



Dokumentationsbilag - prækvalifikationsansøgning

Bacheloruddannelse i datavidenskab

2. oktober 2017

AARHUS UNIVERSITET

Styrelsen for Forskning og Uddannelse
Bredgade 40
1260 København K

Ansøgning om prækvalifikation og godkendelse af nye uddannelser og udbud – oktober 2017

Hermed godkendes, at Aarhus Universitet fremsender ansøgninger samt bilag om prækvalifikation og godkendelse af nye uddannelser og udbud med frist den 2. oktober 2017. Det drejer sig om følgende nye uddannelser og udbud:

- Bachelor- og kandidatuddannelsen i datavidenskab

Aarhus Universitet står gerne til rådighed med yderligere oplysninger.

Venlig hilsen



Berit Eika
Prorektor

Berit Eika

Prorektor

Dato: 25. september 2017

Direkte tlf.: 87152032
Mobiltlf.: 28992463
E-mail: be@au.dk

Afs. CVR-nr.: 31119103

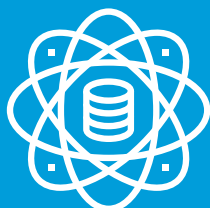
Side 1/1

Del I:

Markedsundersøgelse for Datavidenskab. Rapport fra konsulentfirmaet HC Ralking.

Del II:

Supplerende dokumentation til prækvalifikationsansøgningen.



MARKEDSUNDERSØGELSE FOR DATAVIDENSKAB

**DOKUMENTATION AF EFTERSPØRGSEL
AF UDDANNELSESPROFIL BACHELOR
OG KANDIDAT I DATAVIDENSKAB**

MARKEDSUNDERSØGELSE FOR DATAVIDENSKAB

UDARBEJDET AF KONSULENTFIRMA HC RALKING
SEPTEMBER 2017

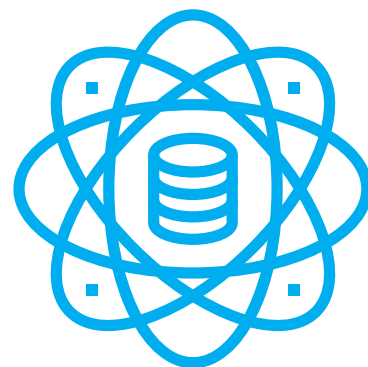
INDHOLDSFORTEGNELSE

04.	EXECUTIVE SUMMARY
05.	SAMMENFATNING OG HOVEDKONKLUSIONER
05.	ANTAL BESKÆFTIGEDE MED DATAANALYSE OG DERES BAGGRUND
06.	ANTAL ANSATTE FREMOVER
06.	EN UDDANNELSE I 'DATAVIDENSKAB'
06.	SAMARBEJDE MELLEM AARHUS UNIVERSITET OG VIRKSOMHEDERNE
07.	UDVIKLING AF UDDANNELSEN
09.	MARKEDSUNDERSØGELSEN OM DATAVIDENSKAB
09.	SAMMENFATNING
09.	BAGGRUND, FORMÅL OG TILRETTELÆGGELSE
10.	MARKEDSUNDERSØGELSEN
11.	AFSNIT 1: DE DELTAGENDE VIRKSOMHEDER
16.	AFSNIT 2: DATAVIDENSKAB I VIRKSOMHEDERNE I DAG OG FREMOVER
16.	HVOR MANGE ARBEJDER INDEN FOR DATA ANALYSEOMRÅDET NU?
16.	SAMMENFATNING

- 16. DOKUMENTATION
- 17. HVEM ANSÆTTER MAN NU TIL OPGAVERNE?
- 17. SAMMENFATNING
- 17. DOKUMENTATION
- 20. HVAD ER FORVENTNINGERNE TIL VÆKSTEN FREMMER?
- 20. SAMMENFATNING
- 21. DOKUMENTATION

- 23. AFSNIT 3: VIRKSOMHEDERNES HOLDNING TIL INDHOLD I DATAVIDENSKAB**
- 23. KOMMENTARER TIL DATAVIDENSKAB
- 23. SAMMENFATNING
- 23. DOKUMENTATION
- 24. DATAVIDENSKAB SET I FORHOLD TIL VIRKSOMHEDERNES FREMTIDIG UDVIKLING
- 24. SAMMENFATNING
- 24. DOKUMENTATION

- 27. AFSNIT 4: SAMARBEJDE MED AARHUS UNIVERSITET OM DATAVIDENSKAB**
- 27. ET TÆT SAMARBEJDE OM DATAVIDENSKAB
- 27. SAMMENFATNING
- 27. DOKUMENTATION



EXECUTIVE SUMMARY

Markedsundersøgelsen skal afdække, om der er et udækket behov for kandidater i Datavidenskab og om dette behov evt. kan dækkes af eksisterende uddannelser.

27 virksomheder har deltaget i markedsundersøgelsen. Disse virksomheder beskæftiger i øjeblikket ca. 1350 – 1570 medarbejdere på kandidatniveau på fuld tid med dataanalyse. Inden for en 5-årig periode forventer virksomhederne at ansætte mindst 600 i dette område, svarende til en vækst på ca. 40 %.

Der er akut mangel på kvalificeret arbejdskraft. Virksomhederne ansætter 'hvad de kan få', dvs. typisk fysikere, matematikere, dataloger og ingeniører. Der ansættes mange udlændinge og flere virksomheder flytter arbejdspladser til udlandet.

Virksomhederne er meget positive over for en uddannelse i Datavidenskab. Det skitserede indhold får megen ros

med på vejen. 'Det er lige nøjagtigt den slags, jeg har brug for' (Torben Fabrin, IT direktør, Arla). Virksomhederne lægger vægt på kombinationen af 'tekniske færdigheder' og 'forretningsforståelse'. Det drejer sig om, hvordan man bruger data til at skabe værdi for virksomhederne.

Virksomhederne efterspørger kandidaterne her og nu. Kandidaterne passer godt ind i virksomhedernes fremtidsplaner og flere virksomheder tilkendegiver, at data analytics området vil få større strategisk betydning i de kommende år.

Virksomhedernes estimat for, hvor mange kandidater i Datavidenskab de vil ansætte i 2020 – hvis de kunne få dem – ligger mellem 109 og 132 (svar fra 16 virksomheder).

Virksomhederne vil gerne samarbejde tæt med Aarhus Universitet for at skabe en uddannelse, hvor de studerende sikres en praktisk forståelse af datavidenskab.

SAMMENFATNING OG HOVEDKONKLUSIONER

Aarhus Universitet har som en del af udviklingsarbejdet omkring Datavidenskab afholdt en workshop. Workshoppens sigte var at udbygge dialogen med virksomhederne. Workshopen er refereret kort i denne rapport, da den danner baggrund for markedsundersøgelsen.

Med markedsundersøgelsen ønsker Aarhus Universitet dels at kvantificere data, dels at inddrage flere virksomheder. 27 virksomheder har deltaget i markedsundersøgelsen om Datavidenskab.

Denne rapport er udarbejdet af Konsulentfirma HC Ralking og sammenfatter markedsundersøgelsens resultater. Interviews er gennemført i august – september 2017.

De deltagende virksomheder og personer i interviewundersøgelsen er udvalgt efter en række kriterier:

- » **Virksomhederne skal beskæftige sig med data i betydeligt omfang**
- » **Respondenterne skal have indsigt i og kompetence til at udtale sig om området.**

- » **Desuden er der lagt vægt på det regionale aspekt.**

Virksomhederne spænder over et bredt felt af brancher.

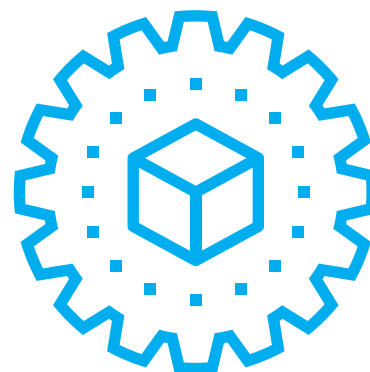
ANTAL BESKÆFTIGEDE MED DATAANALYSE OG DERES BAGGRUND

Virksomhederne blev spurgt om, hvor mange ansatte de har med kandidateksamen, der er beskæftiget med dataanalyse.

Virksomhederne oplyser, at ca. 1350 – ca. 1570 medarbejdere på kandidatniveau er beskæftiget med dataanalyse.

Virksomhederne blev spurgt om, hvilke kandidatprofiler de i dag foretrækker til området.

Virksomhederne tilkendegiver, at de har svært ved at skaffe arbejdskraft og at de i mangel på de rette specialister prøver at klare sig med, hvad de kan få. De hyppigst foretrukne er fysikere, matematikere, dataloger og ingeniører.



ANTAL ANSATTE FREMOVER

Virksomhederne blev spurgt om deres forventede vækst i antal ansatte inden for data analyse området de næste 3 – 5 år.

Virksomhederne rapporterer om kraftige vækstrater. En del virksomheder regner med en årlig vækst i antal ansatte på mindst 20% på dette område. Virksomhedernes estimat for antal nyansatte inden for dette fagområde over de næste 5 år ligger på mindst 600.

EN UDDANNELSE I 'DATAVIDENSKAB'

Virksomhederne blev præsenteret for et oplæg til uddannelsen Datavidenskab.

Samtlige virksomheder udtrykker sig i positive vendinger om oplægget til uddannelsen. Flere udtrykker sig kort og præcist som: 'Spot on' (Arla, Raptor), 'Lige nøjagtigt Datavidenskab har vi brug for' (EPINION) og 'De rammer rigtigt godt' (Vestas). Det er markant, at stort set alle venter kraftig vækst på området. Der er et udækket behov for kompetencer, ikke

mindst kompetencer, som forener teknisk forståelse med forretningsforståelse.

Virksomhederne blev spurgt om, hvorledes kandidater i Datavidenskab vil passe ind i virksomhedens planer for fremtiden.

Det kan konstateres, at virksomhederne akut mangler kompetencer inden for datavidenskab. Alle virksomhederne tilkendegiver, at kandidaterne vil passe fint ind i virksomhedens planer for fremtiden. Der er et udækket behov.

SAMARBEJDE MELLEM AARHUS UNIVERSITET OG VIRKSOMHEDERNE

Virksomhederne blev i interviewet spurgt, om de var villige til at indgå i et tæt samarbejde med Aarhus Universitet om datavidenskab.

Hovedparten af virksomhederne vil gerne indgå i et tæt samarbejde med Aarhus Universitet med henblik på, at kandidaterne i Datavidenskab opnår en praktisk og virksomhedsnær forståelse under studiet. Flere efterlyser et udspil.

UDVIKLING AF UDDANNELSEN

Som led i udviklingsarbejdet af Datavidenskab afholdt Aarhus Universitet d. 2. maj 2017 en workshop med 12 repræsentanter fra 11 virksomheder. Virksomhederne blev inviteret til følgende program:

- » **Orientering om planerne for uddannelsen, indhold, kompetencer mv.**
- » **Forslag til hvad en sådan uddannelse bør indeholde for at kandidaterne vil være så attraktive for virksomhederne som muligt.**
- » **Drøftelse af hvordan miljøet mellem virksomhederne og Aarhus Universitet kan opbygges.**
- » **Eksempel på en samarbejdsmodel mellem universitetsmiljø og erhvervsliv, præsenteret af Stibo Accelerator.**

Efter oplæg blev der arbejdet i 2 grupper. Hovedpunkter fra diskussionen:

Generelt var der en meget positiv stemning mht. etablering af en datavidenskabs-

uddannelse på Aarhus Universitet. Alle virksomhederne var meget velvillige til at støtte op omkring uddannelsen, og kunne også se sig i en aktiv rolle i forhold til at uddanne kommende bachelorer og kandidater.

En af de vigtigste udfordringer - set fra virksomhedernes side - er at kunne tilbyde de studerende brugbare og valide datasæt, da det giver langt det bedste resultat, samt at virksomhederne bliver "klædt på" til det at få en vejleder-rolle.

Gruppediskussionerne var fokuseret på tre overordnede temaer:

- 1. Hvilke kandidater varetager i dag jeres opgaver indenfor datavidenskab og hvordan dækker de behovet?**
- 2. Hvilke kompetencer ønsker I, at kandidaterne i datavidenskab besidder?**
- 3. Hvordan kan vi arbejde sammen om uddannelsen?**

AD 1: HVILKE KANDIDATER VARETAGER I DAG OPGAVERNE?

Svarene viser et broget billede: matematikere, fysikere, dataloger, softwareudviklere, energiingeniører, IT-ingeniører, statskundskabsfolk, Cand. merc.'er, statistikere. Det er kort sagt medarbejdere med forskellige baggrunde.

Virksomhederne betoner, at det nuværende udbud af kandidater ikke helt dækker behovet, da der er stor udvikling på området. Virksomhederne efterlyser:

- » Kandidater, som har kompetencer til at se på tværs af nye muligheder.
- » Kandidater, som kan sammenstille data fra forskellige kilder.
- » Kandidater som har lært præsentationsteknik og kan sælge et budskab.
- » Kandidater, som har forståelse for begge sider (den tekniske og den forretningsmæssige). Derfor er tværfaglighed vigtigt.

AD 2: HVILKE KOMPETENCER ØNSKER I, AT KANDIDATER I DATAVIDENSKAB BESIDDER?

Diskussionen under dette punkt afspejler, hvad virksomhederne generelt savner hos de kandidater, som man pt. ansætter. Virksomhederne fremhæver bl.a.:

- » Kandidater, der har forståelse for anvendelsesdelen, analysedelen.
- » Kandidater, der kan identificere værdien af data og træffe beslutninger på denne baggrund.
- » Kandidater, der evner at samarbejde med andre faggrupper/domæne-folk.
- » Kandidaterne skal have lært noget formelt og abstrakt.
- » Kandidaterne skal evne at præsentere et projekt.
- » Data scientists skal fungere som interne konsulenter i virksomheden.
- » Viden om Big data og behavioural prediction (long term effekt).
- » Visualisering.
- » Introduktion til, hvordan der arbejdes i en projektorganisation.
- » Etisk håndtering af personfølsomme data.
- » Styrken ved uddannelsen er tværfagligheden, men det er også en udfordring. Vigtigt, at der foretages en forventningsafstemning.

AD 3: HVORDAN KAN VI ARBEJDE SAMMEN OM UDDANNELSEN?

Virksomhederne er generelt meget positive overfor et tæt samarbejde med Aarhus Universitet. Følgende udsagn illustrerer debatten:

- » **Nedsættelse af et aftagerpanel i forhold til andre uddannelser på Aarhus Universitet.**
- » **Virksomhederne ind på banen så tidligt som muligt i uddannelsen.**
- » **Invitation til erhvervsseminarer (forelæsninger + social event), hvor virksomhederne kan præsentere projekter, der kan være aktuelle for de studerende at arbejde på.**

- » **Up-to-date cases for at gøre studiet mere spændende for de studerende.**
- » **Brug af virksomhederne som medvejledere på specialer. Virksomhederne opfordres til at give feedback.**
- » **Vigtigt, at den studerende kan arbejde i firmaet under specialet.**
- » **1 – 2 dages kursus for firma-vejledere – proces-håndtering, coaching, orientering om de 'formelle' regler og tidsrammer.**

Workshoppen må karakteriseres som vellykket og alle deltagere stillede beredvilligt op i markedsundersøgelsen. Flere nævnte i interviewet specifikt workshoppen. 'Det var en god måde, workshoppen blev afviklet på – en god brainstorming.' Flere efterlyste opfølgning.

MARKEDSUNDERSØGELSEN OM DATAVIDENSKAB

SAMMENFATNING

Markedsundersøgelsen om Datavidenskab skal afdække kandidaternes beskæftigelsesmuligheder og hvorvidt virksomhederne fagligt er dækket ind med eksisterende uddannelser.

BAGGRUND, FORMÅL OG TILRETTELÆGGELSE

Markedsundersøgelsen fokuserer primært på to hypoteser:

- » **Der er et udækket behov hos virksomhederne for kandidater med kompetencer som beskrevet i bachelor- og kandidatuddannelserne i Datavidenskab ('jobmulighederne').**
- » **Der er i dag ingen uddannelser, som fuldt ud imødekommer virksomhedernes behov for disse kompetencer, og virksomhederne prøver derfor at klare sig med 'det nærmeste', man kan komme ('det specifikke behov for denne uddannelse i Datavidenskab').**

Sekundært afdækker markedsundersøgelsen virksomhedernes interesse for og villighed til at indgå i et tæt samarbejde om at udvikle Datavidenskab.

Disse 3 temaer er afdækket i forhold til beslutningstagere i virksomheder, som har dataanalyse som en væsentlig aktivitet.

MARKEDSUNDERSØGELSEN

Markedsundersøgelsen er gennemført i perioden 14. august til 21. september og omfatter 27 virksomheder.

Aarhus Universitet har med denne markedsundersøgelse ønsket at validere synspunkterne fra workshoppen i forhold til en større kreds af virksomheder i et mere kvantitativt perspektiv. Aarhus Universitet har bedt Konsulentfirma HC Ralking forestå denne undersøgelse.

Undersøgelsen finder aktuelt sted med baggrund i Aarhus Universitets ansøgning til RUVU om prækvalifikation.

Undersøgelsen er gennemført som telefoninterview af 30 min varighed.

Markedsundersøgelsen omfatter alle 11 deltagere i workshoppen samt yderligere 16 virksomheder.

De deltagende virksomheder og personer (respondenter) er udvalgt efter følgende kriterier:

- » **Virksomheden skal arbejde med data som en væsentlig aktivitet**
- » **Virksomhederne skal have en 'vis størrelse'**
- » **Virksomhederne skal repræsentere forskellige brancher**
- » **Der er lagt vægt på overvejende regionale virksomheder.**

De interviewede personer er valgt, fordi de har indsigt i virksomhedens kompetencebehov ift. datavidenskab og fordi de har kompetence til at udtale sig.



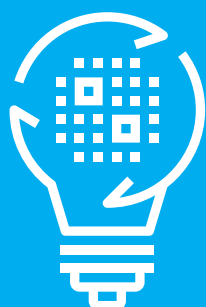
AFSNIT 1: DE DELTAGENDE VIRKSOMHEDER

Undersøgelsen omfatter 27 virksomheder og er gennemført i perioden 14. august til 21. september. En respondent havde mandat til at udtale sig på vegne af 3 virksomheder.

Der er tale om telefoninterviews af 30 minutters varighed. De deltagende virksomheder har alle en forretningsmæssig interesse i datavidenskab. Respondenterne er beslutningstagere, som har ansvar for forretningsudvikling og/eller ansættelser. Respondenterne har således hands on og kan tegne virksomheden eller – for større

virksomheders vedkommende – deres egen afdeling. Med denne kontakt til erhvervslivets beslutningstagere belyses behovet for nye kompetencer på området datavidenskab af folk, som har ansvar for ansættelser af nøglemedarbejdere og for forretningsudvikling.

Alle virksomheder, der har deltager i workshopen, har også deltaget i markedsundersøgelsen. For en enkelt virksomheds vedkommende er der ikke personsammenfald.



AFSNIT 1: DE DELTAGENDE VIRKSOMHEDER

ACCENTURE DIGITAL DENMARK

Kim Bech

Managing Director, Analytics

Område: Consulting

**Respondent i
markedsundersøgelse**

ALKA

Jakob Laursen

CAO (Chief analytic officer).

Område: Forsikring

**Respondent i
markedsundersøgelse**

ARLA

Torben Fabrin

IT direktør

Område: Fødevarer

**Respondent i
markedsundersøgelse**

BESTSELLER

Mark Frank Hedegaard

IT BI & Planning Solutions/
Manager

Område: Tøj

**Respondent i
markedsundersøgelse**

CCI

Kim Svendsen

Director, Stibo Accelerator

Område: Software

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**

DANSK SUPERMARKED

Niels Bering Larsen

Ansvarlig for BI og analytics

Område: Detailhandel

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**

DANSKE BANK

Tobias Stig Lindø

Lead data scientist

Område: Finans

**Respondent i
markedsundersøgelse**

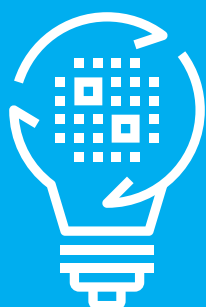
ENERGINET

Jesper Kronborg Jensen

Økonom, Markedsanalyse
og -design, Ph.D.

Område: Energi

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**



AFSNIT 1: DE DELTAGENDE VIRKSOMHEDER

ENVERSION

Bo Thiesson

CTO analytisk direktør. Adj. prof. ved Aarhus Universitet

Område: Software

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**

INSPARI

Kim Svendsen

Director, Stibo Accelerator

Område: Consulting & Business Intelligence

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**

ITMINDS

Sara Schjemte Refstrup

HR Consultant

Område: Software

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**

EPINION

Berit Didriksen

CEO + personaleansvarlig

Område: Markeds research

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**

FØDEVARESTYRELSEN

Kenny Larsen

Kontorchef i Kontrol & Data

Område: Off. myndighed

**Respondent i
markedsundersøgelse**

GRUNDFOS

Thomas Asger Hansen

Head of Big Data & IoT Lab

Område: Pumper

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**

KAPACITY

Jens Kjær Knudsen

Senior Account Manager

Område: Consulting & Business Intelligence

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**

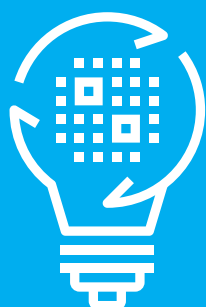
LEGO

Lauge Valentin

Senior Director, Corporate Advanced Analytics

Område: Legetøj

**Respondent i
markedsundersøgelse**



AFSNIT 1: DE DELTAGENDE VIRKSOMHEDER

MINDMILL

Henrik Ernst Hansen
CEO

Område: Software

**Respondent i
markedsundersøgelse**

NIRAS

Thomas Rokkjær
Thomas Rokkjær

Område: Rådgivende Ingeniør

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**

NORDEA

Torben Laustsen

Bankdirektør. Head of Customer Interaction & Communications

Område: Finans

**Respondent i
markedsundersøgelse**

QAMPO

Ali Khatam

Leder, Decisions scientist

Område: Software

**Respondent i
markedsundersøgelse**

RAMBØLL

Christian Sondrup Bøegh

Business Manager. Afdelingsleder i Survey Project IT

Område: Rådgivende Ingeniør

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i works hop**

RAPTOR

Kenneth Boll

Adm. dir.

Område: Software

**Respondent i
markedsundersøgelse**

SOLITWORK

Karina Boldsen

Chief Commercial Officer

Område: Consulting & Business Intelligence

**Respondent i
markedsundersøgelse**

STIBO SYSTEMS

Kim Svendsen

Director, Stibo Accelerator

Område: Software

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**

AFSNIT 1: DE DELTAGENDE VIRKSOMHEDER

TRYG

Bjørn Lunding Sandqvist
Direktør Pricing & Modelling

Område: Forsikring

**Respondent i
markedsundersøgelse**

UBER

Jakob Grauenkjær Thomsen
Senior Software Ingeneer-2

Område: Transport

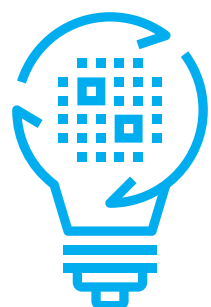
**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**

VESTAS WIND SYSTEMS A/S

Rasmus Tarp Vinther
Vice President. Data Engineering & Analytics. Business Unit Power Solutions

Område: Energi

**Respondent i
markedsundersøgelse/
Deltaget i workshop**



AFSNIT 2: DATAVIDENSKAB I VIRKSOMHEDERNE I DAG OG FREMOVER

HVOR MANGE ARBEJDER INDEN FOR DATA ANALYSEOMRÅDET NU?

SAMMENFATNING

Virksomhederne blev spurgt om, hvor mange ansatte de har med kandidateksamen, der er beskæftiget med dataanalyse. Virksomhederne oplyser, at de beskæftiger ca. 1350 – ca. 1570 medarbejdere (på kandidatniveau) med dataanalyse.

DOKUMENTATION

De 27 virksomheder angiver, at mellem 1347 (laveste oplyste tal) og 1569 (højeste oplyste tal) personer med uddannelse på kandidatniveau arbejder med dataanalytics (data science opgaver) i virksomhederne.

Tallene er behæftet med en vis usikkerhed, da definitionen ikke er helt entydig. Denne usikkerhed trækker i retning af, at tallene måske er for høje. Omvendt omfatter tallene fra flere af de store virksomheder

” I Danmark er ca. 10 – 20 ud af ca. 500 ansatte hard core i data analytics. Vi har enormt svært ved at ansætte folk med disse kompetencer. Vi kan ikke få dem. Vi flyver dem ind fra andre lande, mange fra Riga. Der er et kæmpe gap! Der er alt for få uddannet til dette. Ca. 100 – 150 arbejder med dette i Accenture i Danmark. De fleste er altså fløjet ind. ”

*Kim Bech, Managing director,
Accenture Digital Denmark.*

alene den afdeling, respondenter tegner. Flere har understreget, at de kun kender tallene fra egen afdeling og ikke hele virksomheden/koncernen. I et vist omfang indgår der arbejdspladser i udlandet.

Der er store variationer. 18 virksomheder har et to-cifret antal ansatte,

som beskæftiger sig med data analytics. En gennemsnitberegning viser mellem 50 og 68 pr. virksomhed. Der er således tale om store faglige miljøer.

Området er i kraftig vækst. Det illustreres af en af respondenterne, der for 2 år siden blev ansat som den første og eneste data analytiker i afdelingen. Nu er der 11. En del virksomheder melder om forventede årlige vækstrater på > 20% inden for denne

området er så stort, at man er gået sammen om Destination AARhus, for at tiltrække og fastholde udlændinge.

HVEM ANSÆTTER MAN NU TIL OPGAVERNE?

SAMMENFATNING

Virksomhederne blev spurgt om, hvilke kandidatprofiler de i dag foretrækker til data analytics området.

” Mit eget team startede for 2 år siden med mig selv som den eneste, - nu er vi 11. ”

Tobias Bering Larsen, Lead Data Scientist, Danske Bank.

Virksomhedernes svar viser, at de har svært ved at skaffe kvalificeret arbejdskraft, og at de - i mangel på de rette specialister - prøver at klare sig med, hvad de kan få. De hyppigst foretrukne

gruppe og en del forventer, at antallet af ansatte på området er fordoblet inden for de næste 5 år.

Flere af virksomhederne i undersøgelsen vækster kraftigt. Flere har fået gazellepris og en har fået gazelleprisen 7 år i træk. Den kraftigste vækst (vækstlaget) ses hos SMV'ere, der er konsulenthuse eller sælger softwareløsninger. Væksten er hæmmet af, at det er enormt svært at finde medarbejdere med kompetence i data analytics i Danmark.

En række store virksomheder i Aarhusområder oplever, at behovet for velkvalificeret arbejdskraft inden for IT

kandidater er fysikere, matematikere, dataloger og ingeniører.

DOKUMENTATION

Virksomhederne beretter om akut mangel på veluddannet arbejdskraft inden for data analytics området. En virksomhed beskæftiger ca. 150 årsværk med data analytics i Danmark, men kun ca. 20 er danskere. Resten 'flyves ind fra Riga'. Andre har overvejende ansat udlændinge på området (englændere, italienere og grækere) eller flytter data analytics afdelinger til udlandet, f.eks. London og Indien.

BUSINESS CASE

DESTINATION AARHUS



Destination AARhus havde stiftende generalforsamling i dec. 2016, og er etableret, fordi virksomhederne har en fælles udfordring med at

tiltrække tilstrækkelig mange IT talenter, og virksomhederne er gået sammen om at løse en fælles udfordring. På nuværende tidspunkt bliver der desværre ikke uddannet nok digitale talenter i Danmark, og derfor er det nødvendigt at tiltrække internationale kandidater. Destination Aarhus er således et nyt projekt, som er sat i søen for at sætte skub i rekruttering.

For virksomhederne er det afgørende, at kunne tiltrække skarpe og meget kompetente kandidater, da dette er afgørende for at kunne fastholde markedsandele og kunne forfølge det vækstpotentialet, der er i virksomhederne - både nationalt og internationalt.

Der er forskel på at klare sig og klare sig godt. Så evnen til at kunne tiltrække de rette medarbejdere med de rette digitale kompetencer er og bliver fortsat et vigtigt konkurrenceparameter.

Virksomhederne bag Destination AARhus er globale og vækster voldsomt.

Destination AARhus er et professionelt videndelings og udviklingsfællesskab, som består af de største virksomheder i Aarhus og omegn: Aarhus Universitet, Arla, Danske Bank, Dansk Supermarked, CGI, DIS, Grundfos, Kamstrup, Lego, Stibo, Trifork, Terma, Systematic og Bankdata. Virksomhederne repræsenterer 4000+ IT medarbejdere og har tilsammen adskillige hundrede ledige stillinger inden for IT, som de har meget svært ved at besætte.

Destination AARhus er således et eksempel på, at virksomhederne ikke kan finde tilstrækkeligt med kvalificerede danske IT folk og derfor må gøre en særlig indsats for at tiltrække kvalificerede udlændinge.

Virksomhederne beretter, at da man ikke kan få 'den rene vare' i Danmark, må man få det bedst mulige ud af det. Virksomhederne ansætter især følgende kandidater: Matematikere, fysikere, dataloger, ingeniører, økonomer (merc & oecon), mat.-øk.'er, aktuarer og statistikere, procesfolk, supply chain. Men der er også eksempler på, at der er ansat en antropolog og en arkæolog til at arbejde med data analytics.

Der er ikke noget entydigt billede af, hvilke faggrupper virksomhederne foretrækker. Men et par udsagn kan vise, hvad det er, de søger:

- » **Matematikerne er gode til teori og machine learning, ingeniørerne er gode til at lave hypoteser.**
- » **Økonomerne har for lidt indsigt i de statistiske discipliner ift. big data.**
- » **Vi har brug for dygtige folk, som ved, hvad det vil sige at have med databaser at gøre og få værdi ud af dem.**
- » **Afsæt i matematik og økonomi.**
- » **Den oplagte profil: data science, dvs. modulere data og modulere applikationen (machine learning).**
- » **Der er behov for, at kandidaterne har viden om det tekniske og tænker forretningsmæssigt. De 2 ting skal være koblet sammen!**

” I mangel af bedre: dataloger, procesfolk, supply chain, matematikere og fysikere. Ja, de kan opkvalificeres, men hellere ansætte folk med den rette uddannelse. Det er en drøm for os, hvis vi får denne uddannelse igennem. ”

Torben Fabrin, IT direktør, Arla.

Flere virksomheder rapporterer, at der er mange udlændinge (englændere, grækere, italienere m.fl.) imellem deres ansatte, da man ikke kan skaffe kvalificerede danske ansøgere indenfor data analytics. En virksomhed, som har henlagt analyseafdelingen til London, har en lille afdeling i Danmark med følgende nationaliteter: 1 dansker, 1 amerikaner og 2 rumænere. Generelt giver virksomhederne udtryk for, at der ikke er så mange kvalificerede i Danmark at trække på.

En virksomhed har helt opgivet at søge, da lønkravene er 80 – 100.000 kr. om måneden – og det kan man ikke honorere.

Virksomhederne griber – i mangel på folk med de rette kompetencer – til en række forskellige tiltag:

- » **Ansætte udlændinge (Nordea + en del flere)**
- » **Særlige aktiviteter for at tiltrække og fastholde udlændinge – se Case**

Destination AARhus (Arla, Danske Bank, Dansk Supermarked, Grundfos, Lego, Stibo m.fl.)

- » Opkvalificering f.eks. Graduate school – se case Kapacity
- » Flytte jobs og afdelinger til udlandet – f.eks. London og Indien (bl.a. Lego og Vestas).
- » Tilpasse jobbene til de tilgængelige kompetencer (bl.a. Grundfos).

HVAD ER FORVENTNINGERNE TIL VÆKSTEN FREMMER? SAMMENFATNING

Virksomhederne blev spurgt om deres forventede vækst i antal ansatte inden for

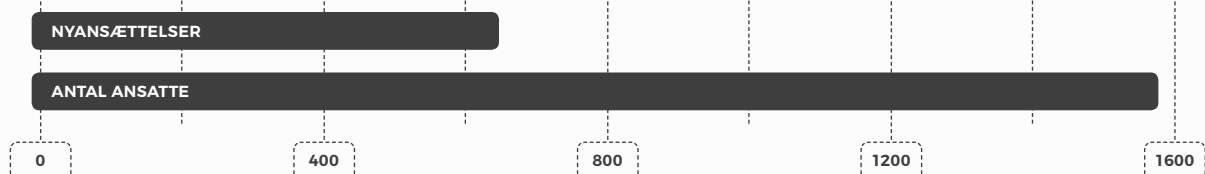
” Lige nøjagtigt 'Data Science' har vi brug for. En række jobs er 'skåret til', fordi vi ikke kan finde folk med de rette kompetencer. ”

Thomas Asger Hansen, Head of Big Data & IoT Lab, Grundfos.

data analytics de næste 3 – 5 år.

Virksomhederne rapporterer om kraftige vækstrater. En del virksomheder regner med en årlig vækst i antal ansatte i data analytics på mindst 20%. Virksomhedernes minimumsestimat for antal nyansatte inden for dette fagområde over de næste 5 år ligger på 634.

DATA ANALYSE: ANTAL BESKÆFTIGEDE & FREMTIDIGE ANSÆTTELSE



DOKUMENTATION

Virksomhederne har estimeret, hvor mange nyansættelser, de regner med på data analyseområdet de næste 3 – 5 år.

Minimumsestimatet er 634, svarende til en vækstrate på 40 % på området.

For at estimere det årlige behov blev virksomhederne spurgt om, hvor mange kandidater i Datavidenskab de ville ansætte i 2020 – forudsat kandidaterne var uddannet ('what-if-scenarie').

16 virksomheder besvarede spørgsmålet og opgav, at deres samlede årlige behov lå mellem 109 og 132 (hver virksomhed angiv et laveste og højeste estimat). Dette svarer til et årligt behov fra de 16 virksomheder på 7- 8 kandidater per virksomhed.

Flere virksomheder viser en markant efterspørgsel, nogle mener, de får brug for 20 – 30 om året (eks.: Enversion, ITMINDS, Nordea).

Også bachelorer kan være efterspurgt. En virksomhed udtrykker specifikt ønske om at ansætte bachelorer og oplære dem selv (EPINION).

Flere giver specifikt udtryk for, at det er et satsningsområde for dem og at der 'Ingen tvivl er om en markant vækst. Vi vil gerne være 50 mand om 4 år i Danmark. Vi tror, det i løbet af 3 – 5 år firdobler til > 100 ansatte på dette område i Danmark.' (Accenture).

” Vi har brug for dygtige folk, som ved, hvad det vil sige at have med databaser at gøre og få værdi ud af dem. Cand. merc.'er (BI) er tættest på. Vi har også ingeniører (logistik), mat.-øk.'er og andre med merkantil forståelse. ”

Niels Bering Larsen, Ansvarlig for BI og Analytics, Dansk Supermarked.



BUSINESS CASE

KAPACITY ACADEMY BUSINESS INTELLIGENCE GRADUATE PROGRAM

Kapacity er blandt de toneangivende spillere på det danske Business Analytics marked og leverer BI løsninger til en række store danske virksomheder. Virksomheden har 72 ansatte, hvoraf ca. 10 er eksperter i big data løsninger.

Kapacity er et konsulenthus i stærk vækst, og arbejder på et marked, hvor der er mangel på kvalificeret arbejdskraft. Graduate Programme er sat i værk for at give kandidater forståelse for, hvordan man bygger og håndterer big data løsninger.

'Vi ser gerne, at vores kandidater har en IT-relateret uddannelse. Du kan f.eks.

være matematiker, datamatiker, datalog, ingeniør eller have en uddannelse indenfor økonomi med IT-relaterede fag.'

Kapacitys Graduate Programme er af 12 måneders varighed og der deltager 3 kandidater. 2. årgang er netop startet.

'Det er lidt learning- by doing for os. Hvad skal vi have kandidater med disse baggrunde igennem, for at de bliver skarpe til at håndtere big data løsninger?' siger senior account manager Morten Kriegbaum.

AFSNIT 3: VIRKSOMHEDERNE HOLDNING TIL INDHOLD I DATAVIDENSKAB

KOMMENTARER TIL DATAVIDENSKAB

SAMMENFATNING

Samtlige virksomheder udtrykker sig i positive vendinger om datavidenskab.

Det er markant, at stort set alle virksomheder venter kraftig vækst på området. Der er brug for disse kandidater til at støtte forretningsudviklingen.

DOKUMENTATION

Virksomhederne blev præsenteret for et oplæg til Datavidenskab, som virksomhederne modtog positivt. Flere udtrykker sig præcist med udtalelser som:

- » 'Spot on' (Arla, Raptor) ,
- » 'Lige nøjagtigt Datavidenskab har vi brug for' (EPINION) og
- » 'De rammer rigtigt godt' (Vestas).

Karina Boldsen fra Solitwork udtrykker det således: 'Den nye uddannelse virker i den grad relevant for os.

Den kompetenceudvikler i forhold til mange af de konkrete udfordringer, som vi oplever hos vores kunder og samarbejdspartnere.'

Generelt er virksomhederne enige om, at denne kandidatuddannelse rammer rigtigt godt. Oplægget får kommentarer som:

- » Vi er meget positiv overfor sådan en uddannelse. Det er en rigtig god idé. (Accenture).
- » Det er en god uddannelse. Det lyder rigtigt interessant. (Energinet).
- » Overordnet set ser det spændende ud. (Fødevarestyrelsen).
- » Den rammer rigtigt godt. (Vestas).
- » Det ser spændende ud. Det dækker fint og bestemt et behov. (Nordea).

Virksomhederne fremhæver forskellige aspekter ved uddannelsen, de særligt hæfter sig ved, og som de finder dækket af datavidenskab:

- » **Rigtigt godt, at det er anvendelsesorienteret. Kandidaterne skal kunne tænke fra A => Z, dvs. både lave analyse og anbefaling. (EPINION).**
- » **Der er rigtigt mange ting, som er dækket i den beskrivelse....Man skal kunne 'få det ud over rampen', vise, at det giver værdi. (Bestseller).**
- » **Uddannelsen er tilstrækkelig bred til, at de kan andet end at knuse tal. De skal have forretningsforståelse. Efterspørgslen efter den type kandidater vil være enorm. (Fødevarestyrelsen).**
- » **Det ser rigtigt fornuftigt ud. Jeg kan godt lide tanken om 'applied'. (Qampo).**
- » **De vil kunne fungere som fagledere på området, og så kan vi koble andre på teamet. (Bestseller).**

Virksomhederne udtrykker stor interesse for kandidater i Datavidenskab – men også utålmodighed. 'Det er super positivt, at der bliver arbejdet på denne uddannelse. Vi vil gøre vores til, at det bliver en succes. Det er meget, meget positivt.' (Mindmill). 'Bare se at komme i gang. Den forretningsmæssige vinkel er sandsynligt vigtig.' (Raptor). 'Det går for langsomt!' (Grundfos).

DATAVIDENSKAB SET I FORHOLD TIL VIRKSOMHEDERNES FREMTIDIG UDVIKLING

SAMMENFATNING

Virksomhederne blev spurgt om, hvorledes kandidater i Datavidenskab vil passe ind i virksomhedens planer for fremtiden.

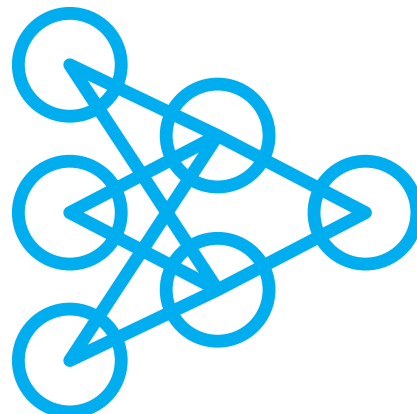
Virksomhederne mangler akut kompetencer inden for datavidenskab. Der er et udækket behov. Alle virksomhederne tilkendegiver, at kandidaterne vil passe fint ind i virksomhedens planer for fremtiden.

DOKUMENTATION

Virksomhederne mangler akut kompetencer inden for datavidenskab/data analytics.

Flere udtaler, at det er en hæmsko for udvikling (se f.eks. tidligere citat fra Lego). Alle virksomhederne tilkendegiver, at kandidaterne vil passe fint ind i virksomhedens planer fremover.

- » **'Den passer lige i strategien' (Rambøll).**
- » **'Perfekt. Som fod i hose. Vi kan bruge dem nu'.(Mindmill).**
- » **'For os er der ingen tvivl om, at med den nye uddannelse i bagagen, vil kandidaterne matche mange af vores ønsker til en fremtidig medarbejder.' (Solitwork).**



” Vi er positiv overfor initiativet. Det er godt. Danmark skal være et vidensamfund – men vi er udfordret mht. kompetencer! Første-håndsindtrykket er meget positivt. Det ser rigtig godt ud. Man når godt omkring med det, som er beskrevet i oplægget. Vi går rigtig gerne ind i dette. ”

Jens Kjær Knudsen, Senior Account Manager, Kapacity.

” Det er super interessant. Vi vil gerne støtte op om dette. Det kan bidrage til, at vi får indsigt, så vi kan levere mere intelligente fakta baserede løsninger (ikke skønsbaserede). Det var en god måde, workshoppen blev afviklet på. Godt med at have fundet frem til relevante aftagere. En god proces. ”

Thomas Rokkjær, Afdelingsleder, Niras.

” Der mangler data science folk i Danmark. Det er bekymrende så få, der bliver uddannet. Danmark har ikke satset så meget på data science endnu. På førende universiteter i verden er det data science, som vækster. Det er den rigtige vej at gå. Det er nødvendigt. Ellers taber vi dette marked i Danmark. ”

Bo Thiesson, CTO analytisk direktør, ENVERSION

” De vil kunne fungere som fagledere på området, og så kan vi koble andre på teamet. Vi er 250 mand, så vi har brug for nogen, som kan gå på tværs. De skal kunne spotte værdi, styre projektet og styre holdet. De skal kunne sætte andre ind i det. ”

Mark Frank Hedegaard, IT BI & Planning Solutions, BESTSELLER.

” Kandidaterne skal dække behovet for kompetencer til at fremfinde og eksekvere på muligheder i markedet inden konkurrenterne tager vigtige strategiske positioner. ”

Niels Bering Larsen, Ansvarlig for BI & Analytics, Dansk Supermarked.

” Den nye uddannelse virker i den grad relevant for os. Den kompetenceudvikler i forhold til mange af de konkrete udfordringer, som vi oplever hos vores kunder og samarbejdspartnere. ”

Karina Boldsen, Chief Commercial Officer, Solitwork.

” Det er virkelig ærgerligt, at dette ikke er igangsat for 5 år siden. Vi er i den grad bagud. Hvis vi havde gjort det for 5 år siden, havde vi haft erfaring nu. Man havde skabt meget mere værdi i Danmark i de sidste 5 år. Vi er 5 år for sent på den. Det er en vigtig undersøgelse. En skam, vi har været så langsomme i Danmark. ”

Lauge Valentin, Senior Director, Lego.

” Den uddannelse er helt fantastisk. Det er spot on. Jeg vil gerne ansætte 5 – 8 i løbet af det næste år. På it-området er vi meget interesseret i disse kandidater. Vi er ved at oprette et helt nyt team og skal gerne ansætte 5 – 8 inden for det næste år. Det er lige nøjagtigt den slags, jeg har brug for. Kan jeg få dem nu, vil det være perfekt. Vi kan også ansætte i andre lande, men vil helst i Danmark. Kom i gang med det samme! I stedet for 2019. Kan vi ikke tage nogle specialestuderende og sætte dem i gang nu? Vi vil gerne ansætte dem som studentermedhjælpere for at skrive speciale. Har I nogen, som har interesse, så prøver vi det af på cases! ”

Torben Fabrin, IT direktør, Arla.

AFSNIT 4: SAMARBEJDE MED AARHUS UNIVERSITET OM DATAVIDENSKAB

ET TÆT SAMARBEJDE OM DATAVIDENSKAB

SAMMENFATNING

Virksomhederne blev i markedsundersøgelsen spurgt, om de var villige til at indgå i et tæt samarbejde med Aarhus Universitet om datavidenskab.

Hovedparten af virksomhederne vil gerne indgå i et tæt samarbejde med Aarhus Universitet med henblik på, at kandidaterne i Datavidenskab opnår en praktisk og virksomhedsnær forståelse under studiet.

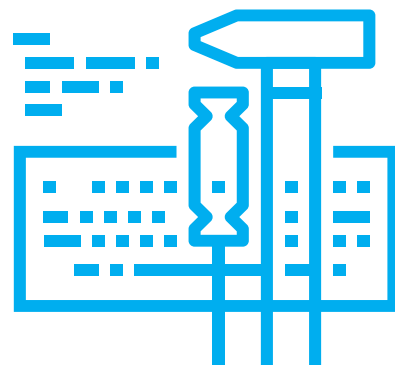
DOKUMENTATION

Intentionerne med Datavidenskab er, at uddannelsen skal foregå i et tæt samarbejde mellem Aarhus Universitet og virksomhederne.

Virksomhedernes respons er alt overvejende positiv. Udsagnet: 'Vi kommer, når I ringer' (Grundfos) illustrerer dette. Virksomheder placeret i København og omegn er positive ift. ideen om samarbejde, lidt skeptiske ift. hvilken rolle geografien kan spille.

De fleste virksomheder vil gerne indgå i et tættere samarbejde. En virksomhed svarer spontant 'Kæmpe ja!' (Stibo Grafisk).

Flere spørger til, hvad der ligger i et 'forpligtende samarbejde' og hvad det vil sige at være 'værtsvirksomhed'? Virksomhederne vil generelt set gerne samarbejde om konkrete cases og rigtig gerne om praktik og studiejob. Også gerne andre områder.



” Det vil vi rigtigt gerne. Vi er med i Destination Aarhus. Vi kan finde masser af mentorer. ”

Torben Fabrin, IT direktør, Arla.

” Ja, ja. Vi kommer, når I ringer. Vi vil gerne være med i en studiebeskrivelse. ”

Thomas Asger Hansen, Head of Big Data, Grundfos.

” Vi vil helt vildt gerne gå ind i dette, men har behov for noget mere konkret. Vi vil gerne definere det sammen med jer. ”

Jesper Kronborg Jensen, Markedsanalyse, Energinet.

” Ja. Vi har kæmpe interesse i dette. ”

Ali Khatam, Decisions scientist, Qampo.

Del II: Supplerende dokumentation

Indhold:

1. Kompetenceprofil for bachelorer i datavidenskab fra Aarhus Universitet	2
2. Studiediagram for bacheloruddannelsen i datavidenskab.....	3
3. Sammenligning af datavidenskab med eksisterende bacheloruddannelser i Danmark	4

1. Kompetenceprofil for bachelorer i datavidenskab fra Aarhus Universitet

Bacheloren i datavidenskab opnår gennem uddannelsen følgende **viden og forståelse**:

- a) et fundamentalt kendskab til centrale teorier indenfor sandsynlighedsteori, matematisk analyse og statistik
- b) et solidt kendskab til algoritmer og programmering
- c) forståelse af teorier for estimation og test for kausale sammenhænge baseret på ikke-eksperimentelle data.
- d) et grundigt kendskab til teoretiske egenskaber ved metoder til optimering af komplekse numeriske problemer
- e) kendskab til centrale teorier indenfor mindst ét anvendelsesområde af dataanalyse
- f) forståelse af etiske problemstillinger relateret til kunstig intelligens samt indsamling og udnyttelse af data

følgende **færdigheder**:

- g) kan anvende metoder til analyse af store datamængder
- h) kan anvende teoretiske begreber til at vurdere kvaliteten af en dataanalyse
- i) kan vurdere hvilke metoder er passende til analyse af et givet datasæt, med udgangspunkt i en praktisk problemstilling.
- j) kan organisere og visualisere store datamængder
- k) kan præsentere en samlet oversigt over en problemstilling, metoderne til løsningen af problemstillingen og fortolkninger af løsningen
- l) kan formulere en problemstilling indenfor et selvvalgt anvendelsesområde af dataanalyse

og følgende **kompetencer**:

- m) kan formidle resultaterne af en analyse til relevante målgrupper, som har forskellige fagdisciplinære baggrunde.
- n) kan bruge tværdisciplinær viden til at identificere udviklingspotentialer indenfor dataanalyse
- o) kan deltage i hele arbejdet fra problemstilling, analyse af problemstillingen og formidling af løsningen.
- p) kan koordinere tværfagligt samarbejde.
- q) kan arbejde selvstændigt
- r) kan aktivt søge dybere viden om relevante fagdiscipliner

2. Studiediagram for bacheloruddannelsen i datavidenskab

1. semester	Introduktion til sandsynlighedsregning og statistik I (10 ECTS)	Introduktion til datavidenskab (10 ECTS)	Matematisk analyse og konveks optimering (10 ECTS)
2. semester	Introduktion til sandsynlighedsregning og statistik II (10 ECTS)	Programmering med videnskabelig anvendelse (10 ECTS)	Numerisk lineær algebra (10 ECTS)
3. semester	Causal interference (10 ECTS)	Introduktion til statistical learning og machine learning (10 ECTS)	Algoritmer og datastrukturer (10 ECTS)
4. semester	Databaser (10 ECTS)	Modellering og optimizing decision problems (10 ECTS)	Dataprojekt (10 ECTS)
5. semester	Valgfri (10 ECTS)	Deep learning (10 ECTS)	Videnskabsteori og etik (10 ECTS)
6. semester	Valgfri (10 ECTS)	Bachelorprojekt (20 ECTS)	

3. Sammenligning af datavidenskab med eksisterende bacheloruddannelser i Danmark

Uddannelserne er grupperet inden for følgende overordnede områder:

1. Matematik:

- Bacheloruddannelse i matematik, Aarhus Universitet (AU)
- Bacheloruddannelse i matematik, Københavns Universitet (KU)
- Bacheloruddannelse i matematik, Syddansk Universitet (SDU)
- Bacheloruddannelse i matematik, Roskilde Universitet (RUC)
- Bacheloruddannelse i matematik, Aalborg Universitet (AAU)

2. Anvendt matematik:

- Bacheloruddannelse i anvendt matematik, Syddansk Universitet
- Bacheloruddannelse i forsikringsmatematik, Københavns Universitet

3. Matematik-økonomi:

- Bacheloruddannelse i matematik-økonomi, Aarhus Universitet
- Bacheloruddannelse i matematik-økonomi, Københavns Universitet
- Bacheloruddannelse i matematik-økonomi, Syddansk Universitet
-

4. Datalogi:

- Bacheloruddannelse i datalogi, Aarhus Universitet
- Bacheloruddannelse i datalogi, Københavns Universitet
- Bacheloruddannelse i datalogi, Syddansk Universitet
- Bacheloruddannelse i datalogi, Roskilde Universitet
- Bacheloruddannelse i datalogi, Aalborg Universitet
- Bacheloruddannelsen i IT, Aarhus Universitet

5. Ingeniørtekniske:

- Bacheloruddannelsen i strategisk analyse og systemdesign, Danmarks Tekniske Universitet (DTU)

1. MATEMATIK

Bacheloruddannelse i matematik, Aarhus Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 106

Kort beskrivelse: Uddannelsen indeholder hovedsageligt teoretisk matematik med støttefag på førsteåret i statistik og på andet året i programmering. Efter førsteåret er der mulighed for specialisering i ren matematik eller sandsynlighedsteori og statistik. Ved specialiseringen i ren matematik er et 30 ECTS tilvalg i fysik, datalogi, kemi eller økonomi obligatorisk. Uddannelsen giver adgang til kandidatuddannelsen i matematik og kandidatuddannelsen i statistik ved passende tilvalg.

Sammenligning med datavidenskab: Datavidenskab har en teoretisk grænseflade mod bacheloruddannelsen i matematik med delte kurser i statistik og sandsynlighedsteori. En væsentlig forskel er datavidenskabs tværfaglige struktur med deltagere fra datalogi, økonomi og ingeniørvidenskab med deraf følgende anderledes design af kurser. F.eks. er matematisk analyse indlejret i datavidenskabs "Matematisk analyse og konveks optimering" mens matematikuddannelsens klassiske lineære algebra kursus er erstattet af det ny kursus "Numerisk lineær algebra", der har øget fokus på anvendelsen af lineær algebra og numeriske metoder i dataanalyse. Desuden indgår der i datavidenskab, i modsætning til matematikuddannelsen, kurser i Machine Learning og statistiske metoder, med tværfaglig fokus mod økonomi og ingeniørvidenskab, samt konstituerende kurser datalogi omkring databaser, algoritmer og datastrukturer.

Bacheloruddannelse i matematik, Københavns Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 184.

Kort beskrivelse: Bacheloruddannelsen i matematik ved Københavns Universitet indeholder i al væsentlighed de samme konstituerende elementer som matematikuddannelsen ved AU med spor i statistik og tilvalg i andre naturvidenskabelige fag.

Sammenligning med datavidenskab: Matematik uddannelsen ved KU er konstitueret som matematikuddannelsen ved AU, hvorfor sammenligningen til datavidenskab, vil være tilsvarende sammenlignelig. Uddannelsen i datavidenskab udmærker sig ved en tværfaglighed forankret i inddragelse af naturvidenskabelige fag. Dette giver sig udslag i en stor forskel i forhold til matematikuddannelsen, i form af mere anvendelsesorienterede kurser med mulighed for at arbejde mere anvendelsesorienteret.

Bacheloruddannelse i matematik, Syddansk Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 55 (inkl. ansøgere til anvendt matematik).

Kort beskrivelse: Bacheloruddannelsen i matematik ved SDU er en anelse anderledes end de traditionelle bacheloruddannelser i matematik ved AU og KU. På førsteåret er der f.eks. talteori samt et mindre forskningsprojekt. På andet- og tredjeåret er de videregående matematiske discipliner. Her bemærkes specielt kurset Matematisk og numerisk analyse, som indeholder en anvendt komponent.

Sammenligning med datavidenskab: Denne bacheloruddannelse ligger tættere på datavidenskab end de klassiske bacheloruddannelser i ren matematik. Men en helt central forskel er datavidenskabs orientering mod konstituerende elementer med vægt på Machine Learning og kurser med tværfaglige anvendelser.

Bacheloruddannelse i matematik, Roskilde Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 99 (samlet for alle naturvidenskabelige bacheloruddannelser).

Kort beskrivelse: Roskilde Universitet udbyder matematik i kombination med et andet bachelorfag. Selve uddannelsen begynder på hovedområdet naturvidenskabelig bachelor og har stor vægt på projektarbejde.

Sammenligning med datavidenskab: Studieordningen ved Roskilde Universitet med førsteåret på den naturvidenskabelige bachelor med forlængelse i den matematiske retning er helt forskellig fra uddannelsen i datavidenskab, som er struktureret som en traditionel bacheloruddannelse tidsmæssigt. Bacheloren ved Roskilde Universitet er fagligt konstitueret helt anderledes end bacheloruddannelserne i matematik ved Københavns Universitet og Aarhus Universitet. I sin vægtning af anvendt matematik og projekter minder den om datavidenskab, men igen er en central forskel datavidenskabs orientering mod konstituerende elementer med vægt på Machine Learning og et stærkere teoretisk fundament i sandsynlighedsteori og statistik.

Bacheloruddannelse i matematik, Aalborg Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 28.

Kort beskrivelse: Bacheloruddannelsen i matematik ved AAU er projektorienteret rettet mod anvendelser og adskiller sig på denne måde væsentligt fra bacheloruddannelserne i matematik ved KU og AU. De fagligt konstituerende elementer er dog stort set de samme, hvis uddannelsen læses som en et-faglig uddannelse.

Sammenligning med datavidenskab: Projektorienteringen i uddannelsen minder om projekterne sent i uddannelsen i datavidenskab, men vinklingen er fundamentalt anderledes. I datavidenskab perspektiveres uddannelsen i starten og førsteårskurserne giver et stærkt teoretisk fundament rettet mod de karakteristiske konstituerende elementer i Machine Learning på andet- og tredjeåret. De matematiske emner er underbygget af projekter ved bacheloruddannelsen ved Aalborg Universitet, men uddannelsen er ikke rettet mod kompetencer i behandlingen af data som f.eks. Machine Learning.

2. ANVENDT MATEMATIK

Bacheloruddannelse i anvendt matematik, Syddansk Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 55 (inkl. ansøgere til matematik).

Kort beskrivelse: Denne bacheloruddannelse har et væsentligt overlap med bacheloruddannelsen i matematik ved Syddansk Universitet, men orienterer sig på andet- og tredjeåret mod anvendelsesorienterede aspekter i partielle differentialligninger, beregningsmæssig biologi, fysik og statistik.

Sammenligning med datavidenskab: Denne uddannelse har et relativt stort sammenfald med bacheloren i matematik, hvor uddannelsen i datavidenskab er designet fra grunden med en række nye kurser.

Tværfagligheden sent på uddannelsen minder en del om konceptet i uddannelsen i datavidenskab, men orienteringen er ikke rettet mod datavidenskab. En anden central forskel er manglende faglige konstituerende elementer i forhold til datavidenskab som f.eks. Machine Learning og Deep Learning (neurale netværk).

Bacheloruddannelse i forsikringsmatematik, Københavns Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 126.

Kort beskrivelse: Bacheloren i forsikringsmatematik minder om matematik-økonomi uddannelsen, men er rettet mod anvendelser af matematik i forsikringsverdenen. Uddannelsen omfatter således en tung komponent af sandsynlighedsteori og statistik, men samtidig også fag som forsikring og jura.

Sammenligning med datavidenskab: Denne bacheloruddannelse har et helt specifikt sigte mod forsikringsverdenen med et omfattende teoretisk indhold og er ikke konstitueret mod anvendelser i moderne databehandling efter samme opbygning som datavidenskab. Der er ikke kurser i Machine Learning, programmering eller datalogiske emner som databaser på bacheloruddannelsen i forsikringsmatematik. Den tværfaglige komponent i datavidenskab udgør også en væsentlig forskel.

3. MATEMATIK-ØKONOMI

Bacheloruddannelse i matematik-økonomi, Aarhus Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 72.

Kort beskrivelse: Uddannelsen har stort sammenfald med bacheloruddannelsen i matematik med statistisk tilvalg ved AU og blev etableret i et samarbejde med økonomi omkring 1970. Uddannelsen indeholder således adskillige økonomisk orienterede kurser som operationsanalyse (optimering), finansiering, mikro- og makroøkonomi.

Sammenligning med datavidenskab: Datavidenskab ligger en anelse tættere på denne bacheloruddannelse hvad angår fokus mod økonomi, men adskiller sig på centrale punkter, specielt ved inddragelse af naturvidenskabelige fag, hvor databehandling indgår som central del herunder matematik, statistik, datalogi, økonomi og ingeniørvidenskab. Medens matematik-økonomi uddannelsen i sin substans er ret

teoretisk, lægger bacheloren i datavidenskab også op til flere projekter med udgangspunkt i et mere anvendelsesorienteret afsæt. Kursusporteføljen i datavidenskab indeholder samtidig obligatoriske kurser i Machine Learning og datalogi, hvilket ikke gælder for matematik-økonomi.

Bacheloruddannelse i matematik-økonomi, Københavns Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 80.

Kort beskrivelse: Københavns Universitets matematik-økonomi bachelor blev etableret efter den tilsvarende uddannelse i Aarhus og indeholder stort set de samme konstituerende elementer med en stor teoretisk vægtning.

Sammenligning med datavidenskab: Forskellen til datavidenskab er helt analogt udmøntet i en større anvendelsesorientering på datavidenskab med fokus på konstituerende elementer vigtige for datavidenskab som f.eks. Machine Learning og databaser. Første året på datavidenskab er også fundamentalt anderledes specielt med et perspektiverende kursus i datavidenskab samt "Numerisk lineær algebra".

Bacheloruddannelse i matematik-økonomi, Syddansk Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 36.

Kort beskrivelse: Bacheloren i matematik-økonomi ved SDU er fagligt konstitueret på næsten samme måde som de tilsvarende uddannelser ved Københavns Universitet og Aarhus Universitet. Der er en anelse mere vægtning på diskret matematik og optimering.

Sammenligning med datavidenskab: I forhold til datavidenskab er matematik-økonomi ved SDU ikke rettet mod behandling af data og indeholder ikke de karakteristiske konstituerende elementer for uddannelsen i datavidenskab. Den ekstra komponent af diskret matematik og optimering ved matematik-økonomi udmønter sig i kurser som "Algoritmer og datastrukturer" og et udbygget kursus i "Operationsanalyse". Der er kurser af denne type på uddannelsen i datavidenskab, men vægten i datavidenskab ligger på redskaber i Machine Learning samt anvendelser i form af anvendelsesorienteret behandling af realistiske datasæt.

4. DATALOGI

Bacheloruddannelse i datalogi, Aarhus Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 222.

Kort beskrivelse: Bacheloruddannelsen i datalogi indeholder udover et stærkt datalogisk fundament matematiske støttefag i calculus, lineær algebra og sandsynlighedsregning og statistik. Der er desuden mulighed for at tage et 10 ECTS valgfrit kursus i Machine Learning.

Sammenligning med datavidenskab: Uddannelsen i datavidenskab udmærker sig ved et fokus på et stærkt matematisk/statistisk fundament og en tværfaglighed forankret ved inddragelse af naturvidenskabelige fag, hvor databehandling indgår som central del, herunder matematik, statistik, datalogi, økonomi og ingeniørvidenskab. Bacheloruddannelsen i datalogi udmærker sig ved at have et program rettet direkte mod datalogi med kun 10 valgfri ECTS, hvor Machine Learning kan placeres. Som sådan har bacheloruddannelsen i datalogi ikke et konstituerende fokus mod databehandling eller datavidenskab.

Bacheloruddannelse i datalogi, Københavns Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 259.

Kort beskrivelse: Ved bacheloruddannelsen i datalogi ved Københavns Universitet udbydes en specialisering på 45 ECTS i data science. Udover traditionelle kurser i datalogi er der her, adderet kurser som visualisering, Web Analytics, High Performance computersystemer samt Numerical Optimisation Methods.

Sammenligning med datavidenskab: Den traditionelle datalogiuddannelse, som ikke følger data science sporet ved Københavns Universitet sammenlignes analogt med datalogiuddannelsen ved Aarhus Universitet. Data science sporet ved Københavns Universitet har en datalogisk orienteret indfaldsvinkel til data science og har således ikke samme tyngde af sandsynlighedsteori og statistik som datavidenskab ved

Aarhus Universitet. Faktuelt udgør statistikkomponenten i denne uddannelse højst 5 ECTS. Det er derfor heller ikke muligt at lave systematiserede forløb i Statistical Learning og Machine Learning, som er blandt de centrale konstituerende elementer i datavidenskab ved Aarhus Universitet. Data science specialiseringen ved Københavns Universitet inddrager kun faget matematik i et samarbejde om kurser og har ikke samme tværfaglige komponent som datavidenskab ved Aarhus Universitet.

Bacheloruddannelse i datalogi, Syddansk Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 95.

Kort beskrivelse: Bacheloruddannelsen i datalogi ved SDU er konstitueret på næsten samme måde som de bacheloruddannelserne i datalogi ved AU og KU. Dog er det værd at bemærke, at uddannelsen indeholder kursuspakkerne "Datalogi" og "Software Engineering" på 30 ECTS hver med 10 ECTS kurset "Datamining og statistisk læring" (svarende til Machine Learning).

Sammenligning med datavidenskab: Uddannelsen sammenlignes analogt med bacheloruddannelsen i datalogi ved AU, som ligeledes indeholder et 10 ECTS valgfrit kursus i Machine learning. For datalogi ved SDU er der således også tale om et valgfrit kursus rettet mod Machine learning. I forhold til datavidenskab ved AU er det statistiske fundament på uddannelsen i datalogi ved SDU svagt og omfatter umiddelbart højst 5 ECTS kursusforløb.

Bacheloruddannelse i datalogi, Roskilde Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 99 (samlet for alle naturvidenskabelige bacheloruddannelser).

Kort beskrivelse: Bacheloruddannelsen i datalogi (Computer Science) ved RUC udbydes i kombination med et andet bachelorfag og indeholder datalogiske kurser i begrænset omfang sammenlignet med de traditionelle bacheloruddannelser i datalogi ved Aarhus Universitet og Københavns Universitet.

Sammenligning med datavidenskab: Bacheloruddannelsen i datalogi ved Roskilde Universitet tages i kombination med et andet fag og indeholder datalogiske kurser i begrænset omfang. Igen af disse kurser har sigte mod data science. Uddannelsens kompetencebeskrivelse siger da også at uddannelsen sigter mod færdigheder i programmering, design og modellering af IT systemer.

Bacheloruddannelse i datalogi, Aalborg Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 82.

Kort beskrivelse: Bacheloruddannelsen i datalogi ved Aalborg Universitet er projektorienteret og minder en del om bacheloruddannelsen i IT ved Aarhus Universitet. På 5. semester er der mulighed for projekter i Machine Learning. Uddannelsen er rettet mod softwareudvikling og design.

Sammenligning med datavidenskab: Bacheloruddannelsen i datalogi ved AAU indeholder ikke samme teoretiske tyngde i statistik som datavidenskab ved AU og har heller ikke samme udstrækning af konstituerende faglige elementer i Statistical Learning og Machine Learning. Dens sigte er anderledes. Kun et mindre projekt på uddannelsen er eller kan være rettet mod Machine Learning.

Bacheloruddannelse i IT, Aarhus Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 60.

Kort beskrivelse: Uddannelsen er rettet mod IT-produktudvikling og design. Således er den teoretiske komponent i uddannelsen mindre end i datalogibacheloren. IT bacheloruddannelsen indeholder på førsteåret et 20 ECTS IT-produktdesignprojekt og på tredjeåret et 15 ECTS bachelorprojekt. Det er en bred uddannelse med faglige elementer som organisering og forretningsmodeller samt social og æstetisk interaktionsdesign.

Sammenligning med datavidenskab: På IT bacheloruddannelsen er det statistiske fundament begrænset til 5 ECTS med et forudgående kursus inden for calculus på 10 ECTS. Der er i lighed med bacheloruddannelsen i datalogi kun mulighed for et valgfrit kursus på 5. semester, som kan være Machine Learning. Uddannelsen er designet med et meget bredt sigte indenfor IT-produktudvikling og har derfor kun sigte mod databehandling i begrænset omfang.

5. INGENIØRTEKNISKE

Bachelor i strategisk analyse og systemdesign, Danmarks Tekniske Universitet:

Antal 1. prioritetsansøgere 2017: 46.

Kort beskrivelse: Denne bacheloruddannelse kombinerer datavidenskabelige fag med økonomiske fag og minder om bacheloruddannelsen i data science ved IT Universitet. Uddannelsen er rettet dels mod at lede ingeniøropgaver på baggrund af faglige elementer i matematisk modellering og håndtering af større datamængder dels mod ledelsesopgaver knyttet til planlægning og procesoptimering. Uddannelsen består af 45 ECTS inden for hver af de fire fagblokke: Naturvidenskabelige grundfag, Teknologiske fag, Projekter og almene fag samt Valgfrie kurser.

Sammenligning med datavidenskab: Uddannelsen er med kravet om 45 ECTS i hver af de fire grupper en bred uddannelse og der er kun elementer af databehandling i fagblokken Teknologiske fag, i form af 5 ECTS kurset "Introduktion til Machine Learning og Data Mining". Uddannelsen i datavidenskab ved AU er mere specialiseret og med et mere udstrakt teoretisk fundament med sigte direkte mod datavidenskab og specielt Machine Learning.