



*Kan frit distribueres
Godkendt*

Aalborg Universitet
Postboks 159
9100 Aalborg

Sagsbehandler:
Christian Winther Dissing
Telefon: 9940 9443
Email: cwd@energy.aau.dk

Dato: 20-03-2023
Sagsnr.: 2022-412-03226

Referat af møde i aftagerpanel for de bygge- og maskintekniske uddannelser ved AAU Energi den 28. februar 2023

Deltagere:

Matthias Mandø (MMA), formand
Mads Pagh Nielsen (MPN)
Anders Schmidt Kristensen (ASK)
Morten Eggert Nielsen (MEN)
Asger Bojesen Madsen (ABM)
Claus Ibsen (CI)
Morten Junker Nielsen (MJN)
Ole Gadsbølle Larsen (OGL)

Afbud:

Simon Pedersen
Martin Lykkeskov Bahr
Ronnie Refstrup
Erling Hjort Sørensen
Henrik Clausen

Øvrige deltagere:

Christian Winther Dissing (CWD), referent

Ad 1. Præsentation af eksisterende uddannelser og forslag til ændringer i Diplomingeniør i Maskinteknik, Diplomingeniør i Byggeri og anlæg samt Kandidat i Offshore Energy Systems (OES) ved MMA

Institut for Energi har i 2022 overtaget driften af de to diplomingeniøruddannelser i hhv. maskinteknik og byggeri og anlæg. Som led i denne overtagelse blev det aftalt med fakultetet, at de to uddannelsers indhold skulle ændres, så de i højere grad kommer til at have fokus på energi for at skabe samhørighed med instituttet. Ved at tilføje elementer fra instituttets eksisterende uddannelser i Esbjerg, giver det også i højere grad mulighed for samlæsning på tværs af de forskellige uddannelser, hvilket vil bidrage til at sikre deres økonomiske bæredygtighed.

Pt. har instituttet følgende uddannelser i Esbjerg herunder deres specialiseringer:

Diplomingeniøruddannelser

- Maskinteknik
- Byggeri og anlæg
- Bæredygtig energiteknik (ny)
 - Elektrisk energiteknik
 - Mekatronik
 - Termisk energi

Bacheloruddannelser

- Energi
 - Dynamiske systemer
 - Termiske processer
- Applied Industrial Electronics (AIE)
 - Industrial Electronics
 - IT and Cyber Systems

Kandidatuddannelser

- Sustainable Energy Engineering - overbygning til bæredygtig energiteknik og energi
 - Offshore Energy Systems (OES) – mulig ny overbygning til maskinteknik
 - Process Engineering and Combustion Technology
 - AAU undersøger, om der skal oprettes en yderligere specialisering inden for nye energiteknologier såsom Power-to-X
- Advanced Power Electronics (APEL) - overbygning til AIE

Diplomingeniør i bæredygtig energiteknik er en ny uddannelse, som udbydes første gang fra september 2023. Uddannelsen er en filial af den tilsvarende uddannelse i Aalborg, hvilket betyder, at de er ens i deres indhold og sammensætning.

Ad 2. Diskussion af oplæg, herunder forslag til ændringer af uddannelserne

Institut for Energi har afholdt et seminar, hvor forslag til ændringer af uddannelserne blev diskuteret blandt instituttets tilknyttede videnskabelige personale. Disse forslag har de uddannelsesansvarlige samlet op på og udvalgt i konkrete udkast til ændringer af uddannelsernes studieordninger.

Først og fremmest er der nogle begrænsninger i forhold til at ændre i uddannelserne. Det er særdeles vanskeligt at rekruttere videnskabeligt personale til de to uddannelser, hvilket kan begrænse udvalget af fagområder, der kan undervises i. Desuden skal der være meget samlæsning mellem instituttets uddannelser for at sikre deres økonomiske bæredygtighed.

Generelt lægger instituttets forslag op til at reducere flere af projekterne fra 15 til 10 ECTS for at give plads til flere kurser. ASK understregede, at ulempen ved dette er, at 10 ECTS-projekter giver nogle stærke

tidsbegrænsninger, som resulterer i projekter, som kun har tid til at behandle nogle meget konkrete opgaveløsninger og i mindre grad problemløsninger.

Som tidligere beskrevet ønsker instituttet at give uddannelserne et mere energipræget fagligt indhold, og det foreslås særligt integreret på uddannelsernes 4. semester. MMA gennemgik instituttets udkast til ændringer af uddannelserne, som aftagerpanelet drøftede løbende.

Offshore Energy Systems (OES)

Byggeri og anlæg samt maskinteknik har ikke længere en overbygning på AAU. Derfor drøfter instituttet, hvordan specialiseringen OES kan justeres således, at den også kan fungere som overbygning til maskinteknik. Det ville kræve, at strukturel mekanik erstatter elektriske maskiner i uddannelsens indhold.

MJN spurgte, hvorfor ordet "offshore" indgår i specialiseringens titel, hvortil MMA svarede, at det primært skyldes sammenhængen med den lokale offshore-sektor i Esbjerg. MJN oplever, at offshore var et buzzword, men at det ikke længere bliver brugt så ofte. Desuden er han i tvivl, om det overhovedet er rammende for specialiseringen. OGL vurderer, at det ikke betyder meget, om uddannelsen har offshore eller power-to-x i titlen for de uddannelsessøgende. I stedet kan ord som "bæredygtig" eller "cirkulær" måske virke tiltrækkende. Det skal være ord, der signalerer, at man bidrager til en mere bæredygtig fremtid. Det påpeges, at ordet "sustainable" allerede indgår i uddannelsens titel.

Maskinteknik

1. semester

På 1. semester foreslås det at forkorte projektmodulet til 10 ECTS for at give plads til kurset *Grundlæggende statik*, som flyttes fra 2. semester. ASK spurgte hvor meget statik, der skal være på uddannelsen, da de studerende fortæller, at der er meget statik på uddannelsen sammenlignet med andre uddannelser i maskinteknik. MJN svarede, at han gerne vil have endnu mere statik på uddannelsen, da det er et vigtigt fag. I forlængelse heraf spurgte MJN, hvorvidt der kunne indsættes muligheder for at tage valgfag på uddannelsen, så de studerende kan vælge mere eller mindre statik. Hertil svarede MPN, at det kan man teknisk set godt, men det er svært i praksis at tilbyde de studerende mange valgmuligheder, da forudsætningsgivende moduler ikke kan rykkes så meget på. Desuden kan det give udfordringer i projekterne, da de studerende får forskellige kompetencer, hvis de vælger forskellige valgfag.

2. semester

Ligeledes foreslås det at ændre projektet til 10 ECTS på 2. semester. Kurset *Videregående statik og styrkelære* flyttes i stedet hertil fra 3. semester, og der indsættes et nyt kursus, *Elektriske grundfag*, som samlæses med bacheloruddannelsen i energi og diplomingeniøruddannelsen i bæredygtig energiteknik.

3. semester

Projektet ændres også her til 10 ECTS for at give plads til kurset *Anvendt ingeniørmatematik*, som også samlæses med de to energiuddannelser. Desuden foreslås det at ændre indholdet og titlen på kurset *Stålkonstruktioner og computerbaserede analyser*, så kurset i stedet blot kommer til at hedde *Stålkonstruktioner*, mens computerbaserede analyser fjernes fra kursusindholdet. Tanken bag denne ændring er, at de studerende ikke har de faglige forudsætninger til computerbaserede analyser endnu, da de først får undervisning i numeriske metoder på 5. semester. ASK bemærkede, at de studerende oplever, at dette kursus først opleves som

brugbart, når de er færdiguddannede og bruger kurset i deres job. ABM foreslog at tilknytte gæsteforelæsere fra lokale virksomheder, som kunne bidrage til at fortælle om vigtigheden i kurset.

4. semester

På dette semester er fokus på materialelære og produktudvikling, og MMA spurgte, om der skal ændres på dette. Det kunne være en mulighed at integrere mere energi i uddannelsen på dette semester. CI svarede, at materialer er et meget vigtigt område og bliver vigtigere og vigtigere. Fx er 3D-print af keramik en meget interessant nyere teknologi inden for materialer. MJN foreslog, at materialer kobles til energiteknologier, da materialer også er af stor betydning for den bæredygtige omstilling. Fx kunne kurset omhandle, hvordan man kan genbruge materialer. ASK kommenterede, at dette var en spændende ide, men AAU har en udfordring med at bemande et kursus i materialelære, da den nuværende underviser er på vej på pension.

5. semester

Projektmodulet foreslås flyttet til 4. semester og ændres til at omhandle produktudvikling. Her indsættes nye kurser, *Numeriske metoder* og *Moderne digital regulering*, som samlæses med de to energiuddannelser. På dette semester skal de studerende desuden have undervisning i projektledelse og økonomi på workshops.

6.-7. semester

Her foreslås det at fjerne kurset *Projektledelse og økonomi*, som der i stedet undervises i på førnævnte workshops på 5. semester. Desuden flyttes kurset *Procesregulering og instrumentering* til et af de tidligere semestre. I stedet indsættes nye kurser i hhv. signalbehandling samt offshore-teknik og hydraulik.

MJN spurgte hvad tankerne var bag, at fjerne kurset i projektledelse og økonomi, da alle virksomheder synes det er vigtigt, at de studerende lærer om dette. MPN svarede, at det ikke fjernes, da det i stedet indgår som workshops og i projekterne, hvor de studerende skal lave økonomiske betragtninger af deres tekniske løsninger. Desuden arbejder AAU på at kunne tilbyde de studerende ekstracurriculære kurser i form af microcredentials¹ inden for bl.a. projektledelse og økonomi.

Afslutningsvist for maskinteknik konkluderede ASK, at disse ændringer vil give en mere reguleringstung uddannelse end den nuværende, som i stedet i høj grad er fokuseret på konstruktioner. MJN kommenterede, at han gerne vil ansætte en dimittend med denne profil, da hans virksomhed også i bevæger sig i denne retning, men det er selvfølgelig svært at ramme alle virksomheders behov. Aftagerne stiller gerne op med gæsteforelæsere.

Byggeri og anlæg

1. semester

På 1. semester foreslås samme ændringer som for byggeri og anlæg. CI foreslog, at ordet "grundlæggende" fjernes fra kursustitlen *Grundlæggende statik og styrkelære*, da dette ord har en kedelig klang. Hertil svarede MMA, at ordet hænger sammen med uddannelsens taksonomi, hvor de grundlæggende kurser ligger først på uddannelsen, mens de videregående kurser ligger senere på uddannelsen. ABM tilføjede, at *Last og sikkerhed* bør flyttes til 1. semester fra 6. semester, da det også er et grundlæggende kursus. ASK gav ABM ret i at last og sikkerhed bør indgå på 1. semester, og at det kan skrives ind i læringsmålene til et af de eksisterende kurser fx *Grundlæggende konstruktionsmetodik*.

¹ Microcredentials er et nyt koncept, som består af mindre målrettede kurser, typisk i e-læringsform, der kan supplere eksisterende kurser.

2. semester

Her foreslås også samme ændring som ved maskinteknik, men blot i stedet et nyt kursus i grundlæggende betonkonstruktioner. Igen har AAU dog en bemandingsudfordring, da der mangler undervisere i beton i Danmark. ABM kommenterede, at betonkonstruktioner bør være en essentiel del af uddannelsen, da langt størstedelen af byggeriet bliver lavet i beton. Desuden foreslog MPN, at projektet ikke behøver specifikt at være enten etagebyggeri eller brokonstruktioner.

3. semester

Udover ændringerne som også foreslås for maskinteknik på dette semester, ændres kurset *Geoteknik og fundering* til *Betonkonstruktioner og metodik*. Til denne ændring kommenterede ABM, at kurset i stedet bør hedde *Fundering og geoteknik*, da det ikke nødvendigvis behøver være i beton.

4. semester

Her foreslås det at udskifte kurset *Kompositmaterialer* med *Videregående betonkonstruktioner* og ændre projekttemaet til *Dynamisk påvirkede konstruktioner fra Bæredygtig byggeri*. ASK spurgte om 4. semester kunne laves om til at omhandle lette byggerier, hvilket ABM bekræftede. I denne forbindelse tilføjede ABM, at der her kunne være et kursus i trækonstruktioner og materialelære. Lette byggerier ville ikke være en god titel.

5. semester

På 5. semester foreslås samme ændringer som for maskinteknik bortset fra, at der her foreslås et nyt kursus i betonelementbyggeri.

6. semester

Her er instituttet åbne over for input til nye kurser, som kunne indsættes. Det kunne fx være kurser inden for veje- og trafiknet og trækonstruktioner. ABM kommenterede, at trækonstruktioner er vigtige, så et kursus heri skal med. Det kan dog diskuteres, om det er for sent at dette kursus ville komme for sent på 6. semester. MMA foreslog, at det kunne bytte plads med *Dynamik og udmattelse* på 4. semester.

MPN spurgte, hvor vigtigt det er for aftagerne, at de studerende får en certificering af uddannelsen. ABM svarede, at det vigtige er, at de kan lave projekter, som lever op til lovkravene. En nyuddannet bliver alligevel ikke tilbudt opkvalificering med det samme til at blive certificeret i hans virksomhed, så en certificering kommer først lidt senere i karrieren.

Opsamling

Sammenfattende vil disse ændringer medføre et nyt kursus på 1., 2. og 4. semester, hvor projekterne dermed reduceres til 10 ECTS. Seks kurser udgår, og hhv. syv og ni nye kurser indføres på maskinteknik og byggeri og anlæg. På maskinteknik er størstedelen af de nye kurser samlæst med de to energiuddannelser, hvilket drejer uddannelsen mere i retning af reguleringsteknik. Instituttet ønsker også at justere OES-specialiseringen på kandidatuddannelsen i bæredygtig energiteknik, så den fokuseres mere på strukturel mekanik. Denne ændring vil give dimittender fra maskinteknik adgang til uddannelsen. På byggeri og anlæg tilføjes fire kurser inden for betonkonstruktioner. Det øgede fokus på betonkonstruktioner er affødt af aftagernes og undervisernes ønske herom.



OGL opfordrede til at være påpasselig med at fjerne de grundlæggende fag på begge uddannelser. Gymnasieelevers faglige forudsætninger bliver svagere, og de har meget svært ved at forstå kræfter. I forlængelse heraf foreslog OGL, at numeriske metoder flyttes til 1. semester, så de studerende allerede her begynder at forstå, hvordan man arbejder med dem. MEN tilføjede, at de har numeriske metoder på 2. semester på Aarhus Universitet, og man kan godt overveje, at det også skal komme tidligere på uddannelserne her. Det er et svært emne, men i stedet for at anskue det som svært, skal man i stedet se det som et hjælpeværktøj for de studerende. ASK supplerede med, at man skal passe på ikke at læsse for meget på de studerende på 1. semester, så de ikke bliver overvældede og skræmt væk.

Pga. udfordringerne med bemanding, kan det vise sig nødvendigt at tilknytte undervisere fra Aalborg. I denne forbindelse spurgte ASK, hvordan de unge har det med online-undervisning. Ifølge OGL så bryder de unge sig slet ikke om dette. De har svært ved at koncentrere sig, og det kræver stor selvdisciplin. Generelt har gymnasieeleverne ikke haft godt af al online-undervisningen under Corona.

Afslutningsvist foreslog MJN at invitere flere gæsteforelæsere ind i slutningen af de grundlæggende kurser, hvor de kan fortælle om konkrete eksempler på brug af den grundlæggende viden og værktøjer fra kurset, så de studerende i højere grad kan se formålene med disse kurser.

Uddannelsesledelsen vil behandle alle input fra aftagerne og udarbejde et nyt forslag til ændringer af uddannelserne. Dette nye forslag ønsker uddannelsesledelsen også at inddrage aftagerne i igen.