15	mads.juul.jacobsen@visma.com	møde
Adam Lebeck, branche direktør, Dansk Industri	19/9 kl. 16	adle@di.dk	tlf
Leo Schou-Jensen, teknisk direktør, og Carsten Kehler Holst, Product Manager, PDC A/S	21/9 kl. 13	leo@pdc.dk	møde
Klaus Holst, Principal Scientist, Maersk Digital	21/9 kl. 11	<Klaus.Holst@maersk.com>	tlf

DTU's aftagerpanel
DTU Computes advisory board

Bilag 4

Danmarks Tekniske Universitet

RESUMÉ - UDDRAG VEDR. NY UDDANNELSE

Aftagerpanelmøde den 27. september kl. 17.00-19.00

28. september 2017
TREL

Deltagere

Ali Kazemi Seresht (Novo Nordisk, erstatter Jakob Helding Rasmussen)
Michael Nielsen (ForNAV)
Martin Méchali (DONG)
Dorthe Lybye (Rockwool International)
Carsten Jensen (Dansk Dyrlægeforening)
Niels Degn (Foss)
Jesper Lomborg Manigoff (3 Shape)
Claus Lundegaard (ALK Abelló)
Charlotte Vithen (Vejdirektoratet)
Tina Sejersgård Fanø (Novozymes)
Erik Bundgaard (Krüger A/S)
Poul Toft Frederiksen (Grundfos)
Martin Østberg (Haldor Topsøe A/S)
Theodor Nielsen (NIL Technology)

Fra DTU

Lars D. Christoffersen (vicedekan – institutdirektør, DTU Ballerup)
Lasse Engbo Christiansen (vicedekan – lektor, DTU Compute)
Jørgen Jensen (studiechef – Afdelingen for Uddannelse og Studerende)
Søren Salomo (institutdirektør, DTU Management)
Per Brockhoff (institutdirektør, DTU Compute)
Lars Kai Hansen (professor og sektionsleder, DTU Compute)
Jesper Larsen (professor og sektionsleder, DTU Management)

Afbud fra

Anne-Lise Høgh Lejre (Teknologisk Institut)
Laila Grahl-Madsen (IRD Fuel Cells)
Michael Schulz Rasmussen (Cowi a/s)

Danmarks Tekniske Universitet
Ledelse og Administration
Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 45 25 25 25
Dir. 45 25 11 82
trel@adm.dtu.dk
www.dtu.dk

Kim Ibfelt (Microsoft)
Michael Knørr Skov (Cowi)
Inger Birgitte Kroon (Cowi a/s)
Niels Ole Karstoft (Aletica A/S)
Lars Martiny (Topsoe Fuel Cell)
Søren Thorpstrup Laursen (Banedanmark)
Thomas Kristian Kristensen (Viamap)
Hans-Aage Hjuler (Danish Power System)
Anne Lise Middelboe (DHI Group)
Claes Nielsen (Energinet)

Referent: Trine Eltang (Kontorchef – Afdelingen for Uddannelse og Studerende)

Dagsorden

1. **Velkomst**
   ved vicedekan Lars D. Christoffersen
2. **Siden sidst**
   Ved studiechef Jørgen Jensen og vicedekan Lasse Engbo Christiansen
3. **Indførelse af DTU Æreskodeks for studerende**
   Ved vicedekan Lars D. Christoffersen
4. **Ny bacheloruddannelse inden for Data Science og AI**
   Ved professor Lars Kai Hansen, DTU Compute
5. **Ny kandidatuddannelse inden for Business Analytics**
   Ved professor Jesper Larsen, DTU Management Engineering
6. **Ny deltidsdiplomuddannelse inden for Operations and Supply Chain Management**
   Ved vicedekan Lars. D Christoffersen
7. **Evt.**

Næste møde onsdag d. 24. januar 2018 kl. 17:00-19:00

Uddrag af referatet vedr. fremlæggelse og drøftelse af nye uddannelser

Ad. 4. bacheloruddannelse med arbejdstitlen Data Science og AI
Lars D. Christoffersen indledte punktet med at fortælle, at DTU i efteråret 2017 vil ansøge Uddannelses- og Forskningsministeriet om prækvalifikation af et antal nye uddannelser, bl.a. med henblik på at styrke de digitale kompetencer hos fremtidens ingeniører, som såvel DTU's bestyrelse som en bred kreds af aftagerrepræsentanter har efterspurgt. Han gav herefter ordet til professor Lars Kai Hansen fra DTU Compute.

Professor Lars Kai Hansen præsenterede den nye uddannelse i Data Science og Kunstig intelligens. Uddannelsen indeholder hele værdikæden inden for kunstig intelligens: eksperimentelle data, machine learning samt implementering og user experience. Uddannelsen er forankret på DTU Compute, hvor der inden for de seneste 30 år er opbygget stærke fagmiljøer inden for uddannelsens tre kerneområder.

Lars fortalte, at der er solid opbakning til uddannelsen fra både DTU Computes Advisory Board og en lang række aftagere, som samstemmende har givet udtryk for, at emnet er meget vigtigt – udvikling af digitale services oven på produkter er afgørende for virksomhederne.

Arbejdsgruppen bag uddannelsen har afdækket 45 beslægtede uddannelser, herunder en data science-uddannelse på ITU og en specialisering på datalogi på KU, men ingen af disse har samme fokus på hele processen med udvikling af AI-systemer, endsige en ingeniørfaglig forankring. Det er således en unik ingeniørfaglig uddannelse med fokus på produktive studerende fra dag et. Her er der planlagt et install party, så de studerende med det samme kan eksperimentere med live AI. Uddannelsen skal kunne tiltrække studerende fra hele Danmark, herunder også pigerne.

Aftagerpanelet havde følgende kommentarer til oplægget:

Flere aftagerpanelmedlemmer gav udtryk for, at det nye uddannelsesinitiativ er meget velkomment. Konkret bemærkede Jesper Lomborg Manigoff, at man hos 3 Shape er man gået fra 0 til 10 medarbejdere inden for området på 5 år, og at det er svært at få kvalificerede medarbejdere.

Aftagerpanelet gav udtryk for, at det er vigtigt, at uddannelsen ikke kun fokuserer på data science og kunstig intelligens inden for det tekniske område, men også inden for de mere "bløde" anvendelsesområder som fx det sundhedsfaglige. Aftagerpanelet vurderede, at dette også er vigtigt af hensyn til målsætningen om at kunne rekruttere studerende fra hele landet, og herunder også kvindelige studerende. Panelet var meget enigt i, at det er vigtigt, at DTU gør alt, hvad der er muligt, for at tiltrække kvindelige studerende til uddannelsen. Fremtidens systemer skal designes af både mænd og kvinder!

Derudover opfordrede aftagerpanelmedlemmerne til, at uddannelsen tilrettelægges, så den også adresserer etiske overvejelser og håndtering af personfølsomme data. Ligeledes er "hands on" ift. eksisterende frameworks, fx TensorFlow, vigtigt. Endvidere udtrykte panelmedlemmerne opbakning til,

at uddannelsen bredes ud, så den ikke blot dækker analysen af data, men også skabelsen og brugerevalueringen af data.

Charlotte Vithen opfordrede til at inddrage cases fra andre områder end de sædvanlige, fx kunne Vejdirektoratet byde ind med projekter om selvkørende biler.

Lars D. Christoffersen rundede drøftelsen af og konkluderede, at der er massiv opbakning til uddannelsen fra Aftagerpanelet.

Danmarks Tekniske Universitet
Uddannelse og Studerende

28. august 2017
CHTRA
J.nr. 17/13132

Bilag 5

Advisory Boards udtalelse vedr. ny bacheloruddannelse i Data Science og Kunstig Intelligens

I forbindelse med udviklingen af en ny bacheloruddannelse i Data Science og Kunstig Intelligens har Advisory Board ved DTU Compute på et møde d. 28. august 2017 drøftet uddannelsesforslaget indgående. Mødet blev indledt med en præsentation af uddannelsen af professor og sektionsleder Lars Kai Hansen. Forud for mødet havde Advisory Board desuden fået en skriftelig præsentation af uddannelsen (inkl. udkast til studieplan, kurser og uddannelsens mål for læringsudbytte). På denne baggrund havde panelet følgende kommentarer til uddannelsesforslaget ved mødet:

Advisory Board på DTU Compute udtrykte fuld opbakning til uddannelsen, som har et skarpt fagligt fokus, der adskiller sig i både form og indhold fra andre beslægtede uddannelser. Advisory Bord forventer, at dimittender fra uddannelsen, i kombination med en kandidatuddannelse, eller allerede som bachelorer, vil være meget attraktive for erhvervslivet og den klare udmelding er, at der vil være et hastigt stigende behov for (mange) flere kandidater med denne baggrund.

Uddannelsen er sammensat således, at kandidaterne opnår en række gode generiske ingeniørkompetencer og samtidig opnår en solid faglig dybde. Advisory Board udtrykte enighed om, at det er helt centralt for kommende arbejdsgivere, at kandidaterne besidder en solid faglighed, som omfatter både teoretisk og praktisk viden. Dimittender skal i deres først job typisk agere som højre hånd for mere erfarne folk, og det ruster uddannelsen dimittenderne godt til. Også samarbejdskompetencer og mere brede ”professional skills” skal indgå som en del af en videregående uddannelse, men det må aldrig blive på bekostning af fagligheden. Advisory Board gav udtryk for, at opfattelsen er, at dette fokus står centralt i uddannelsesprocessen på DTU, ligesom erfaringen er, at studerende fra DTU har ”lært at lære”.

Advisory Bord diskuterede mere specifikt uddannelsens særlige tilgang til data science. Panelet understreget vigtigheden af, at de studerende får kompetencer inden for ”real time” dataanalyse (frem for efterbehandling af indhentede data. Som eksempel på fremtidig brug af real time dataanlayse blev selvkørende biler nævnt). Real time databehandling er ikke en kompetence, som man kan opnå på andre danske universiteter, og det er derfor her DTU’s nye uddannelsesforslag skiller sig markant ud fra de eksisterende, beslægtede uddannelser i Danmark. Advisory Boards vurdering er, at efterspørgelsen på dimittender, der dækker dette behov vil vokse næsten eksplosivt de kommende år i takt med, at den digitale transformation tager form.

Uddannelse og Studerende
Studieudvikling

Ledelse og Administration
DTU, Bygning 101 A
DK-2800 Kgs. Lyngby

Tlf +45 45 25 25 25
Tlf dir. 45 25 71 0678 25
Fax +45 45 87 02 16
CVR-nr. 30 06 09 46

mel@adm.dtu.dk
www.dtu.dk
EAN-nr. 5798000417540

Panelet diskuterede også vigtigheden af ”privacy/datasikkerhed”, som pt spiller en meget stor rolle i industrien. Hertil kommenterede fagmiljøet bag uddannelsen, at dette uddannelseselement også er indtænkt og adresseres i kurser i machine learning, ligesom både panelet og uddannelsesledelsen lagde vægt på, at uddannelsen ikke kun er teoretisk, men kommer til at indeholde eksperimenter.

Afslutningsvis spurgte panelets medlemmer til, hvorfor uddannelsen ikke udbydes på engelsk, da dimittenderne med sikkerhed skal agere på et globalt arbejdsmarked. Engelsk som udbudssprog vil desuden være en mulighed for også at rekruttere dygtige talenter fra udlandet, som de danske virksomheder sætter tor pris på, som supplement til velkvalificerede danske medarbejdere. Hertil svarede uddannelsesledelsen, at engelsk som udbudssprog har været under overvejelse, og at man stadigvæk ser på denne mulighed. Panelet opfordrede på det kraftigste til videre overvejelser i denne retning.

Advisory Board anbefaler på denne baggrund uddannelsen prækvalificeret og ser frem til at aftage kandidater fra uddannelsen fremover.

Bilag 6 - Sammenligning af uddannelser

	'AI' /DTU	Matematik og Teknologi / DTU (Billedeanalyse specialisering)	Matematik og Teknologi / DTU (Computerintensiv datanalyse specialisering)	Softwareteknologi / DTU	Strategisk Analyse og Systemdesign / DTU	General Engineering / DTU (cyber systems specialisering)	Design og innovation / DTU	Medicin og Teknologi / DTU	Data Science specialisering / DIKU	Datalogi (Computer Science) / DIKU	IT, Communication and New Media / AAU	Kommunikation og Digitale Medier / AAU	Matematik-teknologi / AAU
Matematik	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√
Fysik	√	√	√	√	(√)	√	√	√					
Kemi	√	√	√	√	√	√	√	√					
Neuro-Bio-Computational	√							√					
Machine learning	√		√*	√*	√				√	√			
Perception	√												
Billed+Signalanalyse	√	√	√	√*				√	√		√		√
Experiment design	√		√*										
Navigation+kontrol	√												
Database	√			√	√								
Programmering	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√		√
Algoritmer Data Strukturer	√		√*	√	√*	√			√	√			
User Exp	√			√*			√		√	√	√		
Social informatics Text	√								√				
Netværksanalyse	√								√				√
AI SW Stack	√								√				
Deep learning	√												
Etik og værdier	√	√	√	√	√	√		√					
Privacy	√										√		
Statistik	√	√	√	√	√	√		√	√	√			√
Scientific comp + HPC	√	√	√	√*					√		√		√
Projekt	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√		√
Business + Data driven innovation	√				√						√		
Visualization kommunikation	√						√		√				
Sum	24	9	12	13	11	8	6	8	13	7	8	0	7
Other			Mange statistik kurser. *Anbefalede kurser	Logik, klassisk AI * Forskellige specialiseringer.	Kort fysik kursus = Modelfysik, ledelse. *Anbefalet kursus			Meget om menneskets fysiologi, men lille fokus på (den raske) hjerne.	Web analytics		Økonomi, kommunikation og medie teknologier, IoT	Humanistisk uddannelse med fokus på kommunikation og medier - ikke ingeniør fag. Gælder både for interaktive digitale medier, kommunikation, samt informationsvidenskab specialiseringerne.	Uddannelsen har rigtig meget matematik og sandsynligheds/ statistik fokuseret kurser, herunder data indsamling

	Informatik / AAU	Informationsteknologi / AAU	Interaktionsdesign / AAU	Internetteknologier og computersystem / AAU	Electronics and Computer Engineering / AAU	Datalogi / AAU	Art and Technology / AAU	Elektronik og it / AAU	Sundhedsteknologi / AAU	Software / AAU	Robotics / AAU	Medialogy / AAU	Datalogi / AU	Digital design / AU
Matematik	√*	√*	√*	√	√	√		√	√	√	√	√	√	
Fysik														
Kemi														
Neuro-Bio-Computational														
Machine learning						√				valgfri		valgfrit		
Perception											√	√		
Billed+Signalanalyse				√	√			√	√			√		
Experiment design	(√)**	(√)**	(√)**									√		√
Navigation+kontrol					√			√						
Database	√	√	√	√		√							√	
Programmering	√	√	√	√	√	√	(√)	√	√	√	√	√	√	√
Algoritmer Data Strukturer	√	√	√	√		√				√			√	
User Exp	√	√	√	√*						√		√	√	√
Social informatics Text														
Netværksanalyse														
AI SW Stack						√								
Deep learning														
Etik og værdier									√				√	√
Privacy													√	
Statistik					√				√		√		√	
Scientific comp + HPC													√	
Projekt	√	√	√	√	√	√		√	√	√			√	√
Business + Data driven innovation		(√)***	√											
Visualization kommunikation	√***	√****	√											
Sum	8	9	9	7	6	7	1	5	6	6	4	7	10	5
Other	*Der er tale om "unumerisk" matematik.**Questionnaire and interview. ***Design og evaluering af brugergrænsefalder	*Der er tale om "unumerisk" matematik. **Questionnaire and interview. ***Produktudvikling og produktforberedelse. ****Design og evaluering af brugergrænsefalder	*Der er tale om "unumerisk" matematik. **Interaktionsdesign 3: brugercentreret design. Questionnaire and interview	*Interaktionsdesign.				•					Computational Logic, Compilers	Mange kunst og æstetiske fag

	Informationsvidenskab / AU	Cognitive Science / AU	Informationsvidenskab og kulterformidling / KU	Kommunikation og it / KU	Matematik-økonomi / KU	Sundhed og informatik / KU+DTU	Data science / ITU	Softwareudvikling / ITU	Digitale medier og design / ITU	Global Business Infomatics / ITU	Anvendt matematik / SDU	Datalogi / SDU	Informationsvidenskab, it og interaktionsdesign / SDU	Robotteknologi / SDU
Matematik					√	√	√	√			√	√		√
Fysik											√			√
Kemi														
Neuro-Bio-Computational		√				√								
Machine learning							√							
Perception		√												
Billed+Signalanalyse														
Experiment design	√	√	√	√					√					
Navigation+kontrol														√
Database			√			√	√			√		√		
Programmering	√	√		√		√	√	√		√	√	√	√	√
Algoritmer Data Strukturer	√			√		√	√	√			√	√		√
User Exp	√			√		√		√	√				√	
Social informatics Text		√					√						√	
Netværksanalyse							√							
AI SW Stack							√							
Deep learning														
Etik og værdier	√	√				√	√	√		√			√	
Privacy						√	√							
Statistik					√	√	√				√			√
Scientific comp + HPC					√		√				√	√		√
Projekt	√	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√
Business + Data driven innovation	√				√	√	√	√	√					
Visualization kommunikation			√	√			√		√				√	
Sum	7	7	4	6	5	11	15	7	5	3	7	6	6	8
Other	Semiotik, Software design patterns	Sind og bevidsthed, menneskets beslutningstagning, semiotik.		Projektstyring	Økonomi	Menneskets fysiologi, men med lidt fokus på den (raske) hjerne.		Software arkitektur/udvikling, projektstyring	Design (kunstnerisk), software udvikling	Projektstyring, Business Process, Supply Chain		Et-fagligt forløb. Findes også to-fagligt.		

	Software Engineering / SDU	Velfærdsteknologi / SDU	Lærings- og Oplevelsesteknologi / SDU	Matematik-økonomi / SDU	Fysik og Teknologi / SDU	Humtek-Psykologi / RUC	Nattek/Computer Science / RUC	Nattek/Informatik / RUC
Matematik	√	√		√	√		√	√
Fysik		√			√		√	√
Kemi							√	√
Neuro-Bio-Computational		√						
Machine learning	√							
Perception		√				√		
Billed+Signalanalyse					√	√	√	√
Experiment design							√	√
Navigation+kontrol		√						
Database	√					√	√	√
Programmering	√	√	√	√		√	√	√
Algoritmer Data Strukturer	√	√		√		√	√	√
User Exp		√	√			√	√	√
Social informatics Text						√	√	√
Netværksanalyse						√	√	√
AI SW Stack								
Deep learning								
Etik og værdier						√	√	√
Privacy								
Statistik	√	√	√		√		√	√
Scientific comp + HPC			√				√	√
Projekt	√	√	√	√		√	√	√
Business + Data driven innovation						√	√	√
Visualization kommunikation						√	√	√
Sum	7	10	5	4	4	12	17	17
Other		Andre kurser; Fysiologi, Mennesker og teknologi, Biomekanik			Andre kurser: Numeriske metoder			

Bilag 7 Relaterede acheloruddannelser

Relevante BSc i Danmark:

Danmarks Tekniske Universitet
Matematik og Teknologi: http://www.dtu.dk/uddannelse/bachelor/matematik-og-teknologi
Softwareteknologi: http://www.dtu.dk/uddannelse/bachelor/softwareteknologi
Strategisk Analyse og Systemdesign: http://www.dtu.dk/uddannelse/bachelor/strategisk-analyse-og-systemdesign
General Engineering: http://www.dtu.dk/uddannelse/bachelor/general-engineering
Design og Innovation: http://www.dtu.dk/uddannelse/bachelor/design-og-innovation
Medicin og Teknologi (DTU/KU): http://studier.ku.dk/bachelor/medicin-og-teknologi/

Københavns Universitet
Datalogi: http://studier.ku.dk/bachelor/datalogi/
Informationsvidenskab og kulturformidling: http://studier.ku.dk/bachelor/informationsvidenskab-og-kulturformidling/
Kommunikation og it: http://studier.ku.dk/bachelor/kommunikation-og-it/
Matematik-økonomi: http://studier.ku.dk/bachelor/matematik-oekonomi/
Sundhed og informatik (KU/DTU): http://studier.ku.dk/bachelor/sundhed-og-informatik/

IT-Universitetet
Data Science: https://www.itu.dk/uddannelser/bacheloruddannelser/data-science
Softwareudvikling: https://www.itu.dk/uddannelser/bacheloruddannelser/softwareudvikling
Digitale medier og design: https://www.itu.dk/uddannelser/bacheloruddannelser/digitale-medier-og-design
Global Business Informatics: https://www.itu.dk/uddannelser/bacheloruddannelser/global-business-informatics

Aarhus Universitet
Datalogi: http://bachelor.au.dk/datalogi/
Cognitive Science: http://bachelor.au.dk/cognitivescience/
Digital design: http://bachelor.au.dk/digitaldesign/
Informationsvidenskab: http://bachelor.au.dk/informationsvidenskab/

Aalborg Universitet
Art and Technology: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/art-technology
Datalogi: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/datalogi

CVR-nr. DK 30 06 09 46

Danmarks Tekniske Universitet
Ledelse og Administration
Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 45 25 25 25
Dir. 45 25 11 94
lohi@adm.dtu.dk
www.dtu.dk

Electronics and Computer Engineering: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/electronics-computerengineering
Elektronik og it: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/elektronik-it
Informatik:http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/informatik
Informationsteknologi: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/informationsteknologi
Interaktionsdesign: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/interaktionsdesign
Internetteknologier og computersystemer:
http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/internetteknologier-computersystemer
IT, Communication and New Media: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/it-communication-newmedia
Kommunikation og Digitale Medier: Interaktive Digitale Medier:
http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/kdm-interaktivedigitalemedier
Kommunikation og Digitale Medier: Kommunikation:
http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/kdm-kommunikation
Kommunikation og Digitale Medier: Informationsvidenskab:
http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/kdm-informationsvidenskab
Matematik-teknologi: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/matematik-teknologi
Medialogy: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/medialogy
Robotics: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/robotics
Software: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/software
Sundhedsteknologi: http://www.aau.dk/uddannelser/bachelor/sundhedsteknologi

Syddansk Universitet
Anvendt matematik: http://www.sdu.dk/da/uddannelse/bachelor/anvendt_matematik
Robotteknologi: http://www.sdu.dk/da/uddannelse/bachelor/robotteknologi
Software Engineering: http://www.sdu.dk/da/uddannelse/bachelor/softwareengineering
Velfærdsteknologi: http://www.sdu.dk/da/uddannelse/bachelor/velfaerdsteknologi
Datalogi: http://www.sdu.dk/da/uddannelse/bachelor/datalogi
Matematik-økonomi: http://www.sdu.dk/da/uddannelse/bachelor/matematik_oekonomi
Fysik og Teknologi: http://www.sdu.dk/da/uddannelse/bachelor/fysik_og_teknologi
Lærings- og Oplevelsesteknologi:
http://www.sdu.dk/da/Uddannelse/Bachelor/LaeringogOplevelse.aspx
Informationsvidenskab, it og interaktionsdesign:
http://www.sdu.dk/da/uddannelse/bachelor/informationsvidenskab

Roskilde Universitet
Computer Science: https://ruc.dk/bachelor/computer-science
Informatik: https://ruc.dk/bachelor/informatik
Psykologi: https://ruc.dk/bachelor/psykologi

A number of international AI BSc:

Radboud Universiteit, Nijmegen
Artificial Intelligence: http://www.ru.nl/opleidingen/bachelor/artificial-intelligence/programme-outiline/eerste-jaar/
(we were informed that the Radboud BSc has about 200 students with excellent gender balance)

University of Edinburgh
Artificial Intelligence:
http://www.ed.ac.uk/studying/undergraduate/degrees/index.php?action=view&code=G700

University of Groningen
Artificial Intelligence: https://www.bachelorsportal.com/studies/38362/artificial-intelligence.html

Universiteit Van Amsterdam
Kunstmatige intelligentie: http://ivi.uva.nl/shared/programmas/nl/bachelors/kunstmatige-intelligentie/kunstmatige-intelligentie.html

University of Malaysia
Computer Science (Artificial Intelligence):
https://www.um.edu.my/academics/bachelor/computer-science-and-information-technology/artificial-intelligence

Bilag 8

Logbog vedr. ny bacheloruddannelse i *Data science og Kunstig intelligens*

Forår 2017: Behov for udvikling af ny uddannelse italesættes
Ifbm. DTU Computes UMV (Udvikling, Mål og Virkemidler) arbejde i foråret konstateres behovet for udvikling af en ny uddannelse med fokus på *Data science og Kunstig intelligens*, samt et bredere optag.
Ved det efterfølgende UMV feedbackmøde med DTUs direktion støttes forslaget om at videreudvikle idéen.

7.-8. juni 2017: Seminar om udvikling af ny uddannelse
En større gruppe på 47 medarbejdere var på 2-dages seminar om udvikling af den nye uddannelse, struktur, indhold og målgruppe. Gruppen omfattede alle niveauer fra PhD studerende til professorer.

9. juni 2017: Resultaterne fra seminar præsenteres for DTU Computes direktør
Professor Lars Kai Hansen fremlægger og diskuterer seminarets output med institutdirektør Per Brockhoff. De beslutter at arbejde videre med idéen.

6. juli 2017: Møde med DTUs direktion om ny uddannelse
Institutdirektør Per Brockhoff og professor Lars Kai Hansen mødes med chefkonsulent Christa Trandum fra DTUs Afdeling for Uddannelse og Studerende og diskuterer processen ifbm. oprettelsen af en ny uddannelse med fokus på *Data science og Kunstig intelligens*. Det aftales, at det er en realistisk plan og at DTU Compute skal indsende en intern redegørelse til DTUs direktion senest 7. august 2017, hvorefter direktionen vil tage endelig stilling.

Juli 2017: Stakeholders og aftagere kontaktes
Motivering og læringsmål udarbejdes og hen over sommeren kontaktes stakeholders og aftagere inden for data science og AI relaterede områder.

Juli 2017: Positiv feedback fra Søren Riis, Senior Director, Technology Development hos Oticon Medical
Søren Riis vender positivt tilbage omkring initiativet til den nye uddannelse og skriver bl.a. *"(...) mange traditionelle danske fysisk produkt virksomheder står over for et skifte fra kun at levere fysiske produkter til også at levere services baseret på AI analyse af big data – services som gør produktløsningerne endnu mere effektive eller bedre tilpasset den enkelte kunde/brugers specifikke behov på en datadrevet måde, og nye services som adresserer nye markedsmuligheder eller udækkede behov."*

2. august 2017: Arbejdsgruppe analyserer uddannelseslandskabet inden for området
Der etableres en mindre medarbejder arbejdsgruppe, som laver en systematisk analyse af uddannelseslandskabet i Danmark inden for området *Data science og Kunstig intelligens*. Analysen viser, at blot få andre uddannelser har en fagsammensætning, der er beslægtet med den nye

CVR-nr. DK 30 06 09 46

Danmarks Tekniske Universitet
Institut for Matematik og Computer Science
Richard Petersens Plads
Bygning 324
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 45 25 30 31
Fax 45 88 13 99
www.compute.dtu.dk

foreslåede uddannelse. Yderligere diskuterer arbejdsgruppen indholdet af uddannelsen, adgangskrav, samt mulig profilering ifbm. ansøgerfeltet.

3. august 2017: Møde med DTU Computes ledelsesnetværk om uddannelsens indhold
Udkast til uddannelsens struktur samt arbejdsgruppens analyse af uddannelseslandskabet fremlægges for DTU Computes ledelsesnetværk (inkl. alle instituttets sektionsledere). Det modtages positivt og videreudvikles yderligere.

4. august 2017: Positiv feedback fra Søren Bech, Forskningschef hos Bang & Olufsen
Søren Bech er positiv over for initiativet til den nye uddannelse og giver konstruktiv feedback på det foreløbige oplæg til uddannelsens indhold.

4. august 2017: Positiv feedback fra Kristian Johnsen, diabetesfaglig direktør i Diabetesforeningen
Kristian Johnsen er positiv overfor initiativet til den nye uddannelse og skriver bl.a., at *"(…) det giver rigtig god mening med denne uddannelse rettet mod krydsfeltet menneske-maskine-data."* Ydermere understreger han behovet *"(…) i forhold til erhvervslivets muligheder og udfordringer de kommende nærmeste år."*

4. august 2017: Møde med DTU Computes ledelsesnetværk om udkast til redegørelse
Feedback fra ledelsesnetværket inkorporeres i udkastet til den interne redegørelse til DTUs direktion og fremlægges for ledelsesnetværket.

7. august 2017: Møde med DTU Computes ledelsesnetværk om endelig redegørelse
Ledelsesnetværket diskuterer udkastet til den interne redegørelse og uddannelses indhold og profilering. Der er bred enighed og de sidste rettelser indføres. Redegørelsen sendes til DTUs direktion.

16. august 2017: Møde i DTUs Direktion om DTU Computes redegørelse
DTUs Direktion drøftede DTU Computes redegørelse vedr. ønsket til den ny uddannelse og dens indhold. Direktionen godkender ønsket og DTU Compute får grønt lys til at gå videre med ansøgningen til ministeriet.

18. august: Skriftligt statement fra Steen Hommel, Chef for Invest in Denmark, Udenrigsministeriet.
På opfordring af Professor Ole Winther fremsendes udtalelse fra Steen Hommel, Chef for Invest in Denmark, Udenrigsministeriet: *"I vores arbejde for tiltrækning af udenlandske investeringer oplever vi stigende efterspørgsel efter kompetencer inden for datadreven innovation og kunstig intelligens. Adgangen til talentmasse og kompetencer i dag og fremadrettet, er udslagsgivende for etablering af udviklingsaktiviteter og indgåelse af partnerskaber i Danmark. Styrket indsats indenfor "Data science og Kunstig intelligens" ser vi som et vigtigt bidrag til arbejdet med at tiltrække videntunge investeringer til Danmark."*

21. august 2017: DTU Computes institutdirektør mødes om prækvalifikationsproces
Institutdirektør Per B. Brockhoff holder møde om prækvalifikationsprocessen med chefkonsulent Christa Trandum fra DTUs Afdeling for Uddannelse og Studerende, samt kommende DTU Compute studienævnsformand Lasse Engbo Christiansen, viceinstitutdirektør Jan Madsen og professor Lars Kai Hansen. Tidsplanen for den videre proces diskuteres. Det aftales af lave et udkast til uddannelsens kursusudbud og krav til dokumentation ifht. stakeholders.

23. august 2017: Møde med DTU Computes ledelsesnetværk om kurser, stakeholders
Institutdirektør Per B. Brockhoff, kommende DTU Compute studienævnsformand Lasse Engbo Christiansen og professor Lars Kai Hansen fremlægger udkast til flagmodel og kursusudbud, som diskuteres med DTU Computes ledelsesnetværk. Der er bred enighed om opbygning og indhold, få justeringer bliver lavet for at styrke uddannelsens profil. Omfang af og proces vedr. stakeholders diskuteres, og alle bedes gå i tænkeboks frem til næste møde vedr. dette.

28. august 2017: Møde med DTU Computes Advisory Board
Institutdirektør Per B. Brockhoff, professor Lars Kai Hansen og chefkonsulent Christa Trandum fremlægger den foreløbige arbejde med prækvalifikationen og svarer på uddybende spørgsmål til uddannelsens indhold og sigte. Der er fuld opbakning fra hele Advisory Board, der mener at uddannelsen har et skarpt fagligt fokus, der adskiller sig i både form og indhold fra andre beslægtede uddannelser. Advisory Board forventer, at dimittender fra uddannelsen, i kombination med en kandidatuddannelse, eller allerede som bachelorer, vil være meget attraktive for erhvervslivet og den klare udmelding er, at der vil være et hastigt stigende behov for (mange) flere kandidater med denne baggrund. (se uddybende i referat af møde med Advisory Board, bilag 6).

30. august 2017: Feedback til DTU Computes ledelsesnetværk om Advisory Board møde
Professor Lars Kai Hansen orienterer ledelsesnetværket om mødet med Advisory Board mødet tidligere på ugen. Den positive feedback fra Advisory Board videregives og den følgende proces med stakeholder involvering skitseres.

19. september 2017: Stakeholdermøde med Tue Lehn-Schiøler, Chief Data Scientist, Danske Bank, og Carsten Stahlhut, Head Of Quants at Alipes ApS
Professor Lars Kai Hansen mødes med Tue Lehn-Schiøler, Chief Data Scientist, Danske Bank, og Carsten Stahlhut, Head Of Quants at Alipes ApS, der støtter op om den nye uddannelse og særligt understreger, at ”*Hardcore matematik forståelse, hvor de virkelig kan regne. Det mangler vi*”. (Tue Lehn-Schiøler) og at det er ”*..vigtigt med data forståelse!*” (Carsten Stahlhut).

19. september 2017: Stakeholdermøde med Mads Juul Jacobsen, Projektleder, Visma Consulting
Professor Lars Kai Hansen mødes med Mads Juul Jacobsen, Projektleder, Visma Consulting, der støtter etableringen af den nye uddannelse, og fremhæver behovet herfor: *”Der er et stort og voksende behov for eksperter i hele machine learning værdikæden, som denne uddannelse netop fokuserer på.”*

19. september 2017: Stakeholder tlf-møde med Adam Lebech, branchedirektør, DI
Efter kontakt etableret af vicedirektør, professor Jan Madsen holder professor Lars Kai Hansen telefonmøde med Adam Lebech, branchedirektør, Dansk Industri. Adam Lebech understreger behovet for den nye uddannelse: *"Der findes ikke en målrettet AI uddannelse i dag. Virksomhederne ansætter derfor MSc og PhD i "hårde discipliner" (f.eks, Matematik, Fysik, Datalogi). De har et solidt fundament, så de kan lære AI. Der er et stærkt stigende behov for kandidater med grundlæggende kompetencer i dette område."*

20. september 2017: Stakeholdermøde med Thomas Asger Hansen, Grundfos, og Anders Friis Liechti, Senior Vice President, IT & Digital Business
Professor Lars Kai Hansen mødes med Thomas Asger Hansen, Grundfos, og Anders Friis Liechti, Senior Vice President, IT & Digital Business. De er meget positive overfor initiativet og mener, at der i høj grad er et udækket behov, som denne nye uddannelse kan afhjælpe.

20. september 2017: Stakeholder skema interview med Uwe Andreas Hermann, senior direktør, Eriksholm Oticon
Efter kontakt etableret af Institutdirektør Per B. Brockhoff sender Uwe A. Hermann, senior direktør, Eriksholm Oticon udfyldt interview skema omkring initiativet om den nye uddannelse. Han skriver bl.a. "*… der er en stor mangel på kvalificerede ingeniører indenfor områdetBehovet kommer til at stige meget stærkt og kommer til at forblive på et meget højt niveau. Danmark uddanner alt for få ingeniører, netop i relation til lande som Syd-Korea, USA eller Tyskland."*

21. september 2017: Stakeholder tlf-møde med Kristian Johnsen, Faglig direktør, Diabetesforeningen
Efter kontakt etableret af Institutdirektør Per B. Brockhoff holder professor Lars Kai Hansen har telefonmøde med Kristian Johnsen, Faglig direktør, Diabetesforeningen. Han fremhæver: "*Der er uden tvivl et meget stort potentiale i AI i sundhedssektoren til at forbedre behandling og gøre den mere personlig. Bruger og sikkerhedsaspekterne omkring håndteringen af data er enormt vigtige - ved siden af de klassiske data science discipliner.*"

21. september 2017: Stakeholdermøde med Lasse Grøn Christensen, State Secretary for Trade and Strategy, og Gert Sylvest, Co-founder, SVP of Global Network Strategy, Tradeshift
Efter kontakt etableret af professor Ole Winther mødes professor Lars Kai Hansen med Lasse Grøn Christensen, State Secretary for Trade and Strategy, Invest in Denmark, og Gert Sylvest, Co-founder, SVP of Global Network Strategy, Tradeshift. Gert Sylvest siger bl.a.: "*..set fra mit perspektiv ville jeg prioritere kandidater som har en god kombination af den akademiske forståelse for ML, men også et godt fundament til at imødegå generelle SW-udviklings udfordringer - som for mig betyder at man har noget teori og værktøjer på plads omkring programmeringssprog og algoritmik.*" Han tilføjer, at de er nødt til at internationalt for at rekruttere. Lasse Grøn Christensen fremhæver, at: *"Uddannelsen vil være et vigtigt bidrag i arbejdet med at tiltrække videntunge investeringer til Danmark – altså udenlandske virksomheder, som etablerer eller udvider udviklingsaktiviteter inden for AI i Danmark."*

21. september 2017: Stakeholdermøde med teknisk direktør Leo Schou-Jensen og Carsten Kehler Holst, begge fra PDC A/S
Lektor Thomas Bolander mødes med teknisk direktør Leo Schou-Jensen og Carsten Kehler Holst, fra PDC A/S. De er positive over for uddannelsesinitiativet og fremhæver bl.a. behovet for nye løsninger og kandidater, som kan bringe nye metoder med sig.

21. september 2017: Stakeholder tlf-møde med Klaus Holst, Principal Scientist, Maersk Digital
Faglig koordinator Sine Ingemann har telefonmøde med Klaus Holst, Principal Scientist, Maersk Digital, der bl.a. mener, at efterspørgslen vil stige på den type kandidater, som den nye uddannelse vil udklække.

21. september 2017: Stakeholder skema interview med Lars Vesth, Direktør, Informatik og Forretningsprocesser, FORCE Technology
På opfordring af Professor Jan Larsen fremsender Lars Vesth, Direktør, Informatik og Forretningsprocesser, FORCE Technology udfyldt interview skema. Han fremhæver kandidaternes fremtidsmuligheder: ”*Fremtiden er lys ift. kandidaternes jobmuligheder og mørk ift. virksomhedernes muligheder for at finde de rette kandidater. Behovet er allerede stort og forventes at stige eksponentielt.*”

21. september 2017: Stakeholder skema interview med Lia Lefland, direktør, ATV
På opfordring af Professor Jan Larsen fremsender Lia Lefland, direktør, ATV, udfyldt interview skema, hvor hun fremhæver, at de ikke selv ansætter kandidater inden for området AI og data, men det gør mange af virksomhederne i deres netværk: ”(…) *virksomhederne oplever udfordringer med at kunne rekruttere tilstrækkeligt med kandidater indenfor AI and Data. Det er både IT-virksomheder og mere traditionelle producerende fremstillingsvirksomheder, der efterspørger medarbejdere med AI og Data-kompetencer”.*

22. september 2017: Stakeholder tlf-møde med Søren Bech, Head of Research, Bang & Olufsen A/S
Institutdirektør Per B. Brockhoff og Professor Lars Kai Hansen holder telefonmøde med Søren Bech, Head of Research, Bang & Olufsen A/S. Han understreger det stærkt stigende behov for AI-ingeniører generelt, samt deres egen interesse i at ansætte ”AI håndværkere” fra denne nye uddannelse.

22. september 2017: Stakeholder Skype-møde med Mario Juric, head of R&D, UNSILO.com
Lektor Thomas Bolander holder Skype-møde med Mario Juric, head of R&D, UNSILO.com. De har svært ved at finde de rette kandidater, som både har den rette ingeniørmæssige orientering og AI ekspertise.

22. september 2017: Stakeholdermøde med Gert L. Møller, som er CTO i (og stifter af) GenoKey ApS og medstifter af RowAnalytics Ltd.
Lektor Jeppe Revall Frisvad holder møde med Gert L. Møller, som er CTO i (og stifter af) GenoKey ApS og medstifter af RowAnalytics Ltd. Inden for sit eget område (life science og health care, specifikt), forventer Gert L. Møller et øget behov for kandidater inden for AI og data science.

22. september 2017: Stakeholder tlf-møde med Troels Wesenberg Kjær, specialeansvarlig overlæge ved Neurologisk Afdeling på Sjællands Universitetshospital, professor ved Københavns Universitet
Professor Lars Kai Hansen holder møde med Troels Wesenberg Kjær, specialeansvarlig overlæge ved Neurologisk Afdeling på Sjællands Universitetshospital, professor ved KU, som ser gode

muligheder for de færdige kandidater:*" Der er enorme muligheder i sundhedsvæsenet for AI: personalized medicine danner meget store datamængder, som kun kan analyseres med AI."*

22. september 2017: Stakeholdermøde med Hanne Breddam, Businessminds
Professor Lars Kai Hansen mødes med Hanne Breddam, Director and Partner Businessminds, som ser et stort behov for de færdige kandidater, og synes det er godt med fokus på hele AI kæden.

22. september 2017: Stakeholdermøde med Toke Jansen, CTO, Founder, Spektral
Professor Lars Kai Hansen mødes med Toke Jansen, CTO, Founder, Spektral. Toke Jansen understreger den manglende uddannelse i AI og ser et stort behov for de færdige kandidater.

25-29. september: Endeligt ansøgningsmateriale om den nye uddannelse færdiggøres

Bilag 9
Ny BSc. "Data Science og Kunstig Intelligens" - "AI and DATA" på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Telefonmøde med Adam Lebech, Branchedirektør, Dansk Industri

Tirsdag 19.09.2017, ca. kl. 16:05-16:25
Referent: Lars Kai Hansen

NOTE:
Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *"citater"* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

"Der er ikke en målrettet AI uddannelse i dag. Virksomhederne ansætter derfor MSc og PhD i "hårde discipliner" (f.eks, Matematik, Fysik, Datalogi) som har lært AI I forbindelse med projekter el.lign. eller som har så solidt et fundament at de kan lære AI. Der er et stort behov for kandidater i dette område."

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Der er et stort generelt behov for Data Science og AI kandidater, som den foreslåede uddannelse vil hjælpe med at dække. Derudover er der mange virksomheder med specialiserede behov. F.eks. i elektroniksektoren.

I forbindelse med forskningsprojekter har man oplevet, at det er svært at tiltrække kandidater med data science baggrund til forskerstillinger.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Der skal gøres en meget stor indsats for at vække interessen hos pigerne. Tidligere initiativer i hovedstadsregionen har givet en øgning i interessen, men langt fra løst problemet - der er stadig behov for et stærkt fokus på rekruttering blandt pigerne.

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

Erhvervsstyrelsens store undersøgelse dokumenterer behovet. DI og Danmarks Statistik har begge lavet undersøgelser (f.eks analyseret jobopslag)

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

Markedsføre uddannelsen: DI kan kontaktes for input og medvirkende til markedsføring

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter: DI kan evt. formidle kontakt til virksomheder.

gæsteforelæsere på kurser DI kan evt formidle kontakt til virksomheder.

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Møde med Anders Friis Liechti, Senior Vice President, IT & Digital Business

Onsdag 20.09.2017, kl. 13:00-14:00
Referent: Lars Kai Hansen

NOTE:
Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

Matematikere, fysikere, beslægtede retninger og uddanner dem selv.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Ja, i høj grad.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Idéer: Kommunikation

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

Stort behov i fødevarebranchen. Sammen med Landbrug og Fødevarer er der lavet en analyse.

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

Markedsføre uddannelsen: Må gerne låne vore medarbejdere til markedsføring

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter: Vil gerne stille cases

Gæsteforelæsere på kurser: OK

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Meget stærk opbakning.

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Fællesmøde med Tue Lehn-Schiøler, Chief Data Scientist, Danske Bank, og Carsten Stahlhut, Head Of Quants at Alipes ApS.

Tirsdag 19.09.2017, kl. 11:00-12:00 (Tilstede var også Lars Kai Hansen)
Referent: Sine Ingemann

NOTE:
Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

Carsten: Vi ansætter elektronikingeniører og fysikere, også nogle økonomer. Vores erfaringer er fra Århus hvor de også har machine learning. De mere teoetiske kommer fra KU/dataloger. Vi ansætter primært master og phd’er i programmeringsgruppen. Bachelorer ansætter vi ikke, men måske fordi de ikke har den rette specialisering.

Tue: I Litauen har vi ansat en del bachelorer, og så bliver de ansat hos os og laver master imens. I DK har vi nogle fysikere (phd’er) og en aktuar. I IT har vi nogle fra software fra DTU og nogle økonomer fra ÅU. Men der er rigtig mange økonomer (med ergonomitri baggrund.), da vi er en bank.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Carsten: Mere målrettethed mod data forståelse
Tue: *”Hardcore matematik forståelse, hvor de virkelig kan regne. Det har vi brug for.”* Vi har 25 mand der laver UX, men de er ikke ingeniører. Vi sætter opgaverne op efter kompetencerne. Vi laver en model og sætter den i produktion, men den sidste del er svær at finde folk til. Folk vil hellere lave data science end sidde og kode det. Så vi mangler nogen der kan hele kæden. Uddannelsen rammer godt. Den er super relevant.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Tue: Kundeoplevelsen.. kvinder er tiltrukket af arbejder med customer experience. Adgangsbegrænsning er også godt. Fokuser på biotek…. Undersøge andre uddannelser på DTU.

Carsten: Man kunne starte tidligere med at dyrke interessen, fx i folkeskolen. I Sverige laver de fx hackaton. Vi har kun en kvinde ansat, og det er svært at tiltrække flere.

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

Tue: Mere statistik. Overordnet ser det rigtig godt ud.
Carsten: *”..vigtigt med data forståelse!*”

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud,

hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

Tue: Lige nu søger vi mest folk I østeuropa. Og det er svært at finde dem[…]. Men det er ikke svært at finde folk i DK, men prisen er meget høj. Det er super med deep learning, men de skal også kunne matematikken.

Carsten: Der bliver et større behov og det bliver sværere at finde kandidater. Vi får en del ansøgninger fra phd'er. nogle mangler dataforståelsen. Vi får fx 35 ansøgninger på 2 stillinger, hvoraf 10 ansøgninger er relevante, som så kommer på prøve. Og de har så haft machine learning, men der er ikke så mange, der har hele forståelsen.

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

Markedsføre uddannelsen (fx til videofilm):
Tue: Helt sikkert, men skal bare cleares.
Carsten: OK

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter :
(fx til Værktøjskassen (fagprojekter), måske fintek application på studerendes computer på første dag. Evt interaktivt til AI):
Tue: Det er jeg stensikker på, at det vil vi meget gerne smide nogle dataset ind. Fint med FinTek., men overvej hvad det skal være. Markedsdata kan godt være interaktivt.
Carsten: Ja. Enig med Tue om FinTek overvejelser. Markedsdata og måske andre ting.

Gæsteforelæsere på kurser:
Tue: meget gerne.

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Danmarks Tekniske Universitet

RESUMÉ - UDDRAG VEDR. NY UDDANNELSE

Aftagerpanelmøde den 27. september kl. 17.00-19.00

28. september 2017
TREL

Deltagere

Ali Kazemi Seresht (Novo Nordisk, erstatter Jakob Helding Rasmussen)
Michael Nielsen (ForNAV)
Martin Méchali (DONG)
Dorthe Lybye (Rockwool International)
Carsten Jensen (Dansk Dyrlægeforening)
Niels Degn (Foss)
Jesper Lomborg Manigoff (3 Shape)
Claus Lundegaard (ALK Abelló)
Charlotte Vithen (Vejdirektoratet)
Tina Sejersgård Fanø (Novozymes)
Erik Bundgaard (Krüger A/S)
Poul Toft Frederiksen (Grundfos)
Martin Østberg (Haldor Topsøe A/S)
Theodor Nielsen (NIL Technology)

Fra DTU

Lars D. Christoffersen (vicedekan – institutdirektør, DTU Ballerup)
Lasse Engbo Christiansen (vicedekan – lektor, DTU Compute)
Jørgen Jensen (studiechef – Afdelingen for Uddannelse og Studerende)
Søren Salomo (institutdirektør, DTU Management)
Per Brockhoff (institutdirektør, DTU Compute)
Lars Kai Hansen (professor og sektionsleder, DTU Compute)
Jesper Larsen (professor og sektionsleder, DTU Management)

Afbud fra

Anne-Lise Høgh Lejre (Teknologisk Institut)
Laila Grahl-Madsen (IRD Fuel Cells)
Michael Schulz Rasmussen (Cowi a/s)

Danmarks Tekniske Universitet
Ledelse og Administration
Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 45 25 25 25
Dir. 45 25 11 82
trel@adm.dtu.dk
www.dtu.dk

Kim Ibfelt (Microsoft)
Michael Knørr Skov (Cowi)
Inger Birgitte Kroon (Cowi a/s)
Niels Ole Karstoft (Aletica A/S)
Lars Martiny (Topsoe Fuel Cell)
Søren Thorpstrup Laursen (Banedanmark)
Thomas Kristian Kristensen (Viamap)
Hans-Aage Hjuler (Danish Power System)
Anne Lise Middelboe (DHI Group)
Claes Nielsen (Energinet)

Referent: Trine Eltang (Kontorchef – Afdelingen for Uddannelse og Studerende)

Dagsorden

1. **Velkomst**
   ved vicedekan Lars D. Christoffersen

2. **Siden sidst**
   Ved studiechef Jørgen Jensen og vicedekan Lasse Engbo Christiansen

3. **Indførelse af DTU Æreskodeks for studerende**
   Ved vicedekan Lars D. Christoffersen

4. **Ny bacheloruddannelse inden for Data Science og AI**
   Ved professor Lars Kai Hansen, DTU Compute

5. **Ny kandidatuddannelse inden for Business Analytics**
   Ved professor Jesper Larsen, DTU Management Engineering

6. **Ny deltidsdiplomuddannelse inden for Operations and Supply Chain Management**
   Ved vicedekan Lars. D Christoffersen

7. **Evt.**

Næste møde onsdag d. 24. januar 2018 kl. 17:00-19:00

Uddrag af referatet vedr. fremlæggelse og drøftelse af nye uddannelser

Ad. 4. bacheloruddannelse med arbejdstitlen Data Science og AI
Lars D. Christoffersen indledte punktet med at fortælle, at DTU i efteråret 2017 vil ansøge Uddannelses- og Forskningsministeriet om prækvalifikation af et antal nye uddannelser, bl.a. med henblik på at styrke de digitale kompetencer hos fremtidens ingeniører, som såvel DTU's bestyrelse som en bred kreds af aftagerrepræsentanter har efterspurgt. Han gav herefter ordet til professor Lars Kai Hansen fra DTU Compute.

Professor Lars Kai Hansen præsenterede den nye uddannelse i Data Science og Kunstig intelligens. Uddannelsen indeholder hele værdikæden inden for kunstig intelligens: eksperimentelle data, machine learning samt implementering og user experience. Uddannelsen er forankret på DTU Compute, hvor der inden for de seneste 30 år er opbygget stærke fagmiljøer inden for uddannelsens tre kerneområder.

Lars fortalte, at der er solid opbakning til uddannelsen fra både DTU Computes Advisory Board og en lang række aftagere, som samstemmende har givet udtryk for, at emnet er meget vigtigt – udvikling af digitale services oven på produkter er afgørende for virksomhederne.

Arbejdsgruppen bag uddannelsen har afdækket 45 beslægtede uddannelser, herunder en data science-uddannelse på ITU og en specialisering på datalogi på KU, men ingen af disse har samme fokus på hele processen med udvikling af AI-systemer, endsige en ingeniørfaglig forankring. Det er således en unik ingeniørfaglig uddannelse med fokus på produktive studerende fra dag et. Her er der planlagt et install party, så de studerende med det samme kan eksperimentere med live AI. Uddannelsen skal kunne tiltrække studerende fra hele Danmark, herunder også pigerne.

Aftagerpanelet havde følgende kommentarer til oplægget:

Flere aftagerpanelmedlemmer gav udtryk for, at det nye uddannelsesinitiativ er meget velkomment. Konkret bemærkede Jesper Lomborg Manigoff, at man hos 3 Shape er man gået fra 0 til 10 medarbejdere inden for området på 5 år, og at det er svært at få kvalificerede medarbejdere.

Aftagerpanelet gav udtryk for, at det er vigtigt, at uddannelsen ikke kun fokuserer på data science og kunstig intelligens inden for det tekniske område, men også inden for de mere "bløde" anvendelsesområder som fx det sundhedsfaglige. Aftagerpanelet vurderede, at dette også er vigtigt af hensyn til målsætningen om at kunne rekruttere studerende fra hele landet, og herunder også kvindelige studerende. Panelet var meget enigt i, at det er vigtigt, at DTU gør alt, hvad der er muligt, for at tiltrække kvindelige studerende til uddannelsen. Fremtidens systemer skal designes af både mænd og kvinder!

Derudover opfordrede aftagerpanelmedlemmerne til, at uddannelsen tilrettelægges, så den også adresserer etiske overvejelser og håndtering af personfølsomme data. Ligeledes er "hands on" ift. eksisterende frameworks, fx TensorFlow, vigtigt. Endvidere udtrykte panelmedlemmerne opbakning til,

at uddannelsen bredes ud, så den ikke blot dækker analysen af data, men også skabelsen og brugerevalueringen af data.

Charlotte Vithen opfordrede til at inddrage cases fra andre områder end de sædvanlige, fx kunne Vejdirektoratet byde ind med projekter om selvkørende biler.

Lars D. Christoffersen rundede drøftelsen af og konkluderede, at der er massiv opbakning til uddannelsen fra Aftagerpanelet.

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Møde med Gert Sylvest, Co-founder, SVP of Global Network Strategy, Tradeshift

Torsdag 21.09.2017, kl. 11:00-12:00
Referent: Lars Kai Hansen

NOTE:
Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

Adskillige medarbejdere i machine learning og AI. Lange uddannelser. NLP også repræsenteret.

Vi er glade for det akademiske netværk, som de har.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Går systematisk til udlandet for at lede efter kandidater, så uddannelsen vil betyde, at vi kan rekruttere lokalt.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Vigtigt med historiefortælling og netværk. Bemærk også at tidligere var ansøgerne meget conservative og de dygtige ville til store firmaer. I de senere år er der meget stor interesse for at tage job i dynamiske mindre virksomheder og startups. Ansøgerne mødes i netværk – netværk skalerer.

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

Privacy i machine learning er meget vigtigt for kunderne – etik er vigtigt.

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

Markedsføre uddannelsen : Vil gerne medvirke i video etc

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter: Meget gerne – vi vil meget gerne arbejde sammen med studenterne

Gæsteforelæsere på kurser: Gerne

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Fra email (22/8) til professor Ole Winther:

Jeg har et par spørgsmål / tanker nedenfor.

Måske er det lettere at tage et kald / møde hvis der er noget vi skal tage videre :)

- Skitseret som en bachelor-uddannelse, hvad er tankerne ift kandidatgrad, fx at udvikle en dedikeret kandidatuddannelse under samme tema?
- Er der særlige internationale samarbejdspotentialer her, der kunne styrke det danske faglige miljø - ift vækstvirksomheder, tiltrække talentfulde udenlandske undervisere og studerende, akademiske samarbejdsprojekter?
- Er der noget særligt ift lærerprofilerne? Jeg tænker der kunne være interessant hvis man kunne finde en balance mellem 3 aspekter her:
    - højt akademisk niveau
    - tiltrække nogle folk med world class forståelse på implementerings-siden. jeg tænker at en stor del af udfordringen er at kombinere skala-udfordringen (analyse af store mængder data, sikre konsistens over tid / fundament for evolution af algoritmer og datasæt, real-tids- vs offline læring osv) med den akademiske forståelse.
- Én ting jeg ikke ser i kursuslisten er ting som giver grundlæggende datalogiske- og programmeringsmæssige skills. Jeg tror det der vil ramme langt de fleste der skal ud og tage et ML/AI relateret job er at de skal bruge en meget væsentlig % af deres tid i eksisterende kodebaser, og arbejde med at bygge hele den pipeline som forener produkt + datakilder + datahåndtering + analyse & learning. Så set fra mit perspektiv ville jeg prioritere kandidater som har en god kombination af den akademiske forståelse for ML, men også et godt fundament til at imødegå generelle SW-udviklings udfordringer - som for mig betyder at man har noget teori og værktøjer på plads omkring programmeringssprog og algoritmik. Så der har jeg lidt åbne spørgsmål ift forholdet til kandidaten, og forholdet ift andre uddannelser hvor AI/Data måske kommer på som en specialisering senere, snarere end i BA delen.

mvh Gert

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Møde med Hanne Breddam, Managing Director, Business Minds

Fredag 22.09.2017, kl. 16:00-17:00
Referent: Lars Kai Hansen

NOTE:
Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

Typisk PhD’er.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Stor behov. Fokus på matematik og fysik.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

En god kampagne skal sikre det: focus på sundhed og velfærd: Hospitaler og medicinal industrien.

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

Måske mere graph teori? Parallel og distribueret.

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

Markedsføre uddannelsen : OK

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter : OK

Gæsteforelæsere på kurser : OK

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Godt med fokus på hele AI kæden _ interdisciplinære kompetencer.

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Telefonmøde med Klaus Holst, Principal Scientist, Maersk Digital

Torsdag 21.09.2017, kl. 11:00-11:35
Referent: Sine Ingemann

NOTE:
Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

Vi har mange kandidater fra DTU, flest har en phd baggrund med afsæt i forecasting, operationsanalyse eller machine learning.

Flere internships er sat i søen som noget nyt i år (kandidatstuderende). Tanken er at flere kandidater kan ansættes efterfølgende.

Af fag i den nye uddannelse er mange rigtig relevante, også rettet mod biologi.
Det er ret vigtigt for os med et matematisk fundament. Det er også den største bekymring, at der ikke bygges et godt nok fundament op på uddannelsen. Her bør det stærkeste fokus være (grundlægende forståelse for matematik og computer science fag). Det er sværere at tillære sig dette senere. De mere specialiserede ting kan folk tilegne sig senere.

Lidt overordnet set har vi to spor; operationsanalyse/matematisk optimering – én type kandidater, noget andet end data science (machine learning). Vigtigt at få understreget det matematiske som spor og som basis. Hvis deterministisk matematik er noget man vil.
Hvis man vælger data science som spor, skal der være et meget tungt statistisk fundament. Det mangler lidt i kursusoversigten og det undrer mig lidt. For man skal forstå det basale ved avanceret statistisk modellering og sandsynlighedsregningsbehov. Ellers er det svært for kandidaterne at tilregne sig den grundlæggende forståelse. Det teoretiske fundament skal være på plads.
Men det afhænger af, hvordan kurserne er linket sammen.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Vi søger bredt og ansætter også fra udlandet. Vi får gode kandidater, også fra DTU. God balance, både praksis, analyse og implementering. Mht. den ny uddannelse er den god, men husk det generelle teoretiske fundament, også på første delen.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Vi skeler til diversiteten, når vi ansætter, for at få dynamikken på arbejdspladsen. Vi ser det ikke som et problem ifbm. rekruttering. Statistik er populært hos kvinder, også de traditionelle statistiske uddannelser, og denne nye uddannelse kunne godt tiltrække kvinder. Godt med fagfrihed i fx fagprojekter.

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

"Statistik og matematisk fundament, som nævnt. Mangler lidt på operationsanalyse og matematisk optimering."

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

"En mere fokuseret uddannelse kan potentielt set være rigtig godt, så længde der er det brede matematiske fundament. Vores ambition vil være, at vi vil endnu mere på dette område i fremtiden, også de næste 5-10 år, og jeg tror at efterspørgelen vil komme til at stige på denne type kandidater."

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

Markedsføre uddannelsen: Ja

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter: Ja (men det skal aftales hvor meget tid der afsættes)

Gæsteforelæsere på kurser: Ja (vi er jo en hel del data scientists ansat, som kan hjælpe i ny og næ)

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Navnet er godt dækkende, da I har det neuroorienterede fokus.
Det er også to termer, der har en vis hype. Pas på at markedet ikke bliver for overmættet, fx data science, der er mange spor ind på den karrierevej. Dem der overlever, det er dem, der har det matematiske fundament i orden. Så tænk på hvordan I får differentierer jer.
Pas på ikke at sætte jer mellem to stole, så hellere satse hard core på nogle mere grundlæggende færdigheder, så det ikke bliver for bredt.

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Telefonmøde med Kristian Johnsen, Faglig direktør, Diabetesforeningen

Torsdag 21.09.2017, ca. kl. 09:00-09:30
Referent: Lars Kai Hansen

NOTE:
Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

Patientforeningerne samarbejder med kommuner og regioner. Har kontakt med mange patienter, som benytter Apps og IT hjælpemidler i sundhedssektoren.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

”Der er uden tvivl et meget stort potentiale i AI i sundhedssektoren til at forbedre behandling og gøre den mere personlig. Brugerperspektivet og sikkerhedsaspekterne omkring håndtering af data er enormt vigtige - ved siden af de klassiske data science discipliner.”

Der kræves et stort tværvidenskabeligt samarbejde om løsninger for at understøtte de 1.5 mill danske kronikeres der lever med sygdommene dagligt – de har enorme behov for AI hjælpemidler.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Benyt konkrete cases fra sundhedssektoren.

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

Brugerperspektivet i værdikæden, hvordan kan man hjælpe ikke-tekniske brugere.

Kan man inddrage samarbejdet med innovative brugere/patienter i uddannelsen?

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

Der er meget store behov for AI i sundhedssektoren til effektivisering og etablering af personlige løsninger.

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen Markedsføre uddannelsen: Indgår gerne i den videre dialog Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter: OK Gæsteforelæsere på kurser: Vi har mange frivillige som potentielt kunne indgå på forskellige niveauer i undervisningen
7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Skema udfyldt af Lars Vesth, direktør, Informatik og Forretningsprocesser, FORCE

21.09.2017

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

Dataingeniører, fysikere, matematikere.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Ja. Der er få uddannede kandidater på området, så vi bruger tid og penge på selv at uddanne dem. Det forsinker og fordyrer processen mod at skabe værdi med denne viden.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Ja, uddannelsen vil kunne tiltrække begge køn, hvis den indeholder nok elementer af den type, som traditionelt tiltrækker kvinder (det menneskelige aspekt, kemiske og medicinske applikationer, etc.).

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

Det foreslåede indhold vurderes at dække behovet p.t. Om muligt mere indhold rettet mod applicering af teknologien samt amt eksisterende platforme på området.
Planlæg gerne en kandidatoverbygning, som det vil være naturligt at vælge i forlængelse – og gør det gerne muligt at tage denne på deltid, så der kan arbejdes med praktiske applikationer samtidig.

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

Fremtiden er lys ift. kandidaternes jobmuligheder og mørk ift. virksomhedernes muligheder for at finde de rette kandidater. Behovet er allerede stort og forventes at stige eksponentielt.

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

Markedsføre uddannelsen
Vi bidrager gerne med markedsføring til vores samarbejdspartnere.

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter
Ja, vi har og får flere applikationer, som er velegnede til projekter.

Gæsteforelæsere på kurser
Ja, vi har medarbejdere, som kan deltage som gæsteundervisere.

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn
”AI” er måske lige vel avanceret for nogle (både studerende og potentielle aftagere). ”Machine Learning” kunne være en alternativ mulighed.

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Møde med Lasse Grøn Christensen, Team Leader, ICT, Invest in Denmark, Udenrigsministeriet

Torsdag 21.09.2017, kl. 11:00-12:00
Referent: Lars Kai Hansen

NOTE:
Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

Der er en stadigt stigende efterspørgsel efter kandidater med “matematik” og machine learning og ideelt set også med forretningsforståelse.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Ja, og der er store udækkede behov set fra de udenlandske investorer.

Nogle udenlandske (US) virksomheder vil nedskalere deres investeringer i DK, hvis vi ikke får et større udbud af AI kandidater.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Det handler om kultur. Men bemærk også at i udlandet bliver der promoveret med angivelse af høj løn. Udover de kendte sociale områder (sundhed, undervisning, etc) også “design”.

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

Forretningsforståelse, men det må ikke være på kompromis med de “hårde fag”.

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

Regeringens vækstpanel vil komme ud og sige, at AI er et vækstområde.

AI fylder meget og er vigtigt “hvis Danmark også i fremtiden skal være en digital front runner, så skal vi være foran på AI”.

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

Markedsføre uddannelsen: UM vil promovere de nye kandidater (cf Tech ambassdør)

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter:

Gæsteforelæsere på kurser:

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Forudgående Mail fra Lasse til Professor Ole Winther:

Hej Ole,

Følgende citat/støtte er godkendt, og du er velkommen til at inkludere det i ansøgningen:

"I vores arbejde for tiltrækning af udenlandske investeringer oplever vi stigende efterspørgsel efter kompetencer inden for datadreven innovation og kunstig intelligens. Adgangen til talentmasse og kompetencer i dag og fremadrettet, er udslagsgivende for etablering af udviklingsaktiviteter og indgåelse af partnerskaber i Danmark. Styrket indsats indenfor "Data science og Kunstig intelligens" ser vi som et vigtigt bidrag til arbejdet med at tiltrække videntunge investeringer til Danmark", Steen Hommel, Chef for Invest in Denmark, Udenrigsministeriet.

Jeg håber, det kan påvirke ansøgningen positivt.

God weekend,

Lasse

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Skema udfyldt af Lasse Grøn Christensen, Team Leader, ICT, Invest in Denmark, Udenrigsministeriet

22.09.2017 (opfølgning på møde 21.09.2017)

”I vores arbejde for tiltrækning af udenlandske investeringer oplever vi stigende efterspørgsel efter kompetencer inden for datadreven innovation og kunstig intelligens. Adgangen til talentmasse og kompetencer i dag og fremadrettet, er udslagsgivende for etablering af udviklingsaktiviteter og indgåelse af partnerskaber i Danmark. Styrket indsats indenfor ”Data science og Kunstig intelligens” ser vi som et vigtigt bidrag til arbejdet med at tiltrække videntunge investeringer til Danmark”, Steen Hommel, Chef for Invest in Denmark, Udenrigsministeriet.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

Fra udenlandske virksomheders perspektiv:

- Vi oplever en stigende efterspørgsel inden for datadreven innovation og kunstig intelligens.
- Nyuddannede der har de matematiske kompetencer til at udvikle algoritmer til brug for AI, og som kan anvende machine learning-metoder, og som ideelt set også besidder forretningsforståelse i anvendelsen af AI/ML-teknikker

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?
   - Vi mener, at der er et udækket behov på specialiserede AI-dataloger
   - Både danske og udenlandske organisationer kigger i stigende grad mod, hvordan de kan effektivisere arbejdsprocesser og gøre ting smartere, som AI/ML kan bidrage til. Der er derfor allerede stor efterspørgsel efter kandidater med baggrund i machine learning.
   - Uddannelsen vil være et vigtigt bidrag i arbejdet med at tiltrække videntunge investeringer til Danmark – altså udenlandske virksomheder, som etablerer eller udvider udviklingsaktiviteter inden for AI i Danmark.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?
   - Forsøg med programmering i folkeskoleklasser viser, at begge køn er interesseret i at – ikke kun anvende – men også udvikle med hjælp af IT.
   - Man kunne se på, hvordan man kobler uddannelsen tættere sammen med eksempelvis psykologi- eller designuddannelser.
   - Der er behov for målrettede kampagner

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?
   - Forretningsforståelsen/forståelsen for applikationsområder. Uden at gå på kompromis med matematiske kompetencer og indlæring af ML-metoder.
   - Pitch-sessions – historiefortælling (særligt ift. det amerikanske marked).

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)
   - AI defineres allerede som et digitalt vækstområde (bl.a. påpeget i det digitale vækstpanels anbefalinger

til regeringen). Hvis Danmark skal forblive en digital frontrunner er det nødvendigt, at vi rider med på bølgen og har den nødvendige talentmasse til at anvende disse nye digitale vækstområder.

- Vi vurderer, at Danmark kan blive en førende hub for AI og dermed bidrage positivt til Danmarks fremtidige digitale vækst, beskæftigelse og produktivitet.

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

- Markedsføring af uddannelsen: Invest in Denmark kan promovere uddannelsen internationalt, og bruge den i arbejdet med at tiltrække videntunge udenlandske investeringer til Danmark
- Bygge bro mellem udenlandske virksomheder/projekter og industrielle Ph.D'er
- Invest in Denmark vil kunne bistå med at trække gode gæsteforelæsere fra hele verden – både forskere og ledende personer fra erhvervslivet.
- Internships/udvekslinger på tværs af afdelinger i forskellige lande. Kan bruges som løftestang til at tiltrække yderligere investeringer til Danmark.
- Invest in Denmark vil se på muligheden for at levere videoklip til kampagne i løbet af foråret 2018 ift. karrieremuligheder hos internationale tech-virksomheder.

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Fællesmøde med Leo Schou-Jensen, Teknisk Direktør, og Carsten Kehler Holst, Product Manager, PDC A/S

Torsdag 21.09.2017, kl. 13:00-14:00 (Tilstede var også Thomas Bolander)
Referent: Sine Ingemann

NOTE:
Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

Vi er et softwareudviklingsfirma, hvor vi laver algoritmer, planlægning og applikationer
PDC: Laver planlægningssystemer .
Datterselskab, Diktus: Laver talegenkendelse.

Vores kandidater skal være stærke i algoritmer og have kendskab til værktøjerne.
Vi arbejder med matematik og algoritmer.
Vi har behov for folk med den specifikke viden om fx AI, så vi kan se, hvordan vi kan bruge det aktivt fremover.
Analysere data. Værdifunktion. Operationsanalyse. Optimering er noget nyt for os, som vi vil arbejde mere med fremover.

Vi ansætter ikke på bachelorniveau, men fra kandidatniveau.
Vi har ca. 50% dataloger og 50% ingeniører ansat. Vi har ikke mange fra ITU, som er mere brugerorienterede, og KU mere teoretiske. Det ingeniørmæssige har en høj værdi.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Kvalifikationer: forstå historiske data og skrue algoritmer sammen, så man kan få mening ud af det. Kan se og forstå problemer og løsninger. Statistik og matematik er basis, og godt det er med i uddannelsen.

”Vi vil få behov for folk der kommer udefra med en ny værktøjskasse, som kan fortælle os, hvad vi kan lave fremover.”

Vi vil gerne have noget bredde, ikke nødvendigvis specialister i neurale netværk. Hvis det har basis og bredde, så kan de altid lære noget mere specialiseret.
Specialiseringen kommer også typisk på kandidatuddannelse.
Vores kandidater skal kunne have fordybet sig i noget, så de lærer at arbejde på den måde, så er det ikke så vigtigt, hvad det er de har prøvet at fordybe sig i.

Vi er en lille virksomhed uden hieraki, så det kan være svært at finde kandidater.
Vi ansætter ofte softwareudviklere med en specialisering.
Vi ansætter folk der kan lave værktøjer/softwareudviklingsfirma.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Ikke nødvendigvis, men det handler meget om hvem der typisk søger DTU (emnevalg/fagmuligheder).
Generelt skal man nok starte lidt tidligere (fx folkeskole og gymnasie).
Der skal en hård og målrettet indsats til, generelt.
I skal have en høj adgangskvotient.

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

"Lidt mere fokus på matematik og traditionel softwareudvikling."
Er der nok almindelig softwareudvikling ifht. vores rekrutteringsprofil for os.
Evt. lave uddannelsen med valgfrihed til at lave sin egen profil/specialisering.
Det kommer også an på, hvordan underviserne tilrettelægger kurserne.

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

Særligt symbolsk databehandling og høj grad af programmering og algoritmik (hos vores udviklere). Vi kan godt bruge denne profil. De skal have styr på matematik og algorimik.

Svært at sige, hvordan behovet bliver, men det kommer også meget an på hvad kandidaterne kan.
Men vi ville nok have nogen, der er bredere end en specialisering indenfor AI (hos vores udviklere). Men der er ikke nødvendigvis for lidt softwareudvikling i denne uddannelse, det tror vi I nok skal få med ind i.

Der bliver nok et større behov med robotter og hvordan teknologien fungerer. Det er svært at tro, at der ikke bliver et behov. Hvis ikke det er en bobbel. Det er svært at se, hvad der bare bliver værktøjer, som man burger alle sammen i fremtiden, eller om det er noget, der skal udvikles løbende.

De fleste fag er basisagtige, og det er godt.

Vi tror, vi i fremtiden vil få mere brug for machine learning og vi er ret sikre på, at vores kunder også tror det.

Hvor der ikke er nogen oplagt bedste løsning, er der et mennekse der skal ind og finde den bedste løsning. Her er der ikke bare nogle algoritmer, som vi lige kan hive ned fra hylderne, her er vi nødt til at prøve os frem. Der er alt for mange mennesker, som ikke kan nok statistik. Vi har også stort behov for visualisering af data.

Vi er meget åbne over for at prøve nye metoder for at komme frem til en løsning.

Det er fint at der er fag om etik og privacy, så de ved noget om det, men det er ikke afgørende. De basale tekniske kompetencer er det vigtigste.

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

Markedsføre uddannelsen: Ja

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter: Ja

Gæsteforelæsere på kurser: Ja

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

En mindre teknisk navngivning kunne godt tiltrække flere kvinder.
Leo: 'Kunstig intelligens er nok lidt hypet, men det kan være at det får fat I nogen.'

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Skema udfyldt af Lia Leffland, direktør, ATV

21.09.2017

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

   ATV ansætter ikke kandidater indenfor området AI and Data, men vi har en række større danske virksomheder i vores netværk, som vi pt. har en dialog med omkring deres fremtidige kompetencebehov. Ud fra 35 interviews ATV har gennemført i perioden juni-september 2017 tegner der et tydeligt billede af, at virksomhederne oplever udfordringer med at kunne rekruttere tilstrækkeligt med kandidater indenfor AI and Data. Det er både IT-virksomheder og mere traditionelle producerende fremstillingsvirksomheder, der efterspørger medarbejdere med AI og Data-kompetencer.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Det er mit indtryk, at virksomhederne allerede i dag, vil kunne ansætte denne type kandidater, hvis de var til rådighed.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Det er mit generelle indtryk, at diversiteten kan øges, hvis der sideløbende med beskrivelsen af uddannelsens faglige indhold også perspektiveres omkring hvad uddannelsen leder frem til, herunder hvilken forandring kandidaterne vil være med til at skabe.

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

Ingen bemærkninger.

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

Det er mit indtryk, at denne type kandidater i stigende grad vil blive efterspurgt i en bred kreds af aftagere.

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

ATV er ikke slutaftager, men vi ser gerne at AI og Data fagområdet styrkes i Danmark.

Markedsføre uddannelsen

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter

Gæsteforelæsere på kurser

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Møde med Mads Juul Jacobsen, Projektleder, Visma Consulting

Tirsdag 19.09.2017, kl. 15:00-16:00
Referent: Lars Kai Hansen

NOTE: Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.
1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag? Har ikke ansat egentlige AI eksperter endnu. En del Visma konsulenter har erfaring med machine learning, Men der er så stor hype omkring det, at vi forventer, at Visma vil opruste kraftigt på området.
2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette? *”Der er et stort og voksende behov for eksperter i hele machine learning værdikæden, som denne uddannelse netop fokuserer på.”*
3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten? Vil tro at denne uddannelse kunne være nemmere at sælge, men det er sikkert stadig svært. Fokuser på brancher, f.eks. sundhed og medicinal.
4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres? Programmering og teamarbejde, f.eks. metoder som Scrum…
5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover) I markedet er der et stærkt stigende behov for machine learning kandidater.
6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen Markedsføre uddannelsen: Selvfølgelig! Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter: Gerne Gæsteforelæsere på kurser: Kan nok lokkes til at hjælpe der også, når det er relevant…

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Kunstig intelligens er så vidt og bredt udbredt, at det kan bruges som navn.

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Skypemøde med Mario Juric, head of R&D, UNSILO.com

Fredag 22.09.2017, kl. 14:00-15:00
Referent: Thomas Bolander

NOTE:
Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

   Eksperter i machine learning og NLP (natural language processing) som også har erfaring med software-udvikling. Har været svært at finde tilstrækkeligt mange med disse ekspertiser, har derfor også ansat generelle eksperter i software engineering. Typisk master eller phd-niveau.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Vi har haft svært ved at finde kandidater som tænker tilstrækkeligt ingeniørmæssigt. Vi skal lave en rigtig applikation som kan køre i et stort system, og har mange forskellige typer af kunder. Vi har haft svært ved at finde folk som er tilstrækkeligt ingeniørmæssigt orienterede og som samtidig har ekspertise i AI. Vi kan godt finde eksperter i data science, men mange af dem er ikke tilstrækkeligt ingeniørmæssigt tænkende til vores virksomhed. Vi har brug for dygtige programmører, som kan programmere store systemer – og som samtidig har den dybe forståelse for machine learning og NLP (natural language processing). Vi har lettere ved at finde folk som er mere rent research- og teori-orienterede, men som mangler kompetencer i programmering – eller i det mindste at kunne overskue omfang og realisme af et implementeret system.

Vi vil få mere behov for dataanalyse-problemstillinger. Mere arbejde i at forstå hvorfor vi endte der hvor vi gjorde. Reverse engineering. Det behov vil vokse i fremtiden.

Overodnet set: Vi vil have samtidig machine learning/NLP-specialister og programmerings-specialister.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Bredden af udbud af kurser vil hjælpe på lettere at kunne tiltrække begge køn. Mere bredde i kursusudbuddet kan give bedre balance i diversiteten. NLP kan hjælpe på at tiltrække flere kvinder, da det relaterer sig til sprog og lingvistik. Vores chef for computational linguistics hos UNSILO er f.eks. kvinde.

Diversitet er ekseptionelt vigtigt. For at løse problemer, de store problemer, i AI skal man bruge en bred vifte af folk med forskellige kompetencer.

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

NLP er spredt ud på flere kurser, hvilket er acceptabelt, men man skal sørge for at det bliver dækket tilstrækkeligt, fordi det er meget vigtigt for vores virksomhed (kunne dækkes i "data og signalmodeller", "machine learning starter", "social informatik", "symbolske metoder i kunstig intelligens").

Vigtigt at AI både dækkes matematisk, teknisk og socialt. Socialt: Hvordan reagerer kunder og brugere på AI. Også vigtigt, ikke kun det matematiske og tekniske. Sørge for at det er multidisciplinært og at det sociale og brugermæssige bliver krydset med det tekniske. De sociale og brugermæssige ting er også helt centrale for det tekniske design. Indenfor de sociale og brugermæssige ting er der nok også en mere lige kønsmæssig fordeling end i hardcore programmering (spiller lidt ind på spørgsmål 3 ovenfor).

Styrke koblingen imellem symbolsk AI og machine learning (subsymbolsk AI). Er bl.a. meget relevant indenfor NLP. Også sørge for fokus på klassisk symbolsk AI som knowledge-based systems, og hvordan de spiller sammen med metoder i f.eks. machine learning. Logik og inferens og ufatteligt vigtigt for os, ikke kun neurale netværk. Der er stadig behov for strukturerede vidensbaser. Vi vil også gerne have den symbolske måde at se tingene på. Få et komplet trace af hvorfor nåede vi frem til det resultat vi gjorde. Afgørende f.eks. juridisk. Se AI mere holistisk, blik for alle metoder og paradigmer, og deres respektive styrker, svagheder, anvendelsesområder. Vigtigt at kunne skabe bro mellem de forskellige discipliner.

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

Det er et område som kun kommer til at vokse, behovet bliver ikke mindre, kun større. Det bliver en omnipræcent ting mere og mere. Lige nu kan jeg kun se at det mange år fremover er et område i stor vækst. Selv trods det er et område som er hypet og der måske vil komme et dyk, vil det stadig vokse og være stort.

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

Markedsføre uddannelsen : ?

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter : Ja. Vi har allerede studerende og phd-studerende tilknyttet.

Gæsteforelæsere på kurser : ja

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Telefonmøde med Søren Bech, Head of Research, Bang & Olufsen A/S

Fredag 22.09.2017, kl. 12:00-12:25 (Tilstede var også Per B. Brockhoff)
Referent: Lars Kai Hansen

NOTE:
Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?

PhD AI/PhD eksempelvis fra Aalborg U.

2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?

Umiddelbart vil vi have ret få højt specialiserede PhDer, men mange “AI håndværkere” som ville være fint dækket af de her foreslåede BSc.

3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?

Måske kalde uddannelsen noget andet…? Koblingen til brugerne er vigtig.

4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?

Skal have fokus på statistik og databehandling.
MatTek i Aalborg – tiltrækker psykologi-interesserede studenter.

5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)

Der er et stærkt stigende behov for AI. Se på Google som har 100-vis af AI ingeniører.

6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen

Markedsføre uddannelsen: OK

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter: OK (internships)

Gæsteforelæsere på kurser: OK

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Referatnoter fra Per, 22.09.2017:

1. Lige ansat to PhD'ere på AI.

2. Behov: Få højt kvalificerede - brug for nogen, der kan håndtere og implementere systemerne. Få meget højt kvalificerede og en del "håndværkere". Studieplanen ser god, lige sådan nogen vi har brug for. Vigtigt at give dem kompetencer, der kan bringe dem ud i industrien. Med B&O hatten på (og Dansk Industri) er der faktisk brug for at bachelorer kan gå direkte ud i industrien. Vigtig vinkel.

3. Kald den noget andet! UI psykolog (arbejder sammen med Svend): Adapterer til brugerens behov. Brugerkoblingen kunne være god at få ind i titlen.

4. Ser ret god ud. Statistik: godt med et solidt grundlag. MatTek i Ålborg er godt.

5. Der bliver brug for flere AI-folk.

6. Ok til markedsføring. Gode cases, som vi kan bruge
Bidrage til projekter/cases: Ja, meget gerne. Kører et intern-program, hvor de sidder i Struer. Men kan også sidde i Lyngby.
Gæsteforelæser på kurser: Ja, tak.

7. Et bedre navn, der inkluderer noget med "bruger"

Mail til Per fra Søren, 04.08.2017:

Kære Per

Tak for mail - jeg har lige gensendt en mail der gik til din gamle adresse.

Jeg synes det er en fremragende ide - man får lyst til at starte på studiet igen hvis den kommer på skemaet - så I må gerne nævne mig som støtte ☺

Jeg har vedhæftet forslaget hvor jeg har tilladt mig at kopiere KU's version og her er mine hårde, men uretfærdige kommentarer: hvis jeg som studerende sidder med de to beskrivelser i hånden så ville det være svært at se forskel - specielt hvor de ingeniør specifikke dele optræder (nu sætter jeg det på spidsen ;-) og hvis jeg var pige hvor er så de pige venlige dele ? Hvad med at referere til kendte brug af AI - f.eks. Siri eller Google home etc. samt pointere mulighederne for brug i ældrepleje etc. områder inden for medicinsk teknologi som piger måske ikke lige kobler sammen ?? Perceptiondelen kunne måske med fordel fremhæves eller automatisk diagnostik af f.eks. brystkræft etc.

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Bare mine tanker her en solrig fredag morgen ;-)

Bedste hilsener

Søren

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Møde med Thomas Asger Hansen, Head of Big Data and IoT Lab, Grundfos Group

Onsdag 20.09.2017, kl. 13:00-14:00
Referent: Lars Kai Hansen

NOTE: Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.
1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag? Matematikere og fysikere, men deres kompentencer er ikke optimale.
2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette? Ja, vi er meget positive.
3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten? Sats på det grønne og det samfundsnyttige perspektiv.
4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres? Matematik er vigtigt. Det kognitive element er spændende. Der er mange funktioner i digitalisering (skema med data scientist etc) Jeres kandidater vil have en basal uddannelse, der dækker mange funktioner, og som de så kan specialisere sig ud fra.
5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover) Stort behov, vi er meget positive.
6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen Markedsføre uddannelsen: OK Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter: ok

Gæsteforelæsere på kurser: OK
7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn Arbejde med forslag omkring det kognitive…

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Møde med Toke Jansen, CTO, Founder, Spektral Experience

Fredag 22.09.2017, kl. 15:00-16:00
Referent: Lars Kai Hansen

NOTE: Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.
1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag? MSc + Phd. Ingeniører, matematikere, fysikere, dataloger.
2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette? AI er et behov – der ingen uddannelse i dag.
3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten? Sjov at programmere. Vis vedkommende eksempler: sundhed, mode branche, netværk, facebook
4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres? Vigtigt at de er dybe og skarpe. Arbejde engageret i team.
5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)
6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen Markedsføre uddannelsen: OK Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter: OK Gæsteforelæsere på kurser: OK
7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Telefonmøde med Troels Wesenberg Kjær, specialeansvarlig overlæge ved Neurologisk Afdeling på Sjællands Universitetshospital, professor ved Københavns Universitet

Fredag 22.09.2017
Referent: Lars Kai Hansen

NOTE: Dette notat er et referat på baggrund af et møde/et Skypemøde eller en telefonsamtale. De i teksten markerede *”citater”* er godkendt af den interviewede. Det øvrige er referentens egne notater fra samtalen.
1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag? Ikke I dag…
2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette? Ikke for nuværende.
3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten? Giv den biologiske vinkel. “Det er AI for mennesker”
4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres? Vægt på biologiske.
5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover) *”Der er enorme muligheder i sundhedsvæsenet for AI: personalized medicine danner meget store datamængder, som kun kan analyseres med AI.”*
6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen Markedsføre uddannelsen: OK Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter: OK Gæsteforelæsere på kurser: OK
7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Skema udfyldt af Uwe Andreas Hermann, senior direktør, Eriksholm Oticon

20.09.2017

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag? Alt, lige fra Bachelor over Master til PhD (hele bredden fra DTU Elektro og DTU Compute)
2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette? Ja, der er en stor mangel på kvalificerede ingeniører indenfor området
3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten? Ja, datalogi er også meget attraktiv for kvindelige studerende. Arbejdspladserne i industrien er uafhængige af køn.
4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres? Ja, netop alle kompetencerne indenfor ”AI and DATA”, og specielt statiske metoder…
5. Udfra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover) Behovet kommer til at stige meget stærkt og kommer til at forblive på et meget højt niveau. Danmark uddanner alt for få ingeniører, netop i relation til lande som Syd-Korea, USA eller Tyskland. Vi burde have tre DTUs og ikke kun en.
6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen Markedsføre uddannelsen : **Ja**

Bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter : **Ja**

Gæsteforelæsere på kurser **Ja**

7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

AI og Big Data kommer til at blive afgørende for Danmarks fremtidige succes som industrination og for vores fremtidige velfærd.
Disse teknologier får indpas i alle dele af vores samfund, sundhedssektor, industri og handel.

I den forstand er titlen ”AI and Data” lidt for svagt / intet sigende. Jeg ville forslår noget der appellerer til de unge menneskers ambition om at gør en forskel fro samfundet. Hvad f.eks. med ”Solving the Challenges of the Socity of the Future”, eller noget i den boldgade?

Bilag 10

Ny BSc. ”Data Science og Kunstig Intelligens” - “AI and DATA” på DTU

Aftagerdialog med formålet at afdække behov for medarbejdere med de kompetencer uddannelsen er tiltænkt at

1. Hvilken type kandidater inden for området *AI and Data* ansætter organisationen i dag?
2. Er der et udækkede behov – vil denne uddannelse afhjælpe dette?
3. Vil denne uddannelse kunne tiltrække begge køn? Har I forslag / tiltag der kunne øge diversiteten?
4. Er der kompetencer som kunne tilføjes/styrkes/reduceres?
5. Udefra jeres synsvinkel, hvordan ser behovet for den her type af kandidater ud (hvordan ser markedet ud, hvad er fremtiden for branchen, bliver der behov for færre eller flere kandidater af denne type fremover)
6. Fremtidigt samarbejde mellem aftager og DTU om udvikling af uddannelsen Markedsføre uddannelsen bidrage med emner til projekter / bachelorprojekter gæsteforelæsere på kurser
7. Øvrige kommentarer – f.eks. vedr. uddannelsens navn

give samt at samle input til uddannelsens opbygning og indhold.

Uddannelses- og Forskningsministeriet

Danmarks Tekniske Universitet
dtu@dtu.dk

Godkendelse af ny uddannelse

11. december 2017

Styrelsen for Forskning og Uddannelse
Jura

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

CVR-nr. 1991 8440

Sagsbehandler
Marie Helene Louw Carlsen
Tel. 72 31 86 24
mhc@ufm.dk

Ref.-nr.
Dokument nr. 17/055090-24

Uddannelses- og forskningsministeren har på baggrund af gennemført prækvalifikation af Danmarks Tekniske Universitets (DTU) ansøgning om godkendelse af bacheloruddannelse i teknisk videnskab (kunstig intelligens og data) truffet følgende afgørelse:

Godkendelse af ny bacheloruddannelse i teknisk videnskab (kunstig intelligens og data)

Afgørelsen er truffet i medfør af § 17 i bekendtgørelse nr. 852 af 3. juli 2015 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).

Uddannelsen er omfattet af reglerne i uddannelsesbekendtgørelsen.

Da DTU er positivt institutionsakkrediteret gives godkendelsen til umiddelbar oprettelse af uddannelsen.

Styrelsen for Forskning og Uddannelse kontakter snarest DTU med en kode til Danmarks Statistik.

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

I forlængelse af RUVU's vurdering vil Styrelsen for Forskning og Uddannelse på vegne af uddannelses- og forskningsministeren indbyde universiteterne (som minimum AAU, AU og DTU) til et møde primo 2018 med henblik på at bede institutionerne afklare snitflader og overlap imellem de nye forslag til udbud på universiteterne samt snitflader og overlap til allerede eksisterende udbud på området. Institutionerne bør endvidere afklare titler på uddannelserne, og hvordan man sikrer klar kommunikation til kommende studerende om forskelle og ligheder mellem uddannelserne.

Hovedområde:
Uddannelsen hører under det teknisk-videnskabelige område.

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

Dansk: Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (kunstig intelligens og data)

Engelsk: Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Data Science and Artificial Intelligence)

Udbudssted:
Uddannelsen udbydes i Lyngby.

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: Heltidstakst 3.

Aktivitetsgruppekode: 7930.

Censorkorps:
Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen tilknyttes censorkorpset for Bygning, kemi, mat/fys/samf.

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. 110 af 30. januar 2017 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 teknisk videnskab (kunstig intelligens og data) vil blive fastsat til:

- Dansk A
- Engelsk B
- Matematik A

- Fysik B og Kemi C *eller*
- Fysik B og Bioteknologi A *eller*
- Geovidenskab A og Kemi C

Med venlig hilsen

Jørgen Prosper Sørensen

Nr. A14 - Ny uddannelse – prækvalifikation (efterår 2017)			**Status på ansøgningen:** *Godkendelse*	
Ansøger og udbudssted:	Danmarks Tekniske Universitet, Kongens Lyngby Campus			
Uddannelsestype:	Bachelor			
Uddannelsens navn (fagbetegnelse):	Bachelor i teknisk videnskab, data science og kunstig intelligens			
Den uddannedes titler på hhv. da/eng:	Bachelor i teknisk videnskab, data science og kunstig intelligens Bachelor of Science in Engineering, Data Science and Artificial Intelligence			
Hovedområde:	Naturvidenskab		**Genansøgning:** *(ja/nej)*	Nej
Sprog:	Dansk	**Antal ECTS:**	180 ECTS	
Link til ansøgning på http://pkf.ufm.dk:	http://pkf.ufm.dk/flows/3704d145882a4305254cb3e2d12ac1f4			
Om uddannelsen: indhold og erhvervssigte	**Beskrivelse af den nye uddannelse, dens konstituerende elementer/struktur, erhvervssigte og adgangskrav**			
Beskrivelse af uddannelsen:	Måden, hvorpå vi forsker og udvikler nye teknologier, er ifølge DITU under hastig forandring. Den teknologiske udvikling har gjort, at vi kan lave eksperimenter på alle niveauer i samfundet og lære fra enorme mængder data – datadrevet innovation. I det danske samfund vil store sektorer som f.eks. sundhed, undervisning, finans og transport blive meget mere interaktive og effektive. Vi vil anvende intelligente datadrevne metoder til at udvikle nye lægemidler og individuel behandling. Data science og kunstig intelligens kan udvide og effektivisere menneskers samarbejde med teknologi og give os helt nye kompetencer. Undervisning baseret på kunstig intelligens, der forstår vores adfærd, kan forbedre læring for alle. Der er ifølge DTU et stigende behov for ingeniører i krydsfeltet af mennesker, maskiner og data			
RUVU's vurdering på møde d. 15. november 2017:	RUVU vurderer, at ansøgningen opfylder kriterierne, som fastsat i bekendtgø-relse nr. 852 af 3. juli 2015, bilag 4. RUVU noterer sig i forhold til den aktuelle ansøgningsrunde, at der i alt er søgt om tre kandidatuddannelser og tre bacheloruddannelser indenfor emnerne data science, store datamængder (big data), avanceret dataanalyse og de hertil relaterede forretningsmæssige udfordringer. Herudover fik ITU i efteråret 2016 godkendt en bacheloruddannelse i Data Science. Den generelle vurdering fra RUVU er, at der er tale om et stort og relevant vækstområde i både Danmark og resten af verdenen og at der allerede er stor efterspørgsel efter dimittender på området. Samtidig er det også et relativt nyt og komplekst område, hvor det også fra aftagerside kan være vanskeligt at definere (fremtidige) behov og relevans. RUVU anbefaler derfor, at der snarest muligt nedsættes en national arbejdsgruppe, der skal oplyse området og se på arbejdsdelingen mellem universiteterne. RUVU finder således, at der bør ske en koordinering mellem de universiteter som ønsker et udbud på området, inden der godkendes for mange nye udbud. RUVU anfører i den forbindelse, at Danmark er et relativt lille land, og det derfor med fordel kan overvejes hvor – og hvor mange - udbud der skal oprettes.			

	Ydermere vurderer RUVU, at det næppe er en uddannelse der kan tiltrække et meget stort antal studerende, da området generelt kræver stærke it, matematiske og statistiske kompetencer. Det vil derfor være den samme gruppe af studerende universiteterne i givet fald vil skulle kæmpe om. Samtidig vurderes det heller ikke hensigtsmæssigt – eller muligt - at opbygge stærke faglige miljøer på alle universiteter på dette relativt snævre uddannelsesfelt. Drøftelserne i den nationale arbejdsgruppe bør derfor inddrage hensigtsmæssigheden og muligheden for arbejdsdeling og specialisering mellem de udbydende universiteter (styrkepositioner), herunder muligheden for at lade emnet indgå i eksisterende uddannelser. Da ITU i forvejen har et bachelorudbud i data science og KU udbyder en studieretning med samme titel (på datalogi) bør de begge inddrages i den nationale arbejdsgruppe. Af hensyn til uddannelsesområdets aktualitet og relevans erkender RUVU samtidig vigtigheden af at få igangsat uddannelse på området. RUVU anbefaler derfor, at bacheloruddannelsen på DTU godkendes bl.a. set i lyset af, at DTU vil kunne udbyde uddannelsen efteråret 2018. Det er dog en betingelse for godkendelsen, at DTU aktivt indgår i førnævnte nationale arbejdsgruppe.