Uddannelses- og Forskningsministeriet

Prækvalifikation af videregående uddannelser - Master i Cybersikkerhed

Udskrevet 22. december 2024

Master - Master i Cybersikkerhed - Danmarks Tekniske Universitet

Institutionsnavn: Danmarks Tekniske Universitet
Indsendt: 01/02-2019 09:30
Ansøgningsrunde: 2019-1
Status på ansøgning: Godkendt
Afgørelsesbilag
Download den samlede ansøgning
Læs hele ansøgningen

Ansøgningstype
Ny uddannelse

Udbudssted
Danmarks Tekniske Universitet

Kontaktperson for ansøgningen på uddannelsesinstitutionen
Kit Bjerregaard

Er institutionen institutionsakkrediteret?
Ja

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

Uddannelsestype
Master

Uddannelsens fagbetegnelse på dansk fx. kemi
Master i Cybersikkerhed

Uddannelsens fagbetegnelse på engelsk fx. chemistry
Master in Cybersecurity

Den uddannedes titel på dansk
Master i Cybersikkerhed

Den uddannedes titel på engelsk
Master in Cybersecurity

Hvilket hovedområde hører uddannelsen under?

Teknisk videnskab

Hvilke adgangskrav gælder til uddannelsen?

Relevant bacheloruddannelse og minimum 2 års relevant erhvervserfaring efter gennemført adgangsgivende uddannelse (jf.masterbekendtgørelsen).
Den studerende skal have solide kundskaber i grundlæggende matematik, samt forståelse af IT-systemers opbygning, udvikling, drift og anvendelse.
Adgangsgrundlaget til uddannelsen kan ud over en bachelorgrad i Teknisk videnskab fra DTU, bachelorer og Kandidater med en IT-relateret baggrund fra andre universiteter og professionsbachelorer med en IT-relateret uddannelse fra et universitet eller erhvervsakademierne: Det forudsættes, at studerende, der søger optagelse på masteruddannelsen har modtaget IT undervisning under deres oprindelige uddannelse, samt at de har 2 års praksis vedr. IT, som medarbejder i en IT-afdeling eller som superbruger.

På uddannelsen kan endvidere optages ansøgere, der ikke opfylder betingelserne ovenfor, men som ud fra en konkret vurdering skønnes at have uddannelsesmæssige forudsætninger, der kan sidestilles hermed, herunder ansøgere der har gennemført en diplomuddannelse som fleksibelt forløb. Eksempler på optag med sådanne uddannelsesmæssige forudsætninger inkluderer, men er ikke begrænset til, uddannede fra korte videregående uddannelser, der har gennemført optagelseskursus, har opnået en It-sikkerhedsprofil baseret på certificeringer fra en eller flere af følgende udbydere; CompTIA, ISACA, (ISC)2 eller GIAC/SANS, eller ansøgere med afsluttet relevant uddannelse på Forsvarsakademiet: Beslutning om optagelse på masteruddannelsen baseres på individuelle vurderinger og samtaler med ansøgerne.

Da uddannelsen udbydes på engelsk stilles der desuden krav om engelsk på minimum B-niveau.

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

Nej

Hvis ja, hvilket samarbejde?

Hvilket sprog udbydes uddannelsen på?

Engelsk

Er uddannelsen primært baseret på e-læring?

Nej

ECTS-omfang

60

Beskrivelse af uddannelsens formål og erhvervssigte

DTUs masteruddannelse i Cybersikkerhed skal medvirke til at dække efterspørgslen på IT-sikkerheds-specialister med særlig fokus på de tekniske kompetencer, men samtidig med vægt på at se IT-sikkerhed i et bredere perspektiv, dvs. inddrage væsentlige emner vedr. ledelseskompetencer (der ellers håndteres under informationssikkerhedsområdet). Masteruddannelsen i Cybersikkerhed skal dække et behov for at etablere et bindeled mellem ledelseslag og teknikerne indenfor cybersikkerhed.

Derfor skal uddannelsen sørge for at de studerende:
• Forstår de enkelte teknologier og deres rolle i den samlede IT-sikkerhed.
• Forstår hvordan sikkerhedsteknologierne spiller sammen.
• Forstår hvordan IT-sikkerheds behov passer i organisationens strategi, herunder kan italesætte tekniske behov for ledelsen samt strategiske- og forretnings- behov for teknikere.

Således giver uddannelsen:
• En bred indføring i cybersikkerhed, både i form af teori og praksis.
• Et solidt fundament for IT-sikkerhedsbeslutninger. Herunder skal IT-sikkerhedsledelse og governance sikre en forankring i strategien med en risikobaseret tilgang til sikkerhed.
• Forståelse for IT-sikkerhedsinfrastuktur i teori og praksis.
• Forståelse for Databeskyttelse og privacy.

Kandidater der har gennemført uddannelsen forventes bl.a. at kunne udarbejde sikkerhedsplaner for IT-systemer, udarbejde beredskabsplaner for IT-sikkerhedshændelser, udarbejde nødplaner for katastrofehændelser relateret til IT-anvendelsen med henblik på at opretholde virksomhedens funktioner, evt. inklusiv en genetablering af driftsfaciliteterne. Derudover forventes den studerende at kunne forestå udvikling af sikre IT-systemer (privacy by design) samt gennemføre sikkerhedsanalyse af eksisterende IT-systemer.

Masteruddannelsen kan følges af alle, som ønsker at arbejde med cybersikkerhed, men retter sig især mod IT-sikkerhedsansvarlige, såsom:
• Eksisterende IT-sikkerhedsledere
• Medarbejdere der ønsker at blive IT-sikkerhedsledere
• IT-medarbejdere med ansvar for produkter, systemer og infrastruktur, hvor cybersikkerhed udgør et væsentligt element
• Ledere eller bestyrelsesmedlemmer med ansvar og strategisk indsigt i håndtering af IT-sikkerhed

Uddannelsens struktur og konstituerende faglige elementer

Overordnet set kan uddannelsen inddeles i tre blokke, der definerer et emne inden for cybersikkerhed (et emne per semester), et konsulentprojekt samt et afsluttende masterprojekt.

Det første semester giver en bred introduktion til fundamentale begreber og principper indenfor cybersikkerhed, introducerer ledelsesmæssige og juridiske aspekter af cybersikkerhed, samt introducerer en risikobaseret tilgang til cybersikkerhed der sikrer sammenhæng mellem organisationens strategiske mål og de tekniske sikkerhedstiltag.

Det andet semester introducerer grundlæggende IT-sikkerheds teknologier og deres rolle i organisationens IT-sikkerhedsarbejde, både de tekniske løsninger til sikring af organisationens netværk og computere, samt det organisatoriske sikkerhedsarbejde omkring bruger- og rettighedsstyring.

På baggrund af de to første semestres kurser, løser de studerende i grupper konsulentopgaver for flere af de sponserende virksomheder.

De tredje semester gennemgår sikkerheden af softwaresystemer, herunder specifikation af sikkerhedskrav i forbindelse med indkøb og/eller udvikling af sikre IT-systemer, teknikker til udvikling af sikker og robust software (security-by-design), samt teknikker og teknologier til beskyttelse af persondata, således at systemerne opfylder Persondataforordningen (GDPR) og principperne bag privacy-by-design. Endelig vil der på tredje semester være et kursus der ser på tendenser og kommende teknologier indenfor IT og IT-sikkerhed, samt deres mulige konsekvenser for sikkerheden i organisationernes IT-infrastruktur. Dette kursus opdateres løbende og kan i nogen grad tilpasses den profil og de ønsker de studerende på den enkelte årgang måtte have.

Fjerde og sidste semester arbejder studerende med det afsluttende speciale.

Strukturen med overordnet indhold ser dermed således ud:
• IT-sikkerhedsledelse og -governance (1. Semester):
o Security Principles
o IT Security Governance
o Risk Management
• IT-sikkerhedsinfrastruktur (2. Semester)
o Enterprise and Security Architectures
o Identity and Access Management
o Konsulentprojekt (sponsorvirksomheder kan foreslå opgaverne)
• Sikre applikationer og systemer (3. Semester)
o Application Security
o Data Protection & Privacy
o Trends and Security Technology Foresight

Alle kurser undervises med fysisk tilstedeværelse på 3x2 dage og tænkes afsluttet med eksamen eller praktisk opgave i egen virksomhed, således at de studerende har en stor fleksibilitet i at planlægge studiet i fht deres arbejdeplads. For detaljer henvises til bilag 2.

Begrundet forslag til taxameterindplacering

Uddannelsen skal placeres under takst 3, da uddannelsen er i lighed med DTU's øvrige uddannelser er baseret på et stærk teknisk-naturvidenskabeligt fundament og sikrer den færdige masteruddannelse et solidt grundlag for at udføre teknisk funderede IT-sikkerheds analyser og beslutninger. Uddannelsen forudsætter i øvrigt i lighed med andre tekniske og naturvidenskabelige uddannelser adgang til laboratoriefaciliteter (e.g. hackerlab).

Forslag til censorkorps

Ingeniøruddannelsernes landsdækkende censorkorps inden for fagområdet matematik, fysik og samfundsfag.

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

Bilag 1 og 2 til ansøgning master i cybersikkerhed.pdf

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

Efter spektakulære angreb mod Mærsk i 2017 og WannaCry ransomware-angrebet, der lammede dele af det britiske sundhedsvæsen tidligere samme år, er der kommet øget fokus på IT-sikkerhed og de risici danske virksomheder, myndigheder og borgere står overfor, som konsekvens af den stigende digitalisering af det danske samfund. Denne tendens er global og forventes at fortsætte i den forudseelige fremtid. Over de seneste år har trusselsbilledet set sådan ud:

Trusselsvurderingen i 2016 = MEGET HØJ,
Trusselsvurderingen i 2017 = MEGET HØJ,
Trusselsvurdering i 2018 er mere nuanceret:
- Truslen fra cyberspionage er MEGET HØJ,
- Truslen fra cyberkriminalitet er MEGET HØJ,
- Truslen fra cyberaktivisme er MIDDEL og
- Truslen fra cyberterror er LAV.

De fleste virksomheder skal forholde sig til de to første kategorier, som begge er MEGET HØJ, og myndigheder, samt virksomheder i følsomme og/eller kontroversielle brancher skal også forholde sig til de to sidste kategorier.

En spørgeskemaundersøgelse vi udførte blandt IT-Branchens medlemmer (se bilag 1) viste, at en deltids Masteruddannelse over 2-3 år var ønskelig og ville falde i god jord hos aftagerne. Ifølge undersøgelsen vil 79% af arbejdsgivere være villige til at betale for kursusafgiften i forbindelse med medarbejderes gennemførelse, og 43% vil være villige til at betale en del af den anvendte arbejdstid. 21% vil være villige til at betale hele den anvendte arbejdstid.

Desuden viste vores tidlige analyser blandt IT-Branchens medlemmer, at 79% ønsker at Masteruddannelsen skal fokusere på ”Styring af informationssikkerhedsbrud”, 64% ønsker fokus på ”Overensstemmelse [compliance], bl.a. GDPR”, 64% ønsker fokus på ”Organisering af informationssikkerhed”, 57% ønsker fokus på ”Kommunikationssikkerhed”, 50% ønsker fokus på ”Driftssikkerhed”, 50% ønsker fokus på ”Adgansstyring”, og 43% ønsker fokus på ”Ledelse & ledelssystem” samt ”Nød-, beredskabks- og reetablerings-styring”.

Baseret på denne feedback samt den feedback vi fik fra møde med følgegruppen for den nye Masteruddannelse, rettede vi uddannelsens indhold til at blive målrettet ledelseslag med mere ledelses og organisations-rettede kurser der sikrer en forankring af it-sikkerhed, og desuden supplerer teknologiperspektivet under cybersikkerhed. Aftagerene udtrykte, at ledelsessegmentet er mest tilbøjelige til at tage en deltids Masteruddannelse indenfor cybersikkerhed. Endelig har dialog med netværket omkring Rådet for Digital Sikkerhed gjort os opmærksomme på, at det er vigtig også at have fokus på ”privacy by design”, som vi på DTU Compute har en hel sektion der forsker i. Det er derfor oplagt at fundere den nye masteruddannelse solidt teknisk omkring software udvikling og privacy by design.

Vores spørgeramme og præsentation (bilag 1) omkring den udbudte Masteruddannelse har givet feedback fra aftagerne som:
• ”Godt tiltag: Deltid, Godt forbundet til erhvervslivet, OK forbindelse til informationssikkerhed”
• ” - enig i, at uddannelsen vil være et vigtigt instrument til at kompetenceløfte folk - ikke bare i industrien, men i høj grad også i offentlige organisationer”
• ”I mit område vil der være 1-2 kandidater og 1-2 kandidater i divisionen ”Signal”, som vil have glæde af at tage en masteruddannelse inden for Informationssikkerhed”, IT-chef i større dansk virksomhed.
• ” Der er ingen tvivl om at der er brug for videreuddannelse i cybersikkerhed, spørgsmålet er formatet, da behovsomfanget

er bredere end hvad en enkelt uddannelse kan rumme”

Derudover blev det både i følgegruppen såvel som i Compute’s advisory board og igen i DTU’s aftagerpanel påpeget,, at der også findes mange, gerne vil tage enkelte kurser indenfor cybersikkerhed. Derfor er alle kurser tilrettet til at være 5 ECTS, således at de kan udbydes individuelt til studerende, der ikke er indskrevet på masteruddannelsen, men blot ønsker at opkvalificere sig inden for et enkelt område.

Uddannelsen udbydes på engelsk af følgende grunde:

* For det første retter uddannelsen sig i høj grad mod at efteruddanne medarbejdere i virksomheder der allerede arbejder med cybersikkerhed eller ønsker nye kompetencer for at komme til at arbejde med cybersikkerhed; her er arbejdssproget i de fleste cybersikkerhedsstillinger engelsk, hvorfor det er naturligt at uddannelsessproget bliver engelsk.

* Et andet vigtigt argument er at arbejdsindholdet for medarbejdere der håndtere cyberangreb, dels karakteriseres ved at være uden respekt for nationale grænser, og dels ved at inducere et højt stressniveau hos medarbejderne, fordi der skal ageres hurtigt på trods af stor usikkerhed om angrebets egentlige mål og omfang. Tilsammen betyder dette, at medarbejdere, der skal håndtere cyberangreb, ikke alene må kende de vigtige fagtermer på engelsk, men må være klar til at kommunikere på engelsk omkring cyberangreb, for at kunne koordinere indsatsen med kolleger i virksomheder og myndigheder overalt i verden. Aftagernes behov for at deres ansatte kan begå sig i en globaliseret verden tilgodeses dermed.

* Det er det en udfordring at finde dansktalende undervisere på højeste niveau indenfor cybersikkerhed og konsekvenserne ved at udbyde uddannelsen på dansk vil være en svagere uddannelse, og dermed på sigt et svagere cyberforsvar og et ringere cyberberedskab i Danmark.

* DTU´s samarbejde med førende udenlandske universiteter om form og indhold på uddannelsen muliggøres. Udbuddet af engelsksprogede uddannelser er fuldstændig afgørende for DTU´s muligheder for at etablere forpligtende uddannelsessamarbejder i form af fællesuddannelser med strategiske partneruniversiteter. Det vil komme studerende på denne uddannelse til gode, da der som led i uddannelsen er planlagt en obligatorisk studierejse.

Underbygget skøn over det nationale og regionale behov for dimittender

IT-sikkerhedsorganisationen (ISC)2 anslår at der netop nu mangler omkring 3 millioner IT-sikkerhedsmedarbejdere, heraf 142.000 medarbejdere i Europa [1], og en rapport fra den amerikanske IT-sikkerhedsvirksomhed Cyber security Ventures anslår at dette vil være 3,5 millioner ledige job indenfor cybersikkerhed i 2021 [2]. Ud fra en simpel betragtning om at Danmark har 0,8% af Europas befolkning svarer det til 1.136 ledige job netop nu inden for IT-sikkerhed i Danmark alene. Dette er et konservativt estimat idet digitaliseringen i Danmark er langt over gennemsnittet i Europa.

I den seneste rapport fra sikkerhedsorganisationen ISACA [3], rapporteres det at 60% af de adspurgte virksomheder har ubesatte stillinger indenfor cybersikkerhed. Rapporten viser endvidere at kun 20% af virksomhederne var i stand til at finde cybersikkerhedsmedarbejdere på under 3 måneder (26% af virksomhederne brugte mere end et halvt år og 3% af virksomhederne kunne ikke tiltrække medarbejdere indenfor cybersikkerhed), hvilket illustrerer manglen på kvalificerede medarbejdere. Dette understøttes af undersøgelsens tal for hvor mange kvalificerede medarbejdere der søger cybersikkerhedsstillinger, hvor kun 12% af virksomhederne rapporterede mere end 75% kvalificerede ansøgere til cybersikkerhedsstillinger. Dette skyldes formegentlig at mange ansøgere "tager chancen" selvom de ikke er fuldt kvalificerede, fordi de ved at der er stor mangel på cybersikkerhedsmedarbejdere.

Flere større ordganisationer som Cerius, Ørsted, BaneDanamrk og lign. har udtrykt et behov for 1-2 deltagere eller flere.

Vi forventer at langt størstedelen af optaget på uddannelsen er fra det danske arbejdsmarked, og har derfor planlagt undervisningen herefter. Det betyder bl.a. at der er undervisning i lokaler på DTU gennem hele uddannelsen, således at det giver deltagerne et godt nationalt netværk, og dermed vil det heller ikke være oplagt for internationale studerende at tage uddannelsen. Begrundelsen for en engelsksproget uddannelse ligger ikke i optaget men i selve det vi skal uddanne deltagerne til (uddybet begrundelse findes tidligere i ansøgningen).

Aftager analysen viste et stort behov og en stor opbakning til uddannelsen, men mange af de adspurgte virksomheder gav udtryk for at de lige nu er så pressede på området at det kan være svært at afsætte tid til efteruddannelse af medarbejderne, hvilket kan virke paradoksalt. Muligheden for at udbyde masteruddannelsens kurser enkeltvis, tilgodeser de virksomheder der enten ikke ser behov for alle de kompetencer en masteruddannelse giver eller ønsker at vurdere værdien af de udbudte kurser inden de forpligter sig til at støtte hele uddannelsen.

Referencer

(ISC)², »(ISC)² CYBERSECURITY WORKFORCE STUDY,« (ISC)², Clearwater, Florida, U.S.A., 2018.
S. Morgan, »Cybersecurity Jobs Report: 2017 edition,« Cybersecurity Ventures (sponsored by Herjavec Group), Northport, New York, U.S.A., 2017, 2017.
ISACA, »State of Cybersecurity 2018, Part 1: Workforce Development,« ISACA, Schaumburg, Illiniois, USA, 2018.

Hvilke aftagere har været inddraget i behovsundersøgelsen?

Behovsafdækning er delvis gennemført via interviews og tidlig spørgeramme omkring behovet for uddannelsen generelt samt prioritering af 14 delelementer af cybersikkerhed, og delvist via spørgeramme omkring den udviklede programoversigt, samt via afdækning i DTU's aftagerpanel, DTU Compute's advisory boardl samt ved at indkalde en følgegruppe bestående af potentielle aftagere til masteruddannelsen (11 aftagere har accepteret at være med i følgegruppen for uddannelsen).

Der har desuden været rundspørger foretaget gennem formand for Rådet for Digital Sikkerhed Henrik Mortensen's Netværk og medlemmer af IT-Branchens, hvor spørgeskema blev sendt til IT-sikkerhedsudvalget med løfte om anonym besvarelse. IT-Branchen består af IT-leverandører der har en forretningsmæssig interesse i it-sikkerhed og omfatter både store systemhuse og små it-sikkerhedskonsulenter.

For de konkrete aftagere henvises til bilag 1: Aftagerundersøgelse, der indeholder en liste over samtlige aftagere, der har været inddraget i udviklingsprocessen, samt en logbog over aftaler, samtaler og møder, der har ført til uddannelsen i sin nuværende form.

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

Dette er sket via behovsanalysen hvor vi har indhentet feedback, ikke kun på det overordnede behov, men også på specifikke prioriteringer og behov i udformningen af uddannelsens form og indhold. Profilen for masteruddannelsen i cybersikkerhed rettede sig i første omgang mod den brede vifte af specifikke tekniske kompetencer, der efterspørges af erhvervslivet. På et møde med den gruppe af virksomheder og organisationer, der er tiltænkt rollen som uddannelsens følgegruppe, blev der udtrykt usikkerhed om, i hvilken grad virksomheder og organisationer vil være parate til at foretage den investering mht. tidshorisont, tabt arbejdstid og kursusafgift, som en masteruddannelse medfører. Programmet er derfor ændret, så det i højere grad retter sig imod ledere og mellemledere, hvor uddannelsens følgegruppe havde identificeret et klart behov, og hvor rentabiliteten af virksomhedens investering i uddannelse er tydeligere. Vi har tilrette programmet i fht aftageranalysen.

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

Der er på nuværende tidspunkt ingen beslægtet videre-/efteruddannelse der fokuserer rent på cybersikkerhed, mens uddannelsen Masteruddannelse i IT på It-vest, gør det muligt at specialisere sig indenfor IT-sikkerhed med et sammenligneligt indhold.

Uddannelsen på It-vest består af 4 blokke, nemlig 3 såkaldte fagpakker og et speciale. Hver fagpakke på 15 ECTS fokuserer på en separat faglighed og afsluttes i løbet af et enkelt semester; It-vest udbyder for tiden 4 sådanne fagpakker hvoraf den enkelte studerende skal vælge 3. Forslaget til en Masteruddannelse i cybersikkerhed på DTU består af en række af kurser der forventes bestået i en bestemt rækkefølge, hvilket er med til at sikre den faglige progression på tværs af hele uddannelsen. Masteruddannelsen i IT på It-vest har et enkelt projektmodul (15 ECTS) hvor den studerende kan arbejde med en problemstilling fra egen organisation, hvor der i forslaget til Masteruddannelsen i cybersikkerhed er planlagt to projekt perioder (i alt 20 ECTS) hvor de studerende anvender det behandlede pensum på praktiske problemstillinger i egne organisationer. Endelig udbyder It-vest deres uddannelse i Jylland (både Ålborg og Aarhus), mens DTU vil udbyde sin masteruddannelse i Københavnsområdet. Da der er væsentlige IT miljøer i begge landsdele, forventer de to uddannelser at kunne komplementere hinanden.

Kandidatuddannelserne inden Informationsteknologi på DTU og Datalogi på ITU indeholder begge en mulighed for at specialisere sig inden for IT-sikkerhed. Selvom begge uddannelser giver mulighed for at kombinere tekniske emner med organisatoriske kompetencer, men disse fagligheder undervises ikke nødvendigvis som et integreret hele, hvilket vil være tilfældet i den Masteruddannelse i cybersikkerhed DTU foreslår. Begge uddannelser er desuden fuldtids kandidatuddannelser, hvor der kræves en relevant uddannelse på bachelorniveau for at blive optaget. Det er således ikke realistisk at følge disse uddannelser samtidigt med fuldtidsbeskæftigelse.

Endelig er der professionsbacheloruddannelser inden for IT-sikkerhed på erhvervsakademierne i både København og Aarhus. Disse uddannelser er begge korte videregående uddannelser der henvender sig til studerende med en ungdomsuddannelse, hvor Masteruddannelsen i cybersikkerhed retter sig mod medarbejdere i virksomheder og myndigheder der har kompetencer på bachelor-niveau, og desuden forventes at have flere års erfaring fra IT-industrien. Selvom der vil være sammenfald i emner mellem erhvervsuddannelserne i IT-sikkerhed og Masteruddannelsen i cybersikkerhed, tilhører erhvervsakademiernes professionsbachelorer også målgruppen for den ny masteruddannelse.

Summen af færdiguddannede på disse beslægtede uddannelser overstiger behovet for specialister i IT-sikkerhed anslået ovenfor.

Rekrutteringsgrundlag og videreuddannelsesmuligheder

Masteruddannelse i cybersikkerhed henvender sig til uddannelsessøgende, der har en relevant bacheloruddannelse og minimum 2 års relevant erhvervserfaring efter gennemført adgangsgivende uddannelse (jf. masterbekendtgørelsen). Da uddannelsen udbydes på engelsk, er det desuden et krav, at den studerende har engelsk på B-niveau eller tilsvarende.

Dimittender fra uddannelsen forventes primært at bruge uddannelsen som kompetenceløft i forbindelse med nuværende job, men uddannelsen kan føre til, at dimittenden vælger at søge videre studier på DTU, ved en række højere læreanstalter/universiteter i Danmark eller udlandet, idet masteruddannelsen formelt kvalificerer til en ph.d-uddannelse. Et sådant projekt vil fx kunne gennemføres i samarbejde med virksomheder (fx inden for erhvervsforskerordningen).

Forventet optag på de første 3 år af uddannelsen

20 studerende hvert efterårssemester, dvs. 60 i alt.

Hvis relevant: forventede praktikaftaler

Øvrige bemærkninger til ansøgningen

Såfremt der er behov for yderligere oplysninger, vil vi naturligvis tilvejebringe dem.

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

Ja

Status på ansøgningen

Godkendt

Ansøgningsrunde

2019-1

Afgørelsesbilag - Upload PDF-fil

A2 - Godkendelse af MA i cybersikkerhed - DTU.pdf

Samlet godkendelsesbrev - Upload PDF-fil

Uddannelses- og Forskningsministeriet
Bredgade 38
DK-1269 København K

Ansøgning om prækvalifikation af ny uddannelse

31. januar 2019
Journal nr. 19/00505
kbjer

På vegne af Danmarks Tekniske Universitet (DTU) fremsendes hermed ansøgning om oprettelse af en ny masteruddannelse, Master i Cybersikkerhed, på engelsk Master in Cybersecurity.

Ansøgningen er udarbejdet i henhold til vejledning om prækvalifikation af nye uddannelser og er baseret på en konsulent rapport for afdækning af efteruddannelsespotentialet inden for computer science og en omfattende aftagerdialog (jf. ansøgningens afdækning af kriterium 1 og tilhørende bilag). Herunder er både DTU's Aftagerpanel, Advisory Board på DTU Compute, DTU's Cybersecuirty netværk samt en række private virksomheder og offentlige institutioner inddraget.

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

Ansøgningen er en udfyldelse af ministeriets ansøgningsskema samt bilagsmateriale. Såfremt der er behov for yderligere oplysninger, vil vi naturligvis tilvejebringe dem.

Med venlig hilsen

Anders O. Bjarklev
Rektor, DTU

CVR-nr. DK 30 06 09 46

Danmarks Tekniske Universitet
Ledelse og Administration

Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101
2800 Kgs. Lyngby

Tlf.. 45 25 25 25
Dir. 45 25 01 31

kbjer@adm.dtu.dk
www.dtu.dk

Bilag 1: Aftagerundersøgelse

1. Oversigt over aftagere

Dato	Navn	Stilling	Virksomhed
24-08-2018	Ray Stanton	Group Chief Security Office	TDC Group
14-10-2018	Rikke Hvilshøj	Direktør	Dansk IT
15-10-2019	Johs Sterlie	Beretter om politiets muligheder for efteruddannelse	Tidligere NC3 (Nationalt Center for Cyber Crime)
18-10-2018	Bjarke Alling	Formand for IT Branchens sikkerhedsudvalg	IT-Branchen
18-10-2018	*Anonymiseret*		Novo Nordisk A/S
25-10-2018	Anders Kleinstrup Møller		Dansk IT
04-11-2018	Henning Mortensen	CISO/CPO/IT-sikkerhedschef	Brødrene A&O Johansen A/S
05-11-2018	Ole Kjeldsen	Teknologi og sikkerheds direktør	Microsoft
15-11-2018	IT sikkerhedsfagrådet	Fagrådets medlemmer	Dansk IT
03-12-2018	Emil Andersen	Head of HQ HR	A.P. Møller-Mærsk
17-12-2018	Svar fra IT-Branchens medlemmer. Spørgeskema sendt til IT-sikkerhedsudvalg (anonym besvarelse).	It-leverandører der har en forretningsmæssig interesse i it-sikkerhed.	Både store systemhuse og små it-sikkerhedskonsulenter iblandt.
14-12-2018	Rasmus Lisby Fruergaard-Pedersen	Software Security Engineer	Kamstrup
31-10-2018	Martin Jensen Buch	Chefkonsulent	IT-Branchen
03-01-2019	Mads Syska Hasling	CISO	Saxobank
03-01-2019	Kristian Kristensen	Director	F-Secure
03-01-2019	Jacob Herbst	CTO	Dubex
03-01-2019	Thomas Lund Sørensen	Chef for Center for Cybersikkerhed	Forsvarets Efterretningstjeneste
03-01-2019	Bo Danielsen	CIO	IDA
03-01-2019	Troels Langkjaer	Owner	Langkjaer Cyber Defence
08-01-2019	Uwe Hermann	Senior Director	Oticon, Eriksholm Research Centre
08-01-2019	Tina Moe	Professionelt bestyrelsesmedlem, Ledelsesrådgiver	Bl.a. Hedeselskabet, IPU, Alectia UK, Wemind, NNE Pharmaplan
08-01-2019	Kristian Johnsen	Faglig direktør	Diabetes foreningen
08-01-2019	Bodil Bruun	Fagkonsulent i matematik	Undervisningsministeriet
08-01-2019	Michael Nielsen	Cofounder and Partner and Manager	ForNAV and Microsoft
09-01-2019	Thomas Fænø Hansen	IT-Chef	Banedanmark
09-01-2019	Rune Domsten	Co-owner, co-founder	Domsten.dk og 3D Visionlab
09-01-2019	Hans Gottberg Rømer	Senior Director	Ørsted
15-01-2019	Henning Mortensen's Netværk	CISO/CPO/IT-sikkerhedschef, Formand	Brødrene A&O Johansen A/S, Rådet for Digital Sikkerhed

Aktivitetslog

Dato	Kommunikation med	Beskrivelse
2017.10.22	Lars Ramkilde Knudsen, DTU Compute Per Rhein Hansen, tidligere it-sikkerhedschef	Opfordrer LRK til at starte et **initiativ vedr. Cyber Security** uddannelse. Positiv modtagelse og startmøde aftales
2017.11.30	Lars Ramkilde Knudsen, DTU Compute, Per Rhein Hansen (hyres af DTU Compute)	**Aftale om konsulentbistand** til en analyseproces, hvorved der skal skabes overblik over hvilke udviklingsmuligheder inden for området cybersikkerhed, det kan anbefales DTU Compute at satse på i årene fremover. DTU Compute er i øjeblikket meget stærk på kryptologi området, men ønsker at komme til at dække cybersikkerhedsområdet bredere.
Januar-februar 2018	Konsulentopgave gennemført i samarbejde med Lars Ramkilde Knudsen og Christian D. Jensen	Skaber oversigt over cybersikkerhedsuddannelser i Danmark, identificere deres (inkl. DTU's) styrker og svagheder, og udarbejder en plan for, hvad der bør ske. Der tages delvis udgangspunkt i Deloitte rapporten fra 2015 om "Kortlægning af viden- og uddannelsesaktiviteter inden for cyber- og informationssikkerhed på danske uddannelses- og forskningsinstitutioner", som giver et billede af *spredte* satsninger på området. Dette betyder, at visse sikkerhedsområder slet ikke er dækket, hverken forskningsmæssigt eller uddannelsesmæssigt. Der må søges tilbage til de grundlæggende definitioner på Informationssikkerhed og Cybersikkerhed, for at finde ud af hvad sikkerhed handler om, og hvad der er vigtigst. Vi har valgt at tage afsæt i de klare og gode definitioner fra "Danmarks nationale cybersikkerhedsstrategi – 2018-2021".
2018.02.14	Afsluttende notat m. bilag	Der gives en gennemgang af de sikkerhedsområder, der er svagest dækket på danske universiteter, og det kan konstateres, at der er emner inden for Informationssikkerhed som endnu ingen undervisere/forskere har taget under seriøs behandling – endsige har udbudt kurser i. Det drejer sig om 8 ud af 14 hovedområder i standarden for Informationssikkerhed ISO 27001, som regeringen for flere år siden har krævet at alle offentlige institutioner skal følge! Dette betyder at det ikke vil være rimeligt at udbyde en cybersikkerhedsuddannelse uden en passende mængde af emner medtaget fra det bredere begreb informationssikkerhed. Aftagerne af en "Masteruddannelse i cybersikkerhed" vil givet vis forvente at få sikkerhed bredt dækket (ikke mindst pga. begrebsforvirringen på området, idet cybersikkerhed ofte opfattes synonymt med informationssikkerhed og it-sikkerhed)
2018.05.05	Møde mellem DTU Compute Efteruddannelse og DTU Efteruddannelse	Aase Grundtvig efterspørger master uddannelser der kan tages af e.g. DTU Diplom kandidater i IT.

2018.06	Møde mellem Line Clemmensen, Christian D. Jensen og DTU Compute's ledelse	Velvilje for at gå videre med at udarbejde Masteren, og enighed om at Christian D. Jensen skal være studieleder.
2018.08.24	Meeting between Christian D. Jensen and Ray Stanton, **TDC** Group	The possibility of a part time Master in cyber security was discussed, Ray expressed the need for a Master in the field, and the fact that continuing education within the IT-security field is valued highly in the TDC group.
2018.08.30	Møde med Compute's institutleder, forskere og undervisere fra DTU Compute, Security DTU og DTU Diplom	Der var en bred enighed om at det er en god ide med en Master indenfor cybersikkerhed og de første program-ideer bliver udarbejdet.
2018.09.07	Møde i DTU's Cybersecurity koordinerings netværk	Diverse forskningsansøgninger gennemgås, samt en diskussion af udviklingen af en master. Der er flere der gerne vil bidrage til udviklingen og undervisningen.
2018.10.03	Lars Henneberg, **Mærsk** Personlig samtale samt mail	Center for Corporate Governance accepterer min tilmelding til Risk Management seminar på CBS, hvor jeg skal høre Lars Hennebergs indlæg mhp. at få kontakt vedr. interview med **Mærsk** om den påtænkte masteruddannelse. Positiv respons; medarbejder blive bedt om at tage aktion
2018.10.09	Mail til Birgitte Hass, direktør for IT Brancheforeningen [**ITB**].	Per Rhein anmoder om møde; får tilsagn
2018.10.14	Rikke Hvilshøj, direktør for Dansk IT [**DIT**].	Tilsagn om møde med IT-sikkerhedsfagrådet
2018.10.15	Mail til tidl. medarbejder i **NC3**. [Nationalt Center for Cyber Crime (**NC3**), i Rigspolitiet, arbejder med efterforskning og forebyggelse af it-kriminalitet]	Søger information om Politiets behov for efteruddannelse. Svaret er, at man benytter sig af Norsk politi's efteruddannelse, som er økonomisk gunstig, fordi Dansk politi selv bidrager med lærerkræfter. Masteruddannelsen vil derfor ikke være attraktiv, men enkeltstående kurser vil muligvis blive benyttet.
2018.10.18	**Kasper Malthe Larsen** Chief Technology Architect Manufacturing IT systems Global IT **Novo** Nordisk A/S	Første kontakt til **Novo Nordisk**. Videregiver henvendelsen til sikkerhedsafdelingen i hovedkontoret, som ikke ønsker at tage sig tid til et møde. Jeg svarer med at gå ind på NN's forslag om i stedet at skabe kontakt til Virksomhedsrådet for IT-sikkerhed, uden at der kommer en reaktion.
2018.10.18	Martin Jensen Buch **ITB**	Indkalder til møde hos **ITB** den 31.oktober. Deltagere: Bjarke Alling, Formand for ITB's sikkerhedsudvalg, og Martin Jensen Buch, som er sekretær for udvalget
2018.10.25	Anders Kleinstrup Møller [**DIT**]	Vender tilbage vedr. et møde med IT sikkerhedsfagrådet d. 15. november. Den 26. oktober får jeg mail om fagrådets medlemmer. PRH noter fra mødet: Alle deltagere virkede meget interesserede i en Masteruddannelse i Cybersikkerhed, men ingen mente at de havde mandat til at udtale sig på deres respektive firmaers vegne. Der fremkom

		dog nogle ret nyttige oplysninger. Søges fortsat dialog med fagrådets medlemmer skal det gå via formanden. Ikke lige hvad jeg havde brug for.
2018.10.31	Møde hos **ITB**	Konstruktivt møde, hvor ITB lovede at bistå med udformning og udsendelse af spørgeskema til deres medlemmer. I øvrigt særdeles positiv over for DTU's initiativ
xx	Dialog med Mads Syska Haslign fra **Saxobank**	Kontakter Mads via LinkedIn og han svarer positivt tilbage at han gerne vil deltage i følgegruppen for masteren.
2018.11.05	Mail fra Ole Kjeldsen, **Microsoft**	Ole vender tilbage på forespørgsel vedrørende følgegruppe til den nye Master. Han svarer positivt og vil gerne være med i følgegruppen.
2018.11.07	Mail til **ITB**	Svar til **ITB** efter mødet. Med forklaring om uddannelsens formål, samt første udkast til spørgeskema (2 vedhæftede bilag]
2018.11.20	Møde i DTU's Cybersecurity netværk	Forberedelse til workshop med Center for Cybersecurity. Et af punkterne er masteren og en poster udarbejdes til workshoppen.
2018.11.22	Møde med Dekan Philip Binning	Dekanen synes forarbejdet ser fint ud og beder os om at arbejde videre med tiltaget samt han vil tage det op hos Direktionen.
2018.11.28	Mail fra Dekan Philip Binning	Dekanen meddeler at DTU's direktion har godkendt vores forslag om en ny Master i Cybersikkerhed.
2018.12.03	Mail fra **Mærsk** ved Emil Andersen	Påskønner initiativet, men ingen ressourcer til rådighed p.t. Vi kan evt. vende tilbage om et års tid.
2018.12.04	Rykker-mail til **Novo Nordisk**	Rykker 4. december med forslag om i det mindste at svare på et uforpligtende mini-spørgeskema.
2018.12.07	Svar fra **Novo Nordisk**	Udfyldt mini-spørgeskema
2018.12.11	Svar mail fra Jacob Herbst, **Dubex**	Jacob svarer positivt tilbage at han gerne vil deltage i følgegruppen for Masteren
2018.12.11	Svar mail fra Troels Langkjaer	Trols svarer positivt tilbage at han gerne vil deltage i følgegruppen for masteren
2018.12.11	Svar mail fra Bo Danielsen, **Cerius**	Bo svarer tilbage at han meget gerne vil støtte op om initiativet og deltage i en følgegruppe for masteren.
2018.12.11	Svar mail fra Rikke Hougaard Zeberd, **Digitaliseringsstyrelsen**	Rikke svarer positivt at et er godt vi tager dette initiativ på DTU og hun vil gerne være med i følgegruppen for Masteren.
2018.12.11	Svar mail Kristian Kristensen, **F-Secure**	Kristian er positiv og vil gerne være med i følgegruppen for Masteren. Desuden udtrykker Kristian at der er behov for den.
2018.12.11	Svar mail fra Ray Stanton, **TDC Group**	Ray er meget positiv og vil gerne være med I følgegruppen for Masteren.
2018.12.13	Svar mail fra Thomas Lund Sørensen, **CfC**	Thomas vil gerne deltage i følgegruppen for Masteren.
2018.12.14	Svar mail fra Bjørn Borup, **IDA**	Bjørn deltager gerne i følgegruppen for Masteren.
2018.12.14	Christian D. Jensen og Rasmus Lisby Fruergaard-Pedersen, **Kamstrup**	Møde med Michael Lisanti, fra CyLab på CMU i USA, arrangeret af Alexandra Instituttet og CenSec. Efter mødet diskuterede jeg behovet for en master i cybersikkerhed med

		Software Security Engineer Rasmus Lisby Fruergaard-Pedersen fra Kamstrup, der laver smarte målere. Rasmus udtrykte enighed i behovet for en master indenfor cybersikkerhed, men nævnte samtidigt at "det er ikke alle softwareudviklere hos Kamstrup der har behov for en så lang uddannelse". Udover behovet for eksperter med en bred forståelse af cybersikkerhed, mente han også at der er behov for kortere kurser der fokuserer på enkelte områder indenfor cybersikkerhed.
2018.12.17	Svarmail fra **ITB**	Udfyldte spørgeskemaer med kommentarer
2019.01.03	Følgegruppemøde på DTU	Til stede: Kristian Kristensen (F-Secure), Jacob Herbst (Dubex), Mads Syska Hasling (Saxobank), Thomas Lund Sørensen (CFCS), Bjørn Borup (IDA), Bo Danielsen (Cerius), Troels Langkjaer (Langkjaer), Per Rhein (DTU), Alberto Lluch Lafuente (DTU), Christian D Jensen (DTU), Line Clemmensen (DTU) Masteren præsenteres og følgegruppen kommenterer. De er positive over at der kommer efteruddannelse på området og har flere konkrete forslag til forbedring af Masteren.
2019.01.04	Arbejdsgruppen på Compute samt Per Rhein	Baseret på input fra følgegruppen vælger arbejdsgruppen at tilrette målgruppen og indholdet til at ramme ledere og dem med ansvar indenfor cybersikkerhed. Derudover tilpasses alle kursusmoduler således at de kan udbydes individuelt.
2019.01.08	Møde med DTU **Compute's Advisory Board**	Masteren præsenteres og advisory board giver feedback på forslaget. Advisory Board er positivt stemt overfor tiltaget om en deltidsmaster indenfor området. De påskønner initiativet, og kan se et behov for uddannelsen, og tilføjer at også bestyrelsesmedlemmer er en aftagergruppe for en sådan Master.
2019.01.09	Møde med **DTU's aftagerpane**l	Aftagerpanelet er glade for det præsenterede forslag og mener at der er et behov for videreuddannelse indenfor området. Målgruppe og indhold hænger godt sammen. De påskønner at kurserne kan usbydes individuelt også, da behovet er stort, og nogle aftagere vil gå efter korte kurser og ikke har et sigt på to år.
2019.01.09	Mail fra **BaneDanmark**	Spørgeramme udfyldt og sendt retur med positiv feedback om at organisationen vil have aftagere for en Master
2019.01.09	Mail fra Rune Domsten	Spørgeramme udfyldt med positiv feedback
2019.01.09	Samtale med Hans Rømer fra **Ørsted**	I forbindelse med Compute's Advisory board møde talte vi med Hans, som mente at Masteren vil have aftagere hos Ørsted.
2019.01.15	Svarmail fra Henning Mortensen	Fra hans bagland har han fået feedback om at det er et godt tiltag, og så en række særlig gode ting ved forslaget samt konkrete punkter vi vil tage op til overvejelse.

Respondenter i alt	14	

Hvilke af følgende emner bør en masteruddannelse fokusere på? Vælg op til 7	BESVARELSER–	
Styring af informationssikkerhedsbrud	11	79%
Overensstemmelse [compliance], bl.a. GDPR	9	64%
Organisering af informations-sikkerhed	9	64%
Kommunikationssikkerhed	8	57%
Driftssikkerhed	7	50%
Adgangsstyring	7	50%
Ledelse & ledelsessystem	6	43%
Nød-, beredskabs- og reetablerings-styring	6	43%
Softwareudvikling m.m., dvs. anskaffelse, udvikling og vedligeholdelse af systemer	5	36%
Leverandørforhold	5	36%
Kryptografi	5	36%
Personalesikkerhed	3	21%
Fysisk sikring og miljøsikring	2	14%
Styring af aktiver	1	7%
Andet (angiv venligst)		

Hvordan foretrækkes masteren gennemført?	BESVARELSER–	
Deltids over 3 år	7	50%
Halvtids over 2 år	5	36%
Fuldtids på 1 år	2	14%

Vil du som arbejdsgiver være villig til at betale for følgende i forbindelse med dine medarbejderes gennemførelse?	BESVARELSER–	
Kursusafgiften	11	79%
Bøger og andet studiemateriale	7	50%
Evt. kortvarige studie-rejser/-ture (virksomhedsbesøg, eksterne kursussteder)	6	43%
En del af den anvendte arbejdstid	6	43%
Hele den anvendte arbejdstid	3	21%
Intet af ovenstående	1	7%

DTU Compute

15. januar 2019

Udtalelse fra DTU Compute's Advisory Board vedr. Master i Cybersikkerhed

I forbindelse med den planlagte ansøgning om prækvalifikation af en ny deltidsmasteruddannelse i cybersikkerhed er DTU Compute's Advisory Board blevet orienteret om uddannelsen. Efterfølgende har man drøftet behovet for uddannelsen gennem en mundtlig høring af det materiale prækvalifikationsansøgningen baseres på (foranalysen).

Samtlige medlemmer af Advisory Board har kommenteret materialet detaljeret og konklusionen er, at Advisory Board samstemmende bifalder uddannelsesinitiativet, som beskrives som nødvendigt. Vurderingen er, at uddannelsen udfylder et hul for efteruddannelse, om end behovet er meget bredere end en enkelt masteruddannelse kan dække. Der er et stigende behov for it-sikkerhedsfolk såvel som ledere med ansvar og strategisk indsigt i håndtering af IT-sikkerhed i Danmark og Advisory Board ser uddannelsen som et vigtigt instrument til at kompetenceløfte folk ikke bare i industrien men i høj grad også i offentlige organisationer til at varetage disse sikkerhedsroller.

Flere af medlemmerne i Advisory Board understreger, at de værdsætter at kurserne i Masteren også kan tages enkeltvis.

Advisory Board har også kommenteret på uddannelsens samlede kursusportefølje og tilhørende læringsmål, og påskønner særligt læringsmålet om de studerende efterfølgende kan udarbejde beredskabsplaner for cyberangreb. Arbejdsgruppen har efterfølgende gennemarbejdet alle forslag og har desuden taget mere specifikke ønsker som f.eks. at kigge på ansøgninger til sponsorater, således at mindre virksomheder også kan få glæde af uddannelsen til efterretning.

Advisory Board anbefaler på denne baggrund uddannelsen prækvalificeret og ser frem til at følge udviklingen fremover.

På vegne af Advisory Board for DTU Compute

Rune Domsten, Uwe Hermann, Tina Moe, Kristian Johnsen, Bodil Bruun, Per Tejs Knudsen, Michael Nielsen

Uwe Hermann

REG-no DK 30 06 09 46

Technical University of Denmark
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Richard Petersens Plads
Building 324
2800 Kgs. Lyngby
Denmark
Tel. +45 45 25 30 31
www.compute.dtu.dk

MINUTES

Fremlæggelse for DTU Compute's Advisory Board

Enclosed 'ForanalyseMasterCybersikkerhed-20190107' og 'Spørgeramme'

8 January 2019
LKHC

Til stede
Tina Moe (Ledelsesrådgiver), Uwe Hermann (Oticon), Rune Domsten (3D Visionlab og Domsten.dk), Bodil Bruun (Fagkonsulent i matematik stx/hf, Undervisningsministeriet), Kristian Johnsen (faglig direktør i Diabetesforeningen), Michael Nielsen (ForNAV), Per B Brockhoff (DTU), Line Clemmensen (DTU)
Fraværende
Per Tejs Knudsen (cBrain)

Mødereferat

Line Clemmensen præsenterer deltids masteren i cybersikkerhed.

i. Behov for masteruddanelse i cybersikkerhed
ii. Målgruppe: 1. Eksisterende IT-sikkerheds ledere, fremtidige IT-sikkerheds ledere, IT-medarbejdere med ansvar for produkter, systemer og infrastruktur.
iii. Optagelsesberettigede
iv. Formål og erhvervssigte
v. Uddannelsesstruktur
vi. Kursusindhold
vii. Projektindhold
viii. Kursusafgift
ix. Aftagere vi har haft kontakt til indtil nu

Feedback fra Advisory Board:
Der er ingen tvivl om at der er brug for videreuddannelse i cybersikkerhed, spørgsmålet er formatet, da behovsomfanget er bredere end hvad en enkelt uddannelse kan rumme.

Kurser skal kunne tages individuelt da der således vil være endnu flere der kan drage nytte af udbuddet. Det vil have en større målgruppe, da overvejelser omkring tidshorisonten på 2 år således kan omgås.

Ad ii – Målgruppen: Målgruppen er pind 2 men også pind 1, dog stryges titlerne (CIO, etc).

Technical University of Denmark
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Richard Petersens Plads
Building 324
2800 Kgs. Lyngby
Denmark
Tel. +45 45 25 30 31
Fax +45 45 88 13 99
lkhc@dtu.dk
www.compute.dtu.dk

Ad vi – Det blev pointeret at det er vigtigt at uddannelsen har et objektiv om at de studerende efterfølgende kan udarbejde beredskabsplaner for cyberangreb [dette er et af de overordnede læringsmål for uddannelsen]

Ad ix – Aftager: Produkt/industri virksomheder mangler som aftagere. Disse vil være interessante at kontakte da de vil være en del af målgruppen.

Ad viii – Prissætning svarer til en leders uddannelsesbudget (ok i fht målgruppe). Evt skal studierejse slettes så uddannelsen kan ramme bredere ved en sænket afgift. I fht. Mindre virksomheder vil det være nyttigt at kigge på sponsorater fra f.eks. Industriens Fond for at kunne ramme denne målgruppe også (der ses et behov).

MINUTES

Møde i følgegruppe for Master i Cybersikkerhed ved DTU

Enclosed 'Foranalyse vedr deltidsmaster i cybersikkerhed' og 'Spørgeramme'

3 January 2019
LKHC

Til stede
Kristian Kristensen (F-Secure), Jacob Herbst (Dubex), Mads Syska Hasling (Saxobank), Thomas Lund Sørensen (CFCS), Bjørn Borup (IDA), Bo Danielsen (Cerius), Troels Langkjaer (Langkjaer), Per Rhein (DTU), Alberto Lluch Lafuente (DTU), Christian D Jensen (DTU), Line Clemmensen (DTU)

Fraværende
Ole Kjeldsen (Microsoft), Rikke Hougaard Zeberg (Digitaliseringsstyrelsen), Michael Lind Mortensen (Rådet for Digital Sikkerhed og Bankdata), Ray Stanton (TDC), Nicola Dragoni (DTU)

Mødereferat

Agenda

1. Præsentationsrunde
2. Præsentation af den foreslåede Master
3. Feedback på forslaget fra Advisory board (aftagerpanel)
4. AOB

Line byder velkommen og præsenterer agendaen. Agendaen godkendes.

Punkt 1. Præsentationsrunde

Christian D Jensen, Sektionsleder Cybersikkerhed, DTU
Bo Danielsen, Cerius. Tidligere samarbejdet med DTU gennem studenterprojetker.
Line Clemmensen, Lektor, Studieleder for efteruddannelse, DTU.
Mads Syska Hasling, Saxobank. Uddannet ved DTU
Thomas Lund Sørensen, CFCS, Fra KU oprindeligt
Alberto Lafuente, Head of Section for Formal Methods, DTU.
Jaocb Herbst, teknisk chef for Dubex, medlem af Sikkerhedsrådet. Civ. Ing. Dengang uden studieretning.
Kristian Kristensen, Delivery Director, F-Secure. Arbejder med at finde talenter og der er stærkt brug for dem så påskønner initiativet.
Per Rhein, konsulent, lang karriere indenfor IT-sikkerhed.
Troels Langkjaer, Novo, Mærsk og Forsvaret, Langkjaer Cyberdefense, opr. datalog.
Bjørn Borup, CIO IDA.

Punkt 2. Præsentation af den foreslåede Master

Christian D. Jensen præsenterer deltidsmasteren med baggrund i 'Foranalysen'.

i. Behov for Masteruddannelse i cybersikkerhed. Hvordan ser det ud i danske tal?
ii. Målgruppen for masteren beskrives (opkvalificering/karriereskifte)
iii. Formål og erhvervssigte: Tekniske kompetencer og forretningsindsigt. Stærk faglig teknisk kerne samt governance elementer, plus tre specialiseringer.
iv. Kursusprogrammets struktur præsenteres (4 semestre, 60 ECTS). 2x2 undervisningsdage samt praktiske opgaver. Konsulentopgave og Masterprojekt linket til firmaernes problemstillinger.

Technical University of Denmark
Department of Applied Mathematics and Computer Science
Richard Petersens Plads
Building 324
2800 Kgs. Lyngby
Denmark
Tel. +45 45 25 30 31
Fax +45 45 88 13 99
lkhc@dtu.dk
www.compute.dtu.dk

v. Kernefaglige kurser: 10 elementer.
vi. Specialisering i softwaresikkerhed
vii. Specialisering i netværkssikkerhed
viii. Specialisering i systemsikkerhed
ix. Nationale og regionale behov. Ved søgning på JobIndex er der i dag i omegnen af 40 ledige stillinger i hovedstadsområdet.

Punkt 3. Feedback fra aftagerpanelet

Ad v: Der mangler et punkt med forståelse for trusler – hvorfor skal vi gøre alt dette? Hvilke modstandere står vi overfor? Generel enighed (patchning, operativniveau – er det dækket i fht områderne der nævnes?). [De grundlæggende principper dækker dette].
Hiv det op på organisations og forretningsniveau når vi skal forstå truslerne. Vi mangler ledelses/forretningsniveau – og dette må gerne komme først i en form.
Vi skal have en introduktionsforelæsning – trussel, og brugere (zero-trust paradigme).
Ryk kryptologi længere ned i rækken af kurser, tænk oppefra.
Hygiejne og opbygning af infrastruktur er vigtig.
Awareness og soft-skills del i fht brugere er nødvendig.
Uddannelsen er for bred.
Optone ledelsesdelen og nedtone hands-on.
Der mangler compliance og GDPR hvis vi stiler efter ledelsesniveauet.
Lav et kursus for trends og tendenser. Der er rivende udvikling.

Ad ii: Målgruppe – er det teknikere eller er det folk med erfaring i infosek der skal kunne tale sammen med bestyrelse mm vi vil ramme?
[Vi ligger os i det præsenterede mest op af det tekniske.]
IT-folk der skal ind og arbejde med sikkerhed generelt og skal op og arbejde som chef senere.
Der er brug fore bredden i compliance i større virksomheder (men måske mindre og anderledes marked end det vi vil sende specialister ind i).
Aime efter CISO'er dem der vil derover eller dem der skal opkvalificeres. Klæde stærke tekniske baggrunde på til at begå sig på ledelsesgange.
Netværkschef, klædes på til at kommunikere med CISO'er mm.
Det er ikke en software udvikler vi har fat i her.
Udviklingschef, netværkschef, mm – rettet mod ledelsesniveau både i prisklasse og tidsindsats.
Teknikere der vil ledelse.
Med bredden er det en generalist rolle – og det vi har brug for er at kunne tage generelle IT-folk og få dem over i IT-sikkerhed hvor der mangler folk.
Der er brug for at kunne udfordre konsulenter og leverandører – ved ikke om markedet er stort nok for så lang en uddannelse.
Vi savner folk med en bredde, lidt ligesom der er lagt op til her. Men pris og måske tidsomkostning er for høj.
Det her er relevant for IT-chefer, mellemledere, programledere, CISO'er, bestyrelsesmedlemmer, mm.
Der er brug for dette i Danmark når vi ramper op på cybersikkerhed. Der er det meget relevant.
Tekniske specialister – sendes på 2 ugers CENS kurser
Privacy by design mm vil også være en god differentiator som universitet i fht videreuddannelse af softwareudviklere.

Enkelte kurser for softwareudviklere? Det er der brug for, 3-6 dage op til et halvårsforløb (3-6 måneder). Der er mange konkurrenter, e.g. Microsoft (internt) og diverse certificeringer. Evt. kombineret med online learning.
Alle tre specialiseringsretninger er interessante for erhvervslivet som enkeltkurser og her skal teorien blandes med hands-on og konsulentopgave. CENS-kurser er dyre og kun en uge intensivt og inkl rejseudgifter. Der vil en udspredning til 3-6 måneder og en opgave være en differentiator (som beskrevet i oplægget).

Ad i: Konkurrence med certificeringer kommer hvis det bliver for teknisk.
Det er et meget langt sigt – det taler måske imod en master på 2 år. Men grundkompetencerne mangler. Dette kommer tilbage til målgruppen.

Ad vi: Er det overhovedet relevant at have en master for softwaresikkerhed for softwareudviklere? Det der efterspørges i forbindelse med opkvalificering af softwareudviklere er korte kurser, online kurser og lign. Det er relevant, men det kommer ikke til at ske i praksis. Der er brug for dybe kompetencer for softwareudviklere og ikke bredde. Lav i stedet en der er mere organisatorisk rettet – f.eks. en i risiko. Kobling mellem ledelse og tekniker er en stor mangel.

Ad ii: Softwareudviklere og netværksfolk er meget forskellige – kan det virkelig samles i en uddannelse? Bliver uddannelsen for bred?

Ad ix: Der er en stigende efterspørgsel. Der er væsentligt over 40 IT-sikkerheds stillinger i Hovedstadsområdet i dag, mange bliver ikke slået op. Det er nok nærmere 400.
Der mangler kvalificerede CISO'er – der findes ikke mange med erfaringer (af naturlige årsager).
Disse stillinger slås ikke op og der et kæmpe samt stigende behov.
Hvor mange kan I sende på en master der er orienteret ledelsesniveauet? 1-2 stykker per firma.
Konsulentvirksomheder har mere brug for specialiseringskurserne eller et grundforløb (et crash kursus på 3 måneder fuld tid til nye folk).
Ministerierne skal opgraderes med nye funktioner – 50 styks. Dette kunne også være relevant for kommuner og andre ikke-IT virksomheder.
1-årig fuldtidsmaster er måske relevant? Tid er meget vigtig. Skills er ofte vigtigere end papir.

Engelsk sprog? Det er klart en fordel at uddannelsen er på engelsk. Det vil ikke forhindre nogen i at søge da engelsk er fagsproget indenfor IT-sikkerhed.

Opsummering:
Gentænk specialiseringer og få mere governance ind
Gentænk målgruppen – ledelsesniveau
Prisen og længden er svær – vi skal fokusere på ledelsesniveau og evt tænke på sponsorater
Start 2020 vil være bedre pga uddannelsesbudgetter for 2019 vil være fastsat inden da.
Hvis vi kan vinkle med Industriens Fond – så kan det måske lade sig gøre i industrien men ikke i det offentlige

Punkt 4. AOB
Der mangler en MSc i Cybersikkerhed. Kompetencerne findes på DTU men der mangler sikkerhedsvinklen. Godt med hackerlab mv. Generelt fokus på sikkerhed i uddannelserne på DTU er vigtige.

Fwd: spørgeramme

Christian D. Jensen

Wed 1/9/2019 3:25 PM

To:Line Katrine Harder Clemmensen <lkhc@dtu.dk>;

1 attachments (52 KB)

Spørgeramme.docx;

Input fra [redacted]

Chr.

-------- Forwarded Message --------
Subject:spørgeramme
Date: Wed, 9 Jan 2019 08:23:59 +0000
From:[redacted]
To: Christian Damsgaard Jensen <cdje@dtu.dk>

Kære Christian

Som aftalt et udfyldt skema

I mit område vil der være 1-2 kandidater og 1-2 kandidater i divisionen "Signal", som vil have glæde af at tage en master inden for Informationssikkerhed

Med venlig hilsen

[redacted]

Fra: Line Katrine Harder Clemmensen <lkhc@dtu.dk>
Sendt: 2. november 2018 14:40:10
[redacted]
Cc: Christian D. Jensen; Anders Pall Skött
Emne: Master in Cyber Security (continuing education)

Dear [redacted],

We are in the process of developing a new contiuning education (1 year) Master in Cybser Secuirty at DTU. Anders Pall Skött has recommended you for the advisory board on the new Master. Would you be interested in joining such an advisory board?

Christian Jensen (cc'ed) will be the Head of Studies for the new Master. We are looking at an accreditation in Februar and a start of the Master program in the Fall 2019, if all goes well. Thus we would invite the advisory board to a meeting already this fall.

Sincerely,
Line Clemmensen
Head of Continuing Education
DTU Compute

Sv: Master in Cyber Security (continuing education)

[redacted]

Sun 11/4/2018 2:09 PM

Inbox

To:Line Katrine Harder Clemmensen <lkhc@dtu.dk>;

Cc:Christian D. Jensen <cdje@dtu.dk>; Anders Pall Skött <anps@dtu.dk>;

Kære alle tre

Det var en rigtig god nyhed. Det har været et ønske længe, og er noget jeg meget gerne vil være med til at promovere!

Også mange tak fordi i tænkte på mig til advisory boardet! Det er jeg naturligvis meget glad for. Jeg er i den situation, at kalenderen permanent er for fuld, og jeg kan ikke påtage mig flere aktiviteter - både henset til min familie og kvaliteten af mit arbejde.

Det er en vigtig sag, så jeg vil gerne foranlede at Rådet udpeger en deltager til advisory boardet, hvis i har interesse. SU.
Som sagt vil jeg også gerne bidrage kommunikationsmæssigt. Hvis i får brug for det med omtale på LinkedIn, citater om behov osv. så tag gerne fat i mig.

Fortsat god søndag.

Med venlig hilsen

[redacted]

Sv: SV: Hjælp vedr akkreditering af Master i Cybersikkerhed

[redacted]

Tue 1/15/2019 10:35 PM

To:Line Katrine Harder Clemmensen <lkhc@dtu.dk>;

Cc:Christian D. Jensen <cdje@dtu.dk>;

Kære Line

Ja, jeg nåede ikke at samle op i mandags og i morgen drager jeg udenlands til og med lørdag, så det bliver ikke helt så elegant en opsamling som jeg havde forestillet mig, da jeg oprindeligt tænkte, at jeg ville høre lidt rundt i baglandet. Du får lige de tilbagemeldinger jeg har modtaget opsummeret nedenfor:

Godt tiltag:
Deltid
Godt forbundet til erhvervslivet
OK forbindelse til informationssikkerhed

Forhold der bør afklares:
Adgangskrav er for mig uklare
Relativ stor fokus på sw development, hvor jeg har en klar forventning om at det allerede ER inkluderet i Datalogi o.lign. og derfor måske ikke behøves her
Og så er der igen (helt på linie med de øvrige danske strategier) stor/alene fokus på udefrakommende angreb (APT mv.)

Med masterniveauet og prissætningen er det en relativ begrænset gruppe, de vil appellere til. De skiver selv it-sikkerhedsledere, og dette er nok korrekt vurderet. Jeg ser ikke denne masteruddannelse som et tilbud der har potentiale til at få en stor volumen, og dermed dække det store arbejdsmarkedsbehov for disse kompetencer. Det er et nicheprodukt. Jeg tror mere, at erhvervsakademiernes diplomuddannelse i it-sikkerhed kan appellere til en bredere skare, og har dermed også væsentligt større sandsynlighed for at kunne opbygge volumen.

Den rent indholdsmæssige del af uddannelsen er stærk på it-governance og infrastruktur, men relativ svag på udviklingssiden. Det bedste middel for it-sikkerhed, er at udvikle software og systemer der i designet er tænkt sikkert – både i forhold til udefra kommende angreb, såvel som privacyelementet – med andre ord privacy by design.

Med venlig hilsen

[redacted]

[redacted]

Fra: Line Katrine Harder Clemmensen <lkhc@dtu.dk>
Sendt: 15. januar 2019 22:10:20
Til: [redacted]
Cc: Christian D. Jensen
Emne: Re: SV: Hjælp vedr akkreditering af Master i Cybersikkerhed

Kære [redacted],

Er der noget nyt på denne tråd?

Tak
Line

From: Line Katrine Harder Clemmensen
Sent: Wednesday, January 9, 2019 3:22:33 PM
To: [redacted]
Cc: Christian D. Jensen
Subject: Re: SV: Hjælp vedr akkreditering af Master i Cybersikkerhed

Mange tak!
Line

Sendt fra min iPhone

Den 9. jan. 2019 kl. 15.21 skrev [redacted]:

> Kære Line
>
> Jeg har modtaget det og sendt det rundt i netværket. Jeg har bedt om kommentarer i denne uge og samler op på mandag.
>
> Med venlig hilsen

[redacted]

Fra: Line Katrine Harder Clemmensen <lkhc@dtu.dk>
Sendt: 8. januar 2019 21:54
Til: [redacted]
Cc: Christian D. Jensen <cdje@dtu.dk>
Emne: Hjælp vedr akkreditering af Master i Cybersikkerhed

Kære [redacted],

Du tilkendegav tidligere at du kunne hjælpe os via dit netværk i forbindelse med opsætningen af en master i cybersikkerhed. Vil du have mulighed for at sende det foreslåede program til en master samt vedhæftede spørgeskema rundt i dit netværk?

Vi har brug for et bredt og veldokumenteret behov for masteren i denne form for at kunne få den akkrediteret.

Vi skal sende ansøgningen om akkreditering ind først i februar, så vi vil sætte pris på et få svar retur så hurtigt som muligt og helst senest 25/1 så vi kan nå at samle det hele.

På forhånd mange tak for hjælpen og godt nytår!
Mvh. Line
Studieleder for videreuddannelse
DTU Compute

RESUME
Møde i DTU's Aftagerpanel onsdag den 9. januar 2019

11. januar 2018
J.nr. 08/01140
chtra

Deltagere

Julie Helsted-Winkel for Jakob Helding Rasmussen (Novo Nordisk)
Michael Schulz Rasmussen (Cowi a/s)
Erik Bundgaard (Krüger A/S)
Inger Birgitte Kroon (Cowi a/s)
Claus Lundegaard (Intomics)
Hans-Aage Hjuler (Danish Power System)
Harrie Boonen (Lundbeck a/s)
Ib Enevoldsen (Rambøll)
Mette Juhl Jørgensen (Flexicon a/s)
Bo Vendelsø-Nielsen (Telia)
Kurt Agerbæk Christensen (Haldor Topsøe a/s)
Mikael Bundgaard-Nielsen (Novozymes)
Mogens Arentoft (MAN Energy Solutions)
Inge Sandholt (Sandholt Aps)
Hans Gottberg Rømer (Ørsted)
Steffen Frydendal Poulsen (Siemens Gamesa)
Fei Chen (Haldor Topsøe a/s)
Frank Nielsen (Radiometer)
Carsten Jensen (Dansk Dyrlægeforening)
Anne Lise Middelboe (DHI Group)

FRA AUS/DTU

Anders O. Bjarklev (rektor)
Philip Binning (Dekan)
Martin E. Vigild (Dekan)
Lars D. Christoffersen (Vicedekan, DTU Diplom)
Jørgen Jensen (Studiechef - Afdelingen for Uddannelse og Studerende)
Trine Eltang (Kontorchef – Afdelingen for Uddannelse og Studerende)
Mette Lilje (Chefkonsulent – Afdelingen for Uddannelse og Studerende)

Danmarks Tekniske Universitet
Ledelse og Administration
Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101 A
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 45 25 25 25
Dir. 45 25 78 25
Fax 45 88 17 99
chtra@adm.dtu.dk
www.dtu.dk

Kit Bjerregård (Fuldmægtig, – Afdelingen for Uddannelse og Studerende)
Lone Hegelund (specialkonsulent - Rektoratet)
Christian D. Jensen (Lektor, DTU Compute)
Line Klemmensen (Lektor, DTU Compute)
Per Brockhoff (Institutdirektør, DTU Compute)
Helle Rootzén (Professor, DTU Compute)
Jan Madsen (Professor, DTU Compute)

Afbud Jesper Lomborg Manigoff (3shape)
Dorthe Lybye (Rockwool International)
Paw Allan Tinghus Petersen (Oxyguard a/s)
Anne-Lise Høgh Lejre (Teknologisk Institut)
Laila Grahl-Madsen (IRD Fuel Cells)
Esben Laulund (Chr. Hansen)
Niels Degn (Foss)
Michael Knørr Skov (Cowi)

Referent: Christa Trandum (Chefkonsulent – Afdelingen for Uddannelse og Studerende)

Dagsorden

1. **Velkomst**
   Ved dekan dekan Martin E. Vigild og Philip Binning
2. **Siden sidst**
   Ved dekan Philip J. Binning
3. **Præsentation af proces og foreløbige rammer for udviklingen af en ny DTU-strategi**
   Ved rektor Anders O. Bjarklev
4. ***Temadrøftelse:* Digitalisering – hvordan forbereder vi de studerende til fremtidens digitale arbejdsmarked?**
   Korte oplæg ved professor Helle Rootzén og professor Jan Madsen (DTU Compute) og efterfølgende diskussion
5. **Ny deltidsmasteruddannelse (efteruddannelse) i Cyber Security**
   Ved lektor Christian D. Jensen (DTU Compute)
6. **Meddelelsespunkter**
   Ved dekan Martin E. Vigild
7. **Evt**

[Af pladshensyn inkluderer dette referat kun pkt. 5]

5. Ny deltidsmasteruddannelse (efteruddannelse) i Cyber Security

Philip J. Binning gav en kort beskrivelse af de lovmæssige rammer for deltidsmasteruddannelser, at DTU søger om prækvalifikation af en ny deltidsmasteruddannelse i Cyber Security i Uddannelses- og Forskningsministeriet i dette forår, med henblik på at kunne udbyde uddannelsen fra efteråret 2019. Han gav herefter ordet til lektor Christian D. Jensen fra DTU Compute, der skal stå i spidsen for udviklingen af uddannelsen.

Christian D. Jensen orienterede om, at uddannelsen henvender sig til Masteruddannelsen kan med fordel følges af enhver med en IT baggrund, som ønsker en bred indføring og solid faglig fundering indenfor cybersikkerhed, men den retter sig især mod at styrke den faglige profil blandt medarbejdere der allerede varetager eller ønsker at kvalificere sig til IT-sikkerhedsledelsesopgaver i organisationer. Han uddybede også, at DTU med cybersikkerhed mener beskyttelse af data og trusler mod viden, enkeltpersoner eller virksomheder ligger inde med.

Adgangskravene følger retningslinjerne for DTU's masteruddannelser, dvs. der kræves en relevant bacheloruddannelse og minimum to års relevant erhvervserfaring efter gennemført adgangsgivende uddannelse. Omfanget af masteruddannelsen er 60 ECTS point, hvoraf 40 ECTS optjenes gennem kurser, 5 ECTS points gennem et midtvejsprojekt kursus (konsulent projekt) og 15 ECTS gennem et afsluttende masterprojekt. Uddannelsen tilrettelægges som deltidsundervisning inden for en tidsramme på normalt to år, idet størstedelen af aftagerne forventes at tage uddannelsen sideløbende med at de er i job.

Masteruddannelsen i Cybersikkerhed vil omfatte klasseundervisning i teoretiske-, teknologiske, organisatoriske, og menneskelige aspekter af cybersikkerhed, samt praktisk arbejde gennem praktiske øvelser der typisk tager udgangspunkt i den studerendes egen virksomhed, en konsulentopgave, og en afsluttende opgave der normalt tager udgangspunkt i en sikkerhedsproblemstilling i den studerendes egen virksomhed. Klasseundervisningen vil i hvert semester have et overordnet tema. I det første semester er dette tema IT-sikkerhedsledelse og governance, i det andet semester gennemgås de teknologier og systemer der udgør IT-sikkerhedsinfrastrukturen, i det tredje semester vil der være fokus på udvikling og drift af sikre applikationer og systemer, mens den studerende hovedsageligt vil arbejde med sit masterafhandlingsprojekt i fjerde semester.

Medlemmer af aftagerpanelet gave udtryk for, at det er overbevisningen, at DTU rammer et område, hvor de fleste virksomheder har en stigende opmærksomhed på, at der er et udækket behov. Det blev nævnt at netop ny teknologi stiller større og større krav til sikkerhed, og det blev også nævnt at æn på sikkerhed. Kunsten bliver at sammensætte et program der dækker behovet i erhvervslivet. En umiddelbar kommentar fra panelet var, at der er et behov for "hands on viden", der i praksis kan lukke huller hos virksomhederne. Hertil svarede Christian Jensen, at uddannelsen primært har fokus på ledelsesaspektet inden for cybersikkerhed, og ikke på at give konkrete værktøjer til øget sikkerhed.

Panelets medlemmer spurgte også mere konkret til antallet af studiepladser og om det vil være muligt at tage enkeltmoduler. Hertil svarede lektor Line Clemmensen, at der baseret på den foreløbige behovsundersøgelse, vil blive udbudt ca. 20 studiepladser årligt, men at der vil være mulighed for et let-

tere øget optag om nødvendigt. Virksomheder, der måske kun har brug for delelementer i uddannelsen vil også få mulighed for at sende enkeltfagskursister. Blandt aftagerpanelets medlemmer var der interesse for dette. Flere gav udtryk for, at det kunne vise sig praktisk at kunne shoppe enkeltkurser, både fra et ledelsesmæssige perspektiv, men også at kunne sende medarbejdere, der efterfølgende vil kunne lappe huller. Line Clemmensen informerede i forlængelse heraf om, at virksomheder, der har meget specifikke behov altid er velkomne til at kontakte DTU Compute med henblik på at få skræddersyede forløb.

Endelig spurgte panelet til, om der findes lignede tilbud i Danmark. Hertil forklarede Christian Jensen, at der ikke er lignende uddannelser i Københavns-området, men at der som en studielinje under IT-uddannelsen på IT Vest er et lignende spor. Her ud over er der en række private udbydere af kortere certificeringskurser, men ikke kurser der tilsammen bliver gradsgivende. Der er desuden professionsbachelorer på KEA og Århus Erhvervsakademi, men ingen efteruddannelsesmuligheder.

Dekan Philip J. Binning rundede punktet af med at konkludere, at Aftagerpanelet udtrykker fuld opbakning til DTU's ansøgning om prækvalifikation af uddannelsen.

Master i Cybersikkerhed

Introduktion

Efter spektakulære angreb mod Mærsk i 2017 og WannaCry ransomware-angrebet, der lammede dele af det britiske sundhedsvæsen tidligere samme år, er der kommet øget fokus på IT-sikkerhed og de risici danske virksomheder, myndigheder og borgere står overfor, som konsekvens af den stigende digitalisering af det danske samfund. Denne tendens er global og forventes at fortsætte i den forudseelige fremtid; IT-sikkerhedsorganisationen (ISC)[2] anslår at der netop nu mangler omkring 3 millioner IT-sikkerhedsmedarbejdere, heraf 142.000 medarbejdere i Europa [1], og en rapport fra den amerikanske IT-sikkerhedsvirksomhed Cybersecurity Ventures anslår at dette vil være 3,5 millioner ledige job indenfor cybersikkerhed i 2021 [2].

Vi har valgt at tage afsæt i de klare og gode definitioner fra Danmarks nationale cybersikkerhedsstrategi – 2018-2021:

”Cybersikkerhed omfatter beskyttelse imod de sikkerhedsbrud, der opstår som følge af angreb mod data eller systemer via en forbindelse til et eksternt net eller system. Arbejdet med cybersikkerhed fokuserer således på sårbarheder ved sammenkoblingen mellem systemer, herunder forbindelser til internettet” [3].

Der uddannes i dag få IT-specialister med kompetencer indenfor IT-sikkerhed i Danmark, hvor DTU Computes studielinie i Computersikkerhed på Informationsteknologi så vidt vides er den eneste danske kandidatuddannelse med hovedvægt indenfor IT-sikkerhed. Der findes desuden en specialisering indenfor Informationssikkerhed (med et mere begrænset kursusudbud) på datalogiuddannelsen på ITU, samt professionsbachelor uddannelser på erhvervsakademierne i København og Århus. Det samlede antal af nyuddannede fra DTU, ITU og erhvervsakademierne dækker dog langt fra de danske behov.

Der findes en række private kursusudbydere indenfor IT-sikkerhed, der tilbyder kurser (f.eks, CISSP, CISM og CEH), ligesom IT-Vest[1] udbyder en IT-Masteruddannelse med særlig fokus på IT-sikkerhed. Disse tilbud er generelt anerkendte og supplerer den traditionelle sidemandsoplæring i de danske virksomheder, men dette er ikke nok til at dække danske virksomheders behov for IT-sikkerhedsspecialister og -generalister.

DTUs masteruddannelse i Cybersikkerhed skal medvirke til at dække efterspørgslen på IT-sikkerheds-specialister med særlig fokus på de tekniske kompetencer, men samtidig med vægt på at se IT-sikkerhed i et bredere perspektiv, dvs. inddrage væsentlige emner vedr. ledelseskompetencer (der ellers håndteres under informationssikkerhedsområdet).

Målgruppe

Masteruddannelsen kan med fordel følges af enhver med en IT baggrund, som ønsker en bred indføring og solid faglig fundering indenfor cybersikkerhed, men den retter sig især mod at styrke den faglige profil blandt medarbejdere der allerede varetager eller ønsker at kvalificere sig til IT-sikkerhedsledelsesopgaver i organisationer. Det er således vigtigt at studerende på masteren bibringes en forståelse for de ledelses- og forretningsmæssige aspekter af cybersikkerhed, såvel som de teoretiske og teknologiske aspekter.

Målgruppe inkluderer således eksisterende IT-sikkerhedsledere som er blevet forfremmet til deres nuværende stilling på baggrund af en generel IT baggrund, enkelte certificeringskurser indenfor IT-sikkerhed og personlig interesse og erfaring, men ønsker en bredere teoretisk og teknologisk indsigt for at kunne indgå i en ligeværdig faglig dialog med specialiserede medarbejdere, konsulenter og leverandører.

---

[1] It-vest er et uddannelses- og forskningssamarbejde mellem Syddansk Universitet, Aalborg Universitet og Aarhus Universitet.

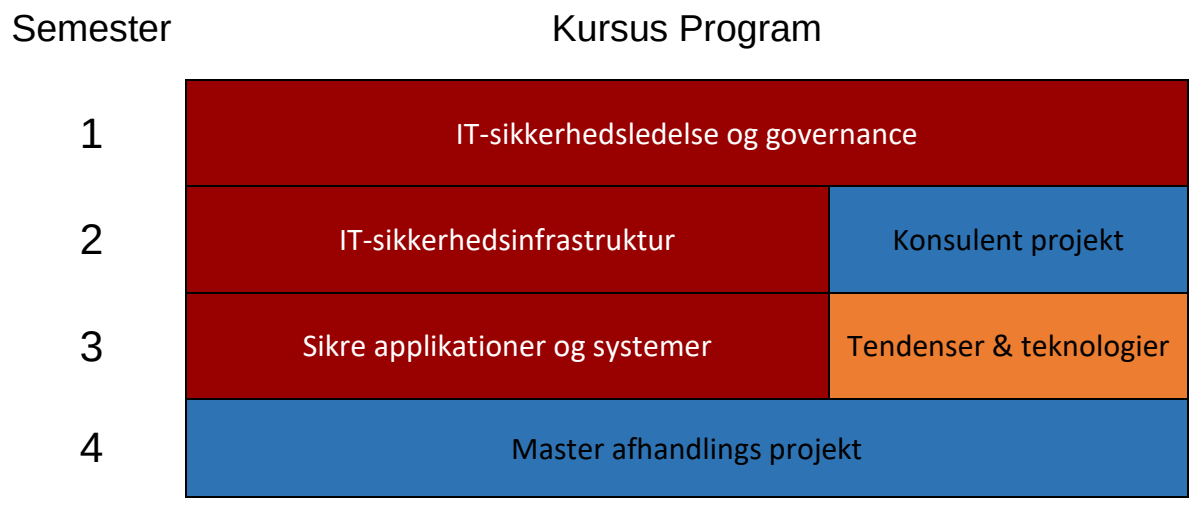
Med til målgruppen hører også den større gruppe af medarbejdere, der har ansvar for udvikling og/eller drift af centrale produkter, systemer og infrastruktur, hvor cybersikkerhed udgør et væsentligt element. Dette inkluderer produkt- og projektledere, IT-arkitekter, netværksarkitekter og –administratorer.

Uddannelsesprogrammet

Adgangskravene til deltidsmasterene følger retningslinjerne for DTU's masteruddannelser, dvs. der kræves en relevant bacheloruddannelse og minimum to års relevant erhvervserfaring efter gennemført adgangsgivende uddannelse. Vurdering af ansøgere til uddannelsen vil foregå i samarbejde med Afdelingen for Uddannelse og Studerende (AUS).

Omfanget af masteruddannelsen er 60 ECTS point, hvoraf 36 ECTS optjenes gennem kurser, 5 ECTS points gennem et midtvejsprojekt kursus (konsulent projekt) og 15 ECTS gennem et afsluttende masterprojekt. Uddannelsen tilrettelægges som deltidsundervisning inden for en tidsramme på normalt to år, idet størstedelen af aftagerne forventes at tage uddannelsen sideløbende med at de er i job. Kurserne og afgangsprojektet evalueres i overensstemmelse med 'Bekendtgørelse om eksamen og censur ved universitetsuddannelser'.

Masteruddannelsen i Cybersikkerhed vil omfatte klasseundervisning i teoretiske-, teknologiske, organisatoriske, og menneskelige aspekter af cybersikkerhed, samt praktisk arbejde gennem praktiske øvelser der typisk tager udgangspunkt i den studerendes egen virksomhed, en konsulentopgave[2], og en afsluttende opgave der normalt tager udgangspunkt i en sikkerhedsproblemstilling i den studerendes egen virksomhed. Klasseundervisningen (der også kan omfatte gruppearbejde) vil i hvert semester have et overordnet tema. I det første semester er dette tema IT-sikkerhedsledelse og governance, i det andet semester gennemgås de teknologier og systemer der udgør IT-sikkerhedsinfra-strukturen, i det tredje semester vil der være fokus på udvikling og drift af Sikre applikationer og systemer, mens den studerende hovedsageligt vil arbejde med sit masterafhandlings-projekt i fjerde semester. Den overordnede struktur er vist i Figur 1 og de overordnede temaer for hver af de tre kursussemestre forklares i det følgende, hvor de kurser der skal indgå i uddannelsen listes[3].



Figur 1. Program for Master i Cybersikkerhed

[2] Konsulentopgaven er inspireret af konsulentopgaven på DTUs eMBA og tænkes gennemført ved at virksomheder kan foreslå projekter, som de studerende så vælger at arbejde på i mindre grupper.
[3] Da uddannelsen tænkes udbudt på Engelsk, vil titlerne på de listede kurser være på Engelsk.

1. semester: IT-sikkerhedsledelse og governance

Det første semester giver en bred introduktion til de fundamentale begreber og principper indenfor cybersikkerhed, samt et solidt grundlag for god IT-sikkerhedsledelse og en risiko baseret tilgang til IT-sikkerhedsarbejdet, der tager højde for organisationens risikoprofil.

Der er identificeret følgende 5 ECTS kurser på første semester[4]:

1. Security principles (and their implementation in systems)
2. IT Security Governance (legislation/regulation/standards)
3. Risk Management

På baggrund af disse kurser vil masterstuderende have en solid forståelse af centrale begreber i cybersikkerhed og det teoretiske grundlag for hele studiet. Studerende vil også få en indføring i god praksis omkring IT-sikkerhedsarbejde, herunder hvordan politikker og kontroller afhænger af aktuelle trussels- og risikovurderinger (f.eks. forholdet mellem risiko-reduktion og omkostning ved at indføre en given kontrol; dette kaldes på Engelsk *risk leverage*). Studerende vil også have fået en introduktion til ledelsesmæssige discipliner som ledelsessystem, risiko styring, organisation, personalesikkerhed, styring af aktiver, fysisk sikkerhed og miljøsikkerhed, driftssikkerhed, leverandørforhold (herunder kravspecifikation ed anskaffelser), nød-, beredskabs- og reetablerings-styring samt overholdelse af lovgivnings- og kontraktmæssige krav (jvf. ISO 27001 [4] og GDPR [5]).

2. Semester: IT-sikkerhedsinfrastruktur

Det andet semester fokuserer på sikkerheden i de systemer og den infrastruktur organisationer benytter til at opnå deres strategiske mål.

Der er identificeret følgende 5 ECTS kurser på andet semester:

1. Enterprise and Security Architectures
2. Identity and Access Management

På baggrund af disse kurser vil studerende forstå fundamentale principper omkring opbygning og drift af IT-systemer og -infrastrukturer og de værktøjer og teknologier der er nødvendige for at opnå den tilstrækkelige sikkerhed. Der vil være et særligt fokus på identitets og adgangskontrolsystemer, da disse spiller en central rolle i at regulere adgang til data og systemer.

3. Semester: Sikre applikationer og systemer

Det tredje semester fokuserer på fundamentale principper for udvikling, anskaffelse og drift af sikre IT-systemer, herunder applikationer og tjenester (Eng: *services*), samt beskyttelse af persondata i henhold til Persondataforordningen.

Der er identificeret følgende 5 ECTS kurser på tredje semester:

1. Application Security
2. Data Protection & Privacy
3. Trends and Technologies in Cybersecurity

På baggrund af disse kurser vil studerende kunne lede udvikling og/eller anskaffelse af IT-systemer, hvor der stilles krav til cybersikkerhed. Studerende vil desuden forstå den rolle systemets brugere spiller i det overordnede sikkerhedsbillede, samt hvordan de grundliggende sikkerhedsprincipper, der blev introduceret i det første kursus, realiseres i praksis. Studerende vil desuden have en forståelse af forskellige modeller for *privacy* og de teknikker og teknologier der kan benyttes for at optimere persondatabeskyttelsen og reducere risikoen for påtale og bøder i forbindelse med lækager. Endelig vil studerende få et overblik over de seneste trends og sikkerhedsteknologier indenfor centrale områder.

---

[4] Det overvejes om der senere skal søges særskilt akkreditering af nogle (eller alle) 5 ECTS kurser på Master i Cybersikkerhed, således at der kan optages enkeltkursusstuderende på disse af masterprogrammets kurser.

4. Semester: Masterafhandlingsprojekt

Det fjerde og sidste semester er afsat til den afsluttende opgave, hvor den studerende vil demonstrere en samlet forståelse af de emner der er blevet gennemgået i kurserne, ved at løse en større It-sikkerhedsopgave, typisk fra egen organisation.

Kursusstruktur

Kursusstrukturen vil typisk være 3 x 2 dages on site undervisning, med hjemmearbejde mellem de to kursusperioder, således at den studerende arbejder aktivt med kursusmaterialet mellem møderne og vha de intense moduler får et godt netværk gennem de andre studerende. Kurserne vil afsluttes med en eksamen eller en opgave der relaterer til problemstillinger i de organisationer de studerende rekrutteres fra. Denne struktur giver desuden større fleksibilitet i forhold til den studerendes normale arbejde. For at forøge netværksaspektet og synergien mellem de studerende på masteren vil der desuden være en studietur i forbindelse med et af kerne kurserne til et relevant cybersikkerheds miljø. Forslag er: Carnegie Mellon Universitetet i Pittsburgh som er hjemsted for SEI (med verdens første Computer Emergency Response Team – CERT) og CyLab med mere end 300 forskere tilknyttet.

Projektkurset med et konsulentprojekt giver firmaerne der har ladet en medarbejder deltage i uddannelsen mulighed for at fremlægge en case som studerende derefter kan vælge at løse som en konsulentopgave under vejledning af underviserne.

Forventet positivt udbytte

Ved at udbyde en Master i Cybersikkerhed, vil DTU bidrage til at dække et alvorligt behov for kompetencer i Danmark og danne grundlag for en succesfuld fortsat digitalisering af det danske samfund. Uddannelsen forventes i øvrigt at medvirke til synliggørelse af DTUs kompetencer indenfor IT-sikkerhed, både overfor de studerende på uddannelsen og den bredere danske offentlighed. Dette vil kunne danne grundlag for et styrket forskningssamarbejde mellem DTU og danske virksomheder og myndigheder.

På de indre linjer, vil samarbejdet omkring en Master i Cybersikkerhed, være med til at skabe øget synlighed og samarbejde på tværs af de institutter der tænkes at indgå i undervisning på uddannelsen; disse kunne omfatte DTU Compute, DTU Fotonik, DTU Diplom, samt DTU Management.

Faglig profil og mål for læringsudbytte

Det tilstræbes at udbyde en masteruddannelse, som berører alle de væsentligste aspekter af cybersikkerhed, samt vigtige elementer fra det overordnede begreb ”informationssikkerhed”. Målet er at skabe et fagligt overblik til nytte for de, der arbejder (eller vil arbejde) med IT-sikkerhed indenfor en af de tre specialiseringer defineret ovenfor: softwaresikkerhed, netværkssikkerhed og systemsikkerhed.

Kandidater der har gennemført uddannelsen forventes at kunne:

- Udarbejde **sikkerhedsplaner** for IT-systemer, herunder:
  - Gennemføre risikoanalyser af IT-systemer
  - Identificere sikkerhedsmål for et givet IT-system
  - Formulere sikkerhedspolitikker for et givet IT-system
  - Implementere sikkerhedsteknologier der understøtter de definerede sikkerhedspolitikker
- Udarbejde **beredskabsplaner** for IT-sikkerhedshændelser (incident response)
- Udarbejde **nødplaner** for katastrofehændelser relateret til IT-anvendelsen med henblik på at opretholde virksomhedens funktioner, evt. inklusiv en genetablering af driftsfaciliteterne
- Forestå **udvikling af sikre IT-systemer**, herunder:
  - Udvikling af sikre software systemer
  - Udvikling af sikre kommunikationsprotokoller
  - Design og drift af sikre netværk

- Gennemføre **sikkerhedsanalyse** af IT-systemer (inkl. ”ethical hacking” / penetration testing)

Prissætning

Post	Detaljer	ECTS	Pris (DKK)
Kurser	ECTS givende kurser	35	200.000
Konsulent opgave (projekt)	Vejledning og konsulentbistand	10	45.000
Afsluttende MS projekt	Vejledning og eksamen	15	55.000
Studietur	Rejseudgifter	-	50.000
Total			**350.000**

Figur 2. Prissætning for uddannelsen

Forskningsbaseret uddannelse

Uddannelsen giver en bred introduktion til emnet cybersikkerhed baseret på forskning i flere af DTU Computes sektioner samt på DTU Fotonik, DTU Diplom og DTU Management. Undervisningsformen giver mulighed for at mange forskellige undervisere med hver deres faglige specialviden kan bidrage til udviklingen af undervisningsmateriale samt til afholdelsen af kurser. I forbindelse med afgangsprojektet vil de studerende være i tæt kontakt med en vejleder, hvilket er en oplagt mulighed for at integrere forskning og uddannelse. Der lægges i øvrigt op til at undervisningsmateriale fra uddannelsen også inddrages i kandidatkurser på campus, i det omfang det er relevant, f.eks. på studielinen i Computersikkerhed.

Intern kvalitetssikring

I 2013 blev den nye akkrediteringslov indført i Danmark og de første universiteter, herunder DTU, blev i løbet af 2014 institutionsakkrediteret. En institutionsakkreditering er en vurdering af, om institutionens kvalitetssikringssystem er velbeskrevet og veldokumenteret og også fungerer i forbindelse med det daglige arbejde. Systemet skal sikre, at institutionen hele tiden har fokus på kvaliteten, udvikler den løbende og reagerer, når der er noget galt. Med en positiv institutionsakkreditering påhviler det universiteterne selv at sikre løbende og systematiske evalueringer af institutionens samlede undervisnings- og uddannelsesudbud.

Masteruddannelsen i cybersikkerhed vil således være omfattet af DTUs generelle kvalitetssystem. I lighed med uddannelser på campus vil der ske en løbende evaluering af hvert kursus samt af programmet som helhed.

Investeringsvurdering og evaluering

Oprettelse af en masteruddannelse i Cybersikkerhed kræver ingen særlige anlægsaktiver, idet uddannelsen ligger i forlængelse af eksisterende og planlagte aktiviteter indenfor cybersikkerhed på DTU.

Det primære behov for investering vil således vedrøre udvikling af nye og tilpasning af eksisterende kurser til uddannelsen. Denne investering afholdes i første omgang af de enkelte institutter der indgår i uddannelsen, men forventes tilbagebetalt, dels gennem indtjeningen på uddannelsen og dels gennem afledte effekter, såsom større synlighed og flere rentable industrikontakter indenfor området.

I forbindelse med afholdelse af de enkelte kurser vil der endvidere kunne opstå behov for særligt udstyr og licenser til særligt software, hvilket afhænger direkte af antallet af studerende og behovet skal derfor kunne dækkes af deltagernes kursusafgift.

Vigtige risici

De primære risici vedrører truslen fra eventuelle konkurrenter, samt et kompetencetab på DTU, som gør det umuligt at gennemføre uddannelsen.

Der er på nuværende tidspunkt kun en konkurrent i Danmark, nemlig masteruddannelsen på IT-Vest, men det anses for usandsynligt at det samlede behov for videre-/efteruddannelse på højt niveau indenfor cybersikkerhed i Danmark dækkes af det kombinerede udbud fra disse to uddannelser.

Masteruddannelsen i Cybersikkerhed udbydes i samarbejde mellem tre institutter på DTU: DTU Compute, DTU Fotonik og DTU Diplom (med mulighed for yderligere at samarbejde med DTU Management). På DTU Compute inddrages kompetencer fra mere end 10 medarbejdere i tre sektioner, så understøttelsen er særdeles robust og faren for et fatalt kompetencetab vurderes ikke eksisterende.

Referencer

[1] (ISC)², »(ISC)² CYBERSECURITY WORKFORCE STUDY,« (ISC)², Clearwater, Florida, U.S.A., 2018.

[2] S. Morgan, »Cybersecurity Jobs Report: 2017 edition,« Cybersecurity Ventures (sponsored by Herjavec Group), Northport, New York, U.S.A., 2017.

[3] Regeringen, »National strategi for cyber- og informationssikkerhed,« Finansministeriet, København, 2018.

[4] ISO/IEC JTC 1/SC 27, »ISO27001: Information Security Management System (ISMS) standard,« International Organization for Standardization (ISO) and the International Electrotechnical Commission (IEC), 2013.

[5] »Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Da,« *Official Journal of the European Union,* årg. L119, pp. 1-88, 2016.

Uddannelses- og Forskningsministeriet

Danmarks Tekniske Universitet

E-mail: dtu@dtu.dk

Godkendelse af ny uddannelse

12. april 2019

Styrelsen for Forskning og Uddannelse
Professions- og Erhvervsrettede Videregående Uddannelser

Bredgade 40
1260 København K
Tel. 3544 6200

www.ufm.dk

CVR-nr. 1991 8440

Sagsbehandler
Jørgen Prosper Sørensen
Tel. 72 31 90 01
jso@ufm.dk

Ref.-nr.
19/007249-13

Uddannelses- og forskningsministeren har på baggrund af gennemført prækvalifikation af Danmarks Tekniske Universitets (DTU) ansøgning om godkendelse af ny uddannelse truffet følgende afgørelse:

Godkendelse af ny masteruddannelse i cybersikkerhed

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

Det er en forudsætning for godkendelsen, at uddannelsen og dennes studieordning opfylder uddannelsesreglerne, herunder bekendtgørelse nr. 1187 af 7. december 2009 om masteruddannelser ved universiteterne (masterbekendtgørelsen) og bekendtgørelse nr. 1188 af 7. december 2009 om deltidsuddannelser ved universiteterne (deltidsbekendtgørelsen) med senere ændringer.

Styrelsen gør opmærksom på, at godkendelsen af uddannelsen ikke ændrer på den samlede ramme for optag af engelsksprogede studerende, som DTU har aftalt med Uddannelses- og forskningsministeriet.

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

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

Uddannelsen er omfattet af reglerne i deltids- og masterbekendtgørelsen.

Hovedområde:
Uddannelsen hører under teknisk videnskab.

Titel:
Efter reglerne i masterbekendtgørelsens § 5, stk. 1, fastlægges uddannelsens titel til:

Dansk: master i cybersikkerhed

Engelsk: Master in Cybersecurity

Udbudssted:
Uddannelsen udbydes i København.

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

Normeret studietid:
Efter reglerne i masterbekendtgørelsens § 6, stk. 2, fastlægges uddannelsens normering til 60 ECTS-point.

Takstindplacering:
Uddannelsen indplaceres til: deltidstakst 3.
Aktivitetsgruppekode: 5766.

Koder Danmarks Statistik:
UDD: 8587
AUDD: 8587

Censorkorps:
Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen tilknyttes ingeniøruddannelsernes landsdækkende censorkorps inden for fagområdet matematik, fysik og samfundsfag.

Adgangskrav:
I henhold til masterbekendtgørelsen § 9, stk. 1, kan der optages ansøgere med minimum 2 års relevant erhvervserfaring der har gennemført en relevante uddannelse på et niveau der inkluderer: bacheloruddannelse, professionsbacheloruddannelse, eller diplomuddannelse gennemført som et reguleret forløb. Efter det oplyste er bl.a. følgende uddannelser adgangsgivende til masteruddannelse:

Kandidatuddannelser:
Aarhus Universitet:
- Computerteknologi
- Datalogi

CBS:
- Business Administration and Information Systems

DTU:
- Digitale medieteknologier
- Informationsteknologi
- Matematisk Modellering og Computing
- Telekommunikation

ITU:
- Datalogi

- Softwaredesign

Københavns Universitet:
- Datalogi

Roskilde Universitet:
- Datalogi

Syddansk Universitet:
- Datalogi
- Software Engineering

Aalborg Universitet:
- Computer Science (IT)
- Datalogi
- It-ledelse
- Netværk og distribuerede systemer
- Software Trådløse kommunikationssystemer

Bacheloruddannelser:
Aarhus Universitet:
- Computerteknologi
- Datalogi
- It-produktudvikling

CBS:
- Erhvervsøkonomi - informationsteknologi

DTU:
- Netværksteknologi og it
- Softwareteknologi

ITU:
- Datalogi
- Softwareudvikling

Københavns Universitet:
- Datalogi

Roskilde Universitet:
- Datalogi

Syddansk Universitet
- Datalogi
- Software Engineering

Aalborg Universitet:
- Computerteknologi
- Datalogi
- Elektronik og it
- Informationsteknologi
- Software

Professionsbachelor uddannelser
Erhvervsakademi Aarhus:
It-sikkerhed
Økonomi og it

Cph Business:
- Softwareudvikling

Københavns Erhvervsakademi:
- It-sikkerhed
- Softwareudvikling
- Økonomi og it

UCL Erhvervsakademi:
- It-sikkerhed

Diplomuddannelser
Aarhus Universitet:
- Diplomingeniør - softwareteknologi

DTU:
- Diplomingeniør - it
- Diplomingeniør - it-elektronik
- Diplomingeniør - it og økonomi

Syddansk Universitet:
- Diplomingeniør - softwareteknologi

Desuden stilles krav om mindst to års relevant erhvervserfaring efter gennemført adgangsgivende uddannelse. Relevant erhvervserfaring skal vedrøre IT som medarbejder i en IT-afdeling eller som superbruger.

Ministeriet bemærker, at kravet om 2 års relevant erhvervserfaring ligger inden for rammerne af masterbekendtgørelsen § 9. Ministeriet bemærker herudover, at det af hensyn til de studerendes retssikkerhed skal fremgå tydeligt, hvad der anses som relevant erhvervserfaring.

Ministeriet bemærker i øvrigt, at kravene til ansøgernes erhvervserfaring og faglige forudsætninger samt de adgangsgivende uddannelser forventes at fremgå af uddannelsens studieordning, jf. masterbekendtgørelsen § 13.

Med venlig hilsen

J. Sørensen

Jørgen Prosper Sørensen
Chefkonsulent

Bilag: RUVU's vurdering

Nr. A2 - Ny uddannelse – prækvalifikation (forår 2019)			**Status på ansøgningen:** Godkendelse	
Ansøger og udbudssted:	Danmarks Tekniske Universitet			
Uddannelsestype:	Master			
Uddannelsens navn (fagbetegnelse):	Master i Cybersikkerhed			
Den uddannedes titler på hhv. da/eng:	- Master i Cybersikkerhed - Master in Cybersecurity			
Hovedområde:	Teknisk videnskab		**Genansøgning:** *(ja/nej)*	Nej
Sprog:	Engelsk	**Antal ECTS:**	60 ECTS	
Link til ansøgning på http://pkf.ufm.dk:	https://pkf.ufm.dk/flows/3704d145882a4305254cb3e2d14e243d			
Om uddannelsen: indhold og erhvervssigte	**Beskrivelse af den nye uddannelse, dens konstituerende elementer/struktur, erhvervssigte og adgangskrav**			
Beskrivelse af uddannelsen:	Masteruddannelsen i Cybersikkerhed skal medvirke til at dække efterspørgslen på IT-sikkerhedsspecialister med særligt fokus på de tekniske kompetencer, men samtidig med vægt på at se IT-sikkerhed i et bredere perspektiv, dvs. inddrage væsentlige emner vedr. ledelseskompetencer. Masteruddannelsen i Cybersikkerhed skal dække et behov for at etablere et bindeled mellem ledelseslag og teknikerne indenfor cybersikkerhed.			
RUVU's vurdering på møde d. 7. marts 2019	RUVU vurderer, at ansøgningen opfylder kriterierne, som fastsat i bekendtgørelse nr. 205 af 13. marts 2018, bilag 4. RUVU har ved vurderingen lagt vægt på, at uddannelsen har et aktuelt og interessant fokus på it-sikkerhed, og at behovsafdækningen dokumenterer en efterspørgsel efter uddannelsen. Det noteres endvidere, at der er tale om en engelsksproget masteruddannelse, hvilket i forhold til det pågældende fagområde forekommer relevant i det konkrete tilfælde. Det bemærkes endvidere, at der er tale om betalingsbelagt efter-/og videreuddannelse.			