

Dokumentationsbilag - prækvalifikationsansøgning

Kandidatuddannelse i datavidenskab

2. oktober 2017

AARHUS UNIVERSITET

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

Aarhus Universitet
Nordre Ringgade 1
8000 Aarhus C

Tlf.: +45 8715 0000
Fax: +45 8715 0201
E-mail: prorector@au.dk

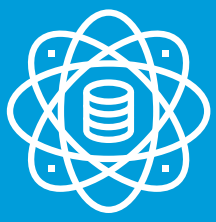
Del I:

Markedsundersøgelse for Datavidenskab. Rapport fra konsulentfirmaet HC Ralking.

Del II:

Supplerende dokumentation til prækvalifikationsansøgningen.

(Forsidefoto: Lars Kruse, Aarhus Universitet)



MARKEDSUNDERSØGELSE FOR DATAVIDENSKAB

DOKUMENTATION AF EFTERSPØRGSEL AF UDDANNELSESPROFIL BACHELOR OG KANDIDAT I DATAVIDENSKAB

Udarbejdet af Konsulentfirma HC Ralking

MARKEDSUNDERSØGELSE FOR DATAVIDENSKAB

UDARBEJDET AF KONSULENTFIRMA HC RALKING
SEPTEMBER 2017

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

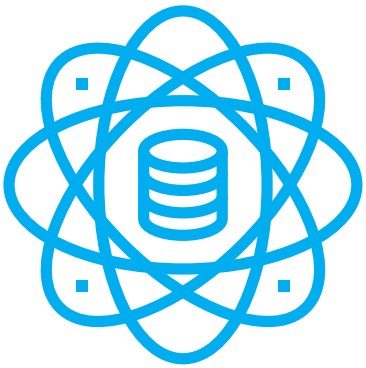
16. DOKUMENTATION
17. HVEM ANSÆTTER MAN NU TIL OPGAVERNE?
17. SAMMENFATNING
17. DOKUMENTATION
20. HVAD ER FORVENTNINGERNE TIL VÆKSTEN FREMOVER?
20. SAMMENFATNING
21. DOKUMENTATION

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. Workshoppen 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.

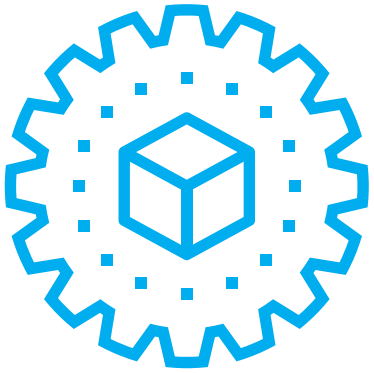
ANTAL BESKÆFTIGEDE MED DATAANALYSE OG DERES BAGGRUND

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.



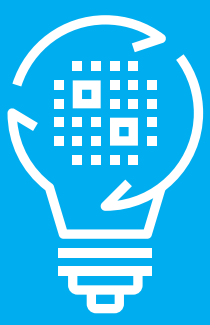
AFSNIT 1: DE DELTAGENDE VIRKSOMHEDER

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 workshoppen, 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

BESTSSELLER

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

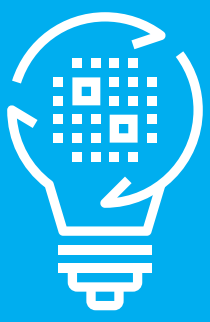
ENERGINET

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 markedsundersøg else

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

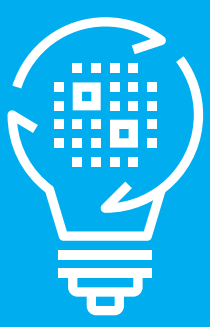
LEGO

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

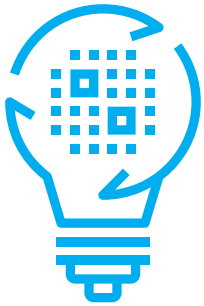
Respondent i markedsundersøgelse/ Deltaget i workshop

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 alene den afdeling, respondenten 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.

> "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.*

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

> "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.*

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 af finde medarbejdere med kompetence i data analytics i Danmark.

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

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 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 FREMOVER?

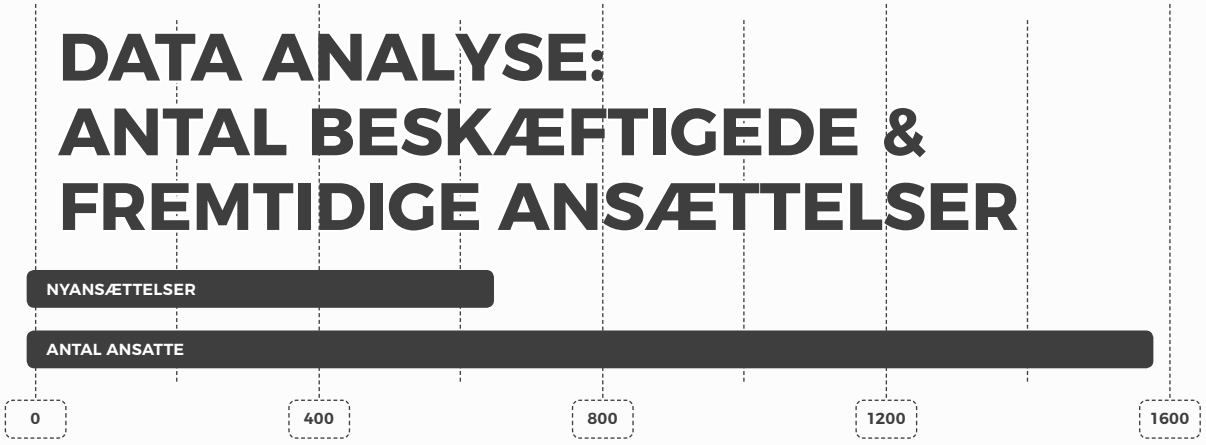
SAMMENFATNING

Virksomhederne blev spurt om deres forventede vækst i antal ansatte inden for data analytics de næste 3 – 5 år.

> "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.*

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 ANSÆTTELSER



DOKUMENTATION

Virksomhederne har estimeret, hvor mange nyansætttelser, 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 efterspurgte. 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: VIRKSOMHEDERNES 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 aspeker 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 sindsygt 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.

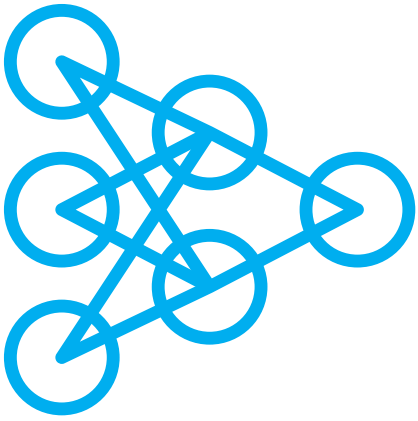
DOKUMENTATION

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 baggagen, 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! Førstehåndsindtrykket er meget positivt. Det ser rigtigt godt ud. Man når godt omkring med det, som er beskrevet i oplægget. Vi går rigtigt 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.

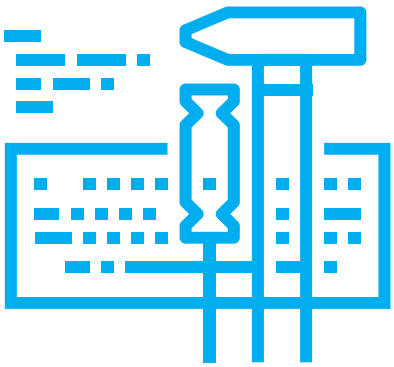
DOKUMENTATION

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 rigtigt 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.*

> 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, ja. Vi kommer, når I ringer. Vi vil gerne være med i en studiebeskrivelse.
>
> *Thomas Asger Hansen, Head of Big Data, Grundfos.*

> Ja. Vi har kæmpe interesse i dette.
>
> *Ali Khatam, Decisions scientist, Qampo.*

Del II: Supplerende dokumentation

Indhold:

1. Kompetenceprofil for kandidater i datavidenskab fra Aarhus Universitet 1

2. Sammenligning af datavidenskab med eksisterende kandidatuddannelser i Danmark 2

1. Kompetenceprofil for kandidater i datavidenskab fra Aarhus Universitet

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

a. et dybdegående kendskab til teorier indenfor sandsynlighedsteori, matematisk analyse og statistik af relevans for analyse af store datamængder
b. kan reflektere over formulering, udledning og identifikation af empiriske relevante populationsstørrelser
c. et detaljeret kendskab til metoder til indsamling og organisering af store data mængder
d. dyb forståelse for optimeringsalgoritmer på storskala problemer med både givne data og løbende tilgang af data
e. kan reflektere over teorier for "Statistical Learning"
f. kan reflektere over metoder fra forskellige fagdiscipliner og hvordan de kan udvikles til nye tværdisciplinære metoder

følgende **færdigheder**:

g. kan analysere en praktisk problemstilling med henblik på at vurdere relevansen af forskellige analyse metoder
h. kan kombinere metoder fra forskellige dataanalyse relevante fagdiscipliner til løsning af problem
i. kan udvikle teori for nye metoder baseret på kendte metoder fra forskellige dataanalyse relevante fagdiscipliner
j. evner at implementere og anvende metoder til dataanalyse
k. kan formulere både problemstilling, metoderne til løsningen af problemstillingen og fortolkninger af løsningen samt formidle dette til fagfæller og ikke-specialister

og følgende **kompetencer**:

l. kan styre hele arbejdet fra problemstilling, analyse af problemstillingen og formidling af løsningen
m. kan lede tværfagligt samarbejde
n. kan bruge tværdisciplinær viden til at etablere udviklingsarbejder indenfor dataanalyse
o. kan arbejde selvstændigt på højt fagligt niveau
p. kan aktivt søger dybere viden om, og kan identificere nye, relevante fagdiscipliner

2. Sammenligning af datavidenskab med eksisterende kandidatuddannelser i Danmark

Uddannelserne er grupperet inden for følgende overordnede områder:

1. Matematik:
- Kandidatuddannelsen i matematik, Aarhus Universitet (AU)
- Kandidatuddannelsen i matematik, Københavns Universitet (KU)
- Kandidatuddannelsen i matematik, Syddansk Universitet (SDU)
- Kandidatuddannelsen i matematik, Roskilde Universitet (RUC)
- Kandidatuddannelsen i matematik, Aalborg Universitet (AAU)

2. Anvendt matematik:
- Kandidatuddannelsen i anvendt matematik, Syddansk Universitet
- Kandidatuddannelsen i forsikringsmatematik, Københavns Universitet

3. Matematik-økonomi:
- Kandidatuddannelsen i matematik-økonomi, Aarhus Universitet
- Kandidatuddannelsen i matematik-økonomi, Københavns Universitet
- Kandidatuddannelsen i matematik-økonomi, Syddansk Universitet

4. Datalogi:
- Kandidatuddannelsen i datalogi, Aarhus Universitet
- Kandidatuddannelsen i datalogi, Københavns Universitet
- Kandidatuddannelsen i datalogi, Syddansk Universitet
- Kandidatuddannelsen i datalogi, Roskilde Universitet
- Kandidatuddannelsen i datalogi, Aalborg Universitet
- Kandidatuddannelsen i IT-produktudvikling, Aarhus Universitet

5. Ingeniørtekniske:
- Civilingeniør (kandidatuddannelse) med specialisering i Big Data, Danmarks Tekniske Universitet (DTU)

1. MATEMATIK

Kandidatuddannelse i matematik, Aarhus Universitet:
Kort beskrivelse: Uddannelsen kan tages med eller uden sidefag. Uden sidefag indeholder uddannelsen hovedsageligt teoretisk matematik og bygger på den tilsvarende bacheloruddannelse. Således er de konstituerende faglige elementer rettet mod algebra, geometri og analyse, mens anvendt matematik er nedtonet. Med sidefag er matematikkomponenten nedtonet og forløbet er rettet mod ansættelse i gymnasieskolen.
Sammenligning med datavidenskab: Kandidatuddannelsen i datavidenskab indeholder 20 ECTS obligatoriske kurser i Machine Learning og optimering og adskiller sig væsentligt fra kandidatuddannelsen i matematik, specielt ved fokus på anvendt matematik men også ved de tværfaglige studieprogrammer i de samarbejdende fag som statistik, datalogi og økonomi. Flere af de tværfaglige studieprogrammer ved bacheloruddannelsen i datavidenskab giver naturlig mulighed for et speciale af eksperimentel karakter på 60 ECTS i modsætning til matematikuddannelsens 30 ECTS teoretiske speciale.

Kandidatuddannelse i matematik, Københavns Universitet:
Kort beskrivelse: Kandidatuddannelsen i matematik ved Københavns Universitet indeholder i al væsentlighed det samme teoretiske fokus som ved Aarhus Universitet dog med mulighed for en specialisering i matematikdidaktik.
Sammenligning med datavidenskab: Igen er punkterne i en sammenligning de samme: Uddannelsen i datavidenskab udmærker sig ved fokus på anvendt matematik og en tværfaglighed forankret i deltagelse af naturvidenskabelige fag. Specialeforløbet er igen mere fleksibelt i datavidenskab med mulighed for et speciale af eksperimentel karakter.

Kandidatuddannelse i matematik, Syddansk Universitet:
Kort beskrivelse: Kandidatuddannelsen i matematik ved SDU er en anelse anderledes end de traditionelle kandidatuddannelser i matematik ved AU og KU. Der er større bredde med mulighed for et 10-15 ECTS virksomhedsprojekt. Som på de andre kandidatuddannelser i matematik er der et et-fagligt og et to-fagligt studieforløb.
Sammenligning med datavidenskab: Med virksomhedsprojektet ligger denne kandidatuddannelse tættere på uddannelsen i datavidenskab end de klassiske kandidatuddannelser i ren matematik. Men igen er en central forskel datavidenskabs orientering mod større tværfaglige søjler i statistik, økonomi og datalogi med mulighed for et 60 ECTS speciale af eksperimentel karakter.

Kandidatuddannelse i matematik, Roskilde Universitet:
Kort beskrivelse: Kandidatuddannelsen i matematik ved RUC læses i kombination med et af følgende fag: filosofi og videnskabsteori, kommunikation, medicinalbiologi eller politik og administration.
Sammenligning med datavidenskab: Kandidatuddannelserne i matematik ved RUC har et ganske anderledes sigte end datavidenskab m.h.t. ovenstående fagkombinationer. Fagkombinationen med medicinalbiologi ligger tættest på datavidenskab, men har ikke fokus på dataanalyse.

Kandidatuddannelse i matematik, Aalborg Universitet:
Kort beskrivelse: På kandidatuddannelsen i matematik ved AAU er der mulighed for specialiseringer inden for hovedområderne anvendt matematisk analyse, informations- og kodningsteori, grafteori og topologi samt statistik og sandsynlighedsteori. Tofags-bachelorer følger et traditionelt forløb med et afsluttende 30 ECTS speciale. En etfags-bachelor ved AAU leder frem til en specialisering i anvendt matematik på kandidatuddannelsen med elementer fra en af AAUs ingeniøruddannelser.
Sammenligning med datavidenskab: Tofags-bachelorindgangen til kandidatuddannelsen ved AAU minder meget om de traditionelle matematikuddannelser. Derimod er etfags-bachelorindgangen mere beslægtet med datavidenskab ved mulighed for en orientering mod anvendelser i f.eks. ingeniørvidenskab. Et nærmere blik på kompetenceprofilen afslører dog at uddannelsen er rettet mod design af matematiske modeller i en bredere ramme som mål uden specielt fokus på dataanalyse. Kandidatuddannelsen i datavidenskab er i modsætning hertil målrettet mod specifikke forløb i dataanalyse i ingeniørvidenskab, økonomi, statistik og datalogi.

2. ANVENDT MATEMATIK

Kandidatuddannelse i anvendt matematik, Syddansk Universitet:
Kort beskrivelse: Kandidatuddannelsen i anvendt matematik ved SDU har i lighed med den specielle etfags-bachelorindgang til kandidatuddannelsen ved Aalborg Universitet fokus på matematiske modeller i en bredere ramme. De konstituerende kurser omfatter bl.a. parallel computing, biologiske emner, teoretisk matematik.
Sammenligning med datavidenskab: Den konstituerende kerne i SDU kandidatuddannelsen i anvendt matematik tager ikke udgangspunkt i samme teoretiske fundament i f.eks. statistik som uddannelsen i

datavidenskab. Som sådan er uddannelsen i lighed med kandidatuddannelsen ved AAU ikke målrettet dataanalyse, men matematiske modeller i en bredere ramme.

Kandidatuddannelse i forsikringsmatematik, Københavns Universitet:
Kort beskrivelse: Kandidaten 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 sammen med kurser rettet direkte mod forsikring.
Sammenligning med datavidenskab: Denne kandidatuddannelse 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. Den bygger ikke på et fundament af kurser i programmering eller datalogiske emner som datavidenskab. Den tværfaglige komponent i datavidenskab udgør også en væsentlig forskel.

3. MATEMATIK-ØKONOMI

Kandidatuddannelse i matematik-økonomi, Aarhus Universitet:
Kort beskrivelse: Uddannelsen er bredt orienteret i grænseområdet mellem matematik og økonomi med afsæt i avancerede kurser i matematik og statistik. Bacheloruddannelserne i matematik-økonomi fra AU, KU og SDU er adgangsgivende. Et studieprogram skal indeholde mindst 60 ECTS i et af områderne finansiering, nationaløkonomi eller operationsanalyse. Der er mulighed for både at skrive teoretiske 30 ECTS specialer og 60 ECTS specialer af eksperimentel karakter.
Sammenligning med datavidenskab: Kandidatuddannelsen i datavidenskab ved AU og har et økonomisk og forretningsforståelsesmæssigt forløb på 60 ECTS med et 30 ECTS teoretisk speciale. Kandidatuddannelsen i matematik-økonomi har et bredere sigte indenfor matematik og økonomi med 60 ECTS afsat til specialiseringer inden for finansiering, nationaløkonomi eller operationsanalyse. Sammenlignet med kandidatuddannelsen i matematik-økonomi har datavidenskab speciel fokus på dataanalyse med udgangspunkt i et teoretisk fundament i statistik og Machine Learning med yderligere mulighed for tværfaglig specialisering i ingeniørvidenskab, datalogi og statistik.

Kandidatuddannelse i matematik-økonomi, Københavns Universitet:
Kort beskrivelse: Københavns Universitets kandidatuddannelse i matematik-økonomi indeholder 30 ECTS obligatoriske kurser hovedsagelig i finansiering og makroøkonomi. Uddannelsen er grundlagt på et fundament af avanceret matematik og statistik.
Sammenligning med datavidenskab: Forskellen til kandidatuddannelsen i datavidenskab er helt analogt udmøntet i en større anvendelsesorientering i datavidenskab med mulighed for specialisering i tværfaglige studieforløb med fokus på dataanalyse ikke kun i økonomi, men også i datalogi, ingeniørvidenskab og statistik. Desuden er datavidenskab grundlagt på et mere anvendelsesorienteret fundament i statistik og Machine Learning.

Kandidatuddannelse i matematik-økonomi, Syddansk Universitet:
Kort beskrivelse: Kandidaten i matematik-økonomi ved SDU er fagligt konstitueret på næsten som den tilsvarende kandidatuddannelse ved AU med fagprogrammer i finansiering, operationsanalyse, statistik, makroøkonomi, mikroøkonomi eller regnskab.
Sammenligning med datavidenskab: Analogt med kandidatuddannelsen i matematik-økonomi ved AU er der heller ikke her tale om en uddannelse rettet direkte mod behandling af data byggende på konstituerende elementer karakteristisk for datavidenskab som f.eks. Machine Learning.

4. DATALOGI

Kandidatuddannelse i datalogi, Aarhus Universitet:
Kort beskrivelse: Kandidatuddannelsen i datalogi indeholder videregående studier inden for datalogi i forlængelse af den tilsvarende bacheloruddannelse. Uddannelsen er opbygget omkring specialiseringssøjler i f.eks. algoritmik, optimering, kryptologi eller human computer interaction med et afsluttende speciale på 30 ECTS.
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, molekylærbiologi og ingeniørvidenskab. Kandidatuddannelsen i datalogi udmærker sig ved at have et program rettet direkte mod datalogi uden særskilt fokus på databehandling.

Kandidatuddannelse i datalogi, Københavns Universitet:
Kort beskrivelse: Kandidatuddannelsen i datalogi har analogt til kandidatuddannelsen ved AU sigte mod videregående studier i datalogiske emner. Dog indeholder denne uddannelse et obligatorisk kursus på 7,5 ECTS i Machine Learning med introducerende begreber i f.eks. Statistical Learning og regression. Uddannelsen afsluttes med et 30 ECTS speciale.
Sammenligning med datavidenskab: Kandidatuddannelsen i datalogi ved KU sammenlignes analogt med kandidatuddannelsen i datalogi ved AU. Det obligatoriske kursus i Machine Learning ved kandidatuddannelsen i datalogi ved KU minder om det tilsvarende kursus på andet året af bacheloruddannelsen i datavidenskab. Kandidatuddannelsen i datavidenskab er med et bredere fundament af teknikker i databehandling, herunder Deep Learning, mere rettet mod dybdegående anvendelser i de tværfaglige forløb i økonomi, datalogi, statistik og ingeniørvidenskab.

Kandidatuddannelse i datalogi, Syddansk Universitet:
Kort beskrivelse: Kandidatuddannelsen i datalogi ved SDU er opbygget på næsten samme måde som de traditionelle kandidatuddannelser i datalogi ved AU og KU. Dog er det værd at bemærke at uddannelsen indeholder kurserne "Big Data" (10 ECTS) og "Unsupervised Learning" (5 ECTS). Den et-faglige kandidatuddannelse indeholder et speciale af eksperimentel karakter på 60 ECTS.
Sammenligning med datavidenskab: Uddannelsen sammenlignes analogt med kandidatuddannelserne i datalogi ved AU og KU. Elementerne i "Unsupervised Learning" er dækket på bacheloruddannelsen i datavidenskab. Kurset "Big data" er delvis dækket af "Databaser" på bacheloruddannelsen i datavidenskab, men går en anelse videre med f.eks. Cloud Computing og parallelle databasesystemer. Kandidatuddannelsen i datalogi ved SDU er ikke en uddannelse med fokus på databehandling, som forudsætter faglige elementer i Machine Learning, statistik og optimering. Der er mulighed for ovenstående mindre tilvalg, men ikke en egentlig større specialisering i databehandling.

Kandidatuddannelse i datalogi, Roskilde Universitet:
Kort beskrivelse: Kandidatuddannelsen i datalogi (Computer Science) ved RUC udbydes i kombination med et andet fag fra listen: kommunikation, informatik, matematik, molekylærbiologi, performance design eller psykologi.
Sammenligning med datavidenskab: Kandidatuddannelsen i datalogi ved RUC tages i kombination med et andet fag og indeholder datalogiske kurser i begrænset omfang. Ingen 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.

Kandidatuddannelse i datalogi, Aalborg Universitet:

Kort beskrivelse: Kandidatuddannelsen i datalogi ved AAU kan læses som en etfags- eller tofags-uddannelse i kombination med et sidefag fra humaniora eller samfundsvidenskab. Det skal bemærkes at det her er muligt at følge sporene "Machine Intelligence" og "Data Engineering".
Sammenligning med datavidenskab: Kandidatuddannelsen i datalogi ved AAU indeholder ikke samme teoretiske tyngde i statistik som datavidenskab og forudsætter ikke i samme udstrækning en baggrund i Statistical Learning og Machine Learning som kandidatuddannelsen i datavidenskab. Dens sigte er anderledes. Kompetenceprofilen er rettet mod brede datalogiske færdigheder. Specialiseringerne "Machine Intelligence" og "Data Engineering" er ikke direkte rettet mod dataanalyse med tyngde i Statistical Learning og Deep Learning som i kandidatuddannelsen i datavidenskab. De er af mere generel datalogisk karakter.

Kandidatuddannelse i IT-produktudvikling, Aarhus Universitet:
Kort beskrivelse: Uddannelsen er rette mod IT produktudvikling og design. Således er den teoretiske komponent i uddannelsen mindre end ved kandidatuddannelsen i datalogi.
Sammenligning med datavidenskab: Uddannelsen har kun sigte mod databehandling i begrænset omfang og er designet med et meget bredt sigte indenfor IT produktudvikling. Der er ikke forudsat nogle fagligt konstituerende elementer relateret til databehandling.

5. INGENIØRTEKNISKE

Civilingeniør (kandidatuddannelse) med specialisering i Big Data, Danmarks Tekniske Universitet:
Kort beskrivelse: Civilingeniørkandidatuddannelsen ved DTU indeholder tre retninger konstituerende for deres 45 ECTS specialisering i Data Science/Big Data: Computer Science and Engineering, Mathematical Modelling and Computation og Digital Media Engineering.
Sammenligning med datavidenskab: Af faglige elementer relevante for databehandling fremhæves "Algorithms for Massive Data Sets" (7,5 ECTS) på Computer science and Engineering samt "Machine Learning and Signal Processing" på Computer Science and Engineering, hvoraf sidstnævnte er mest relevant for sammenligning med datavidenskab. Denne retning indeholder kurserne Advanced Machine Learning (5 ECTS), Multivariate Statistics (5 ECTS), Deep learning (5 ECTS), Computational Data Analysis (5 ECTS) specielt relevante for dataanalyse. Disse kursers indhold er dækket på bacheloruddannelsen i datavidenskab, AU, hvor kandidatuddannelsen i datavidenskab derfor åbner mulighed for at starte fra et højere fagligt niveau.