



## Mødereferat

Emne: Aftagerpanelmøde, Institut for Elektroniske Systemer

Dato: 30. oktober 2023 kl. 9-13

Deltagere: Eksterne medlemmer af aftagerpanelet:  
Claus Siggaard Andersen, Telenor A/S  
Jakob Birk Filsø, Turf Tank  
Jan Harding Gliemann, DEIF A/S  
Jens Christian Lindof, RTX A/S  
Lars Finn Sloth Larsen, Danfoss  
Michael Bondo Andersen, Gatehouse Holding A/S  
Ole Kjeldsen, Microsoft Danmark & Island  
Pernille Iversen, Center for Cybersikkerhed  
Rune Domsten, Indesmatech ApS  
Tobias Piechowiak, Jabra

Fra AAU:

Mads Græsbøll Christensen, institutleder, Institut for Elektroniske Systemer  
Ove Andersen, studieleder, viceinstitutleder, Institut for Elektroniske Systemer  
Tatiana K. Madsen, studienævnsperson, Studienævn for Elektronik og IT  
Reza Tadayoni, sektionsleder, CMI, Institut for Elektroniske Systemer  
Sokol Kosta, lektor, CMI, Institut for Elektroniske Systemer

Referenter: Charlotte Høeg, Institut for Elektroniske Systemer  
Mette Billeskov, Institut for Elektroniske Systemer

Afbud: Christian Kloch, FORCE TECHNOLOGY

## Dagsorden

1. Velkomst og præsentationsrunde v/Ove Andersen
2. Aftagerpaneler på Aalborg Universitet v/Ove Andersen
3. Introduktion til Institut for Elektroniske Systemer v/Mads Græsbøll Christensen
4. Uddannelsesportefølje, udviklingstendenser (inkl. kandidatreform) v/Ove Andersen
5. Drøftelse af forslag til nye uddannelser:
  - a. Diplomingeniør i cybersikkerhed (Kbh.) v/ Reza Tadayoni
  - b. Kandidat i computerteknologi (Kbh.) v/Sokol Kosta
6. Drøftelse af nye kompetencer (inkl. AI, bæredygtighed og klima) v/Tatiana K. Madsen
7. Samarbejde med aftagerpanel og kommende møde v/Ove Andersen
8. Afrunding (inkl. feedback til dagsorden, organisering m.m.) v/Ove Andersen



### 1. Velkomst og præsentationsrunde

Ove Andersen bød velkommen til dette første møde i instituttets nye aftagerpanel med funktionsperiode 2023-2027 og takkede aftagerrepræsentanterne for deres deltagelse i panelet. Herefter forklarede Ove lidt om baggrunden for sammensætningen af panelet, der dækker alle instituttets uddannelser i både Aalborg og København. Efter en præsentationsrunde af mødedeltagerne gennemgik Ove dagsordenen og baggrunden for punkterne.

### 2. Aftagerpaneler på Aalborg Universitet

Fra kommissorium for aftagerpaneler på AAU, som tidligere er fremsendt til deltagerne, fremhævede Ove bl.a. panelets formål og opgaver (jf. Oves slides fra s. 5). Panelet er et rådgivende kontaktforum, der skal styrke og sikre løbende dialog mellem uddannelserne og de beskæftigelsesområder, uddannelserne retter sig imod. Panelets opgaver omfatter bl.a. udvikling af eksisterende og nye uddannelser, drøftelse af tendenser, uddannelsernes kvalitet og relevans og dialog ift. rekruttering af studerende.

Der afholdes i udgangspunktet ét årligt møde i aftagerpanelet, og dato aftales et år frem i tiden. Referatet udsendes til godkendelse efter mødet. Hvervet som medlem af aftagerpanelet er ulønnet, men der vil dog være mulighed for dækning af rejseudgifter.

### 3. Introduktion til Institut for Elektroniske Systemer

Mads Græsbøll Christensen takkede indledningsvist alle for at påtage sig hvervet som medlem af instituttets aftagerpanel. Herefter gav Mads en kort præsentation af instituttets uddannelsesportefølje, organisation (herunder forskningsgrupper) og instituttets bevillinger/økonomi (jf. Mads' slides).

Kort opsummeret består instituttet af 6 sektioner med i alt 150 fastansatte og 90 ph.d.-studerende fordelt på både campus Aalborg og campus København. Instituttet har ca. 600 studerende på uddannelser på alle niveauer og vækster for øjeblikket på studentersiden i København. Instituttet har et budget på 165 mio., hvoraf ca. halvdelen er ekstern finansiering.

Kendetegnende for instituttet er laboratorier i verdensklasse, tæt samarbejde med erhvervslivet, problemorienteret tilgang, høj international ranking og motiverende arbejdsmiljø.

Ift. samarbejde indgår instituttet ca. 50 nye forskningsprojekter hvert år. Vi er et institut, der på forskningssiden har meget samarbejde med erhvervslivet, hvilket er en stor succes og styrke for instituttet.

Sluttelig gav Mads udtryk for stor glæde ved at have så godt og bredt et aftagerpanel med så stort et kendskab til instituttet.



#### 4. Uddannelsesportefølje, udviklingstendenser (inkl. kandidatreform)

Ove gav en mere detaljeret gennemgang af instituttets uddannelsesportefølje (jf. Oves slides fra s. 11). Institutet har uddannelser, der er under lukning. I Aalborg drejer det sig om bachelor og kandidat i Produkt- og designpsykologi (PDP), og i Kbh. er det kandidat i Ledelse af Digital Kommunikation (DCLEAD) og kandidat i Innovativ kommunikationsteknologier og entreprenørskab (ICTE). Sidstnævnte har tidligere været drøftet i aftagerpanelet. Bl.a. på den baggrund blev uddannelsen drejet i en mere teknisk retning, men vi har været nødsaget til at lukke uddannelsen og er i gang med at ansøge om en ny kandidatuddannelse i computerteknologi, som skal være afløseren for ICTE. Denne samt en diplomingeniøruddannelse er under udvikling. Begge disse drøftes senere på dagens møde.

Bacheloroptaget ser overordnet nogenlunde stabilt ud med optag på 120-140/150 studerende. Det dækker dog over nogen forskydninger. Historisk set blev bacheloruddannelsen i robotteknologi af politiske årsager omlagt fra engelsk til dansk, hvilket medførte et fald, da uddannelsen tidligere tiltrak en del internationale studerende. Desværre ses også et fald i studerende på uddannelsen i Elektronik og systemdesign (ESD) – afløseren for Elektronik og IT -, hvor optaget i september 2023 var på 24 studerende. Cyber- og computerteknologi (CCT) er placeret på campus Kbh. Generelt ses et stigende optag i Kbh., mens optag i Aalborg er vigende. Det er primært på campus Kbh., at vi forventer at se stor udvikling de kommende år.

Jan Harding Gliemann spurgte til, hvad der er afgørende for, hvilke uddannelser der udbydes hvor, og hvorfor cyberuddannelsen kun udbydes i Kbh. og ikke i Aalborg. Til dette svarede Ove, at det primært skyldes faggruppens placering i Kbh., og han ville gerne høre, om aftagerne mente, at der var grundlag for at udbyde uddannelsen i Aalborg. Jan oplyste, at DEIF lige har åbnet en afdeling i Aalborg, som skal arbejde med sikkerhed. Tatiana K. Madsen supplerede, at man i Aalborg på uddannelsen i computerteknologi har mulighed for at arbejde med forskellige aspekter af sikkerhed, men at det måske ikke så tydeligt fremgår af uddannelses titlen.

Den demografiske udvikling viser et fald i antallet af 15-årige generelt set frem mod 2029. Der sker et mindre fald i Kbh., mens andre regioner, særligt Nordjylland, vil opleve et større fald, og det giver anledning til bekymringer. En analyse fra DEA viser ligeledes, at vi ser ind i et fald i arbejdsstyrken, men en stigning i antallet af ældre mennesker, hvorfor der inden for nogle funktioner bliver et stort behov for flere hænder. Dette er en udfordring, vi må adressere. Regeringen vil fremadrettet begrænse adgangen til universiteterne. Det er dog positivt, at unge ser det som attraktivt at tage en akademisk uddannelse.

Kandidatoptaget viser lidt de samme tendenser. Uddannelsen i Cybersikkerhed (CYBER) på campus Kbh. står nu for ca. 25% af instituttets samlede kandidatoptag. Generelt set har der de seneste 10 år været et gradvist fald – særligt på elektronikuddannelsen. Der ses en stigende tendens til, at mange studerende i stedet søger mod software, som udbydes ved et af universitetets andre institutter.



Ift. frafald har vi i 2022/23 oplevet et stort frafald på første studieår – særligt på diplomingeniøruddannelsen i Elektronik og bacheloruddannelsen i Elektronik- og systemdesign (ESD). Blandt diplomerne er frafaldet 50% - heraf kan nogle studerende dog være skiftet mellem ESD og diplom -, men frafaldet er fortsat meget stort. På ESD (tidligere EIT) er frafaldet på over 30%.

Rune Domsten spurgte til, om studerende spørges til deres frafald. Til dette svarede Ove, at det er svært at få denne information. Studerende spørges, når de melder sig ud, men ikke alle svarer. På ESD-uddannelsen har semesterkoordinator dog gennemført individuelle samtaler med de tilbageværende studerende, og tilbagemeldingen er, at man ikke nødvendigvis har haft de rette kompetencer. Vi har måske også fået oversolgt uddannelsen eller forklaret forkert.

Jan kommenterede, at generationernes forskellighed også opleves ude i virksomhederne. Rune supplerede, at da han studerede, klarede de, der havde forudsætningerne med hjemmefra, sig bedre på studiet, og at unge i dag måske har mindre praktisk erfaring, fordi de har brugt tiden i den virtuelle verden. Ove nævnte, at der ift. ESD-uddannelsen også er tre parametre, der er ændret: Vi har skiftet titel på uddannelsen, vi har skiftet koordinator, og studiestarten er blevet ændret. Vi har ikke længere et fælles første studieår.

Tatiana kommenterede, at det kan være svært at vurdere årsagen til frafaldet. Vi har ikke kun ændret titel, men også studieordning, så indhold og fordeling af moduler er anderledes. Måske skal de studerende have en blødere start på uddannelsesforløbet. Der evalueres løbende. Vi oplever også, at flere studerende har personlige udfordringer og er knap så robuste som tidligere.

Ove supplerede, at det i den nye studieordning er forsøgt at gøre matematikken mere anvendelsesorienteret (just-in-time), men at vi dog ikke kan se, at det har haft en positiv afsmitning.

Michael Bondo Andersen spurgte til kønsfordelingen, og Ove svarede, at der nok er 10-15% kvindelige studerende, så fordelingen er fortsat skæv. Vi ser fra gymnasierne, at det typisk er kvinderne, der klarer sig bedst i matematik, så der afskærer vi os fra en stor del stærke studerende.

På kandidaten, hvor vi også optager internationale studerende, er frafaldet meget lavere. Frafaldet er på under 5%, dog skiller Robotteknologi sig lidt ud. For ICTE ses i 2021 et markant fald i frafaldet, men pga. lavt optag forekommer der kraftige udsving.

Tobias Piechowiak spurgte til, hvor mange studerende, der skifter mellem instituttets kandidatuddannelser, og Tatiana svarede, at det kun er enkelte tilfælde, det drejer sig om. På bachelor er situationen noget anderledes, og andelen af studerende, der dropper helt ud eller skifter mellem uddannelser, er noget større. Studerende skifter ikke nødvendigvis til en lignende uddannelse, men ofte til noget helt andet.

Rune opfordrede til næste gang at tilføje, hvor mange studerede der skifter til en anden af instituttets uddannelser, så man kan se, om der er tale om et fuldt frafald eller et skifte.



Mads tilføjede, at vi også sammenligner med bl.a. de andre TECH-uddannelsers tal, og at vi også bør have disse oplysninger med fremover.

Ift. beskæftigelse nævnte Ove, at der er en meget høj beskæftigelsesprocent for instituttets kandidater, når bortses fra PDP, der har det sværere. Mange får beskæftigelse i det nordjyske, men en pæn andel rykker også til Aarhus og Kbh.

Kandidatreformen indebærer, at 15% af ingeniøruddannelserne skal omlægges til nye 4-årige erhvervskandidatuddannelser, hvor halvdelen af uddannelsesforløbet foregår i en virksomhed. Studerende får ikke SU, men skal have løn betalt af virksomheden. Reformen indføres 2028-2032. Forligskredsen har taget højde for den demografiske udvikling, så vi ser ind i et krav om reduktion af bacheloroptaget på 8% fra 2025. Man vil dog – primært uden for de store byer - øge optaget af internationale studerende. Det forventes, at 50% af optaget på erhvervskandidaten skal udgøres af internationale studerende.

Ove ville gerne høre aftagernes kommentarer til reformen, og hvor realistisk det vurderes at indgå en sådan aftale.

Jakob Birk Filsø spurgte til, hvad der ville ske, hvis den studerende på et tidspunkt ikke længere ønsker at være i den pågældende virksomhed, men hellere vil prøve noget nyt. Han oplever, at der er stor udskiftning blandt medarbejdere, men der er også sandsynlighed for, at virksomheden mener, at det er et dårligt match. Til dette svarede Ove, at der endnu er mange uafklarede spørgsmål, men at der pågår et udvalgsarbejde.

Rune ser en fare for, at det ligner et 4-årigt afgangprojekt eller en udvidet praktikperiode, men at det ikke nødvendigvis er dårligt. Det kunne være en vej til supergode specialister, men det ville være ønskeligt med større valgfrihed, fx muligheden for at flytte virksomhed undervejs og også muligheden for valgfag, så den studerende kan vælge de kurser, som matcher virksomheden.

Ove kommenterede, at der forventes at være de samme læringsmål, så der ikke vil ske en sænkelse af niveauet. En pulje af valgfagskurser vil bryde med vores traditionelle tankegang, men omfanget af valgfrie moduler overvejes i forbindelse med studieordningsrevisioner.

Mads nævnte, at universiteterne i Kbh. mener, at nedskæringerne på de 8% skal ske uden for hovedstadsområdet, så hér har aftagerne en mulighed for at gøre deres indflydelse gældende. Der er mangel på arbejdskraft i flere dele af Danmark

Lars Finn Sloth Larsen kommenterede, at uddannelsen kan være egnet inden for specialiserede områder. Hos Danfoss vil det dog være svært at tilbyde noget konsistent i en 4-årig periode, og når der skal betales løn, vil der også være krav til, at der skal leveres noget, hvilket vil være i konflikt med uddannelsens læringsmål. Danfoss ser helst, at flest bliver uddannet vest for Storebælt. Erfaringsmæssigt er det svært at tiltrække kandidater uddannet i hovedstadsområdet. Så er det nemmere at tiltrække udenlandsk arbejdskraft. Danfoss har en vision om diversitet og ønsker bl.a. at tiltrække flere kvinder inden for det tekniske fag. Det er en udfordring – i hvert fald ift. danske



ansøgere. Måske skal man kigge uden for Danmarks grænser og søge inspiration ift., hvordan andre EU-lande tiltrækker inden for det tekniske område.

Ove kommenterede, at der på AAU igennem flere år har været gjort et stort arbejde for at tiltrække kvinder, men at vi endnu mangler at se effekten.

## 5. Drøftelse af forslag til nye uddannelser:

### a. Diplomingeniør i cybersikkerhed (Kbh.)

Reza Tadayoni, sektionsleder for instituttets sektion 'Communication, Media and Information Technologies' (CMI) i København præsenterede baggrunden for den nye diplomingeniøruddannelse i cybersikkerhed i København (jf. Rezas slides). Reza er medlem af uddannelsens udviklingsgruppe. Formand for gruppen, professor Jens Myrup Pedersen, kommer til at stå i spidsen for uddannelsen, der forskningsmæssigt vil blive understøttet af CMI-sektionen, hvis fagligheder sikrer, at undervisningen kan foregå forskningsbaseret og i tæt forbindelse med erhvervsliv og organisationer.

Baggrunden for uddannelsen er, at der i fremtiden vil være et stort behov for ingeniører med kompetencer inden for cybersikkerhed. Bl.a. vurderer DI, at der i Danmark i 2030 vil mangle mellem 15.000-20.000 fagfolk inden for cyber- og informationssikkerhed. Endvidere er et af målene i regeringens "National strategi for cyber- og informationssikkerhed" at imødekomme efterspørgslen på cyber- og informationssikkerhedskompetencer ved at uddanne flere specialister og opbygge stærkere kapacitet på tværs af samfundet. Der er for øjeblikket ikke et tilstrækkeligt antal uddannelser på bachelor/diplomniveau i Danmark inden for området, og der må hvert år afvises kvalificerede ansøgere.

Diplomingeniøruddannelsen vil være praksisnær og indeholde en stor grad af samarbejde med virksomheder. Uddannelsen vil blive udbudt på dansk og have en varighed på 3,5 år (7 semestre). Uddannelsen er opbygget således, at der på 1.-5. semester på hvert semester vil være kurser for 15 ECTS og projektarbejde for 15 ECTS. På 6. semester vil de studerende være i praktik for 30 ECTS, og på 7. semester skrives bachelorprojekt på 25 ECTS og tages kursus på 5 ECTS.

Uddannelsen vil give kompetencer inden for vigtige områder som:

- Netværks-, IoT- og cloud-sikkerhed
- Design af sikre systemer
- Sikker softwareudvikling
- Relevante ISO-standarder
- Risikovurdering
- Kritisk infrastruktur
- IT security regulation og GDPR, herunder sikker håndtering af persondata
- Privacy Engineering

På baggrund af præsentationen blev aftagerrepræsentanterne bedt om input ift., om man finder uddannelsen interessant og relevant, og der fremkom følgende kommentarer:

Rune spurgte til, om ressourcebegrænsning er tænkt ind ift. de lavenergi/ressourcesvage systemer i industrien, der ikke kan have ekstra latency og således ikke kan køre, hvis der inkluderes



ressourcekrævende sikkerhedsrutiner. Reza takkede for den gode kommentar og oplyste, at studerende bl.a. vil arbejde med problemstillingen i forbindelse med IoT og distribuerede systemer.

Lars kommenterede, at han var enig i Runes betragtninger. Danfoss kigger også ind i controllere, som kommunikerer indbyrdes. I disse systemer er det vigtigt, at der i systemarkitekturen er taget højde for sikkerhed. Der er behov for medarbejdere på dette område. Det vil også være godt at få lovgivning og regulering på området med. Også denne relevante kommentar takkede Reza for.

Jan erklærede sig enig i det fremførte og nævnte også 'cyber security levels'. Der er givne niveauer, der vil ændre sig over tid, så man vil skulle være på forkant. Ville man måske kunne færdiggøre uddannelsen med en form for certificering og være aktør i den sammenhæng, så man kan være med til at etablere systemer, når det nu er en mere praktisk orienteret uddannelse?

Michael pointerede, at overblik over standarder, certificering, lovgivning og regulering er vigtig og bør fremgå af curriculum.

Jens Christian Lindof gav udtryk for at være enig og nævnte, at han gik ud fra, at uddannelsen også kommer omkring kvantesikre systemer, da der sandsynligvis vil være flere kvantecomputere, når studerende er færdige. Kvantetikre systemer vil også være et 'buzzword' ift. at tiltrække studerende. Til dette nævnte Ove, at instituttet for første gang i indeværende semester kører et kursus på nogle kandidatuddannelser inden for kvantecomputing, og at et sådant kursus måske også ville kunne inkluderes i denne uddannelse.

Reza kommenterede, at området også er under udvikling i forbindelse med nogle forskningsprojekter. Det skal overvejes, hvordan det kan inkluderes i uddannelsen, og det er en rigtig god kommentar, at det er vigtigt med viden om kvantesikkerhed, og at det vil være godt ift. rekruttering.

Pernille Iversen udtrykte stor begejstring for uddannelsen, og at man fra Center for Cybersikkerheds side er "all-in". Hun fremkom med følgende betragtninger:

- Vil uddannelsen indeholde forståelse for kryptering, som hun anser som et vigtigt element?
- Er der i studieordningen noget ift. beredskabsagendaen, så de studerende bliver klædt på ift. den?
- Peger kurset 'Machine learning og AI i cybersikkerhed' på 5. semester énvejs ift. anvendelse, eller omfatter det også, hvordan cybersikkerhed kan være en udfordring inden for machine learning og AI?
- Hvordan sikres det, at dimittenderne ikke kommer ud og er for "bløde" i projekterne ift. behovet? Pernille har haft en del studerende til jobsamtaler og har lagt mærke til, at de deler sig i to poler. Den ene del går den "bløde" kommunikationsvej og har måske "gemt sig" lidt i projektarbejdet og er ikke så nørdede. Den anden del er nørderne, som er dybt inde i de tekniske elementer i projekterne. Ove kommenterede, at det er velkendt, at der er faglige forskelle på studerende, og at ikke alle opnår samme dybe tekniske forståelse.

Ift. kvantecomputing nævnte Mads, at fagfælleudvikling også er hans ansvar som institutleder. Kvantecomputing er et nyt felt, vi er nødt til at udvikle os inden for. Institutet rekrutterer i Kbh. på adjunktniveau, og vi er nødt til at opbygge de faglige kompetencer, så vi kan udbyde forskningsbaseret undervisning. Ift. de nye uddannelser vil der være en afvejning af, hvilket indhold



der skal være på diplomuddannelsen, og hvilket der skal være på kandidatuddannelsen. Vi ser også, at vi har en mulighed inden for dette område, da vi er nogen af de første, der arbejder med dette.

Tobias foreslog måske at indarbejde krypteringsteknologier i diplomuddannelsen og give mulighed for, at man også kan tage den som en efter-videreuddannelse.

Ift. uddannelsesforløbet kommenterede Claus Siggaard Andersen, at det ser ud til først at blive sjovt på 5. semester, og han appellerede til at give uddannelsen lidt sjovere indhold fra starten for at tiltrække studerende, men at der ellers er fuld opbakning til uddannelsen fra hans side. Ove kommenterede, at det måske er en generel problematik på vores bacheloruddannelser, at det skal være spændende tidligt, og at det er læring, vi skal tage med – også på andre uddannelser.

Afslutningsvist konkluderede Ove, at der er opbakning fra alle til denne professionsrettede uddannelse inden for cybersikkerhed. Der var fra panelets side fremkommet gode input, som vi skal være opmærksomme på og vil tage med i det videre arbejde. Vi kan ikke love, at alle input kommer med i den endelige udgave. Vi afventer nu accept længere oppe i systemet, men forventer at høre nyt inden for de nærmeste måneder. I givet fald skal behovet undersøges nærmere, og aftagerpanelet vil modtage materiale til høring, når det foreligger.

#### **b. Kandidat i computerteknologi (Kbh.)**

Lektor Sokol Kosta fra forskningsgruppen 'Edge Computing and Networking Group', sektion for 'Communication, Media and Information Technologies' (CMI) i København præsenterede baggrunden for den nye kandidatuddannelse i computerteknologi i København (jf. Sokols slides). Sokol er medlem af uddannelsens udviklingsgruppe, som professor Cedimir Stefanovic er formand for.

Baggrunden for uddannelsen er en prognose udarbejdet for IDA, som viser, at Danmark i 2030 vil mangle 13.000 uddannede kandidater inden for ingeniør-, teknik- og it-områderne. Hertil kommer en mangel på 7.000 personer med en mellemlang teknik- eller it-uddannelse.

Kandidatuddannelsen vil have fokus på distribuerede systemer og cloud-teknologier og vil kunne bidrage til en diversificering af ingeniør- og it-uddannelser i Danmark og dermed understøtte virksomheders rekruttering af it-specialister.

Uddannelsen vil blive udbudt på engelsk og være 2-årig (4 semestre). De to første semestre vil hvert bestå af 3 x 5 ECTS kurser og 15 ECTS projektarbejde. På 3. semester kan der på projektsiden vælges mellem 20-ECTS projekt, langt afgangspjekt eller projektorienteret forløb – alle suppleret med kurser, herunder kurser fra en valgfagspakke. Uddannelsen vil have særligt fokus på distribuerede systemer, cloud- og edge-baserede systemer og teknologier samt big data, processering og analyse. Målet er, at studerende skal være i stand til oversætte denne viden i praksis. Studerende opnår kompetencer til egenhændigt at håndtere udvikling, analyse og serviceopgaver i både private og offentlige virksomheder. Adgangsgivende uddannelser indbefatter bl.a. bachelor i cyber- og computersikkerhed og bachelor i software – begge uddannelser på AAU, campus Kbh.

På baggrund af præsentationen blev aftagerrepræsentanterne bedt om input ift., om man finder uddannelsen interessant og relevant, og der fremkom følgende kommentarer:

Michael indledte med at sige, at der er et stort behov for uddannelsen.





Dette erklærede Claus sig helt enig i. Det ville dog undre ham, hvis der ikke ville være fagligt overlap med andre uddannelser. Sokol kommenterede, at dette har været undersøgt, og at kandidatuddannelsen i datalogi er den, der kommer tættest på, men der er ikke tale om et stort overlap. Der er et vist overlap med uddannelser på både ITU og DTU, men der er flere emner i kandidatuddannelsen i computerteknologi, som ikke er indeholdt i uddannelser på andre universiteter.

Pernille stillede spørgsmål til fokuset på både big data og machine learning, hvor behandling og anvendelse af data ser ud til at blive dækket, altså data mining. Hun ville i stedet foreslå at rette fokus på ét af områderne og uddanne virkelig dygtige kandidater inden for dette. Som uddannelsesforslaget ser ud nu, vil kandidaterne være middel inden for begge områder. Pernilles bud ville være at gå mere efter kandidater, der kan skabe fundamentet for AI.

Lars kommenterede, at han er enig med Pernille i, at der er brug for stærke specialister (T-shape) inden for 'datarensning'. Det er nødvendigt med forskningsbaserede metoder understøttet af AI til visualisering af resultaterne. Sokol erklærede sig helt enig og takkede for gode kommentarer ift. datanormalisering og rensning.

Rune spurgte til, om FPGA'er tænkes ind i kurset 'High-performance systems'. Til dette svarede Sokol, at 'High-performance systems' ikke er et kursus, men et projekt, og at man vil komme omkring FPGA'er i projektarbejdet i lab.

Rune nævnte den udfordring ifb. m. store systemer, at yngre ingeniører ikke har så megen forståelse for round-trip og pålidelige cloud-systemer, og hvor langt væk cloud-computeren befinder sig. Sokol takkede for den meget relevante kommentar og tilføjede, at forskningsgruppen på baggrund af projekter, den er involveret i, er bekendt med round-trip tid osv., så dette vil blive inkluderet i uddannelsen.

I forlængelse af kommentaren om stærke kandidater inden for ét område ville Ove gerne have uddybet, hvilket område uddannelsen har fokus på. Til dette svarede Sokol, at system-aspektet vil være i fokus og ikke machine learning og AI, men at uddannelsesgruppen vil gøre sig overvejelser om dette.

Afslutningsvist spurgte Ove aftagerpanelet, om de ville ansætte kandidater fra denne uddannelse, og det var der bred enighed om. Ove konkluderede, at der er opbakning fra panelet til uddannelsen, og under drøftelserne fremkom der nyttige kommentarer. T-shape ift. kandidaterne genovervejes, og der kigges på kursustitler og -indhold for at tydeliggøre fokus. Der vil nu blive arbejdet videre med forslaget til uddannelsen, som forhåbentligt vil blive godkendt af AAUs ledelse og akkrediteringsinstitutionen. Håbet er, at uddannelsen kan have første optag i 2025.

## **6. Drøftelse af nye kompetencer (inkl. AI, bæredygtighed og klima)**

Tatiana indledte punktet med at konstatere, at instituttet naturligt har fokus på at udvikle det tekniske indhold i uddannelserne, men at der også sker ting i verden omkring os, som påvirker vores uddannelser, og som er nødvendige at diskutere og forholde sig til, bl.a. generativ AI, bæredygtighed og klima (jf. Tatianas slides).

Generativ AI vil påvirke vores uddannelser, studerende og undervisere, fordi det medfører nye værktøjer, der bliver mere og mere tilgængelige, og vi antager, at de studerende vil anvende disse værktøjer. Måske er vores studerende også bedre til at anvende disse end ansatte. Der kan være en



bekymring ift. eksamen. På instituttets uddannelser er de fleste eksamener mundtlige uden forberedelse, og ved de skriftlige eksamener er hjælpemidlerne begrænsede, så problemet er ikke stort. Det, der skal udprøves, er forståelse og anvendelse af den viden, man har tilegnet sig. Spørgsmålet, som diskuteres nu, er, i hvor stort et omfang, AI skal være en integreret del af vores uddannelser. Studerende skal opbygge kompetencer inden for AI og være klædt på til at udnytte mulighederne i fremtidige jobfunktioner. Tatiana bad om aftagernes erfaringer og anbefalinger på området. I nogle virksomheder anvendes AI, og I andre må man ikke. Hvad ser aftagerne, at fremtiden vil bringe?

Rune tror, at vi vil se en ændret læreproces, hvor processen vendes om. Man starter med at bygge fra spidsen og lærer gradvist. Rune har selv lært ved at bygge og finde ud af, hvad der virker og ikke virker. Man bruger den tilgængelige viden og lærer det, der mangler. Det kunne være et supplement til den måde, man lærer på. Runes bud er fuld integration jo før, jo bedre, men håndværket, fx matematik, skal også læres.

Lars erklærede sig enig i, at de grundlæggende færdigheder skal læres først, og at AI bør integreres og bruges i videst mulige omfang. AI kan løse trivielle opgaver, så ingeniørtimer kan bruges på udvikling. Det vil stille andre krav til dimittender ift. faglighed, men "bread and butter"-arbejde vil fremadrettet i højere grad kunne løses af værktøjer.

Tobias gav også udtryk for at være enig og nævnte, at han selv anvender AI i stor udstrækning, hvilket gør ham mere produktiv. Han fremhævede dog, at anvendelse af AI kræver meget forudgående viden for at kunne vurdere, hvad der er brugbart, så matematik og kodning er stadig vigtig.

Ove supplerede, at AI er et værktøj, der er kommet for at blive, men at det skal bruges rigtigt, og at der er fare for, at studerende kan bruge det forkert.

Jens kommenterede, at der er mange af de værktøjer, vi bruger i forvejen, hvor AI er ved at blive integreret, og som studerende skal lære at bruge. Hvis RTX som virksomhed skal anvende generativ AI, skal det være i form af en 'Entreprise' version, der ikke deler den viden, vi lægger ind.

Jakob nævnte, at Turf Tank har en 'co-pilot', der hjælper med kodning, men han kan være nervøs for, om yngre medarbejdere ukritisk anvender kode, der tilføjes.

Claus supplerede, at det kan sammenlignes med Maple, som anvendt ukritisk også giver udfordringer. Generativ AI er vanskelig, hvis man ikke har baggrunden, så det er vigtigt at tilvejebringe den nødvendige indsigt, der gør, at man tager kritisk imod. Selvfølgelig skal vi anvende disse værktøjer, men man skal være opmærksom på faldgruberne, og det skal universitetet undervise i.

Fra aftagerside blev det endvidere nævnt, at underviserne også skal lære at bruge værktøjet, fx hvordan man skal spørge chat GPT og være kritisk ift. at bruge det, der kommer tilbage.

Ove gav udtryk for ikke at være bekymret ift. projekter, så længe de studerende når frem til godt resultat og forstår det. I en eksamenssituation vil erfarne eksaminatorer hurtigt nå frem til, om de studerende forstår, hvad de har arbejdet med. Han kan være mere bekymret ift. skriftlige eksamener. Rune foreslog, at studerende blev opfordret til at anvende chat GPT, og at man så testede studerende ift. at gennemgå resultater, fx om værktøjet hallucinerer, og man kan finde troværdige kilder.



Ove konkluderede, at aftagerne opfordrer til anvendelse af generativ AI, at det skal bruges så meget som muligt, men at vi også skal være opmærksomme på grundfaglighederne og lære vores studerende at være meget kritiske. Om generativ AI skal indarbejdes i vores studieordninger mv., bliver diskussioner vi skal have på instituttet.

På klimaområdet arbejdes der på universitetet på AAU Klimaplan 2030, der lige har været sendt i høring. Klimaplanen sætter retning og ramme for universitetets arbejde med at reducere sit klimaaftryk mod 2030. På uddannelsesområdet er målsætningen, at AAU vil sikre, at alle dimittender fra AAU har viden om bæredygtighed og klima ift. deres faglighed og uddannelse.

De studerende har allerede nu på 2. semester bachelor en valgmulighed inden for projektmodulet, hvor det ene projektvalg inkluderer bæredygtighed. Man kan overveje et 5 ECTS-kursus i bæredygtighed, men reelt vil det være svært at få plads til. I forvejen vil vi gerne have flere tekniske kurser. Tatiana ville gerne høre aftagernes feedback ift., i hvilken grad vi skal forsøge at integrere bæredygtighed i vores uddannelser.

Lars nævnte, at for ansøgere til stillinger hos Danfoss betyder det rigtig meget, at de kan se en sammenhæng mellem arbejdet og den potentielle virkning på klimaet. Det er ikke noget, virksomheden efterspørger som sådan, men ansøgerne efterspørger, hvordan de selv kan bidrage. Denne kendsgerning kan måske tænkes ind ift. rekruttering af studerende, og måske ville det være godt at få introduceret disse koblinger. For nogle år siden kørte der tværfaglige miniprojekter med satellitter, og man kunne måske bruge samme tilgang for at få inddraget forskellige områder.

Jan supplerede, at i elektronikudvalget under DI fylder bæredygtighed rigtig meget. Den ene del er 'bogholderiet' og alle de regler, man skal leve op til. Den anden del er det content, der følger med som fx projekter, der løser en udfordring. Alt handler om bæredygtighed, og der er masser af muligheder for projekter. I skal gøre jer tanker om jeres fokus. Er det 'bogholderiet' eller er det viden om bidrag til at skabe en grønnere verden. Ove ville gerne høre Jans input til, hvordan vi arbejder med det på vores tekniske uddannelser. Ift. 'bogholderiet' mente Jan, at det i princippet er moduler indeholdende verdensmål. Det andet aspekt kan dækkes ved at få virksomheder til at stille projektforslag, der har et element af bæredygtighed. Der er brug for intelligente løsninger, og Jan kunne forstille sig et katalog fra virksomheder, der har en bæredygtig agenda. Ove kommenterede, at vi lærer vores studerende at løse mange af disse problemer. Jan bekræftede, at vi er med til at skabe løsninger, men at han savner løsninger i hele debatten.

Rune nævnte to relevante områder, nemlig energieffektiviteten i power convertere og python og maskinkode (grøn/energieffektiv programmering). Man kunne fx lave en konkurrence vedrørende effektiv kode, hvilket også er meget lærerigt for de studerende.

Jens nævnte, at han ikke finder et 5 ECTS-kursus inden for bæredygtighed nødvendigt. Emnet kan fint være indeholdt i projekterne. Bæredygtighed ift. hvor man fx får sine komponenter fra vil sagtens kunne indgå i projektarbejde.

Lars pointerede vigtigheden af at få opbygget tværfaglighed i projekterne, da mange problemstillinger går på tværs af faggrænser.



Ove nævnte, at mange projekter kan kategoriseres som bæredygtighedsprojekter, uden at de studerende har tænkt det som en del af den store dagsorden. Det kan fx være projekter inden for vertical farming. Mange projekter kan bidrage til denne omstilling.

Lars kommenterede, at han er af den opfattelse, at de studerende faktisk er opmærksomme på at inddrage bæredygtighed og ansvar i deres projektarbejde. Det ser han som censor i studerendes projektrapporter.

Tatiana kommenterede, at hendes erfaring er, at bæredygtighedsprojekter ikke "sælger" så godt. Studerende er mere interesserede i det tekniske indhold. Det samme gælder tværfaglige projekter. Sidst vi udbød megaprojekter, var det svært at skabe interesse for dem. Til dette kommenterede Claus, at instituttet har et ansvar for at inkorporere bæredygtighed i uddannelser og projekter, og at det jo indgår i stort set alt, fx valg af hardwareteknologi. Jens mente også, at bæredygtighed skal være inkluderet i projekter, men ikke nødvendigvis i titlen.

Michael supplerede, at det også er en udfordring, hvis studerende fravælger bæredygtighedsprojekter.

Jan kommenterede, at bæredygtighed måske især kan motivere kvinder, og at det rekrutteringsmæssigt måske så ville kunne lykkes at tiltrække en ny gruppe af studerende. Til dette kommenterede Tatiana, at hun er bange for at miste de studerende, vi har, hvis vi fokuserer for meget på bæredygtighed.

Ove mente, at vi måske mangler viden om, hvordan der arbejdes med bæredygtighed i virksomheder og efterlyste eksempler fra aftagerne.

Jan nævnte, at DEIF omtaler bæredygtighed på deres hjemmeside. De har ansat en sustainability-medarbejder og ansætter snart endnu en. Virksomheden omstiller fra gas til el og arbejder med, hvordan de kan udvikle og producere mere bæredygtigt. Det er nødvendigt at dokumentere CO2-aftrykket.

Jens supplerede, at de hos RTX forventer, at deres database udvides med oplysninger om, hvad aftrykket er på deres forskellige komponenter. Også Michael nævnte, at det med sikkerhed kommer at kunne holde regnskab med det. Ove kommenterede, at han ikke mente, at vores studerende var klar over dette.

Lars supplerede, at det vil være en vigtig forretningsparameter, fordi kunderne efterspørger det. En SW-ingeniør skal ikke være ESG-specialist, men det er en stor motivation for vedkommende at være med til at udvikle sådanne løsninger.

Sluttelig nævnte Ove, at det måske både for ansatte og studerende kunne være gavnligt at komme tættere på, hvad der arbejdes med på dette område i virksomhederne. Det kunne være i form af gæsteforelæsninger eller seminarer om disse emner, så vi kunne blive inspireret ift. projektforslag og vejledning.



## 7. Samarbejde med aftagerpanel og kommende møde

Der planlægges afholdt ét årligt møde i aftagerpanelet (jf. Oves slides fra s. 24), og der var enighed om, at ultimo oktober er et godt tidspunkt. Ift. ugedage foretrækkes det at undgå fredage. Et møde i tidsrummet kl. 9-13 er passende. Der udsendes snarest en Outlook-invitation til møde i 2024.

Online deltagelse fungerer fint og vil også være en mulighed fremadrettet.

Udover det årlige møde kan der være sager, som sendes i høring i aftagerpanelet. Det vil fx være nyttigt med feedback fra aftagerne, når vi er længere fremme i processen med studieordninger for de nye uddannelser i Kbh.

## 8. Afrunding (inkl. feedback til dagsorden, organisering m.m.)

Ove spurgte til, om emnerne på dagens møde var relevante, eller om andre emner skulle have været med. Der var enighed om, at alt har fungeret fint. Lars nævnte, at han fandt det meget relevant at inddrage de "brede emner" såsom klima og AI.

Mads takkede for de mange værdifulde input.

Af ønsker til emner på kommende møder blev følgende nævnt:

- Pernille ønsker mere diskussion om diversitet, og hvordan vi på sigt får flere kvinder ind i faget. Hun vil også gerne vide, om de tiltag, der er lavet, har virket eller ej, og hvad der kan gøres anderledes. Til dette kommenterede Ove, at en arbejdsgruppe startede med at se på kvinder i IT, men blev mere fokuseret på diversitet.
- Jan vil gerne vide mere om kandidatreformen, som han finder lidt skræmmende. Mads bekræftede, at reformen også er alvorlig for aftagerne, for der er ikke kun tale om enkelte uddannelser, men hele uddannelsesområder. Vælger vi fx at lave en kandidatuddannelse om til en erhvervskandidat, så vil det gælde for alle universiteter, der udbyder samme uddannelse, eksempelvis software. Så man kan godt blive bekymret for, hvor det ender. Rune opfordrede til at indkalde til et lille møde eller skrive ud, når der er fuld klarhed over konsekvenserne, og hvordan der eksekveres på baggrund af forligsteksten. Ove kommenterede, at vi kender detaljerne næste år ved samme tid, og at vi vil orientere panelet, når vi ved noget mere konkret. Vi har forsøgt at byde ind med cybersikkerhed som erhvervskandidat, men det ville have den konsekvens, at det så ville gælde alle vores uddannelser inden for cybersikkerhed. Vi er endt med at melde robotteknologi ind om erhvervskandidatuddannelse. Udfordringen bliver så, om vi kan finde tilstrækkeligt med robotvirksomheder her i regionen. Michael foreslog at skære det 4-årige forløb i en virksomhed ned, da 4 år er meget at forpligte sig til for en lille virksomhed. Ove kommenterede, at han forestiller sig, at løsningen implementeres med kurser på AAU som nu, og så projekter ude hos virksomhederne. Gruppearbejde bliver så nok i teams også hos virksomhederne. Til dette ytrede Lars, at distancen nok også bliver en udfordring. Der er fx langt, hvis man skal læse i Aalborg og arbejde i Sønderborg.

Afslutningsvist takkede Ove for mødedeltagernes engagement og de mange gode input og udtrykte glæde over det fremtidige samarbejde.