Uddannelses- og Forskningsministeriet

Prækvalifikation af videregående uddannelser - Byggeri og infrastruktur

Udskrevet 12. november 2026

Bachelor - Byggeri og infrastruktur - Aarhus Universitet

Institutionsnavn: Aarhus Universitet
Indsendt: 17/09-2018 09:37
Ansøgningsrunde: 2018-2
Status på ansøgning: Godkendt
Afgørelsesbilag
Samlet godkendelsesbrev
Download den samlede ansøgning
Læs hele ansøgningen

Ansøgningstype
Ny uddannelse

Udbudssted
Aarhus

Kontaktperson for ansøgningen på uddannelsesinstitutionen
Marianne Kjær, E-mail: mjk@au.dk , Tlf.: 21 34 29 86

Er institutionen institutionsakkrediteret?
Betinget

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

Uddannelsestype
Bachelor

Uddannelsens fagbetegnelse på dansk fx. kemi
Byggeri og infrastruktur

Uddannelsens fagbetegnelse på engelsk fx. chemistry
Engineering (Civil Engineering)

Den uddannedes titel på dansk
Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (byggeri og infrastruktur)

Den uddannedes titel på engelsk
Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Civil Engineering)

Hvilket hovedområde hører uddannelsen under?

Teknisk videnskab

Hvilke adgangskrav gælder til uddannelsen?

Uddannelsen ønskes placeret under teknisk videnskab, med følgende uddannelsesspecifikke adgangskrav:
Dansk på A-niveau
Engelsk på B-niveau
Matematik på A-niveau
samt
Fysik på B-niveau og Kemi på C-niveau eller
Fysik på B-niveau og Bioteknologi på A-niveau eller
Geovidenskab på A-niveau og Kemi på C-niveau

Endvidere skal følgende krav være opfyldt:Samlet karaktergennemsnit på mindst 7 for den adgangsgivende uddannelse og Matematik A bestået med et gennemsnit på mindst 7. Ansøgere, der ikke opfylder disse krav, kan optages gennem en adgangsprøve.

Bacheloruddannelsen i byggeri og infrastruktur kræver grundlæggende, stærke faglige kompetencer og solid forståelse for og færdigheder i matematik, fysik og kemi, hvilket kan opfyldes med de angivne adgangskrav.
Uddannelsens kernefaglige og konstituerende fagelementer er i overvejende grad tekniske-videnskabelige. Af uddannelsens obligatoriske program på 170 ECTS er 125 ECTS obligatoriske kurser inden for det teknisk videnskabelige område og 45 ECTS obligatoriske kurser inden for naturvidenskabelige grundfagselementer. Alt i alt har uddannelsen således et tungt fokus på det tekniske-videnskabelige område og universitetet ønsker uddannelsen placeret under teknisk videnskab.

Adgang til kandidatuddannelser:
Bacheloruddannelsen i byggeri og infrastruktur giver direkte adgang til kandidatuddannelsen i byggeri (civilingeniør) ved Aarhus Universitet og til kandidatuddannelsen i byggeteknologi (civilingeniør) ved Danmarks Tekniske Universitet.

Retskrav:
Med en bacheloruddannelse i byggeri og infrastruktur vil man have retskrav på optagelse på kandidatuddannelsen i byggeri (civilingeniør) ved Aarhus Universitet.

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

Nej

Hvis ja, hvilket samarbejde?

Hvilket sprog udbydes uddannelsen på?

Dansk

Er uddannelsen primært baseret på e-læring?

Nej

ECTS-omfang

180

Beskrivelse af uddannelsens formål og erhvervssigte

Formålet med den ansøgte bacheloruddannelse i byggeri og infrastruktur er, at øge rekrutteringen af studerende til ingeniørområdet for derigennem, at medvirke til at afhjælpe manglen på ingeniører i danske virksomheder og specifikt afhjælpe manglen inden for bygningsområdet, med særligt fokus på civilingeniører. Initiativet er en del af Aarhus Universitets ingeniørsatsning "*AU Engineering 2025*" der har til formål at styrke og øge produktionen af ingeniørdimittender. En satsning der af Aarhus Universitets bestyrelse støttes med et tre-cifret millionbeløb (se nærmere i upload: *Dokumentationsbilag - prækvalifikationsansøgning*).

Bacheloruddannelsen i Byggeri og Infrastruktur og den efterfølgende kandidatuddannelse (civilingeniør) retter sig mod samfundets behov for ingeniører, som forstår bygningsmaterialers, samt bygnings- og anlægskonstruktioners virkemåde i en dynamisk verden med accelererende teknologisk udvikling og store samfunds-, miljø-, energi- og klimamæssige udfordringer. Moderne byggeri er et interdisciplinært teknologisk knudepunkt, og programmet sigter mod at uddanne ingeniører, som med tværfaglig forståelse og specialviden kan designe fremtidens sikre og bæredygtige bygningskonstruktioner og infrastrukturelle anlæg som højhuse, broer, dæmninger, dybe kældre, tunneller og andre bygværker. Missionen er at uddanne kompetente ingeniører med speciale i bygningskonstruktion eller infrastruktur og geoteknik, som med en videnskabelig tilgang forstår og kan videreudvikle det bebyggede miljø gennem innovativ anvendelse af materialer, konstruktionsprincipper og digitale værktøjer samt moderne beregnings- og forsøgsmetoder.

En øget produktion af ingeniører, herunder civilingeniører i byggeri og infrastruktur, der er et af formålene med den ansøgte uddannelse, vil kræve at optaget til ingeniørstudierne øges, hvilket giver universitetet en rekrutteringsudfordring. Det er vurderingen, at hvis optaget af studerende skal øges signifikant, skal der rekrutteres studerende fra hidtil ikke udnyttede ansøgersegmenter. Det er bl.a. i denne sammenhæng, at ønsket om at udbyde den ansøgte bacheloruddannelse i byggeri og infrastruktur skal ses. Her spiller den ansøgte bacheloruddannelse en rolle ved:
1/ at være en mere teoretisk og naturvidenskabelig funderet teknisk uddannelse end diplomingeniøruddannelsen og dermed attraktiv for de studerende, der ikke ønsker den mere praktiske vinkel associeret med diplomingeniøruddannelsen.
2/ at være mere anvendelsesorienteret end de naturvidenskabelige uddannelser og dermed attraktiv for de studerende, der ikke ønsker den mere teoretiske vinkel associeret med naturvidenskabelig uddannelse.
3/ at appellere til de ansøgere, der umiddelbart identificerer sig med en karriere som civilingeniør og ønsker en uddannelse, der sigter direkte herimod - ansøgere der i dag er henvist til at søge optagelse ved Danmarks Tekniske Universitet, Aalborg Universitet eller Syddansk Universitet.
Aarhus Universitets interne analyser peger på eksistensen af en ansøgergruppe, som i dag ikke aktiveres til ingeniørområdet pga. manglende uddannelsestilbud inden for civilingeniørområdet (se nærmere under afsnittet *Rekrutteringsgrundlag og videreuddannelsesmuligheder*).

Aarhus Universitets ansøgning om en teknisk videnskabelig bacheloruddannelse i byggeri og infrastruktur skal således ses som universitetets forsøg på at rekruttere flere studerende, der efter bacheloruddannelsen vil læse videre til civilingeniør. Dette vil sikre en øget produktion af ingeniører generelt og specifikt flere civilingeniører, uden at produktionen af diplomingeniører påvirkes negativt.

Uddannelsens struktur og konstituerende faglige elementer

Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab (byggeri og infrastruktur) er opbygget med et curriculum, der tager sit udgangspunkt i en international anerkendt Body of Knowledge (1) som globalt anvendes af en række uddannelsesinstitutioner. Med det udgangspunkt er bacheloruddannelsen i byggeri og infrastruktur opbygget af tre faglige hovedområder 1/ naturvidenskabelige grundfag (herunder matematik og fysik), 2/ teknologiske fag og 3/ projekter og almene fag. De naturvidenskabelige grundfag afvikles over de første tre semestre i uddannelsen. De senere semestre i uddannelsen indeholder primært teknologiske fag og valgfrie elementer. Projekter og almene fag er ligeligt fordelt over de seks semestre, med bachelorprojektet på sidste semester. Denne struktur understøtter formålet med de naturvidenskabelige fag som basis for de teknologiske fag og projekter og almene fag som basis for at udvikle de studerendes holistiske forståelse af teknologisk og bæredygtige byggerier.

De tre faglige hovedområder uddannelsen er opbygget omkring udgør som nævnt ovenfor:

Naturvidenskabelige grundfag (45 ECTS)
Formålet med de naturvidenskabelige grundfag er at tilvejebringe den teoretiske viden, der udgør det naturvidenskabelige fundament som er nødvendig for at kunne arbejde med bygningsteknologi. Fagelementet omfatter grundlæggende matematik og fysik.

Teknologiske fag (75 ECTS)
Formålet med det teknologiske fagelement er at tilvejebringe det ingeniørmæssige og teknisk videnskabelige fundament for at kunne arbejde teoretisk og eksperimentelt med byggeri og infrastruktur. Fagelementet omfatter teknisk videnskabelige fag fokuseret på forståelse af bygningskonstruktioner, materialer, geoteknik, indeklima og energiforbrug, samt byggeprocesser.

Projekter og almene fag (50 ECTS)
Formålet med projekter og almene fag er at sikre bachelorerne kompetencer inden for fx anvendelse af metoder, formidling og kommunikation, planlægning, projektledelse og projektgennemførelse. Et væsentligt element i denne gruppe er det afsluttende bachelorprojekt på 15 ECTS. Derudover omfatter området ingeniørfagets videnskabsteori. Kurserne under Projekter og almene fag har alle et ingeniørmæssigt og teknisk videnskabeligt indhold og fundament.

I tillæg til ovenstående indgår der valgfri kurser af et omfang på 10 ECTS i uddannelsen.

Uddannelsens konstituerende elementer udgøres af 21 kurser på sammenlagt 170 ECTS:

Første semester
-Lineær algebra og programmering (10 ECTS)
-Mekanik og termodynamik (5 ECTS)
-Analyse af simple bygværker (5 ECTS)
-Stål, statik og styrkelære (10 ECTS)

Andet semester
-Calculus for bygningsingeniører (10 ECTS)
-Betonkonstruktioner (5 ECTS)
-Grundlæggende geoteknik (5 ECTS)
-Helhedsorienteret husbygning (10 ECTS)

Tredje semester
-Materialeteknologi, udmattelse og kontinuummekanik (10 ECTS)
-Partielle differentialligninger og statistik (5 ECTS)
-Strømningslære for bygningsingeniører (5 ECTS)
-Projektering af boligbyggeri (10 ECTS)

Fjerde semester
-Indeklima (10 ECTS)
-Byggeriets processer (5 ECTS)
-Dybe fundamenter, byggegruber og dæmninger (5 ECTS)
-Integreret design af bygningskonstruktioner eller infrastrukturelle bygværker (10 ECTS)

Femte semester
-Stål- og trækonstruktioner (10 ECTS)
-Lastpåvirkede konstruktioners rumlige virkemåde (10 ECTS)
-Projektering af store bygningskonstruktioner eller store infrastrukturelle bygværker (10 ECTS)

Sjette semester
-Videnskabsteori for bygningsingeniører (5 ECTS)
-Bachelorprojekt (15 ECTS)

På uddannelsens 6. semester er der 10 ECTS valgfri. Her kan den studerende bl.a. vælge mellem følgende forhåndsgodkendte kurser:
-Grundlæggende strukturel dynamik (5 ECTS)
-Jords mekaniske egenskaber (5 ECTS)
-Bæredygtighed og livscyklusvurdering (5 ECTS)

Andre kurser kan inddrages, men skal forhåndsgodkendes af den uddannelsesansvarlige som en del af den studerendes studieprogram.

Et studiediagram over uddannelsens opbygning er givet i upload: *Dokumentationsbilag - prækvalifikationsansøgning*.

Beskrivelser af programmets konstituerende og obligatoriske faglige elementer:
(N: naturvidenskabelige grundfag; T: teknologisk fag; P: projekter og almene fag)

Lineær algebra og programmering (N): Kurset har til formål at bibringe de studerende grundlæggende matematiske færdigheder inden for lineær algebra, herunder matrixregning, løsning af systemer af lineære algebraiske ligninger og egenværdiproblemer. Standardoperationer trænes gennem håndberegning for at give en bedre forståelse. MATLAB introduceres som programmeringssprog og anvendes til implementering af ligningsløsere. Struktureret programmering og dokumentation af kildekode trænes, og grafisk forståelse trænes gennem visualisering. For at gøre kurset relevant for bygningsingeniører, arbejdes med eksempler inden for konstruktion og indeklima.

Mekanik og termodynamik (N): Kurset har til formål at give en introduktion til grundlæggende begreber inden for mekanik og termodynamik. Herved opnås en basis for det videre studieforløb relateret til konstruktionsanalyse og -design, geoteknik, energi og indeklima. Navnlig giver kurset indsigt i forskellige energiformer og energiudvekslingsprocesser.

Analyse af simple bygværker (P): Kursets primære formål er at introducere projekt- og gruppearbejde som arbejdsformer samt at give en indføring i rapportskrivning. Hertil kommer en indføring i lastbestemmelse og konstruktionsdesign iht. Eurocodes. Et yderligere formål er analyse af simple konstruktioner ved anvendelse af grafiske metoder og programmering for at give en forbedret forståelse af en konstruktions statiske virkemåde. Sammenligning mellem egne beregninger og kommercielle computerprogrammer introduceres som et redskab til verifikation af metoder og resultater.

Stål, statik og styrkelære (T): Kurset skal give en grundlæggende indføring i statik samt ståls mekaniske materialeegenskaber. Almindelige konstruktionselementer, herunder stænger, bjælker og søjler, behandles med henblik på forståelse af deres statiske virkemåde, bæreevne og deformation. Kontinuummekaniske sammenhænge introduceres, snitkræfter og deres relation til spændinger via tværsnitskonstanter forklares, og deformation af elementer belyses. Endelig betragtes simple, plane gitter- og rammekonstruktioner med henblik på at give et grundlag for senere forståelse, analyse og design af sådanne plane og rumlige konstruktioner af såvel stål som andre materialer.

Calculus for bygningsingeniører (N): Kursets skal give den studerende en grundlæggende viden om calculus, herunder differential- og integralregning samt ordinære differentialligninger. Denne viden gøres operationel gennem løsning af problemer relateret til byggeri og infrastruktur samt bygningsdesign, analytisk såvel som numerisk. Et af de primære formål er at forberede den studerende til at kunne løse matematiske problemer og formulere matematiske modeller relateret til faststofmekanik og fluidmekanik, herunder kontinuummekanik. Særligt studeres stationær varmeledning i ,n dimension og bjælketeori, hvor de styrende ligninger udledes og et simpelt element opstilles ved anvendelse af kubisk interpolation. Et andet formål er at forberede den studerende til at kunne analysere problemer inden for optimering samt geometri og formgivning, og endelig tjener kurset som forberedelse til analyse af dynamiske processer.

Betonkonstruktioner (T): Kurset giver den studerende grundlæggende viden om beton som konstruktionsmateriale med fokus på de mekaniske egenskaber og samspil med armering. Endvidere skal kurset give den studerende indsigt i forskellige typer af og anvendelsesmuligheder for beton, bl.a. mht. støbemetoder. Et andet primært formål er at gøre den studerende i stand til at analysere simple betonkonstruktionselementer mht. bæreevne, herunder bjælker og plader. Sidstnævnte tjener som en indføring i brudgrænseanalyse vha. brudlinjeteori.

Grundlæggende geoteknik (T): Kurset giver først en indføring i landskabsgeologi med fokus på danske forhold. Formålet hermed er at give den studerende en forståelse for typiske danske jordarter og evnen til at identificere og karakterisere dem. Dernæst er formålet med kurset er give den studerende grundlæggende viden om geoteknik, herunder jords opbygning og sammensætning samt samspillet mellem jordens kornskelet og vandet i porerne. De mekaniske egenskaber er i fokus, og kurset skal gøre den studerende i stand til at foretage simple analyser af jords styrke og deformation samt at anvende denne viden til design af simple fundamenter, bl.a. gennem anvendelse af kontinuummekanik. Kurset danner basis for videre læring om geotekniske konstruktioner og jords materialeopførsel.

Helhedsorienteret husbygning (P):
Den studerende tilegner sig en grundlæggende forståelse og viden om de tværfaglige ingeniørmæssige og arkitektoniske forhold, der er i spil, i forbindelse med husbygning. Den studerende opnår basale færdigheder inden for tekniske forhold omkring husets konstruktion, herunder fundering, bæreevne og deformation, termisk isolering samt brand-, og lydisolering, luft- og fugttæthed samt dagslysindfald gennem teoretiske betragtninger, fysisk modellering og byggepladsbesøg. Kurset introducerer desuden den studerende til tværfagligt projektarbejde i grupper og træner den studerendes evne til at søge information om tekniske forhold og lovmæssige krav, der gør sig gældende som randbetingelser i husbygning, herunder geotekniske data i form af den geotekniske rapport.

Materialeteknologi, udmattelse og kontinuummekanik (N): Kursets formål er primært at give den studerende forståelse for materialers kemiske, termiske og mekaniske egenskaber samt tildannelse og holdbarhed via teori og laboratorieforsøg. Herigennem opnår den studerende viden om de enkelte materialers virkemåde, og desuden skal den studerende opnå viden om indbyrdes sammenhænge mellem materialeparametre samt variation i den enkelte parameter. Samtidig videreudvikler kurset den studerendes evne til at anvende kontinuummekanik, navnlig til analyse af brud og elastisk deformation, samt varme-, vand- og fugttransport i isotrope såvel som anisotrope materialer udsat for påvirkning i flere dimensioner. Endelig skal den studerende opnå viden om udmattelse, særligt i stål, og andre mekanismer, som fører til nedbrydning af materialer. Kurset danner således en solid basis for senere analyser af bygninger og infrastrukturelle bygværker, hvor valg af materialer kan ske på et oplyst, fagligt grundlag.

Partielle differentialligninger og statistik (N): Kursets ene formål er, med udgangspunkt i calculus og algebra, at give den studerende forståelsen af, hvordan problemer såsom strømning og transport, varmeledning og bølgeudbredelse analyseres ved anvendelse af matematiske metoder. Fokus i første del af kurset er således partielle differentialligninger af 2. orden, begyndelses- og randværdiproblemer og deres løsning vha. analytiske såvel som numeriske metoder gennem computerprogrammering. I anden del af kurset er formålet at bibringe den studerende viden om sandsynlighed og statistik, herunder diskrete og kontinuerte statistiske fordelinger og deres beskrivelse og præsentation. Den studerende skal gennem kurset lære at estimere parametre for statiske fordelinger og vurdere, om en fordeling fx er repræsentativ for en given last eller materialeparameter, og om der er en kobling mellem fx to materialeparametre.

Strømningslære for bygningsingeniører (N): Kursets formål er at give den studerende grundlæggende viden om fluiders mekanik, herunder forskellen på laminær og turbulent strøming. Den studerende skal gennem kurset blive i stand til at formulere matematiske modeller for fluider og herigennem løse strømningsrelaterede problemer, herunder bl.a. strømning i rør, kanaler og bassiner med applikationer inden for vand- og ventilationsinstallationer samt kloakering. Desuden skal den studerende opnå grundlæggende viden om bestemmelse af laster fra vind og vand på konstruktioner. Den studerende implementerer teorien gennem egen computerprogrammering, mens teorier valideres og fænomener undersøges eksperimentelt.

Projektering af boligbyggeri (P): Gennem kurset skal den studerende blive i stand til at analysere, designe og projektere bygninger med flere samtidige brugere. Udgangspunktet er et boligbyggeri, fx et etagebyggeri med lejligheder, med den bærende konstruktion udført i beton og anordnet som et bjælke-søjle-system, og den studerende skal via kurset lære at dokumentere konstruktionens virkemåde i relevante grænsetilstande, bl.a. ved beregning vha. elementmetoden. Desuden skal geotekniske forhold dokumenteres og fundamenter projekteres. Bygningens energiforbrug skal dokumenteres, ligesom problemstillinger relateret til brand og støj i et større boligbyggeri adresseres. En væsentlig del af formålet med kurset er endelig at introducere den studerende til anvendelse af digitale modeller, hvor de forskellige delmodeller integreres, og igen trænes arbejde i grupper.

Indeklima (T): Kurset har til formål at bibringe en grundlæggende viden og forståelse om hvordan indeklima påvirker menneskers sundhed, produktivitet og komfort, samt hvilke tekniske tematikker, parametre og mekanismer der gør sig gældende herfor. De studerende opnår færdigheder til at kunne opsætte randbetingelser for ønsket luftkvalitet, termisk indeklima, lys, lyd (støj), og vibrationer, og trænes i måleteknik til laboratorie- og feltundersøgelser af forskellige indeklimaforhold. De studerende får ydermere kompetence til at udføre subjektive (spørgeskema) og objektive (måletekniske) undersøgelser af faktiske indeklimaforhold. I forbindelse med lyd og vibrationer har kurset til formål at introducere løsning i frekvens- og tidsdomæne, herunder at give forståelse for frekvensbegrebet.

Byggeriets processer (T): Kurset introducerer den studerende for de processer og ledelsesroller der er nødvendige for at opføre et bygværk fra ide til ibrugtagning. Hvad enten den studerende får beskæftigelse som rådgiver, bygherre, entreprenør, myndighed e.a. vil det kræve en basal viden om byggeriets aktører, organisationer og roller, byggeprojektets faser og organisering samt byggeriets rammebetingelser og aftaleforhold, herunder AB-reglerne AB18, ABR18, ABT18, udbudsregler og FIDIC-regler (F,d,ration Internationale Des Ing,nieurs-Conseils). Overordnet set vil kurset vise, hvordan et bygge- eller anlægsprojekt planlægges og ledes ift. tid, økonomi og kvalitet ud fra helhedsmæssige og samfundsmæssige perspektiver.

Dybe fundamenter, byggegruber og dæmninger (T): Med udgangspunkt i grundlæggende geoteknik , kontinuummekanik og matematiske metoder øges kompleksiteten fra simple, enkelte fundamenter til større geotekniske bygværker. Formålet er at give den studerende viden om og færdigheder til at analysere og designe konstruktioner såsom pæleværker, forankrede og fleksible vægge samt dæmninger (fx banedæmninger), teoretisk såvel som eksperimentelt. Hertil kommer, at kurset skal forklare sammenhængen mellem grundvandsstrømning og konsoliderings tidsforløb i flere dimensioner.

Integreret design af bygningskonstruktioner eller infrastrukturelle bygværker (P): Gennem kurset skal den studerende blive i stand til at analysere komplicerede, multidisciplinære problemer relateret til bygningskonstruktion eller anlægskonstruktion ved anvendelse af digitale værktøjer. Kurset har således til formål at give den studerende færdigheder til at udvikle og kombinere parametriske modeller til analyse af strukturelle og geotekniske forhold samt indeklimatiske eller afvandingsmæssige forhold samt kompetencen til at anvende sådanne modeller til design af en bygningskonstruktion eller et infrastrukturelt bygværk. Kurset bygger i væsentlig grad videre på Kursus BI 2.4 og Kursus BI 3.4 med den væsentlige progression, at kombinationen af en række parametriske, digitale modeller tillader hurtige genberegninger og revurdering med henblik på integreret, digitalt design af hele bygningen/bygværket inklusive fundamenter under hensyntagen til byggeprocesser samt energi og indeklima eller afvandings- og kloakeringsforhold. Igen arbejdes i grupper.

Stål- og trækonstruktioner (T): Kurset har til formål at give den studerende viden om stål og træs egenskaber og anvendelsesmuligheder i byggeriet. Den studerende får en mere kompleks forståelse for konstruktionselementers virkemåde mht. deformationer, bæreevne og stabilitet. Særligt behandles samlinger, hvor både styrke og stivhed belyses. Et teoretisk grundlag sikres gennem systematisk anvendelse af kontinuummekanik, og væsentlige mekaniske fænomener undersøges tillige eksperimentelt. Endelig har kurset til formål at introducere kompositte træ- og stålkonstruktioner, hvor den studerende udfordres med en designopgave: at lave et konstruktionselement ved at kombinere stål og træ.

Lastpåvirkede konstruktioners rumlige virkemåde (T): Gennem kurset får den studerende viden om store bygningskonstruktioner og bygværker mht. sammenhæng mellem form og funktion, materialer og konstruktionsprincipper. Kurset fokuserer på at give den studerende forståelse af lastoptagelse i tre dimensioner, herunder sikring af bæreevne, stabilitet og robusthed. I den sammenhæng giver kurset også en indsigt i fysikken relateret til laster såsom vind-, bølge- og snelast samt jordtryk på underjordiske konstruktioner. Et væsentligt element i kurset er modellering, hvor den studerende selv laver et simpelt elementmetodeprogram til rumlig analyse af gitter- og rammekonstruktioner. Programmet verificeres ved sammenligning med et kommercielt program og valideres eksperimentelt.

Projektering af store bygningskonstruktioner eller infrastrukturelle bygværker (P): Formålet med kurset er at projektere en stor og kompliceret bygningskonstruktion, fx et højhus eller en arena, eller et stort og kompliceret infrastrukturelt bygværk, fx en tunnel eller lavbro med tilkørselsanlæg. Arbejdet organiseres i grupper, og de studerende skal selv, gennem litteratursøgning og selvstudium, finde frem til en egnet typologi og vælge en egnet kombination af materialer. Herefter opstilles en parametrisk model for bygningen/bygværket inklusive fundamenter samt relevante laster. Et væsentligt nyt element i udformningen af beregningsmodellen er analyse af CPT-data med henblik på opstilling af en geologisk-geoteknisk model. Desuden indgår for bygningskonstruktioner analyse af samlingers virkemåde med henblik på opnåelse af mere realistiske deformation og lastfordelinger. For et infrastrukturelt bygværkets redegøres derimod for indvirkning på det omgivende miljø mht. bl.a. sætninger, støj og vibrationer. Her til kommer en mere teoretisk, videnskabelig redegørelse for laster og rumlig virkemåde af de enkelte elementer såvel som den samlede konstruktion. Modellen anvendes sluttelig til dokumentation af konstruktionens og fundamentets sikkerhed.

Videnskabsteori for bygningsingeniører (P): I forbindelse med tidligere kurser er den studerende blevet introduceret til litteratursøgning og kildekritik med henblik på sikring af videnskabelig kvalitet. I dette kursus gives en mere tilbundsgående forståelse for forskningsparadigmer og videnskabelige arbejdsmetodikker. Formålet er at forberede den studerende til at planlægge og gennemføre selvstændige, kritiske litteraturstudier samt at citere og udforme tekster af høj videnskabelige kvalitet i overensstemmelse med gældende forskningsetiske normer.

Bachelorprojekt (T): Bachelorprojektet har til formål at give den studerende mulighed for at foretage teoretiske og/eller eksperimentelle studier af et emne inden for bygningsfaglige område. I projektet skal den studerende selvstændigt søge relevant information, herunder læse og forstå videnskabelige artikler, samt planlægge og fuldføre et projekt. Den studerende skal trænes i at kommunikere faglige emner inden for projektets fagområde og kommunikerer resultaterne af projektet. Ved projektets afslutning kan de studerende formulere en faglig problemstilling baseret på relevant litteratur, gennemføre en skriftlig opgave under anvendelse af fagets metoder, anvende fagets teori og metoder på en faglig problemstilling, analysere en faglig problemstilling under anvendelse af relevant litteratur samt diskutere og perspektivere en faglig problemstilling.

Uddannelsen er organiseret og opbygget således at det første studieår indeholder kurser fra naturvidenskab, teknologi samt projekter og almene fag. Studerende opnår grundlæggende teoretisk naturvidenskabelig viden i matematik inden for matematisk analyse samt algebra. I fysik fås viden om mekanik og termodynamik. I teknologi fagene opnås grundlæggende teoretisk viden om bygningskonstruktion, herunder viden om statik og styrkelære, betonkonstruktioner samt geoteknik. I projekter og almene fag opnås viden om grundlæggende projektstyring samt praktisk og eksperimentel erfaring med ingeniørfaget ift. byggeri og infrastruktur.

På andet studieår udbygges de studerendes teoretisk viden i både matematik og naturvidenskab og teknologi inden for en fagportefølje, der afspejler aktiviteterne på første studieår.

På tredje år indgår en række teknologikurser, der progressionsmæssigt leder videre fra studiets andet år.

Tredje studieår afsluttes med bachelorprojekt, der skal demonstrere den studerendes evne til at anvende den viden og de kompetencer som er opnået igennem de første fem semestre på en konkret problemstilling.

Referencer til dette afsnit:
(1) Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century. 2. ed, American Society of Civil Engineering, 2008

Begrundet forslag til taxameterindplacering

Bacheloruddannelsen i byggeri og infrastruktur er en teknisk-videnskabelig uddannelse, hvor 125 ECTS af uddannelsens 180 ECTS består af tekniske og teknologisk orienterede fagmoduler og 45 ECTS af naturvidenskabelige grundfagselementer, der er en forudsætning for, at de studerende kan arbejde med og tilegne sig den tekniske/teknologiske viden. Samlet er uddannelsens profil derfor teknisk-videnskabelig, hvorfor uddannelsen ønskes placeret under det tekniske-videnskabelige område og foreslås indplaceret under takst 3.

Forslag til censorkorps

Uddannelsen er en teknisk videnskabelig uddannelse og ønskes tilknyttet Censornet -Ingeniøruddannelsernes landsdækkende censorkorps - under sektionen Bygning suppleret med censorer fra sektionen for Matematik, fysik og samfundsfag, der vil anvendes i forbindelse med de naturvidenskabelige grundfagselementer.

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

Dokumentationsbilag_Byggeri_Infrastruktur.pdf

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

Der er, som nævnt i ansøgningens afsnit *Beskrivelse af uddannelsens formål og erhvervssigte*, en generel og alvorlig mangel på ingeniører i Danmark som konkluderet af flere analyser gennem de seneste år. De forskellige prognoser og analyser giver ikke samme resultat, men de peger alle entydigt på en betydelig og stigende mangel på ingeniører. Fremskrivningerne fra Ingeniørforeningen IDA peger på, at der i 2020 vil mangle mellem 7.000 og 16.000 ingeniører stigende til mellem 9.000 og 20.000 i 2025 (1, 2). Seneste prognose fra "Engineer the future" viser at der vil mangle ca. 6.500 ingeniører i 2025 (3). Heraf skal en større andel afslutte uddannelsen på civilingeniørniveau, hvor efterspørgslen forventes at stige forholdsvist mest (2). For civilingeniørområdet alene peger en prognose fra Dansk Industri (DI) på, at der i 2030 vil mangle 8.000 (4). Ingeniørmangler betyder overordnet at virksomheder, der ikke kan få den nødvendige arbejdskraft, sættes tilbage i forhold til konkurrenceevne, produktivitet og udvikling.

Aarhus Universitet har som et mål for arbejdskraftbehov undersøgt antal stillingsopslag gennem jobportalen Indeed.com, der er en opgørelse over antallet af jobopslag fra danske virksomheder, der søger ingeniører inden for byggeri. Undersøgelsen har inden for en periode på en måned (15. maj - 15. juni 2018) identificeret omkring 110 relevante stillingsopslag for ingeniører inden for byggeri og infrastruktur. Undersøgelsens metodik og resultater er nærmere uddybet i upload: *Dokumentationsbilag - prækvalifikationsansøgning*).

Arbejdsmarkedsbalancen fra Styrelsen for Arbejdsmarked og Rekruttering påviser tilsvarende, at der i hele landet er mangel på eller gode jobmuligheder for bygningsingeniører (http://arbejdsmarkedsbalancen.dk/).

Aarhus Universitets dialog med virksomheder bekræfter ligeledes behovet for ingeniører generelt og viser også, at der et specifikt behov for civilingeniører inden for bygningsområdet.

ST har seks aftagerpaneler inden for de forskellige faglige ingeniørdiscipliner. I den løbende dialog med paneldeltagerne tilkendegiver virksomhederne generelt en mangel på ingeniører. Det gælder både diplomingeniører, civilingeniører og ph.d.er i teknisk videnskab. Aftagerne peger på, at Aarhus Universitet bør tiltrække flere studerende og gerne styrke indsatsen for at løfte endnu flere studerende end i dag til et højt fagligt niveau, også set i forhold til en international målestok. Virksomheder vægter en stærk faglighed i uddannelserne og udvikling af faglig modenhed f.eks. gennem samarbejde med virksomheder som en del af uddannelserne.

Behovet for flere ingeniører inden for byggeri og infrastruktur bekræftes af de kontakter til aftagere, der har været etableret i forbindelse med planlægningen af uddannelsen.

Behovet var også i fokus ved tre workshops med en række virksomheder, der blev afholdt som opstart på ansøgningsprocessen for de to bacheloruddannelser i teknisk videnskab inden for bygning som Aarhus Universitet ansøger om godkendelse af - bacheloruddannelsen i byggeri og infrastruktur (denne ansøgning) og bacheloruddannelsen i bygningsdesign (separat ansøgning). Alle var enige om behovet og det blev anført at ansættelseshastigheden for ingeniører i Danmark ofte begrænses af udbuddet.

Som opfølgning på kontakten med potentielle aftagere i forbindelse med opbygning af uddannelsen har Aarhus Universitet gennem konsulentfirmaet HC Ralking gennemført en supplerende kvalitativ og kvantitativ analyse af behovet for dimittender inden for byggeri og infrastruktur. Redegørelse for behovsanalysen og dens resultat er indeholdt i upload: *Dokumentationsbilag - prækvalifikationsansøgning*.

Behovsafdækningen involverede en interviewundersøgelse med repræsentanter fra i alt 24 private og offentlige virksomheder med mellem 20 og 8.000 ansatte i Danmark (og op til 360.00 globalt), samt store offentlige organisationer med samlet omkring 22.000 ansatte: Børn og Unge, Aarhus Kommune, Geoteknik, Miljø & Grundvand Aarhus Kommune, Forsvarsministeriet samt Vejdirektoratet. Interviews er gennemført i maj-juni 2018. De 24 interviewede virksomheder og offentlige organisationer har tilsammen ansat mindst 350 diplomingeniører og mindst 900 civilingeniører, heraf en del med ph.d. grad, inden for bygningsområdet.

Virksomhederne udtrykte generelt en stor og akut mangel på ingeniører inden for byggeri og infrastrukturområdet. De 17 virksomheder, der afgav kvantitative bud på hvor mange ingeniører inden for byggeri og infrastruktur, de ønskede at ansætte per år i den kommende periode, oplyste et samlet minimumsbehov på omkring 300 ansættelser pr. år. Dette kan ikke dækkes på det danske arbejdsmarked og virksomhederne har svært ved at besætte åbne stillinger med kvalificerede folk, hvilket kan gå ud over vækstpotentialet:

"Jo flere civilingeniører, desto bedre. Lige nu mangler der hænder! Søren Jensen har en årsomsætning på ca. 140 mio. kr., men har inden for de seneste 3 mdr. frasolgt opgaver for ca. 50 mio. kr. pga. manglende kapacitet. Derudover er der stop for at tage nye opgaver ind." -- Frank Jensen, adm. direktør, Søren Jensen Rådgivende Ingeniørfirma A/S

"Vi har større behov for dygtige kandidater end markedet kan levere." -- Jacob Egede Andersen, Market Director - Bridges International, COWI.

I forhold til typen af ingeniører bekræfter de fleste virksomheder at de ansætter både diplomingeniører og civilingeniører. Der er dog en tendens til at man foretrækker civilingeniører til udviklingsopgaver og at mange virksomheder i stigende omfang efterspørger civilingeniører med tunge teoretiske kompetencer for at kunne følge med i den teknologiske udvikling og opgavernes øgede kompleksitet:

"Det trækker helt klart i retning af civilingeniører. Vi er en international virksomhed, vi skal kunne dokumentere kompetencer, når vi giver tilbud. Derfor civilingeniører, gerne Ph. D'er. Trenden er helt klar. Vi ser rigtigt gerne AU køre frem i den retning, man er i gang med." -- Carsten Steen Sørensen, teknisk direktør, COWI

"Det bliver mere og mere komplekst. Man bygger tættere, højere og graver dybere og desuden er der øgede krav til dokumentation." -- Sune Holm Sølvsten, afdelingsleder, Geoteknik og Miljø, Geo Aarhus

"Jo flere redskaber, det bliver muligt at vælge imellem, desto mere kompliceret. BIM og certificeringer øger ligeledes kompleksiteten. Beregningsmodeller udvikles og bliver mere omfattende. I fremtiden bliver det ikke bærende systemer bestående af lige søjler, der skal beregnes, men komplekse ikke-retlinede systemer. Ingeniøren skal kunne beregne disse strukturer. Det er en udfordring, som ingeniørerne skal samle op og deltage i udviklingen af." -- Kim Christensen, Head of Building solutions, SIEMENS

"Der er kommet rigtigt mange renoveringsopgaver i de senere år. De er mere komplekse end nybyggeri. Arkitekterne udfordrer hele tiden den traditionelle byggekultur." -- Søren Mosegaard Goul Hansen, Project Office Manager, Hi-con

Adspurgt om bachelorerne vil kunne finde ansættelse uden at tage en kandidatgrad svarer hovedparten af virksomhederne - men ikke alle - bekræftende. Dog lægges der vægt på at det kun er til visse opgaver og at det vil være stærkt personafhængigt. Flertallet af virksomhederne udtaler at de foretrækker civilingeniører:

"Vores projekter er meget komplekse, og vi foretrækker højtuddannet arbejdskraft, som fx. civilingeniører, hvis vi kan få dem." -- Per Fuglsang Birkelund, projektdirektør, COWI

"Nej, det tror jeg ikke. Vi foretrækker civilingeniører, da de bedre kan overskue komplekse forhold, processer og projektledelse. Alternativt diplomingeniører med erfaring." -- Henrik Sørensen, sektionschef, Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse, Forsvarsministeriet

I forhold til uddannelsesprofilen for byggeri og infrastruktur udtrykker samtlige virksomheder sig i positive vendinger. Generelt lægges der stor vægt på at det teoretiske fundament skal være i orden og at kandidaterne skal være omstillingsparate og i stand til selvuddannelse. Hovedparten af virksomhederne udtrykker endvidere at de gerne indgår i et tæt samarbejde med Aarhus Universitet med henblik på videreudvikling af uddannelsen, deltagelse i aftagerpaneler mm. Virksomhederne udtaler sig også positivt om modellen hvor tekniske bacheloruddannelser opbygges som supplement til AU's stærke diplomingeniøruddannelser:

"Det, Aarhus Universitet har gang i, er et skridt i den rigtige retning. Det er rigtigt spændende. Jeg glæder mig til at følge det." -- Kim Christensen, Head of Building solutions, SIEMENS

Flere virksomheder udtrykte tilfredshed med at den ansøgte uddannelse skal udbydes i Aarhus, i det virksomhederne ser en geografisk betinget synergi mellem uddannelsesudbud og udvikling af erhvervslivet og dermed et behov for en regional opbygning på området:

"Vi har generelt svært ved at få kandidater til at flytte sig mere end 15 km. Det er lettere at få englændere og iranere til at flytte til Aarhus, end at få en jysk civilingeniør fra DTU til at flytte tilbage til byen." -- Frank Jensen, ad. direktør, Søren Jensen

"Vi ser rigtigt gerne, at der uddannes civilingeniører flere steder. Arbejdspladserne bliver koncentrerede der, hvor uddannelserne er. Det er svært at få unge til at flytte fra Kbh. til Vejle eller Esbjerg." -- Per Fuglsang Birkelund, projektdirektør, COWI

Behov for arbejdskraft vil ofte afspejles gennem en lav ledighed blandt dimittender med den efterspurgte nødvendige kompetence. Kandidater fra de civilingeniøruddannelser i Danmark der umiddelbart er relevante i forhold til den ansøgte uddannelse har, set under et, en ledighed der varierer mellem 1 % og 8 % for perioden 2010-2015 (opgjort 4.-7. kvartal efter fuldførelsesdato). For diplomingeniører inden for området var ledigheden mellem 1 % og 10 %. Landsgennemsnittet for videregående uddannelser varierede i samme periode mellem 10 % og 12 %. De relevante uddannelseskategorier der er sammenlignet med og hvor data forefindes er: Byggeri og anlæg (civilingeniør), Byggeri (civilingeniør) og Bygning (diplomingeniør) (http://ufm.dk/uddannelse-og-institutioner/statistik-og-analyser/faerdiguddannede/aktuel-ledighed).

Ovenstående uddannelser repræsenterer samlet de beskæftigelsesområder, hvortil den ansøgte uddannelse vil producere kandidater og den lave ledighed for dimittenderne indikerer, at jobmarkedet vil være i stand til at absorbere en større produktion af kandidater. Statistikkerne bekræfter, at bygningsområdet har udfordringer med at få dækket det aktuelle behov. Samtidig retter disse uddannelser sig mod et arbejdsmarked i kraftig udvikling, hvorfor endnu større udfordringer må forventes fremover.

Statistikken indikerer også, at det ikke er forventeligt, at en større produktion af ingeniører inden for bygningsområdet vil få en negativ effekt på afsætningen af dimittender fra eksisterende uddannelser, hvor det, som nævnt, allerede i dag vanskeligt at tiltrække dimittender fra andre regioner til virksomhederne i det midtjyske.

Referencer til dette afsnit:
(1) Prognose for ingeniørmangel, IDA, 2009.
(2) Prognose for mangel på ingeniører og scient.er, IDA, 2011.
(3) Prognose for STEM-mangel 2025, Engineer the Future, 2018.
(4) DI: Vi uddanner de forkerte kandidater, Berlingske, 2013.

Underbygget skøn over det nationale og regionale behov for dimittender

I forbindelse med udviklingen af bacheloruddannelsen i byggeri og infrastruktur har Aarhus Universitet gennemført en kvantitativ undersøgelse af behovet for ingeniører inden for fagområdet hos en række virksomheder. Undersøgelsen er baseret på interviews med relevante virksomhedsrepræsentanter omkring virksomhedens behov for dimittender inden for området. Undersøgelsen har fokuseret på såvel behovet for bachelorer, som behovet for civilingeniører inden for bygningsområdet. Dette skal ses i lyset af, at hovedaftageren til bachelorerne forventes at blive civilingeniøruddannelsen i byggeri ved Aarhus Universitet.

Blandt de 24 virksomheder som indgik i behovsafdækningens interviewundersøgelse angav 17 virksomheder og institutioner et kvantitativt estimat for det fremtidige behov for civilingeniører inden for byggeri og infrastruktur. Samlet for de 17 var estimatet på omkring 300 personer per år inden for de nærmeste år (se upload: *Dokumentationsbilag - prækvalifikationsansøgning*).

De uddannede bachelorer i byggeri og infrastruktur forventes for den altovervejende dels vedkommende, at fortsætte studiet på kandidatuddannelsen i byggeri (civilingeniør) ved Aarhus Universitet, men vil besidde kvalifikationer, der kvalificerer dem til beskæftigelse på baggrund af bacheloruddannelsen. Der optages første år 30 studerende på bacheloruddannelsen, med en ambition om at øge antallet til 60 henover de følgende år. Det forventes derfor, at der vil blive produceret i størrelsesordenen 20-25 bachelorer første år stigende til 40-50 de efterfølgende år.

Fortsætter alle bachelorer ved civilingeniøruddannelsen i byggeri ved Aarhus Universitet, vil der blive produceret omkring 20-25 civilingeniører ekstra ved Aarhus Universitet fra den første optagelsesårgang, ud over dem der produceres i dag. Dette tal vil stige til 40-50 om året ved fuld indfasning. Det betyder at der samlet, dvs. inklusiv den produktion af civilingeniører der sker i dag, vil blive produceret omkring 80-90 civilingeniører om året inden for byggeri og infrastruktur fra Aarhus Universitet. Givet den aktuelle store efterspørgsel på kompetencer inden for området forventes det ikke, at arbejdsmarkedet vil have problemer med at absorbere denne produktion. Snarere forventes det, at der vil være en betydeligt større efterspørgsel på dimittender inden for området. Der kan derfor blive behov for løbende at foretage en vurdering af mulighederne for et større optag.

Bachelorerne fra Byggeri og infrastruktur vil have retskrav på optagelse på kandidatuddannelse i Byggeri (civilingeniør). Kandidatuddannelsen er opbygget med to studieretninger: en inden for Byggeri og infrastruktur og en inden for Bygningsdesign, hvor bachelorerne i Byggeri og infrastruktur skal vælge førstnævnte. Kandidatuddannelsen optager i dag studerende bl.a. fra diplomingeniøruddannelserne i henholdsvis Byggeri og Bygningsdesign ved Aarhus Universitet.

Godkendes den ansøgte bacheloruddannelse i Byggeri og infrastruktur og bacheloruddannelsen i Bygningsdesign, der ansøges parallelt, vil antallet af bachelorer uddannet inden for området ved Aarhus Universitet øges. Med det øgede antal bachelorer, der for størstedelens vedkommende forventes at fortsætte på en kandidatuddannelse, forventer Aarhus Universitet at ansøge om godkendelse af en opsplitning af kandidatuddannelsen i to selvstændige civilingeniøruddannelser; en inden for Byggeri og en inden for Bygningsdesign inden for en tidshorisont på 5-6 år.

Årsagen til, at der i dag ikke udbydes to kandidatuddannelser, skal ses i lyset af det beskedne optag der til dd. har været på uddannelsen på 50-60 bachelorer per år. Det har således været vanskelig at opnå den ønskede kritiske masse, der kan retfærdiggøre en opsplitning i to selvstændige uddannelser.

Hvilke aftagere har været inddraget i behovsundersøgelsen?

I forbindelse med opbygningen af uddannelsen og behovsafdækningen har der været en tæt dialog med aftagere (om processen se nærmere i afsnit *"Hvordan er det sikret at den nye uddannelse matcher det påviste behov*?").

Indledningsvis var der, i forhold til den konkret uddannelse, tale om en mere uformel aftagerkontakt inden for rammerne af den diskussion, der ledte frem mod Aarhus Universitets ingeniørsatsning "AU Engineering 2025".

Disse kontakter blev fulgt op på en miniworkshop i december 2017, hvor udkast til uddannelsens opbygning og indhold blev diskuteret i forhold til erhvervenes behov. Ved workshoppen deltog Arne Østergaard Frederiksen, afdelingsleder, NIRAS, Eva Kjeldahl-Braad, tilbudschef, MT Højgaard, Carsten Steen Sørensen, teknisk direktør, COWI samt Kim Christensen, Head of Building solution, Siemens. Workshoppen gav sin opbagning til initiativet omkring etablering af nye bacheloruddannelser i teknisk videnskab rettet mod produktion af flere civilingeniører inden for bygningsområdet og understregede betydningen af, at sikre de studerende et civilingeniør-'mind-set' fra staten af deres uddannelsesforløb. Som udtryk af en af deltagerne:

"Der er stor forskel på tilgangen som opgaveløser som diplomingeniør og problemløser som civilingeniør"

Workshoppens deltagere gav samtidig udtryk for, at de har et stort behov for civilingeniører inden for området.

Med baggrund i miniworkshoppen blev oplægget til uddannelserne præciseret og skærpet, og beskrevet i større detalje. Dette oplæg blev præsenteret på en større workshop afhold 15. marts 2018, hvor behov, profil og indhold af de ansøgte uddannelser blev diskuteret med en række relevante og centrale aftagere.

Workshoppen havde således deltagelse af:
-Anne Marie Due Schmidt, proces- og projektleder, **Aarhus Kommune**
-Anni Schmidt Nielsen, afdelingsleder, **SWECO**
-Flemming Holst, afdelingsleder, **Rambøll**
-Henrik Sørensen, sektionschef, **Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse**
-Jakob Strømann-Andersen, partner, **Henning Larsen Architects**
-Kim Christensen, Head of Building Solutions, **Siemens**
-Kim Clausen, direktør/partner, **Ingeniørfirmaet Viggo Madsen**
-Kjeld K. Ghozati, associeret partner, **E+N Arkitektur**
-Kristian Birk Pedersen, direktør, **Exigo**
-Rasmus Sidelmann Kokholm, projektleder, **Q-Construct**
-Tina Houggaard Møller, **Bygherrerådgiver, selvstændig**

Workshoppen bekræftede, at virksomhederne har behov for flere civilingeniører inden for såvel byggeri og infrastruktur som inden for bygningsdesign. Behovet for civilingeniører inden for området kunne i følge workshopdeltagerne ikke umiddelbart erstattes af diplomingeniører, omvendt blev det også understreget at virksomhederne har behov for diplomingeniører - også fremadrettet.

Efter workshoppen i marts blev der yderligere arrangeret et aftagermøde med deltagelse af Hanne Tine Ring Hansen, Søren Jensen Rådgivende Ingeniørfirma A/S og Kjeld K. Ghozati, E+N Arkitektur. Mødet havde til formål at finpudse de sidste detaljer inden den større behovsanalyse blev initieret.

Med udgangspunkt i informationer og input fra aftagerne blev uddannelsens curriculum og faglige profil yderligere gennemarbejdet henover foråret 2018 og et endeligt forslag blev udarbejdet.

På baggrund af det endelige udkast til uddannelsesindhold og -profil, blev der i maj-juni 2018 lavet en detaljeret behovsafdækning blandt 24 virksomheder, der blev kontaktet gennem mail og efterfølgende interviewet telefonisk. Virksomhederne var udvalgt så de dels dækker alle relevante anvendelsesområder for bygningsområdet, dels repræsenterer såvel det lokale, det nationale som det internationale, inkluderer virksomheder af forskellig størrelse samt inkluderer både private og offentlige aftagere. En samlet liste over involverede virksomheder findes i upload: *Dokumentationsbilag - prækvalifikationsansøgning*.

Samarbejdet med aftagerne, der har været involveret i planlægning og opbygning af forslagene til de ansøgte uddannelser, vil naturligt videreføres hvis uddannelsen godkendes. Der vil, i henhold til Universitetsloven blive etableret et aftagerpanel for uddannelsen bestående af repræsentanter fra de virksomheder, der har været mest aktive i planlægningen af uddannelsen. Endvidere vil virksomheder blive inddraget aktivt i undervisningen, hvilket der generelt er udtrykt stor interesse for i behovsundersøgelsen. Dette vil ske gennem deltagelse som gæsteforelæsere og gennem bidrag med realistiske data cases, som de studerende kan arbejde med i deres projekter. Virksomhedsrepræsentanter vil også blive inddraget som eksterne medvejledere i forbindelse med projekter der gennemføres sammen med aftagere. Aftagerene vil endvidere indgå i uddannelsens censorkorps.

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

Design, kompetenceprofil og sammensætning af curriculum for uddannelsen er et resultat af en iterativ proces mellem Institut for Ingeniørvidenskab og aftagere. En proces der har haft til formål at sikre, at uddannelsen har relevans for arbejdsmarkedet og at uddannelsens dimittender kan imødekomme de krav og behov virksomhederne har for kompetencer inden for byggeri og infrastruktur.

Uddannelsen blev indledningsvis diskuteret internt på Institut for Ingeniørvidenskab, hvor første udkast til kompetenceprofil og curriculum blev beskrevet og alignet med strukturen i den anvendte Body og Knowledge, med henblik på en efterfølgende diskussion med aftagervirksomheder.

I marts 2018 blev der afholdt en workshop med deltagelse af centrale medarbejdere fra en række relevante virksomheder, se afsnittet *Hvilke aftagere har været inddraget i behovsafdækningen*. Fokus for workshoppen var, at få afklaret om kompetenceprofilen og curriculum for uddannelsen dækkede behovet, og om de færdigheder de studerende vil opnå matcher det behov erhvervslivet har. Udkastet til curriculum blev bredt diskuteret og kommenteret og der var en god opbakning til planerne og til intensionen om at styrke de teoretiske elementer og dybe discipliner, herunder naturvidenskab. Endeligt forslag til curriculum blev udarbejdet i foråret 2018 og anvendt i forbindelse med behovsanalysen.

Ud over støtte til uddannelserne og ønske om at kunne ansætte personer med disse kompetencer, har virksomhederne tilkendegivet, at de gerne deltager mere praktisk i uddannelserne. Det kunne være gennem gæstedeltagelse i undervisning, deltagelse i projektorienterede forløb (herunder bachelorprojekter og specialer) fx gennem tilvejebringelse af konkrete cases, karrierearrangementer, erhvervshostede acceleratorer, deltagelse i mentorordninger eller som medlemmer af aftagerpaneler.

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

Den ansøgte bacheloruddannelse i teknisk videnskab, byggeri og infrastruktur, er traditionel og der udbydes nært beslægtede uddannelser flere steder i Danmark og i udlandet. Nedenfor findes en sammenligning med beslægtede uddannelser på Aarhus Universitet (AU), Danmarks Tekniske Universitet (DTU), Aalborg Universitet (AAU), Syddansk Universitet (SDU) samt VIA University College (VIA). Der er ikke udarbejdet sammenligninger med tilsvarende udenlandske uddannelser.

I sammenligningen lægges vægt på at beskrive:
-Ligheder og forskelle i overordnet uddannelsesprofil
-Ligheder og forskelle i didaktisk og pædagogisk opbygning
-Ligheder og forskelle i kursusudbud
-Ligheder og forskelle i jobfunktion efter afsluttet uddannelse

Den ansøgte bacheloruddannelse i teknisk videnskab, Byggeri og Infrastruktur, AU, er videnskabeligt funderet og forskningsbaseret med primært henblik på videreuddannelse til kandidatniveau. Optag sker ultimo august med et loft på 30 studerende i 2019 og 60 studiepladser efterfølgende år. Den didaktiske tilgang gennem hele uddannelsesforløbet beror på tre grundprincipper: *faglig progression, vedligehold og integration af viden, færdigheder og kompetencer*, samt *læring i faglig kontekst*.

Faglig progression sikres fra semester til semester, både mht. den matematisk og fysiske forståelse, samt den mere specifikke tekniske forståelse, it og digitale kompetencer samt professionelle kompetencer såsom projekt- og teamarbejde. Alle obligatoriske kurser bidrager til fælles opnåelse af uddannelsens kernekompetencer. Gennem valgfag opnås specialisering rettet mod bygningskonstruktion eller infrastruktur og geoteknik, som sikrer den studerende de bedste betingelser for at fortsætte på kandidatstudier inder for disse områder.

Samtidig fokuseres på *vedligehold og integration af viden, færdigheder og kompetencer*, som opnås på tidligere semestre. Kun gennem fortsat anvendelse sikres kompetencer. Den tidligere læring inddrages derfor aktivt, så der ikke opstår huller i uddannelsesforløbet-hele semestre, hvor en faglighed eller disciplin ikke indgår. Denne sikring kan kun ske via et forløb, hvor obligatoriske aktiviteter struktureres, og en række af valgfagene sikres et indhold rettet mod videre brug og opbygning af uddannelsens kernekompetencer. Eksempelvis anvendes matematik og computerprogrammering fortsat gennem alle uddannelsens semestre, på tværs af fagligheder. Ligeledes tydeliggøres almene og generelle teorier og metoder gennem eksplicit inddragelse i alle relevante fagligheder.

Endelig sker *læring i en faglig kontekst* på alle uddannelsens semestre. Eksempelvis inddrages eksempler, relevante for en given specialisering, i matematik- og fysikkurser. Hertil indeholder uddannelsen et delvist struktureret, delvist valgbaseret, forløb af integrerende kurser, hvor den studerende arbejder interdisciplinært for at opnå bedre-både bredere og dybere-forståelse af sammenhænge på tværs af uddannelsens discipliner og fagområder. Denne kompetence er essentiel i en verden, hvor ingeniører arbejder med komplekse problemstillinger, som spænder over flere fagligheder og discipliner.

Sammenlignes de teknisk videnskabelige uddannelser med de beslægtede, men mere praktisk og erhvervsrettede diplomingeniøruddannelser (professionsbacheloruddannelser) er der markante forskelle. Specielt det teoretiske matematiske og naturvidenskabeligt fundament er væsentligt mindre end tilfældet er for de teknisk videnskabelige bacheloruddannelser, hvorfor dybden af det teoretiske niveau i de teknologiske elementer i uddannelsen er mindre.

Nedenstående er den ansøgte teknisk-videnskabelige bacheloruddannelse i Byggeri og Infrastruktur sammenlignet med en række nationale uddannelser inden for beslægtede fagområder:

-Bacheloruddannelse i teknisk videnskab, Bygningsdesign, AU (ansøges parallelt med Byggeri og infrastruktur)
-Diplomingeniøruddannelsen i Bygning, AU, Aarhus
-Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab, Byggeri og Anlæg, AAU, Aalborg
-Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab, Bygge- og Anlægskonstruktion, AAU, Esbjerg
-Diplomingeniøruddannelsen i Byggeri og Anlæg, AAU, Aalborg
-Diplomingeniøruddannelsen i Byggeri og Anlæg, AAU, Esbjerg
-Diplomingeniøruddannelsen i Bygningsteknik, SDU, Odense
-Diplomingeniøruddannelsen i Byggeri og Anlæg, VIA, Horsens
-Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab, Byggeteknologi, DTU, Lyngby
-Diplomingeniøruddannelsen i Bygningsdesign, DTU, Lyngby
-Diplomingeniøruddannelsen i Byggeri og Infrastruktur, DTU, Ballerup

Ingen af de anførte uddannelser er ministerielt dimensionerede. For hver uddannelse er angivet antallet af dimittender samt ledighedsandel i % for 4.-7. kvartal efter dimission for år hvor data forefindes. Data er indhentet fra Uddannelses- og Forskningsministeriet (https://uf Data er indhentet fra Uddannelses- og Forskningsministeriet (https://ufm.dk/uddannelse/statistik-og-analyser/faerdiguddannede/aktuel-ledighed). For bacheloruddannelserne i teknisk videnskab er data angivet for den tilhørende kandidatuddannelse (civilingeniør). Data angivet som ledighed %, (antal dimittender, år). Den gennemsnitlige ledighed på landplan for videregående uddannelser varierede fra 12 % til 10 % over perioden 2012 til 2015.

Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab, Bygningsdesign, AU (ansøges parallelt):
Uddannelsen vil, ligesom den ansøgte uddannelse i Byggeri og infrastruktur, være en bacheloruddannelse i teknisk videnskab. Didaktisk er der en række fællestræk mellem de to søgte uddannelser, idet begge uddannelser integrerer flere fagligheder med henblik på bedre forståelse af almene teorier og metoder samt interdisciplinære sammenhænge og problemstillinger. Fagligt vil visse kurser være helt eller delvist identiske, navnlig grundkurser inden for matematik og teknologi. Vægten ligger dog fagligt set i højere grad på design af bygninger mht. arkitektur, indeklima og bygningsfysisk, og i mindre grad på konstruktionsanalyse, infrastrukturelle bygværker og geoteknik. Uddannelsen har således sigte mod en kandidatuddannelse der giver kompetencer inden for bygningsdesign, herunder indeklima og bygningsfysik, hvor den ansøgte uddannelse primært sigter mod en kandidatuddannelse der giver kompetencer inden for byggeri og infrastruktur. Ledighed for kandidatuddannelsen 1 % (43, 2015); 4 % (49, 2014); 2 % (31, 2013); 3 % (29, 2012).

Diplomingeniøruddannelsen i Bygning, AU, Aarhus:

Uddannelsen er en diplomingeniøruddannelse med et anvendelsesorienteret teknologisk og professionsrettet sigte inden for bygningsteknik. Optag sker to gange årligt, januar (60 studiepladser) og ultimo august (120 studiepladser). Overordnet minder den faglige profil meget om den ansøgte bacheloruddannelse, men i kursusudbuddet prioriteres praktiske erhvervsrettede og professionsrettede teknologiske kvalifikationer samt professionelle kompetencer og projektarbejde. Hermed adskiller den sig væsentligt fra den ansøgte uddannelse, som er forskningsbaseret og prioriterer et teoretisk matematiske og naturvidenskabeligt fundament. Denne tilgang muliggør et dybere teknisk videnskabeligt niveau inden for de teknologiske fagelementer. Samtidig er kurserne på diplomingeniøruddannelsen i Bygning, AU, fagopdelte, mens kurserne på den ansøgte uddannelse integrerer flere fagligheder med henblik på bedre forståelse af almene teorier og metoder samt interdisciplinære sammenhænge og problemstillinger. Efter endt diplomingeniøruddannelse ansættes dimittender typisk som projektingeniører i rådgivende virksomheder, produktionsvirksomheder, entreprenørvirksomheder eller offentlig forvaltning inden for byggeriet. Den ansøgte uddannelse har derimod primært sigte mod en kandidatuddannelse der giver kompetencer inden for byggeri og infrastruktur.
Ledighed for uddannelsen 1 % (91, 2015).

Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab, Bygge- og Anlægskonstruktion, AAU, Aalborg:
Uddannelsen er, ligesom den ansøgte uddannelse, en bacheloruddannelse i teknisk videnskab med primært sigte mod en kandidatuddannelse. Optag sker ,n gang årligt, primo september, og der er frit optag. Uddannelsen er organiseret i 50 % kurser og 50 % projekter, baseret på problembaseret læring (PBL), og søger tillige med den ansøgte uddannelse at integrere flere fagligheder, navnlig i projekterne. Forløbet er i højere grad end den ansøgte uddannelse struktureret, og der er således som sådan ingen valgfrihed. I stedet sker en gradvis specialisering inden for områderne: Bygge- og Anlægskonstruktion, Indeklima og Energi, Vand og Miljø, samt Veje og Trafik. Særligt specialiseringen inden for Bygge- og Anlægskonstruktion er direkte sammenlignelig med den ansøgte uddannelse. De første fire semestre spænder imidlertid bredere og indeholder således elementer af miljøteknik og trafikplanlægning, som ikke er indeholdt i den ansøgte uddannelse. Den faglige dybde inden for geoteknik og konstruktion er derimod mindre. Desuden sikres i mindre grad, at kompetencer inden for den enkelte faglighed holdes ved lige-herunder digitale kompetencer og matematik.
Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab, Byggeri og Anlæg, AAU, vurderes i det hele taget at have lidt mindre fokus på videnskabelig teori og metode, men mere fokus på praktiske erhvervsrettede og professionsrettede teknologiske kvalifikationer samt professionelle kompetencer og projektarbejde. Dette kan forklares ved, at de første fem semestre af bachelor- og diplomingeniøruddannelserne ved AAU i realiteten er samlæst.
Ledighed for uddannelsen 7 % (24, 2015); 13 % (26, 2014).

Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab, Bygge- og Anlægskonstruktion, AAU, Esbjerg:
Uddannelsen er, ligesom den ansøgte uddannelse, en bacheloruddannelse i teknisk videnskab med primært sigte mod en kandidatuddannelse. Optag sker ,n gang årligt, primo september, og der er frit optag. Uddannelsen er organiseret i 50 % kurser og 50 % projekter, baseret på problembaseret læring (PBL), og søger tillige med den ansøgte uddannelse at integrere flere fagligheder, navnlig i projekterne. Dog er sammenhængen mellem bygningens konstruktion og energiforbrug samt indeklimatiske forhold i mindre grad integreret, end det er tilfældet i den ansøgte uddannelse. Forløbet er i højere grad end den ansøgte uddannelse struktureret, og der eneste element af valgfrihed er projektet på andet semester, som kan fokusere på bygge- og anlægskonstruktion eller veje og trafik. Desuden indeholder uddannelsen yderligere kurser inden for veje og trafikplanlægning, hvorimod den ansøgte uddannelse har flere kurser inden for geoteknik. Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab, Bygge- og Anlægskonstruktion, AAU, vurderes at have lidt mindre fokus på videnskabelig teori og metode, men mere fokus på praktiske erhvervsrettede og professionsrettede teknologiske kvalifikationer samt professionelle kompetencer og projektarbejde, eftersom de første fem semestre af bachelor- og diplomingeniøruddannelserne ved AAU i realiteten er samlæst.
Ledighed ikke angivet, dimittender 6 (2016).

Diplomingeniøruddannelsen i Byggeri og Anlæg, AAU, Aalborg:
Uddannelsen er en diplomingeniøruddannelse med et anvendelsesorienteret teknologisk og professionsrettet sigte inden for byggeri og anlæg. Der er frit optag. Overordnet set er uddannelsen til og med femte semester dog identisk med Bacheloruddannelsen i Byggeri og Anlæg, AAU, Aalborg, og der henvises til ovenstående beskrivelse af og sammenligning med denne uddannelse. Igen pointeres, at navnlig specialiseringen i Bygge- og Anlægskonstruktion kan sammenlignes direkte med den ansøgte uddannelse. Det skal dertil nævnes, at den høje grad af samlæsning med Bacheloruddannelsen i Byggeri og Anlæg, AAU, Aalborg, giver en diplomingeniøruddannelse med en mere videnskabelig og mindre praktisk profil end den målrettede professionsuddannelse, som findes på AU, VIA, og DTU, Ballerup. Det er dog stadig således, at dimittender fra diplomingeniøruddannelsen på AAU, Aalborg, typisk ansættes som projektingeniører i rådgivende virksomheder, produktionsvirksomheder, entreprenørvirksomheder eller offentlig forvaltning inden for byggeriet, hvorimod den ansøgte uddannelse har primært sigte mod en kandidatuddannelse der giver kompetencer inden for byggeri og infrastruktur.
Ledighed for uddannelsen 4 % (14, 2015).

Diplomingeniøruddannelsen i Byggeri og Anlæg, AAU, Esbjerg:
Uddannelsen er en diplomingeniøruddannelse med et anvendelsesorienteret teknologisk og professionsrettet sigte inden for byggeri og anlæg. Der er frit optag. Overordnet set er uddannelsen til og med femte semester identisk med Bacheloruddannelsen i Bygge- og Anlægskonstruktion, AAU, Esbjerg, og der henvises til ovenstående beskrivelse af og sammenligning med denne uddannelse. Det skal nævnes, at den høje grad af samlæsning med Bacheloruddannelsen i Bygge- og Anlægskonstruktion, AAU, Esbjerg, giver en diplomingeniøruddannelse med en mere videnskabelig og mindre praktisk profil end den målrettede professionsuddannelse, som findes på AU, VIA, og DTU, Ballerup. Det er dog stadig således, at dimittender fra diplomingeniøruddannelsen på AAU, Aalborg, typisk ansættes som projektingeniører i rådgivende virksomheder, produktionsvirksomheder, entreprenørvirksomheder eller offentlig forvaltning inden for byggeriet, hvorimod den ansøgte uddannelse primært har sigte mod en kandidatuddannelse der giver kompetencer inden for byggeri og infrastruktur.
Ledighed for uddannelsen 2 % (14, 2015).

Diplomingeniøruddannelsen i Bygningsteknik, SDU, Odense:
Uddannelsen er en diplomingeniøruddannelse med et anvendelsesorienteret teknologisk og professionsrettet sigte inden for byggeri og anlæg. Optag sker ,n gang årligt, primo september, og der er i 2018 en begrænsning på 90 studiepladser. Uddannelsen er projektorganiseret og problembaseret læring, og den søger tillige med den ansøgte uddannelse at integrere flere fagligheder. Semestrene er tematiseret med en progression, der har ligheder med progressionen i den ansøgte uddannelse: Lavt boligbyggeri, industribyggeri, etagebyggeri, anlægskonstruktioner, tværfaglige problemer. Graden af specialisering og muligheder for valgfag er mindre end på den ansøgte uddannelse, og uddannelsen i Bygningsteknik, SDU, prioriterer praktiske erhvervsrettede og professionsrettede teknologiske kvalifikationer samt professionelle kompetencer og projektarbejde. Hermed adskiller den sig væsentligt fra den ansøgte uddannelsen, som er forskningsbaseret, og som prioriterer et teoretisk matematiske og naturvidenskabeligt fundament. Denne tilgang muliggør et dybere teknisk videnskabeligt niveau inden for de teknologiske fagelementer. Efter endt diplomingeniøruddannelse ansættes dimittender typisk som projektingeniører i rådgivende virksomheder, produktionsvirksomheder, entreprenørvirksomheder eller offentlig forvaltning inden for byggeriet. Den ansøgte uddannelse har primært sigte mod en kandidatuddannelse der give kompetencer inden for byggeri og infrastruktur.
Ledighed for uddannelsen 6 % (35, 2015).

Diplomingeniøruddannelsen i Byggeri og Anlæg, VIA, Horsens:
Uddannelsen er en diplomingeniøruddannelse med et anvendelsesorienteret teknologisk og professionsrettet sigte inden for byggeri og anlæg. Optag sker to gange årligt, februar og august, og der er frit optag. Uddannelsen har tematiserede semestre og søger en faglig progression i stil med den, som opnås gennem den ansøgte uddannelse. I lighed med den ansøgte uddannelse er forløbet styret i de første semestre og med en væsentlig grad af valgfrihed på de sidste semestre. Kursusudbuddet prioriterer imidlertid praktiske erhvervsrettede og professionsrettede teknologiske kvalifikationer samt professionelle kompetencer og projektarbejde. Hermed adskiller den sig væsentligt fra den ansøgte uddannelse, som er forskningsbaseret og prioriterer et teoretisk matematiske og naturvidenskabeligt fundament. Denne tilgang muliggør et dybere teknisk videnskabeligt niveau inden for de teknologiske fagelementer. Efter endt diplomingeniøruddannelse ansættes dimittender typisk som projektingeniører i rådgivende virksomheder, produktionsvirksomheder eller entreprenørvirksomheder inden for byggeriet, samt i tekniske forvaltninger inden for stat, regioner og kommuner. Den ansøgte uddannelse har primært sigte mod en kandidatuddannelse der give kompetencer i byggeri og infrastruktur.
Ledighed for uddannelsen 4 % (99, 2015).

Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab, Byggeteknologi, DTU, Lyngby:
Uddannelsen er, ligesom den ansøgte uddannelse, en bacheloruddannelse i teknisk videnskab med primært sigte mod en kandidatuddannelse. Optag sker ,n gang årligt, i september (72 studiepladser). Særligt de anbefalede studieforløb "Bygningskonstruktioner og materialer" samt "Anlægskonstruktioner" minder i høj grad om den ansøgte uddannelse mht. fagligt indhold, dog med en lidt anden vægtning af strømningslære i forhold til konstruktioner eller indeklima. Didaktisk er der en væsentlig forskel. Kurserne på bacheloruddannelsen i Byggeteknologi, DTU, Lyngby, er fagopdelte, mens kurserne på den ansøgte uddannelse integrerer flere fagligheder med henblik på bedre forståelse af almene teorier og metoder samt interdisciplinære sammenhænge og problemstillinger. Endvidere vurderes, at bacheloruddannelsen på DTU i mindre grad end den ansøgte uddannelse sikrer kompetencer relateret til samarbejde og rapportskrivning. Uddannelsen har ligesom den ansøgte uddannelse primært sigte mod en kandidatuddannelse der give kompetencer i byggeri og infrastruktur.
Ledighed for kandidatuddannelsen 3 % (91, 2015).

Diplomingeniøruddannelsen i Bygningsdesign, DTU, Lyngby:
Uddannelsen er en diplomingeniøruddannelse med et anvendelsesorienteret teknologisk og professionsrettet sigte inden for bygningsdesign. Optag sker ‚n gang årligt, i september (70 studiepladser). Overordnet minder den faglige profil kun i nogen grad om den ansøgte bacheloruddannelse, men specialiseringen i "konstruktionsdesign" har visse ligheder med den specialisering, der kan opnås gennem valgfag inden for "bygningskonstruktion" i den ansøgte uddannelse. Der er dog ingen kurser relateret til geoteknik, og kursusudbuddet prioriterer praktiske erhvervsrettede og professionsrettede teknologiske kvalifikationer samt professionelle kompetencer og projektarbejde efter CDIO-konceptet. Hermed adskiller den sig væsentligt fra den ansøgte uddannelse, som er forskningsbaseret og prioriterer et teoretisk matematiske og naturvidenskabeligt fundament. Denne tilgang muliggør et dybere teknisk videnskabeligt niveau inden for de teknologiske fagelementer. Efter endt diplomingeniøruddannelse ansættes dimittender typisk som projektingeniører i rådgivende virksomheder, produktionsvirksomheder, entreprenørvirksomheder eller offentlig forvaltning inden for byggeriet. Den ansøgte uddannelse har primært sigte mod en kandidatuddannelse der give kompetencer i byggeri og infrastruktur. Ledighed for uddannelsen 6 % (39, 2015); 2 % (31, 2014); 4 % (34, 2013); 3 % (27, 2012).

Diplomingeniøruddannelsen i Byggeri og Infrastruktur, DTU, Ballerup:
Uddannelsen er en diplomingeniøruddannelse med et anvendelsesorienteret teknologisk og professionsrettet sigte inden for bygningsteknik. Optag sker to gange årligt, september (150 studiepladser) og februar (80 studiepladser). Overordnet minder den faglige profil meget om den ansøgte bacheloruddannelse-særligt specialiseringerne "konstruktion" og "infrastruktur"-men i kursusudbuddet prioriteres praktiske erhvervsrettede og professionsrettede teknologiske kvalifikationer samt professionelle kompetencer og projektarbejde efter CDIO-konceptet. Hermed adskiller den sig væsentligt fra den ansøgte uddannelse, som er forskningsbaseret og prioriterer et teoretisk matematiske og naturvidenskabeligt fundament. Denne tilgang muliggør et dybere teknisk videnskabeligt niveau inden for de teknologiske fagelementer. Efter endt diplomingeniøruddannelse ansættes dimittender typisk som projektingeniører i rådgivende virksomheder, produktionsvirksomheder, entreprenørvirksomheder eller offentlig forvaltning inden for byggeriet. Den ansøgte uddannelse har primært sigte mod en kandidatuddannelse der give kompetencer i byggeri og infrastruktur. Ledighed for uddannelsen 4 % (174, 2015).

Rekrutteringsgrundlag og videreuddannelsesmuligheder
Intensionen med den ansøgte bacheloruddannelse i teknisk videnskab er, som nævnt under afsnittet *Beskrivelse af uddannelsens formål og erhvervssigte*, ultimativt at styrke produktionen af civilingeniører uden at det får en negativ effekt på udbuddet og produktionen af diplomingeniører, som også er stærkt efterspurgte på arbejdsmarkedet.

For at opfylde dette mål, er det derfor nødvendigt, at tiltrække en gruppe studerende der i dag kun i begrænset omfang søger ind på en diplomingeniøruddannelse. Det skal således være en profil, der tiltrækkes af den dybe matematiske og naturvidenskabelige faglighed kombineret med den tekniske dimension, der er kendetegnende for bacheloruddannelsen i byggeri og infrastruktur.

Aarhus Universitets har i en intern analyse baseret på data fra Undervisningsministeriet og Danmarks Statistik, undersøgt rekrutteringsmønstre fra det almene gymnasium/tekniske gymnasium til ingeniøruddannelserne i Danmark. Analysen viste, at for studenterårgang 2014 og 2016 (opgjort for optaget henholdsvis 2015 og 2017) var den gennemsnitlige overgangsfrekvensen fra gymnasieuddannelsen til en teknisk videnskabelig bacheloruddannelse (civilingeniør) ved AAU, SDU, eller DTU, hvor uddannelserne findes, 2,7 % for stx-studenter og 13,5 % for htx-studenter fra Region Midtjylland. De tilsvarende overgangsfrekvenser for Region Syddanmark var 3,5 % og 17,1 %; for Region Nordjylland 13,3 % og 62,9 %; for Region Hovedstaden 9,4 % og 29,3 %. Vurderet på baggrund af disse tal, er der således en underrekruttering af studenter til de tekniske bacheloruddannelser (civilingeniør) i Region Midtjylland og en op til fem-gange større interesse for civilingeniøruddannelse i regioner, hvor der udbydes teknisk videnskabelige bacheloruddannelser (civilingeniør) af universiteter beliggende i regionen. Den begrænsede rekrutteringen til civilingeniørområdet i Region Midtjylland tolkes derfor, som et resultat af en begrænset mobilitetsiver blandt studenterne koblet med et manglende udbud af tekniske bacheloruddannelser i regionen. Det skal understreges at underrekrutteringen til civilingeniøruddannelserne, ikke blev kompenseret gennem en tilsvarende større interesse for diplomingeniøruddannelserne ved Aarhus Universitet.

Region Midtjylland forventes ikke demografisk at afvige signifikant fra Region Nordjylland eller Region Hovedstaden. Dette indikerer, med baggrund i ovenstående, at der i studenterpopulationen i Region Midtjylland er et ikke udløst potentiale for at uddanne sig til civilingeniør. Et potentiale vi forventer at kunne udløse med den ansøgte teknisk videnskabelige bacheloruddannelse i byggeri og infrastruktur.

Med baggrund i ovenstående, er det ikke forventningen at oprettelse af en bacheloruddannelse i teknisk videnskab inden for byggeri og infrastruktur vil have en signifikant negativ påvirkning af rekrutteringen til andre uddannelser, hvor dimittenderne er stærk efterspurgte, herunder diplomingeniøruddannelserne inden for området. Det kan dog ikke udelukkes, at rekrutteringen til de naturvidenskabelige uddannelser i mindre grad vil blive påvirket. Studerende der i dag vælger en naturvidenskabelig uddannelse grundet mangel på et for dem relevant udbud inden for ingeniørområder, vil formodentlig finde den ansøgte bacheloruddannelse attraktiv.

Forventet optag på de første 3 år af uddannelsen

Der forventes at blive optaget 30 studerende på uddannelsen i opstartsåret og herefter 60 studerende per år.

Hvis relevant: forventede praktikaftaler

Ikke relevant.

Øvrige bemærkninger til ansøgningen

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

Ja

Status på ansøgningen

Godkendt

Ansøgningsrunde

2018-2

Afgørelsesbilag - Upload PDF-fil

A10 - Afgørelse afventer - BA i Byggeri og infrastruktur - AU.pdf

Samlet godkendelsesbrev - Upload PDF-fil

A10 - Godkendelse af bachelor i teknisk videnskab.pdf



Dokumentationsbilag - prækvalifikationsansøgning

Bacheloruddannelse i teknisk videnskab (byggeri og infrastruktur)

17. september 2018

AARHUS UNIVERSITET

AARHUS
UNIVERSITET

Styrelsen for Forskning og Uddannelse
Bredgade 40
1260 København K

Ansøgning om prækvalifikation og godkendelse af nye uddannelser og udbud – september 2018

Hermed godkendes, at Aarhus Universitet fremsender ansøgninger samt bilag om prækvalifikation og godkendelse af nye uddannelser med frist 17. september 2018. Det drejer sig om følgende nye uddannelser:

- Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab (byggeri og infrastruktur)
- Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab (bygningsdesign)
- Bacheloruddannelsen i erhvervsøkonomi-psykologi
- Kandidatuddannelsen i erhvervsøkonomi-psykologi
- Kandidatuddannelsen i miljøsystemvidenskab
- Kandidatuddannelsen i miljøpolicy
- Kandidatuddannelsen i børns litteratur, medier og kultur (Erasmus Mundus)
- Kandidatuddannelsen i Soils and Global Change (Erasmus Mundus)

Aarhus Universitet står gerne til rådighed med yderligere oplysninger.

Venlig hilsen

Berit Eika
Prorektor

Rektoratet

Berit Eika

Prorektor

Dato: 13. september 2018

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

Afs. CVR-nr.: 31119103

Rektoratet
Aarhus Universitet
Nordre Ringgade 1
8000 Aarhus C

Tlf.: +45 8715 0000
Fax: +45 8715 0201
E-mail: rektor@au.dk
au.dk/uniled

Del I:

Markedsundersøgelse

Del II:

Supplerende dokumentation til prækvalifikationsansøgningen

Del I:

UNDERSØGELSE AF MARKEDSBEHOVET FOR
BACHELORUDDANNELSEN I TEKNISK VIDENSKAB, BYGGERI OG INFRASTRUKTUR
SAMT
BACHELORUDDANNELSEN I TEKNISK VIDENSKAB, BYGNINGSDESIGN

Indledning

Aarhus Universitet ansøger om etablering og udbud af to bacheloruddannelser i teknisk videnskab: en i byggeri og infrastruktur og en i bygningsdesign. Som led heri skal denne undersøgelse medvirke til at kortlægge arbejdsmarkedets behov for ingeniørkandidater inden for fagområderne. Undersøgelsen er gennemført i perioden maj - juni 2018 af Science & Technology, Aarhus Universitet, i samarbejde med konsulentfirmaet HC Ralking.

Undersøgelsen har to fokusområder, der samlet set giver et overblik over arbejdsmarkedets forventede efterspørgsel efter ingeniører med den kompetenceprofil uddannelserne i byggeri og infrastruktur og i bygningsdesign giver. Første del af undersøgelse omfatter en interviewundersøgelse over behovet hos en række centrale virksomheder og institutioner i Danmark. Anden del af undersøgelsen er en beskrivelse af det aktuelle jobmarked inden for fagområderne byggeri og infrastruktur samt bygningsdesign, som det afspejles i antallet af jobopslag inden for områderne.

Baggrund

Dansk Industri (DI), Dansk Arbejdsgiverforening (DA), Ingeniørforeningen IDA (IDA) og Arbejderbevægelsens Erhvervsråd (AE) har, sammen med en række af landets større virksomheder, længe påpeget, at der er en voksende og meget betydelig mangel på ingeniører. Manglen giver anledning til en række alvorlige udfordringer: For det første bremses væksten og den tekniske udvikling inden for bl.a. energi-, klima-, bygnings-, fødevare- og sundhedsområdet. For det andet vil ingeniørmanglen betyde at færre arbejdspladser oprettes i kølvandet på ingeniørarbejdspladser. IDA har i en analyse gennemført af Rambøll undersøgt effekten af ingeniøransættelser i SMV'er og vurderet at hvert ingeniørjob skaber job til yderligere 8 medarbejdere (IDA 2012). Arbejdernes Erhvervsråd har i en analyse fra maj 2015 påvist, at 500 ingeniører ansat i industrieksporterende virksomheder skaber grobund for 6.800 arbejdspladser for faglærte og ufaglærte. Endelig kan manglen på ingeniører medvirke til, at virksomheder flytter hele eller dele af aktiviteterne til udlandet, med de konsekvenser for samfundet det kan få:

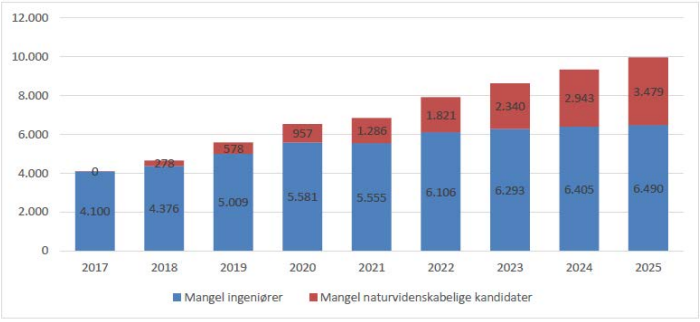
> *Væksten bliver mindre, når arbejdsopgaverne sendes ud af landet. Det kan også gå ud over antallet af arbejdspladser og betyde, at der er viden, der går tabt. I sidste ende kan konsekvensen være, at vi mister på konkurrenceevne.* Mette Fjord Sørensen, chef for videregående uddannelser og forskning i Dansk Industri (DR, 3. juli 2018[1])

Bekymringen over ingeniørmanglen deles af koncernchef i Danfoss, Niels B. Christiansen som udtaler: " *Det er ekstremt vigtigt, at emnet kommer på den politiske agenda. Det er en kæmpe udfordring, at vi ikke har tilstrækkeligt fokus på at ud- danne tekniske kompetencer. Den verden, vi er på vej ind i, kræver teknisk viden*" (Berlinske Business, maj 2016).

Der er udarbejdet flere analyser og prognoser, der belyser ingeniørmanglen. De vigtigste er opsummeret nedenfor:

- En række prognoser udarbejdet af forskellige organisationer (DA 2007, IDA 2009 og 2011, DI 2013) peger på en alvorlig mangel på ingeniører. Fremskrivningerne fra IDA peger på, at der i 2020 vil mangle mellem 7.000 og 16.000 ingeniører stigende til mellem 9.000 og 20.000 i 2025. Seneste prognose fra "*Engineer the future*" viser at der vil mangle ca. 6.500 ingeniører i 2025. Heraf skal en større andel afslutte uddannelsen på civilingeniørniveau, hvor efterspørgslen forventes at stige forholdsvist mest. For civilingeniørområdet peger en DI-prognose på, at der i 2030 vil mangle 8.000. Ingeniørmanglen betyder at de virksomhederne, der ikke kan få den nødvendige arbejdskraft, sættes tilbage i forhold til konkurrenceevne, produktivitet og udvikling.

[1] https://www.dr.dk/nyheder/penge/ingenioermanglen-er-katastrofal-virksomheder-maa-sende-jobs-til-udlandet



Figur 1. Mangel på civil- og diplomingeniører og naturvidenskabelige kandidater 2017-2015. (Prognose for STEM-mangel 2025, *Engineer the Future* 2018)

- Arbejdsmarkedsbalancen fra Beskæftigelsesministeriet fra juli 2018 viser at der for indeværende er mangel på eller gode jobmuligheder for ingeniører inden for bygningsområdet i samtlige landets regioner. Det er baseret på statistik om bl.a. ledighed, beskæftigelse og jobomsætning samt surveys med svar fra ca. 14.000 virksomheder om deres evt. rekrutteringsvanskeligheder.
- Lav ledighed for et beskæftigelsesområde afspejler ofte mangel på arbejdskraft og her kan det konstateres, at ledigheden for ingeniører generelt er lav. Således viser ledighedsopgørelse fra IDA at den generelle ingeniørledighed er på 2,1 % (juni 2018); akademiingeniører 1,5 %, teknikumingeniører 1,2 %, diplomingeniører 2,9 % og civilingeniører 2,1 %. Til sammenligning er den for bachelorer 4,1 % og for naturvidenskabelige kandidater 8,7 % (https://ida.dk/content/ledighed-ingenioerer-og-naturvidenskabelige-kandidater).

Som respons på den alvorlige ingeniørmangel initierede Aarhus Universitet i 2016 en ingeniørsatsning *AU Engineering 2025*, hvor et trecifret millionbeløb investeres i uddannelse og forskning inden for ingeniørfeltet. Som en del heraf ønsker universitetet at oprette og udbyde to bacheloruddannelser i teknisk videnskab (civilingeniør); en i byggeri og infrastruktur og en i bygningsdesign og søger derfor om prækvalifikation af disse ved Uddannelses- og Forskningsministeriet med henblik på studiestart i 2019. Som et led i prækvalifikationsprocessen skal denne undersøgelse dokumenterer behovet for ingeniører specifikt i forhold til fagområderne byggeri og infrastruktur samt bygningsdesign.

Ønsket om at udbyde de to bacheloruddannelser er forankret i, at universitetets som uddannelsesinstitution som nævnt ønsker at medvirke til at afhjælpe manglen på ingeniører. Dette kræver at flere studerende rekrutteres til området og her ses de ansøgte bacheloruddannelserne som en mulighed for, at rekruttere studerende der ikke rekrutteres i dag. Studerende der 1/ ønsker en teknisk uddannelse der er mere teoretisk og naturvidenskabelig funderet end en diplomingeniøruddannelse og samtidig er mere anvendelsesorienteret end en traditionel naturvidenskabelig uddannelse og 2/ umiddelbart identificerer sig med en karriere som civilingeniør og ønsker en uddannelse, der sigter direkte herimod.

Hovedkonklusioner af undersøgelserne

Interviewundersøgelsen omfattede samlet 24 virksomheder (private og institutioner), der repræsenterer et bredt spektrum i forhold til virksomhedstyper og størrelse, men som alle har et fokus inden for byggeri og bygningsteknologi. Generelt beskæftiger virksomhederne ingeniører inden for byggeri og infrastruktur såvel som ingeniører inden for bygningsdesign. Dette var også gældende for de virksomheder, der indgik i nærværende undersøgelse. Dette er også årsagen til, at virksomheder blev spurgt til deres behov for ingeniører inden for både byggeri og infrastruktur og inden for bygningsdesign.

Universitet forventer at hovedparten af de studerende, der gennemfører de ansøgte bacheloruddannelser, vil fortsætte studiet enten på den tilhørende civilingeniøruddannelse (kandidatniveau) der udbydes af Aarhus Universitet

eller på andre kandidatuddannelser. Vi har derfor valgt at fokusere behovsafdækningen på civilingeniører inden for området, men samtidig sikre virksomhedernes vurdering af relevansen af dimittender fra den ansøgte bacheloruddannelser.

Følgende virksomheder indgik i interviewundersøgelsen:

- **Aarhus Kommune**
- **AART architects A/S**
- **Arkitema Architects**
- **Barslund**
- **COWI**
- **Dansk Energi Management & Esbensen**
- **Exigo A/S**
- **Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse**
- **Geo Aarhus**
- **Hamiconsult a/s**
- **Hi-con**
- **Kemp & Lauritzen**
- **MT Højgaard**
- **NIRAS**
- **ORBICON**
- **Q-Construction**
- **Rambøll**
- **Siemens**
- **Sweco Danmark A/S**
- **Søren Jensen**
- **Universal Foundation**
- **Vejdirektoratet**
- **Vestas Wind Systems A/S**
- **ÅF Buildings Denmark**

Virksomheder blev stillet en række spørgsmål af kvantitativ og kvalitativ karakter. Virksomhederne blev spurgt til behovet for civilingeniører i dag og fremover og af de 24 virksomheder gav 17 et kvantitativt bud på deres forventninger inden for byggeri og infrastruktur og 18 inden for bygningsdesign. Samlet har virksomhederne potentiale til at ansætte mere end 600 personer om året i den kommende periode (tabel 1), nogenlunde ligeligt fordelt mellem de to områder. Der skal således ansættes omkring 35 ingeniører per år per virksomhed i gennemsnit eller 0,5 ingeniør per allerede ansatte ingeniør.

Tabel 1. Forventet behov for civilingeniører - nyansatte per år i Danmark

	Antal virksomheder	**Nuværende antal ingeniører ansat**	**Forventet antal ansættelser per år**		
			Samlet	**Byggeri og infrastruktur**	**Bygningsdesign**
Offentlige	2*	28	42	40	2
Private	16	1184	574	255	319
Samlet	**18**	**1292**	**616**	**295**	**321**

*kun én virksomhed oplyste om behov for ingeniører inden for byggeri og infrastruktur

Dette bekræfter det store behov for ingeniører på det danske arbejdsmarked, som anført ovenfor, og afspejler et erhvervsliv i meget hastig vækst.

Den estimerede efterspørgsel (tabel 1) skal ses i sammenhæng med, at hvis de ansøgte uddannelser godkendes vil produktionen være omkring 45-50 bachelorer pr. år for byggeri og infrastruktur og 45-50 per år for bygningsdesign.

Respondenterne blev også bedt om at forholde sig til, om dimittender fra de ansøgte bacheloruddannelser ville kunne få beskæftigelse i pågældende virksomhed. Hertil svarer hovedparten, at det vil de kunne til visse opgaver, og det vil samtidig være meget personafhængigt. Generelt foretrækker virksomhederne civilingeniørerne (se respondenternes kvalitative kommentarer neden for under spørgsmålet ' *Vil bachelorerne kunne få beskæftigelse hos jeres virksomhed, eller kan I kun ansætte civilingeniører?*'). Det forhold at bachelorerne vil kunne få beskæftigelse understøtter, at de kompetencer bachelorer dimitterer med er brugbare for virksomhederne, omend de foretrækker et højere kompetenceniveau.

Ingeniørmanglen blev bekræftet af den undersøgelser over stillingsopslag, der blev gennemført som en del af behovsafdækningen. Baseret på den anvendte søgeprofil (se under metoder) blev der fra databasen Indeed.com ekstraheret stillingsopslag over en periode på én måned (15. maj - 15. juni 2018). Her blev der registret omkring 110 opslag inden for byggeri og infrastruktur og omkring 85 inden for bygningsdesign.

Interviewundersøgelse blandt virksomheder og databasesøgningen af jobopslag bekræfter således, at der er et stort behov for ingeniører i dag og fremover og viser samtidig, at der er et specifik behov for ingeniører inden for byggeri og infrastruktur og inden for bygningsdesign.

Respondenternes kvalitative kommentarer

Respondent-interviewene indeholdt en række mere kvalitative spørgsmål relateret dels til behov for dimittender, men også til uddannelsernes struktur og faglige profil samt til samarbejdsmuligheder omkring uddannelsesudbuddene. Respondenterne blev også bedt om, at forholde sig til et fremtidigt samarbejde med Aarhus Universitet omkring de ansøgte uddannelser.

Udvalgte svar på nogle af disse spørgsmålsområder er angivet nedenfor.

Hvis du vurderer, der er et udækket behov - kan en øget produktion af civilingeniører medvirke til at dække behovet?

- Ja, det mener jeg. Vi er en meget lokal virksomhed. Hvis der bliver uddannet flere civilingeniører fra AU vil vi få flere ansøgere og et bedre ansøgerfelt, hvilket igen vil hæve kvalifikationerne på arbejdspladsen.
- Det synes jeg da, de kan. Det ser jeg i høj grad en mulighed for.
- Ja, helt generelt. Vi har større behov for dygtige kandidater end markedet kan levere. Vi ansætter mange udlændinge.
- Jo bedre uddannede, desto bedre er de. Civilingeniører har noget ekstra med – det er attraktivt for os.
- Jo flere, jo bedre. Det er fedt at gøre civilingeniører uddannelsen lidt mere sexet.
- Ja, for så vidt, de får de tematikker (bl.a. digitalisering, *red.*) ind i uddannelsesprofilen. De har 2 år mere til at specialisere sig i.
- Hvis de er dygtige nok – ja. Vi har ansøgninger fra udenlandske ingeniører, som har læst i DK. De er dygtige, men sproget er en barriere ift. kunderne.
- Jamen, det kan det da. Civilingeniører er noget mere sporet ind på, hvad de gerne vil arbejde med. De er meget mere afklarede med, at de gerne vil arbejde med geoteknik. Diplomingeniører er mere brede i tilgangen og stikker hurtigere af igen. Det er nemmere for os at fastholde civilingeniører.
- Ja, det kan det, såfremt man holder kvaliteten oppe.
- Ja, det mener jeg.
- Ja, specielt inden for energi og indeklimasimuleringer. Det behov vil civilingeniører kunne dække.
- Ja.
- Ja, i mindre grad. Jeg tror dog, der er lige så stort behov for diplomingeniører. Der er generelt stort behov, men et loft på, hvor mange civilingeniører der kan sidde og udvikle i virksomhederne.
- Ja, det håber jeg.
- Ja, det tror jeg. De sidste 2 1/2 år på uddannelsen giver meget.
- Ja, det kan det. Den, som tager en længerevarende videregående uddannelse, er også mere videbegærlig og flytter grænser.
- Både – og. At man kommer med den nyeste viden, er det vigtigste.
- Jo flere civilingeniører, desto bedre. Lige nu mangler der hænder!
- Det vil det, helt klart. Det er rigtigt godt, at det bliver mere akademisk. Hvis vi skal udfordre branchen, skal vi have flere civilingeniører.

- Naturligvis. Men der er også behov for, at kandidaterne vejledes mod vores industri. Vindenergi, grøn energi, offshore og sea-engineering er nøgleord. Hvis de er uddannede i disse områder, vil de være virkelig værdifulde. De vil let kunne opsluges af industrien.
- Pas. På det danske arbejdsmarked er der ikke den helt store forskel, men hvis man vil arbejde internationalt, er en civilingeniører uddannelse at foretrække.
- Ja.

Er der basis for at de kompetencer, der er særligt relevante for jeres virksomhed, dækkes af den ansøgte bacheloruddannelse?

- Ja, helt sikkert. Der er fokus på at tænke på tværs af faget og se sig selv som en del af en problemløsning.
- Ja, det synes jeg da. Jeg tror, mange vil synes, det er interessant.
- Det ved jeg ikke helt. Beregningskompetencerne skal være på plads i bacheloruddannelserne – så kan man bygge videre. Vi efterspørger den 5-årige uddannelse.
- De er delvist dækket. Bachelor drejer sig dog mest om at genskabe. Civilingeniører skal kunne tænke.
- Nej, ikke i tilstrækkelig grad. Men de tværfaglige kompetencer burde være afspejlet i højere grad. En ting er at planlægge og lede projekter, - men den økonomiske del?
- En bachelor er bare starten, den gør det ikke alene.
- Det ser helt sikkert interessant ud. Vi arbejder meget med det felt, hvor der sker stor overlevering. Her er det vigtigt at sikre, at de kvalitative elementer er ført videre. I en af beskrivelserne er der noget med overgangen fra design til projekteringsfasen.
- Ja, det ser ud til at den grundlæggende uddannelse i statik, matematik og materialer er i orden.
- Ja, helt sikkert (er selv civilingeniør).
- På nær elementbyggeri. Det teoretiske niveau er OK højt.
- Der er ikke noget specielt om geoteknik, havnebygning og vandbygning. Man kan ikke få sådanne folk i DK. Andre virksomheder flyver dem ind, bl.a. fra Australien. Gør uddannelsen i 'Byggeri & infrastruktur' mere hardcore. Væk med husbyggeri. Vi ser flere og flere store infrastrukturprojekter.
- Ja, det tænker jeg, det er.
- Ja, helt sikkert. Det er et løft i den rigtige retning.
- Ja, - undtagen digitale kompetencer (programmering, 3D mv.)
- Det er et skridt i den rigtige retning. Civilingeniører har et højere niveau at bygge videre på.
- Ja, det tror jeg faktisk.
- Delvist – ikke helt. Der er grænse for, hvad du kan nå på 3 år.
- Ja, det synes jeg faktisk, rigtigt meget. Dog ikke intelligent byggeri.
- Ja, det kan godt se sådan ud. Uddannelserne prøver grundlæggende at definere basale ingeniørkompetencer. De skal trænes i at løse problemer.

Vil bachelorerne kunne få beskæftigelse hos jeres virksomhed, eller kan I kun ansætte civilingeniører?

- Vi vil ikke ansætte en, som kun har en 3-årig uddannelse. Det er synd for dem. Jeg tror ikke, vi har en bachelor i firmaet. Det er ikke meningen, man skal ansætte bachelorer.
- Vi foretrækker dem, som har mest muligt med i bagagen. Vi vil tage dem med højeste uddannelsesniveau.
- Ja, det er jeg helt sikker på, de vil kunne, men måske ikke fra dag et, bygherrerådgivning kræver erfaring.
- Det tror jeg sagtens, de vil kunne, men de bliver målt og vejet som alle andre. Vi kigger efter talentet.
- Vi vil foretrække civilingeniører, hvis vi kan få dem, men bachelorerne vil godt kunne få ansættelse. Men hvis de er bachelorer, så vil det være fint med håndværksbaggrund, så man har forståelse for faget.
- Det tror jeg ikke, de kan.
- Nej, det tror jeg ikke. Vi foretrækker civilingeniører, da de bedre kan overskue komplekse forhold, processer og projektledelse. Alternativt diplomingeniører med erfaring.

- Vi vil godt kunne bruge dem.
- Det kunne de godt. Det kommer an på opgaven og personen. Hvis det er udviklingsopgaver, foretrækker vi civilingeniører.
- Ja, vi kan nok godt bruge dem. Men man bør fortælle dem, at de bør holde fast og læse videre til civilingeniør.
- Ja, det vil de godt.
- Ja, det vil de godt kunne. Det er typisk civilingeniører vi søger efter, men det er ikke et krav. Personlighed og fremtoning spiller en væsentlig rolle. Men trenden er i retning af civilingeniører, selvom det ikke er et formelt krav.
- Vi kigger på baggrund og kurser. Det er ikke sådan, at vi kun ansætter civilingeniører.
- Det vil de, ja. Men det er et udtryk for, at der mangler civilingeniører. De rådgivende ingeniører mangler i højere grad civilingeniører end entreprenørbranchen.
- Ja, dog lidt forskelligt ift. hvad vi skal bruge folk til.
- Vi vil sagtens kunne tage dem.
- Vi er så store, så vi ansætter både diplomingeniører og civilingeniører.
- Ja, det tror jeg bestemt (altså, at de kan få ansættelse).
- Det tænker jeg – også ift. andre bachelorer. Skal vi bruge en byggeleder, søger vi en diplomingeniør eller konstruktør. Vi kan godt bruge bachelorer, som angriber problemerne anderledes og spørger: 'Har vi tænkt os om?'
- Vi kigger først og fremmest efter kandidater, men hvis en bachelor er uddannet i vores område, så kan vi godt bruge vedkommende.
- Ja, som udgangspunkt skelner vi ikke. Det er fagligheden og personligheden (interesse), som er afgørende.
- Nej! Vi går ikke på kompromis. Vi søger internationalt.

Vil virksomheden bidrage til uddannelsens fortsatte udvikling?

- levere cases og gæsteforelæsninger?

- Ja, selvfølgelig, det er sjovt.
- Ja ja – det gør vi allerede i Aalborg.
- Ja, har tidligere gæsteforelæst. Rigtigt gerne gæsteforelæsninger.
- Ja, selvfølgelig.
- Ja, det kan du tro. Vi har allerede ret tæt samarbejde om en erhvervs-ph.d. Håber, det fortsætter.
- Det vil vi rigtigt gerne, hvis der er nogen medarbejdere, som kan tage sig af det. Vi gør det til en vis grad. Vi tager gerne praktikanter, men 'cases' kræver også tilladelse fra arkitekter og bygherrer.
- Helt klar, hvor vi kan.
- Det tænker jeg vi vil. Vi arbejder på at finde ud af, hvordan samarbejdet med universiteterne skal være.

- indgå i projektforløb og vejlede ved bachelor- og specialeforløb?

- Ja, gerne. Har lige været medvejleder på et kandidatspeciale.
- Det kunne jeg godt forestille mig, men det er nok mere den enkelte projektleder, der beslutter det.
- Gerne som co-vejleder. Det gør vi gerne. Det er mest relevant for Aarhuskontoret. Man kan starte med at lave et møde, hvor man diskuterer, hvad der er relevant. Sådan samarbejder vi med DTU.
- Naturligvis. Det har vi gjort så mange gange.
- Ja ja, det gør vi allerede.
- Ja.
- Det vil vi også godt. Har gjort det tidligere.
- Ja, det gør vi allerede. Jeg er mentor på AU, vi er med i det set-up.
- Gerne, - gør det allerede på andre uddannelser.

- Indtil nu: Nej. Det kniber, med den tid der er til rådighed. Men gerne, hvis der er det rigtige match.
- Det vil vi også gerne. Men det handler om omfang ift. økonomi.
- Ja, det vil vi godt. I hvert fald en håndfuld medarbejdere er censorer.
- Vedr. egen afdeling: Det vil vi gerne. Vi vil gerne stille os positivt.

- deltage i aftagerpaneler?

- Ja, gerne.
- Selvfølgelig.
- Det kan give god mening.
- Jeg har været inviteret (til andet panel), men var forhindret. Man skal være ude i god tid. Det lyder spændende.
- Lyder interessant.
- Det vil vi også gerne. Vi vil gerne meget samarbejde.
- Det vil vi gerne.
- OK. Deltager på AAU.
- Ja, det er vi friske på.
- Det vil vi gerne.

Metoder

Interview undersøgelse: respondentbeskrivelse og proces

Analyse af behovet for ingeniørdimittender blandt relevante virksomheder, har været en central del af arbejdet med udvikling og opbygning af forslag til tekniske bacheloruddannelser inden for byggeri og infrastruktur og inden for bygningsdesign.

Behovsaspekter har været centralt i hele processen fra de indledende sonderinger i aftagerpaneler, over afholdelse af aftagerworkshops med fokus på uddannelsesprofiler og dimittendbehov, til den afsluttende behovsundersøgelse gennemført bland et større antal virksomheder.

Den afsluttende behovsanalyse er baseret på det færdige uddannelsesforslag, som også danner grundlag for prækvalifikationsansøgningen til Uddannelses- og Forskningsministeriet.

Den afsluttende analysen er lavet samlet for de to bacheloruddannelser Aarhus Universitet søger prækvalificeret, d.v.s. bacheloruddannelsen i teknisk videnskab (byggeri og infrastruktur) og bacheloruddannelsen i teknisk videnskab (bygningsdesign). Det er universiteters forventning, at den overvejede del af bachelordimittenderne vil fortsætte på civilingeniøruddannelsen (kandidatuddannelse) i byggeri der udbydes af Aarhus Universitet. Som konsekvens har behovsanalysen ikke kun fokuseret på behovet for bachelorer, men i lige så høj grad på behovet for civilingeniører.

Formålet med behovsanalysen var at få et kvantitativt mere detaljeret overblik over behovet, som supplement til de mere generelle og bredere favnende behovsanalyser, der er udarbejdet af diverse interesseinstitutioner.

Behovsanalysen er gennemført samlet for det relevante jobmarked for de to uddannelser. Årsagen hertil er, at virksomheder inden for bygningsområdet overordnet set ansætter kandidater fra begge områder, hvorfor det ville være de samme virksomheder, der ville indgå i begge analyser, hvis de blev gennemført separat.

Med ovenstående formål som baggrund, er der udvalgt en række virksomheder i Danmark, men ikke nødvendigvis danske, som blev inviteret til at deltage i undersøgelser. Virksomhederne blev udvalg efter følgende kriterier:

- virksomhederne skulle operere inden for bygningsområdet og have en forretningsmæssig interesse i området
- virksomhederne skulle størrelsesmæssigt dække spektret fra mindre SMV'er til store virksomheder med >300 medarbejdere
- virksomheder skulle dække såvel regionalt baserede virksomheder som nationalt og internationalt baserede
- virksomheder skulle branchemæssigt dække bredt og inkludere såvel private som offentlige virksomheder og institutioner

Der blev samlet inviteret ca. 60 virksomheder. I forbindelse med invitationen til deltagelse i behovsundersøgelsen, fik virksomhederne tilsendt en kort beskrivelse af uddannelsernes profil og indhold.

Blandt de inviterede virksomheder og institutioner meldte 24 positivt tilbage, at de ønske at deltage i behovsundersøgelsen. Repræsentanter fra virksomhederne indgik efterfølgende i et telefoninterview af ca. 30 minutters varighed, der blev afviklet i perioden maj-juni 2018. Kontakten til virksomheder og institutioner blev varetaget af konsulentfirmaet HC Ralking på vegne af Aarhus Universitets. Der blev gennemført 29 interviews samlet, da flere af de større virksomheder deltog med flere afdelinger. Følgende virksomheder og personer deltog i telefoninterviewene:

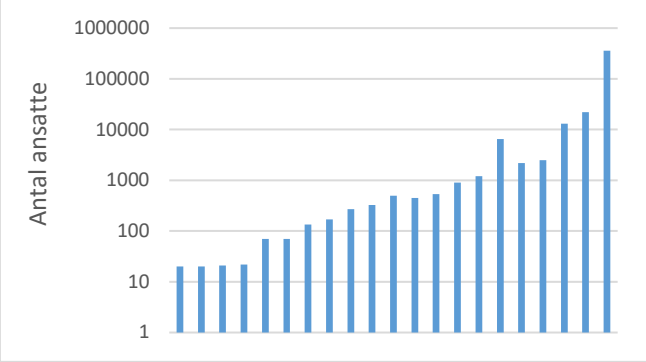
- **Aarhus Kommune, Børn & Unge:** Anne Marie Due Schmidt, proces- og projektleder, kommunal bygherre
- **AART architects A/S:** Anders Strange, stiftende partner, CCO
- **Arkitema Architects:** Amdi Schjødt Worm, Senior Consultant
- **Barslund:** Søren Munch Lindhard, projektleder
- **COWI:** Carsten Steen Sørensen, Technical Director, Transport Infrastructure
- **COWI:** Jacob Egede Andersen, Market Director, Dynamics (Bridge, Tunnel & Marine Structure)
- **COWI:** Per Fuglsang Birkelund, projektdirektør, byggeri
- **COWI:** Per Haugaard, Chief Specialist, Buildings - East
- **Dansk Energi Management & Esbensen:** Kirsten Mariager, kontorleder
- **Exigo A/S:** Kristian Birch Pedersen, CEO & Founder
- **Forsvarsministeriets Ejendomsstyrelse:** Henrik Sørensen, sektionschef
- **Geo Aarhus:** Sune Holm Sølvsten, afdelingsleder
- **Hamiconsult a/s:** Gerner Klærke, teknisk direktør
- **Hi-con:** Søren Mosegaard Goul Hansen, Head of Design
- **Kemp & Lauritzen:** Kim Staunstrup, regionschef
- **MT Højgaard, vest:** Eva Kirstine Kjeldahl-Braad, sektionsdirektør
- **NIRAS:** Arne Østergaard Frederiksen, afdelingsleder HVAC (VVS, ventilation, energi og indeklima)
- **ORBICON:** Line Visti Andersson/René Kræmer, afdelingschef, HR & Kommunikation/Divisionsdirektør Byggeri
- **Q-Construction:** Rasmus Sidelmann Kokholm, projektleder
- **Rambøll:** Flemming Holst, afdelingsleder, Byggeri, Division: Large Projects
- **Rambøll:** Ronnie Refstrup Pedersen, Senior Chief Consultant (Offshore)
- **Siemens:** Kim Christensen, Head of Building Solutions, Danmark
- **Sweco Danmark A/S:** Anni Schmidt Nielsen, afdelingschef, projekt & byggeledelse
- **Søren Jensen:** Frank Jensen, adm. direktør
- **Søren Jensen:** Hanne Tine Ring Hansen, bæredygtighedsingeniør
- **Universal Foundation:** Mohammad Javad Vahdatirad, Lead Geotechnical Engineer
- **Vejdirektoratet:** Michael Aakjer Nielsen, afdelingsleder
- **Vestas Wind Systems A/S:** Casper Lyngsø, Director, Head of Tower Engineering
- **ÅF Buildings Denmark:** Carsten Rodal, afdelingsleder

Branchemæssigt dækkede de deltagende virksomheder bredt og inkludere arkitektfirmaer og tegnestuer, rådgiver- og konsulentvirksomheder, produktionsvirksomheder, udviklingsvirksomheder samt kommunale og statslige institutioner.

Samlet havde de deltagende private virksomheder ca. 27.000 ansatte i Danmark og på verdensplan ca. 411.000 ansatte. De offentlige arbejdsgivere beskæftigede omkring 22.000. De private virksomheder beskæftigede mellem 20 og 8000 medarbejdere (fig. 2) og omkring en tredjedel af virksomhederne havde <100 medarbejdere, en tredjedel mellem 100 og 1000 medarbejdere og omkring en tredjedel over 1000 medarbejdere (kun medarbejdere i Danmark medregnet).

De enkelte virksomheder beskæftigede generelt ingeniører inden for såvel byggeri og infrastruktur som bygningsdesign.

Antallet af ansatte ingeniører (i Danmark) ved de deltagende virksomheder varierede fra 3 til over 500 og som andel af den samlede medarbejderstab fra 2 % til 70 %. Omkring halvdelen af virksomhederne havde overvægt af diplomingeniører og halvdelen overvægt af civilingeniører blandt de ansatte ingeniører. De adspurgte virksomheder repræsenterer således en meget heterogen gruppe og der er ikke noget der indikere at udvælgelsen har et bias i specifik retning. Virksomheder må således antages at være repræsentative i forhold til aftagermarkedet for ingeniører, såvel branchemæssigt som i forhold til diversiteten i medarbejderstaben.



Figur 2. Antal medarbejdere i de ikke-offentlige virksomheder der indgik i behovsanalysen for ingeniører (bemærk skalaen er logaritmisk). Kun antal ansatte i Danmark er angivet.

Ved telefoninterviewet blev virksomhedsrepræsentanterne stillet en række spørgsmål af såvel kvantitativ som kvalitativ karakter.

Stillingsopslag: metode og proces

Over en periode på én måned 15. maj - 15. juni 2018, indsamlede Aarhus Universitet jobannoncer som er relevante for bachelorer/kandidater fra byggeri og infrastruktur og fra bygningsdesign. Jobdatabasen http://dk.Indeed.com blev brugt som søgemaskine for søgningen. Indeed er en søgemaskine, der indsamler job, der er slået op på jobtavler, rekrutteringsbureauers websteder og arbejdsgiveres karrieresider, hvorfor Indeed forventes at afdække jobmarked for ingeniører inden for bygningsområdet. Det geografiske område for søgningen blev sat til job i Danmark.

For jobopslag inden for fagområdet byggeri og infrastruktur blev følgende supplerende søgeord anvendt: konstruktion, projektering, veje og broer, anlæg, energi, geoteknik, vindenergi anvendt og for fagområdet bygningsdesign ordene konstruktion, projektering, energi og VVS. Søgningen blev foretaget med både danske og engelske termer, idet en del stillingsopslag er affattet på engelsk.

De valgte søgekriterier resulterede i 222 stillingsannoncer inden for byggeri og infrastruktur og 183 inden for bygningsdesign. For at kvalificere søgekriterierne og sikre at de anvendte udtræk gav et repræsentativt estimat af populationen, blev opslagene tjekket for relevans på stikprøvebasis. En stikprøve på 50 stillingsopslag blev udtaget og alle opslagene gennemlæst og de relevante stillingsopslag blev identificeret. Disse udgjorde ca. 50 % for begge fagområder, et estimat der blev anvendt til at korrigere antallet af indsamlede jobopslag for ikke relevante opslag.

Over indsamlingsperiode blev der således registreret ca. 110 relevante stillingsopslag inden for byggeri og infrastruktur og ca. 85 inden for bygningsdesign.

Del II: Supplerende dokumentation

Indhold:

1. Kompetenceprofil for bachelorer i teknisk videnskab (byggeri og infrastruktur)

2. Studiediagram for bacheloruddannelsen i teknisk videnskab (byggeri og infrastruktur)

3. Aarhus Universitets ingeniørsatsning *'AU Engineering 2025'*

1. Kompetenceprofil for bachelorer i teknisk videnskab (byggeri og infrastruktur)

Bacheloren i byggeri og infrastruktur opnår gennem uddannelsen følgende **viden og forståelse**:

- viden om teori, metode og praksis samt teknologiforståelse inden for byggeri relateret til bygningskonstruktion, infrastruktur og geoteknik samt innovativt konstruktionsdesign, indeklima og bygningsfysik, baseret på et teknisk og naturvidenskabeligt fundament
- omfattende viden om og forståelse for matematiske teorier og metoder samt statistisk grundlag for teori, metoder og praksis inden for byggeri og infrastruktur
- omfattende viden om og forståelse for gængse konstruktionsmaterialers mekaniske egenskaber samt viden om og forståelse for termiske og kemiske egenskaber, herunder tildannelse og holdbarhed
- viden om og forståelse for geologiske dannelsesprocesser og -miljøer for jordarter samt viden om og forståelse for jords geotekniske egenskaber, herunder indflydelsen af sammensætning, alder og belastningshistorie
- viden om og forståelse for fluiders mekaniske, kemiske og termiske egenskaber med fokus på anvendelser inden for kloakering og rørinstallationer, laster på bygningskonstruktioner, fugttransport og grundvandsstrømning
- omfattende viden om og forståelse for almindelige fundamenter og konstruktioners strukturelle virkemåde og udformning samt bredt kendskab til analytiske og numeriske beregningsmetoder til tilvejebringelse af sikre konstruktioner inden for byggeri og infrastruktur
- viden om og forståelse for design af klimaskærm og installationer til tilvejebringelse af et sundt, produktivt og komfortabelt indeklima samt kendskab til relaterede analytiske og numeriske beregningsmetoder
- basal viden om og forståelse for byggeprocesser og gængse arbejdsmetoder til løsning af tværfaglige problemer i byggeriet, herunder planlægning og koordinering samt team- og projektarbejde
- basal viden om centrale begreber inden for videnskabsteori samt kendskab til almindelig videnskabelig metode og praksis—herunder forskningsparadigmet—inden for byggeri og infrastruktur
- kendskab til grundlæggende metode og praksis i relation til produktudvikling og entrepreneurskab inden for byggeri og infrastruktur

følgende **færdigheder**:

- anvende matematiske og videnskabelige teorier og metoder til løsning af ingeniørfaglige problemer inden for byggeri og infrastruktur—herunder statik, kontinuummekanik, fluidmekanik og termodynamik
- kan anvende digitale værktøjer til analyse, design og projektering af bygningskonstruktioner og infrastrukturelle anlæg samt udvikle simple beregningsmodeller gennem computerprogrammering
- kan foretage eksperimentelle undersøgelser af fluider og faste stoffers mekaniske, termiske og kemiske egenskaber samt udføre forsøg med hensyn til konstruktioner og fundamenters statiske og bygningsfysiske virkemåde
- kan udføre basale analyser af bygningers energitekniske egenskaber samt deres termiske, lys- og lydmæssige komfort

- kan vælge kvalificerede løsninger relateret til design af bygninger under hensyntagen til såvel tekniske som arkitektoniske aspekter med fokus på sikkerhed, materialevalg, bæredygtighed, komfort og visuel fremtoning
- kan bestemme last- og miljøpåvirkning på konstruktioner og materialer samt foretage kvalificeret valg af materialer og konstruktionsprincipper med udgangspunkt i konstruktionens anvendelsesformål
- analysere og dokumentere konstruktioner og fundamenters statiske virkemåde og sikkerhed med hensyn til styrke, stabilitet, robusthed og deformation
- kan formidle problemstillinger og løsninger inden for byggeri og infrastruktur skriftligt, grafisk og mundtligt til fagfæller og ikke-specialister, herunder udforme teknisk dokumentation efter fagets standard og tradition
- kan anvende korrekt fagterminologi inden for byggeri og infrastruktur—herunder nøglebegreber på dansk såvel som engelsk

og følgende **kompetencer**:

- kan kombinere, evaluere og videreudvikle løsninger og metoder, herunder digitale kompetencer, til konstruktionsmæssig udformning og analyse af bygninger, fundamenter og infrastrukturelle anlæg
- kan forsvare og kvalificere valg af materialer og konstruktionsmetoder ud fra en samfundsmæssig helhedsvurdering
- kan indgå selvstændigt og professionelt i ingeniørfaglige og tværfaglige samarbejder gennem planlægning, videndeling og forventningsafstemning med omverdenen
- kan identificere egne behov og for faglig, videnskabelig og professionel udvikling og strukturere egen læring i forskellige læringsmiljøer
- kan varetage simple forskningsopgave, herunder planlægge og gennemføre analyser, samle resultater og udføre tilhørende selvstændig, kritisk vurdering
- varetage designopgaver efter gældende standarder inden for byggeri og infrastruktur

2. Studiediagram for bacheloruddannelsen i teknisk videnskab (byggeri og infrastruktur)

<table>
<tr><td rowspan="2">1. semester</td><td rowspan="2">Lineær algebra og programmering (10 ECTS)</td><td rowspan="2">Stål, statik og styrkelære (10 ECTS)</td><td>Mekanik og termodynamik (5 ECTS)</td></tr>
<tr><td>Analyse af simple bygværker (5 ECTS)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2. semester</td><td rowspan="2">Calculus for bygningsingeniører (10 ECTS)</td><td>Betonkonstruktioner (5 ECTS)</td><td rowspan="2">Helhedsorienteret husbygning (10 ECTS)</td></tr>
<tr><td>Grundlæggende geoteknik (5 ECTS)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3. semester</td><td rowspan="2">Materialeteknologi, udmattelse og kontinuummekanik (10 ECTS)</td><td>Partielle differentialligninger og statistik (5 ECTS)</td><td rowspan="2">Projektering af boligbyggeri (10 ECTS)</td></tr>
<tr><td>Strømningslære for bygningsingeniører (5 ECTS)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4. semester</td><td rowspan="2">Indeklima (10 ECTS)</td><td>Byggeriets processer (5 ECTS)</td><td rowspan="2">Integreret design af bygningskonstruktioner eller infrastrukturelle bygværker (10 ECTS)</td></tr>
<tr><td>Dybe fundamenter, byggegruber og dæmninger (5 ECTS)</td></tr>
<tr><td>5. semester</td><td>Stål- og trækonstruktioner (10 ECTS)</td><td>Lastpåvirkede konstruktioners rumlige virkemåde (10 ECTS)</td><td>Projektering af store bygningsværker eller store infrastrukturelle bygværker (10 ECTS)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6. semester</td><td rowspan="2">Valgfri (10 ECTS)</td><td>Videnskabsteori for bygningsingeniører (5 ECTS)</td><td rowspan="2">Bachelorprojekt (15 ECTS)</td></tr>
<tr><td></td></tr>
</table>

3. Aarhus Universitets ingeniørsatsning *'AU Engineering 2025'*

AU ENGINEERING 2025:

Styrkelse af ingeniørområdet på AU

Aarhus Universitets bestyrelse har tiltrådt Universitetsledelsens indstilling om en styrkelse af ingeniørområdet på ST frem mod 2025. Bestyrelsens beslutning betyder, at universitetet støtter udviklingen af ingeniørområdet med i alt 113 mio. kr. frem til 2021 via universitetsledelsens strategiske midler (USM).



AU ENGINEERING 2025-planen skal styrke ingeniørområdet på Aarhus Universitet. (Foto: AU Foto)

AU ENGINEERING 2025-planen introduceres med det formål at imødekomme erhvervslivets og samfundet behov for ingeniører og teknisk videnskabelig forskning.

AU ENGINEERING 2025-planen har opstillet følgende målsætninger:

- Styrke rekruttering til **diplomingeniøruddannelserne** bl.a. ved udbud af nye uddannelser i Aarhus og Herning
- Styrke rekruttering til **civilingeniøruddannelserne** bl.a. ved etablering af nye civilingeniør-bachelorspor inden for de klassiske ingeniørdiscipliner
- Udvikle de **teknisk videnskabelige miljøer** til højeste internationale niveau gennem målrettet rekruttering af undervisere og forskere.

AU har et stærkt udgangspunkt og bidrager allerede væsentligt til vækstskabelse og til løsningen af samfundsmæssige udfordringer. For at kunne udfolde universitetets fulde potentiale er det imidlertid nødvendigt at styrke og udvide AU's ingeniøruddannelser og de tekniske videnskabelige forskningsmiljøer i synergi med universitetets øvrige forskningsmiljøer indenfor bl.a. naturvidenskab og myndighedsrådgivning. Denne indsats støttes nu med i alt 113 mio.kr. af USM-midlerne frem til 2021.

Dekan Niels Chr. Nielsen udtaler: "Jeg er meget glad for bestyrelsens tilslutning til vores ambitiøse AU ENGINEERING 2025- plan. Planerne for udbygning af ingeniørområdet ligger naturligt i forlængelse af de mål vi satte os i forbindelse med fusionen mellem Ingeniørhøjskolen og Aarhus

Universitet. AU's ingeniøruddannelser skal være kendetegnet ved kompromisløs høj kvalitet. AU skal desuden opbygge sin teknisk videnskabelige forskning til internationalt topniveau i tæt samspil med erhvervslivet."

Styrket rekruttering til diplomingeniøruddannelserne

Diplomingeniøruddannelserne skal udvikles både i Aarhus og Herning, og ST skal kunne udbyde nye uddannelser på områder, hvor der er udtrykt behov hos virksomhederne i Region Midtjylland.

Direktør for ASE Conni Simonsen er glad for den nye plan. Hun udtaler: "AU ENGINEERING 2025 styrker vores fortsatte arbejde med udviklingen af diplomingeniøruddannelserne og er et skulderklap, der understøtter vores fokus på området. Det er brug for flere ingeniører for at imødekomme virksomhedernes efterspørgsel på arbejdskraft i fremtiden. "

Styrket rekruttering til civilingeniøruddannelserne

I den nuværende model for ingeniøruddannelserne – den såkaldte Aarhus Model – gennemfører alle de ingeniørstuderende først en diplomingeniøruddannelse på 3½ år med et halvt års praktik indlagt. Efterfølgende er det muligt at tage en civilingeniøruddannelse på 2 år. Med denne model har AU kunnet mere end fordoble optaget af ingeniørstuderende siden 2007.

AU ønsker nu at fortsætte og udbygge Aarhus Modellen og samtidigt etablere et parallelt civilingeniørspor med optag på tekniske bachelorindgange inden for de klassiske ingeniørdiscipliner.

Institutleder Thomas Toftegaard, Institut for Ingeniørvidenskab udtaler: "Vi har længe ønsket at udbygge civilingeniøruddannelserne på AU, så vi kan tilbyde et bredt spektrum inden for de klassiske ingeniørdiscipliner. Udviklingen og udbuddet af de nye uddannelser vil øge synligheden af civilingeniøruddannelserne for de uddannelsessøgende og vil være en klar fordel for erhvervslivet i regionen og dermed hele samfundet."

Udvikling af de teknisk videnskabelige miljøer

Udviklingen af ingeniøraktiviteterne på Aarhus Universitet frem mod 2025 kræver også en fokuseret rekrutteringsindsats af videnskabeligt personale. Det er helt afgørende at rekruttere stærke profiler med forskningsmæssige kvalifikationer på højt internationalt niveau samt kompetencer inden for nye teknologier, interdisciplinært samarbejde og erhvervssamarbejde. For at kunne opfylde de uddannelses- og forskningsmæssige ambitioner er det nødvendigt at ansætte et stort antal undervisere og forskere over den næste 10-års periode.

(Annoncering af beslutning om styrkelse af ingeniørområdet på Aarhus Universitet (fra universitets hjemmeside 15.06.2016))

Uddannelses- og Forskningsministeriet

Aarhus Universitet
E-mail: au@au.dk

Afgørelse afventer

26. november 2018

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.
18/046935-22

Uddannelses- og forskningsministeren har på baggrund af gennemført prækvalifikation af AU's ansøgning om prækvalifikation af ny uddannelse truffet følgende afgørelse:

Afgørelse på ny bacheloruddannelse i Byggeri og infrastruktur afventer

Uddannelses- og forskningsministeren bemærker, at Aarhus Universitet i den aktuelle prækvalifikationsrunde har ansøgt om to nye uddannelser inden for bygningsområdet:

- Bacheloruddannelse i Byggeri og infrastruktur
- Bacheloruddannelse i Bygningsdesign

Uddannelses- og Forskningsministeren er positiv overfor, at AU satser på at øge rekrutteringen til ingeniørområdet og udvikle relevante uddannelser.

Men for at begrænse antallet af udbud af bl.a. bacheloruddannelser og skabe færre indgange, vil ministeriet bede AU overveje muligheden for, at slå de to ansøgte bacheloruddannelser sammen til én.

Når ministeriet har modtaget svar fra AU på ovennævnte spørgsmål vil sagen blive forelagt Uddannelses- og forskningsministeren med henblik på hurtig afgørelse i sagen.

Ansøgningen er blevet vurderet af Det rådgivende udvalg for vurdering af udbud af videregående uddannelser (RUVU) med henblik på en vurdering af behov og relevans. Vurderingen er vedlagt som bilag nedenfor.

Med venlig hilsen



Jørgen Prosper Sørensen
Chefkonsulent

Nr. A10 - Ny uddannelse – prækvalifikation (efterår 2018)			**Status på ansøgningen: Afventer**	
Ansøger og udbudssted:	Aarhus Universitet (Aarhus)			
Uddannelsestype:	Bachelor			
Uddannelsens navn (fagbetegnelse):	Byggeri og infrastruktur			
Den uddannedes titler på hhv. da/eng:	- Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (byggeri og infrastruktur) - Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Civil Engineering)			
Hovedområde:	Teknisk videnskab		**Genansøgning:** *(ja/nej)*	Nej
Sprog:	Dansk	**Antal ECTS:**	180 ECTS	
Link til ansøgning på http://pkf.ufm.dk:	http://pkf.ufm.dk/flows/3704d145882a4305254cb3e2d13c272b			
Om uddannelsen: indhold og erhvervssigte	**Beskrivelse af den nye uddannelse, dens konstituerende elementer/struktur, erhvervssigte og adgangskrav**			
Beskrivelse af uddannelsen:	Bacheloruddannelsen i teknisk videnskab, byggeri og infrastruktur, er en teknisk-videnskabelig og forskningsbaseret uddannelse, som sammen med dens direkte overbygning (kandidatuddannelsen i byggeri (civilingeniør)) skal være med til at imødekomme samfundets behov for ingeniører og specifikt imødekomme manglen inden for bygningsområdet i form af civilingeniører, som forstår bygningsmaterialers, bygnings- og anlægskonstruktioners virkemåde. Uddannelsen har således primært sigte på videre uddannelse på kandidatniveau.			
RUVU's vurdering på møde d. 24. oktober 2018	RUVU vurderer, at ansøgningen opfylder kriterierne, som fastsat i bekendtgørelse nr. 205 af 13. marts 2018, bilag 4. RUVU finder, at ansøgningen dokumenterer et aktuelt behov på arbejdsmarkedet. RUVU har i sin vurdering lagt vægt på, at ansøgningen er en del af AU's satsning på ingeniørområdet i forhold til at øge rekrutteringen til ingeniørområdet i bl.a. Midtjylland. RUVU vurderer, at uddannelsen vil kunne bidrage til en bredere rekruttering til det ingeniørfaglige område generelt, og at det er sandsynliggjort udbuddet af uddannelsen med efterfølgende kandidatuddannelse ikke vil medføre forringede beskæftigelsesbetingelser for dimittender fra beslægtede uddannelser.			