



**Uddannelses- og
Forskningsministeriet**

Prækvalifikation af videregående uddannelser - Bæredygtige byggeprocesser

Udskrevet 10. april 2026

Bachelor - Bæredygtige byggeprocesser - Aalborg Universitet

Institutionsnavn: Aalborg Universitet

Indsendt: 29/01-2021 13:52

Ansøgningsrunde: 2021-1

Status på ansøgning: Godkendt

[Afgørelsesbilag](#)

[Download den samlede ansøgning](#)

[Læs hele ansøgningen](#)

Ansøgningstype

Ny uddannelse

Udbudssted

København

Informationer på kontaktperson for ansøgningen (navn, email og telefonnummer)

Sebastian Bue Rakov Chefkonsulent Strategi og Kvalitet, Studieservice Tlf.: 9940 9681 Email: sbr@adm.aau.dk

Er institutionen institutionsakkrediteret?

Ja

Er der tidligere søgt om godkendelse af uddannelsen eller udbuddet?

Nej

Uddannelsestype

Bachelor

Uddannelsens fagbetegnelse på dansk

Bæredygtige byggeprocesser

Uddannelsens fagbetegnelse på engelsk

Sustainable Building Processes

Angiv den officielle danske titel, som institutionen forventer at bruge til den nye uddannelse

Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (bæredygtige byggeprocesser)

Angiv den officielle engelske titel, som institutionen forventer at bruge til den nye uddannelse

Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Sustainable Building Processes)

Hvilket hovedområde hører uddannelsen under?

Teknisk videnskab

Hvilke adgangskrav gælder til uddannelsen?

Optagelse på bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser forudsætter en gymnasial uddannelse (HTX, HHX, STX, HF eller lignende). I medfør af bacheloradgangsbekendtgørelsen er uddannelsens specifikke adgangskrav:

- Dansk A
- Engelsk B
- Matematik A

Samt ét af følgende tre kravsat:

- Fysik B og Kemi C
- Fysik B og Bioteknologi A
- Geovidenskab A og Kemi C

Bacheloruddannelsen er kendetegnet ved en unik interdisciplinær tilgang, hvor dimittenderne opnår dybdegående byggeteknisk ingeniørfaglig viden kombineret med viden inden for byggeprocesser og et mangfoldigt brugerperspektiv. De specifikke adgangskrav til de naturvidenskabelige fag sikrer, at de studerende har de nødvendige forudsætninger for at kunne tilegne sig de påkrævede kompetencer inden for uddannelsens ingeniørtekniske kerneelementer, som udgør størstedelen af uddannelsen.

Således bygger bacheloren oven på de studerendes grundlæggende naturvidenskabelige viden gennem en række teknisk videnskabelige kurser, der arbejder med anvendt matematik, fysik og kemi i en byggefaglig kontekst. Det dybdegående ingeniørfaglige fundament i uddannelsen etableres bl.a. gennem emner som bygningsfysik, termodynamik, konstruktionsmekanik og kemi i forhold til indeklima og sundhed. De studerende vil desuden arbejde med totaløkonomi, statistik og informatik, hvor en solid matematisk grundforståelse er en forudsætning.

Nedenstående er en liste over kandidatuddannelser, som den ansøgte uddannelse vil kunne give adgang til:

- Kandidatuddannelsen (cand.polyt.) bæredygtige byggeprocesser (AAU, campus København) - inkl. retskrav til optagelse
- Kandidatuddannelse (cand. tech.) i ledelse og informatik i byggeriet (AAU, København)
- Kandidatuddannelse (cand. tech.) i byggeledelse og bygningsinformatik (AAU, Aalborg)
- Kandidatuddannelse (cand.polyt.) i byggeledelse (AAU, campus Aalborg)
- Kandidatuddannelse (cand.polyt.) i indeklima og energi (AAU, Aalborg)
- Kandidatuddannelse (cand. tech.) i Building Energy Design (AAU, Aalborg)
- Kandidatuddannelse (cand.polyt.) i bygningsdesign (DTU, Lyngby)
- Kandidatuddannelse (cand.polyt.) i byggeteknologi (DTU, Lyngby)
- Kandidatuddannelse (cand.polyt.) i byggeri (AU, Aarhus)

Er det et internationalt samarbejde, herunder Erasmus, fællesuddannelse el. lign.?

Nej

Hvis ja, hvilket samarbejde?

Hvilket sprog udbydes uddannelsen på?

Dansk

Er uddannelsen primært baseret på e-læring?

Nej, undervisningen foregår slet ikke eller i mindre grad på nettet.

ECTS-omfang

180

Beskrivelse af uddannelsens formål og erhvervsigte. Beskrivelsen må maks. fylde 1200 anslag

Uddannelsen adresserer en stigende mangel på bygningsingeniører, der kan arbejde tværfagligt med bæredygtighed og i samarbejde med relevante partnere. Dimittenderne opnår en T-profil kendetegnet ved dybdegående byggetekniske specialistkompetencer samt generalistkompetencer inden for bl.a. brugeranalyser. Denne kombination findes ikke i eksisterende uddannelser, jf. analysen heraf og udfylder dermed et kompetencegab. Uddannelsen har et målrettet fokus på bygninger i alle skalaer, men ikke på øvrige bygge- og anlægsprojekter, som kendes fra beslægtede uddannelser.

Erhvervslivet efterspørger i stigende grad ingeniører med tværgående kompetencer for at sikre bæredygtige byggeprocesser. Behovsundersøgelsen indikerer en eksplosiv stigning på 142% fra 2020 til 2023 i efterspørgslen på ingeniører inden for området (dokumentationsrapport s. 2). Dimittenderne vil præge fremtidens byggeri og fx udfylde rollen som facilitatorer hos fx rådgivende ingeniører og bygherrer.

Uddannelsen udbydes i København grundet høj koncentration af afgangsvirksomheder, eksisterende forskningsaktivitet og ønske om videreudvikling af AAU's uddannelsesportefølje (herunder lukning af to eksisterende uddannelser)

Uddannelses struktur og konstituerende faglige elementer

Bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser vil, i en for fagområdet unik T-profil, integrere byggeteknisk, ingeniørfaglig viden med tværgående kompetencer og metoder, der er essentielle for at realisere branchens mål om bæredygtigt byggeri. Uddannelserne sikrer, at dimittenderne tilegner sig:

1. dybdegående byggeteknisk viden, inden for fx energi, indeklima, installationer, materialer og konstruktioner (70 %)
2. indgående indsigt i brugen af bygninger, herunder drift, brugeradfærd og livet i bygningerne (15 %)
3. kompetencer til facilitering, koordinering og ledelse af byggeprocesser på tværs af fagligheder (15 %)

Bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser består af 180 ECTS-point fordelt på seks semestre à 30 ECTS-point og kan gennemføres inden for den fastsatte tidsramme på 3 år. Hvert semester består af 2x5 ECTS ingeniørfaglige konstituerede kurser og 20 ECTS tværfagligt projektmodul. Det tværfaglige projektmodul er opdelt således, at den dels omhandler anvendelsen af de tillærte kompetencer fra de ingeniørfaglige kurser og dels omhandler læringsmål om bygningsbrugere og byggeprocesser. På 6. semester udarbejdes et bachelorprojekt på 20 ECTS-point, hvor færdigheder fra de foregående fem semestre kombineres med fokus på at kunne vurdere bygninger ud fra en holistisk bæredygtighedsbetragtning, som udover tekniske beregninger (LCC og LCA analyser) også dækker over sociale som økonomiske og miljømæssige perspektiver.

Den projekt- og problembaserede tværfaglige læringsform er i tråd med AAU's strategi om at skabe "Viden for Verden". På bacheloruddannelsen skal de studerende afprøve teorier og metoder i virkeligheden, således at de studerende får erfaringer med at omsætte viden til robuste anvendelsesbaserede løsninger.

Det præsenterede fokus de tværgående kompetencer og metoder i bacheloruddannelsen er ligeledes i tråd med AAU's vision for fremtidssikring af AAU med integration af samfundsvidenskabelige og humanistiske kompetencer i de klassiske STEM-uddannelser. Denne integration skal bl.a. styrke de studerendes evne til at løse globale problemstillinger i samarbejde med private virksomheder og offentlige institutioner samt styrke de studerende evner til at samarbejde på tværs.

På kurserne arbejder de studerende med øvelser og praktiske opgaver, der giver dem dybdegående viden og kendskab til metodiske værktøjer inden for bl.a. byggeteknik, installationer, konstruktioner og byggematerialer. Semestrene er desuden koordineret således, at kurserne introducerer ingeniørvidenskabelige arbejdsmetoder, teorier og analyseværktøjer, som de studerende skal anvende i deres semesterprojekter.

Kursusmodulerne dækker traditionelle ingeniørfaglige kurser, men undervisningen tilrettelægges med udgangspunkt i uddannelsens samlede vinkling på helhedsorienteret bæredygtighed. På den måde bliver bæredygtighedstankegangen en integreret og naturlig del af fagligheden frem for at være en separat faglighed, der lægges på efterfølgende. Rammen om bæredygtighed sikrer en god kobling mellem kursusmoduler og projektmoduler, der forenes gennem projekternes løsnings- og anvendelsesorienterede tilgang.

Uddannelsen er tilrettelagt med projektmoduler af 20 ECTS-point på hvert semester for at imødekomme efterspørgslen efter tværfaglige, samarbejdsorienterede og praksisnære færdigheder (dokumentationsrapport s. 5). I projektmodulerne arbejder de studerende med virkelige, branchespecifikke problemstillinger baseret på AAU's PBL-model. Aftagervirksomheder efterspørger kompetencer inden for projektledelse, analyse, problemløsning, teamsamarbejde samt skriftlig og mundtlig kommunikation, hvilket de studerende opnår igennem projektarbejdet.

De studerende understøttes i projektmodulerne af to vejledere, der repræsenterer hver sin faglighed inden for bæredygtigt byggeri for at give et robust grundlag for tværfaglige projektanalyser. Løsningsfeltet ligger i overlappet mellem faglighederne, de velinformerede kompromiser og synergier mellem den tekniske og menneskelige dimension.

Projektmodulerne indeholder faglige læringsmål, som understøtter uddannelsens T-profil ved at kombinere specifik dybdegående teknisk viden fra kursusmodulerne med metoder til indsamling af viden om brugeradfærd og brugerbehov og til ledelse og koordinering af processer. Disse kompetencer introduceres og anvendes som en del af projektmodulet gennem teoretiske, metodiske og praktiske lektioner samt empiriindsamlingen, som er relateret til det specifikke semestertema. På den måde opnår de studerende kompetencer inden for sociale aspekter af bæredygtighed såsom brugerinddragelse, skriftlig og mundtlig formidling, procesledelse og organisering af byggearbejder mv.

Bacheloruddannelsen er tilrettelagt som et sammenhængende forløb med en naturlig faglig progression (Bilag 1). I projektmodulerne afspejles dette gennem en gradvis stigning i problemstillingernes omfang og kompleksitet i løbet af de seks semestre. Projekterne tager så vidt muligt udgangspunkt i igangværende byggeprojekter, hvor den aktuelle problemstilling formuleres i samarbejde med aktører fra branchen. Gennem samarbejdet med branchen gør de studerende sig værdifulde erfaringer med aktuelle problemstillinger og skærper deres løsnings- og anvendelsesorienterede kompetencer. Dette resulterer i en tæt kobling mellem de studerendes kompetencer og de reelle aftagerbehov, ligesom det vil øge dimittendernes arbejdsmarkedsparathed og beskæftigelsesmuligheder i fremtiden.

1. semester:

Projekt (P0): Introduktion til teknisk rapportskrivning (5 ECTS)

P0 er et miniprojekt, der introducerer de studerende til projektarbejde og bæredygtighed. Målet er at give de studerende viden om de elementære retninger inden for det brede bæredygtighedsbegreb i byggebranchen. Dertil introduceres de studerende til arbejdsprocesser og vidensopbygning i projektarbejdet, som de får kendskab til gennem udarbejdelse af problemstillinger, opbygning af projektrapporter og samarbejde i projektteams. Herudover introduceres de til videnskabsteori.

Projekt (P1): Bæredygtighed i forbindelse med simpelt byggeri (10 ECTS)

Formålet med projektet er at de studerende introduceres til de mange forskellige facetter af bæredygtighed i byggeprojekter med udgangspunkt i et relativt simpelt og håndgribeligt genstandsfelt, fx et kolonihavehus. De studerende får indblik i byggeprocesser, simpel byggeteknik og enkelte brugerrelaterede behov, som kan oversættes til byggetekniske løsninger.

Kursus: Matematik 1 (5 ECTS)

Formålet med kurset er at introducere de studerende til grundlæggende matematiske begreber, metoder og algoritmer, som er nødvendige for at forstå ingeniørmæssige problemstillinger såsom elementære beregninger med vektorer og matricer, parametriske kurver og lineære ligningssystemer.

Kursus: Analyse og måling af indeklima (5 ECTS)

De studerende opnår viden inden for funktionskrav, myndighedskrav og gældende normer ved dimensionering og måling af indeklima. De studerende opnår færdigheder inden for klimateknisk analyse, målinger af energiforbrug og vurderinger af indeklimapåvirkninger.

Kursus: Problembaseret Læring (PBL) (5 ECTS)

Kurset er en introduktion til AAU's PBL-model. Igennem projektarbejdet skærpes de studerendes praksis i forhold til forberede, skrive og formidle semesterprojekterne. Målet med kurset er, at de studerende opnår viden og færdigheder inden for metodiske tilgange, videnskabsteoretiske positioner, begreber og teknikker i problembaseret projektarbejde.

2. semester:**Projekt (P2): Bygningers indeklima og energiforbrug (20 ECTS)**

Formålet med projektet er at gøre de studerende i stand til at beregne og vurdere indeklima og energiforbrug i forhold til et mindre byggeri (fx et parcelhus). De studerende skal selvstændigt indsamle viden om brugere bl.a. gennem analyser af forbrugsadfærd relateret til indeklima og komfort. Vidensindsamlingen vil dels bestå af kvalitative metoder, samt kvantitative målinger af indeklimaet i bygningen med fokus på termisk og atmosfærisk indeklima. De studerende skal sammenholde gældende lovkrav til indeklima og energiforbrug med den faktiske brug af bygningen.

Kursus: Hygrotermisk bygningsfysik og bygningers energiforbrug (5 ECTS)

De studerende opnår viden og færdigheder inden for varme- og fugttransport i bygninger. De lærer at opstille funktionskrav til bygningers klimaskærm og materialer og introduceres til beregnings- og målemetoder til dokumentation af bygningers energibehov. Kurset gør de studerende i stand til at sammenholde mange tekniske områder med hinanden for at give indsigt i den tekniske kompleksitet, som byggerier indgår i.

Kursus: Introduktion til Building Information Management (BIM) (5 ECTS)

De studerende introduceres til, hvad en digital model af et byggeri er og hvilke metoder, koncepter og teknologier, der findes på området. De studerende opnår færdigheder inden for udvikling og analyse af bygningsmodeller samt produkt- og procesmodeller i byggeriet. De studerende lærer at vurdere og håndtere data og information i forhold til bygninger.

3. semester:**Projekt (P3): Etagebyggeri og livscyklusanalyse (20 ECTS)**

Formålet er at give de studerende viden om konstruktionsprincipper til etagebygninger og kompetencer til projektering af konstruktioner i beton og træ samt færdigheder inden for beregning af laster og dimensionering af konstruktioner. De studerende foretager herudover livscyklusanalyser af forskellige materialer og konstruktioner og får indblik både målbart og oplevet akustisk og visuelt indeklima, kombineret med termisk og atmosfærisk indeklima gennem deltagerobservation, interviews og kvantitative feltmålinger.

Kursus: Konstruktioner og materialer I (5 ECTS)

De studerende opnår grundlæggende viden og færdigheder inden for konstruktionsprincipper med forskellige materialer, statik, styrkelære samt materialers betydning for konstruktionernes bæredygtighed.

Kursus: Livscyklusanalyser og materialer (5 ECTS)

De studerende opnår viden og færdigheder inden for teori og beregning af livscyklusanalyser med henblik på at nedsætte bygningers miljøpåvirkning. De studerende opnår viden om materialeproduktion, transport, konstruktioner, drift af bygninger, renovering, genanvendelse, nedrivning og bortskaffelse.

4. semester:**Projekt (P4): Totaløkonomi og bæredygtige beslutningsprocesser (20 ECTS)**

Formålet med projektet er at give de studerende viden og færdigheder til at kunne vurdere betydningen af beslutninger, der træffes i løbet af et byggeprojekt i forhold til bygningens økonomiske bæredygtighed. De studerende arbejder med totaløkonomiske beregninger, levetidsvurderinger i forhold til materialer og komponenter, samt metoder til at analysere og vurdere forskellige sammensætninger af materialer og konstruktioner.

Med udgangspunkt i et kontorbyggeri skal de studerende opnå en grundlæggende forståelse for byggeprocesser og betydningen af beslutninger der indtræffes i en bygnings levetid. Som led i projektet skal de studerende besøge en byggeplads og derigennem få indsigt i praksisnære udfordringer ved opførelse af en bygning. I den forbindelse opnår de studerende viden og indsigt i facilitering og koordinering af byggeprocesserne (bl.a. via interview) og de mange forskellige aktører (og brugere), der indgår i samarbejdet.

Kursus: Projektledelse og økonomi (5 ECTS)

De studerende opnår viden og færdigheder inden for grundlæggende organisationsteori, kalkulationsmetodikker i byggebranchen, jura, arbejdsmiljø, projektledelse, drifts- og anlægsfinansiering samt tidsplanlægning og logistik.

Kursus: LCC og materialer (5 ECTS)

De studerende opnår viden og færdigheder inden for beregning af totaløkonomi, driftsomkostninger vedrørende bestemte materialer og bygningsdesign og grundlæggende forståelser for betydningen af beslutninger forskellige steder i byggeprocessen.

5. semester:

Projekt (P5): - der kan vælges imellem 2 projektemaer:

1. Bæredygtig renovering af bygning i samspil med energisystemet (20 ECTS)

Med udgangspunkt i en renoveringssag (fx en daginstitution eller en skole) opnår de studerende viden og færdigheder inden for vurdering af de miljømæssige, sociale og økonomiske effekter af mulige renoveringstiltag. Der er særlig fokus på ventilations-, varme- og kølingssystemernes betydning i samspil med de energisystemer, der er til rådighed i området (fx fjernvarme og -køl, el type og fluktuation) samt på betydningen af en brugergruppe med særlige krav til bygningens funktion og performance.

2. Bæredygtig renovering af bygning i samspil med on-site energiproduktion (20 ECTS)

Med udgangspunkt i en renoveringssag (fx en daginstitution eller en skole) opnår de studerende viden og færdigheder inden for vurdering af de miljømæssige, sociale og økonomiske effekter af mulige renoveringstiltag. Der er særlig fokus på ventilations-, varme- og kølingssystemernes betydning i samspil med on-site energiproduktion (fx solceller, solvarme, grundvandskøl, vindmølle), samt på betydningen af en brugergruppe med særlige krav til bygningens indeklima og performance.

Kursus: Ventilationsteknik (5 ECTS)

De studerende opnår viden og færdigheder inden for koncepter for ventilationssystemer, herunder beregning, dimensionering, projektering og reguleringskrav til ventilationssystemer.

Kursus: Varme- og køleteknik (5 ECTS)

De studerende opnår viden og færdigheder inden for grundlæggende teori om vand- og luftstrømme, normer og funktionskrav baseret på bygningsreglementet i forhold til varme- og kølingssystemer samt dimensionering og beregning af varme- og kølingssystemer.

6. semester:

Projekt (P6): Bachelorprojekt (20 ECTS)

De studerende skal demonstrere viden og færdigheder tilegnet på de foregående semestre til at vurdere de centrale aspekter, der sikrer bæredygtige byggeprocesser. Udover viden og færdigheder inden for byggetekniske analyser, beregninger og vurderinger, skal de studerende kunne analysere og vurdere sociale, økonomiske og miljømæssige aspekter i forhold til at implementere og sikre bæredygtighed i byggeriet.

De studerende introduceres for tilgange inden for cirkulær økonomi og genbrug af materialer og opnår viden og kompetencer inden for forretningsmodeller, som understøtter en cirkulær økonomitilgang, processer, som er med til at understøtte genbrug af byggematerialer i byggeriet, og kvalitetsprocedurer ved genanvendelse af byggematerialer.

Kursus: Konstruktioner og materialer II (5 ECTS)

De studerende opnår yderligere viden og færdigheder inden for statik, styrkelære samt materiale egenskaber i forhold til optimering af materialeforbrug og materialer/konstruktioners levetid.

Kursus: Sundhed og komfort (5 ECTS)

De studerende opnår viden og færdigheder inden for teorier om sundhed i bygninger, herunder sundhedsmæssige påvirkninger igennem luftstrømme og afgangning fra byggematerialer samt beregning af komfort og behagelige lysforhold (dagslys og elektrisk lys) i bygninger.

Begrundet forslag til takstindplacering af uddannelsen

Takst 3. Der ansøges om en ingeniørfaglig, teknisk-videnskabelig bacheloruddannelse med behov for anvendelse af laboratorier. De nærest beslægtede bacheloruddannelser er ligeledes indplaceret på takst 3.

Forslag til censorkorps

Civilingeniøruddannelsernes Censorkorps

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

Dokumentationsrapport_bachelor i bæredygtige byggeprocesser.pdf

Kort redegørelse for det nationale og regionale behov for den nye uddannelse. Besvarelsen må maks. fylde 1800 anslag

Behovsundersøgelsen dokumenterer en mangel på kvalificeret arbejdskraft til at tilvejebringe den grønne omstilling af byggesektoren. 65% af de adspurgte aftagervirksomheder (n=102) oplever et stærkt behov for bygningsingeniører med kompetencer inden for bæredygtighed. Efterspørgslen forventes at stige med 142% i 2023, hvilket svarer til et behov for 376 bygningsingeniører inden for området. Uddannelsen imødekommer en lille del af den store efterspørgsel ved at uddanne 50 dimittender om året fra 2025. De adspurgte virksomheder svarer, at de i højere grad har behov for ingeniører med en tværgående tilgang til bæredygtighed (71%) sammenlignet med den emnespecifikke tilgang, der tilbydes på eksisterende ingeniøruddannelser (14%). Af samme årsag kan uddannelsens særlige kompetenceprofil ikke genfindes i eksisterende uddannelser eller opnås ved toning.

Eksisterende uddannelser kan desuden ikke opfylde efterspørgslen på bygningsingeniører generelt. I en dansk fremskrivning (Engineer the Future, 2018) anslås det, at der vil komme til at mangle 6.500 ingeniører i 2025. Hertil viser prognoser fra IDA (2018) en national mangel på 400 bygningsingeniører i 2025 og tilsvarende i 2030. En mangel som dimittenderne vil kunne bidrage til at afhjælpe.

Efterspørgslen på bygningsingeniører med bæredygtighedskompetencer vurderes at være størst i hovedstadsområdet, da der her er højest koncentration af store aftagervirksomheder. Denne efterspørgsel bekræftes af beskæftigelsen på de to tættest beslægtede bacheloruddannelser i hhv. byggeteknologi og bygningsdesign (DTU) med gennemsnitlige ledighedstal på højst 1% (i 4.-7. kvartal efter dimission). Dette understreger yderligere, at der er tale om stor efterspørgsel på dimittender med kompetencer inden for området.

Uddybende bemærkninger

Med FN's bæredygtighedsmål og regeringens ambitiøse klimamålsætning om 70% reduktion i udledningen af drivhusgasser i 2030 ift. 1990-niveauet (Klimaloven), er bæredygtighed for alvor blevet en central del af udvikling og innovation på stort set alle niveauer i samfundet. For at løse klima-, miljø- og ressourcekrisen, er det tvingende nødvendigt med en gennemgribende omstilling af byggesektoren, som i dag er blandt én af de største bidragsydere til drivhuseffekten. Den grønne omstilling kræver kvalificeret arbejdskraft, men flere virksomheder udtrykker rekrutteringsproblemer i forhold til kvalificeret kompetenceudbud af bygningsingeniører med speciale i bæredygtighed (dokumentationsrapport s. 14).

Klimakrisen presser byggesektoren til at finde nye tekniske løsninger, der kan bidrage til at reducere CO₂-udslippet og miljøbelastningen. Men bæredygtigt byggeri er mere end CO₂-besparelser og handler i lige så høj grad om indeklima, sundhed og brugeradfærd. De tekniske løsninger kan ikke stå alene, hvis der skal sikres sunde bygninger og realisere de ønskede energibesparelser.

Samlet set efterspørger branchen bygningsingeniører, der er i besiddelse af tværgående kompetencer, der styrker relationen mellem bygninger og mennesker. Kompetenceprofilen kombinerer derfor dybdegående byggeteknisk viden med færdigheder inden for procesledelse, samarbejde, kommunikation og forståelse af brugernes rolle, adfærd og forbrug i den daglige drift. Kombinationen af byggeteknisk viden og metoder til forståelse af konteksten, der rummer den menneskelige dimension, giver en hel særlig bæredygtighedsprofil. Sidstnævnte perspektiv med fokus på brugerinddragelse og brugerpraksis er nødvendigt for at nå klimamålene. Dette bekræftes af branchen. Behovsundersøgelsen viser netop, hvordan kompetencer inden for brugeraspekter forudses som essentielle hos fremtidens bygningsingeniører. Denne kompetencekombination dækkes ikke af eksisterende ingeniøruddannelser og er en forudsætning for, at det brede bæredygtighedsperspektiv integreres i branchen permanent (dokumentationsrapport s. 8).

Behovsundersøgelsen viser, at stort set alle bygningsingeniører får behov for kompetencer som 'kommunikation', 'projektledelse', 'arbejde i teams' og 'samarbejde på tværs af fagligheder' (dokumentationsrapport s. 10). Derfor tilegner dimittenderne fra bacheloruddannelsen disse højt efterspurgte organisatoriske kompetencer ikke mindst gennem PBL-modellens 'problemløsende tilgang'.

Øget politisk fokus, stigende interesse for bæredygtighedscertificering og totaløkonomiske betragtninger i byggesektoren er eksempler på nogle af de tendenser, som underbygger det stigende behov for ingeniører med kompetencer inden for bæredygtighed i byggeriet i nær fremtid.

Det politiske fokus på at nedbringe bygningers udledning af drivhusgasser har aldrig været større, hvilket fx udtrykkes gennem de forventede skærpede lovkrav om dokumenteret bæredygtighed, herunder kvalitetsgaranti og sporbarhed. Desuden er den frivillige bæredygtighedsklasse, udarbejdet af Transport – og Boligministeriet i 2020, indført som et centralt strategisk element i omstillingen af den danske byggesektor, så landets mangeårige internationale førerposition inden for energieffektivt byggeri kan blive bæredygtigt i et helhedsperspektiv. Målet med den frivillige bæredygtighedsklasse er, at klassen gøres obligatorisk i 2023, så der kan stilles krav til både miljømæssig, social og økonomisk bæredygtighed i bygningsreglement, hvilket stiller store krav til virksomhedernes bæredygtighedskompetencer.

Disse initiativer bakkes op af regeringens aktuelle udspil 'Strategi for bæredygtig byggeri', der skal danne grundlag for en national strategi for grøn omstilling gennem fokus på helhedsorienteret bæredygtighed (Transport- og Boligministeriet, 2020). Den ansøgte uddannelse adskiller sig fra de eksisterende uddannelser inden for området ved at være den eneste, som målrettet uddanner dimittender, der understøtter den ambitiøse plan for helhedsorienteret grøn omstilling i byggeriet. Uddannelsen arbejder målrettet med temaer som: energi- og ressourceeffektivitet, sundt byggeri, helhedsvurderinger ved renovering, bæredygtige konstruktioner og digitalt understøttet byggeri, der alle er konkrete indsatsområder i regeringens udspil.

Behovet for kompetencer, der kan vurdere og analysere bygninger ud fra et tværgående bæredygtighedsperspektiv, fremgår endvidere i det stigende antal af bæredygtighedscertificeringer. Særligt oplever branchens foretrukne standard, DGNB-certificeringen, stor fremgang både, hvad angår kontorbygninger og boliger (Byggefakta, 2019). Den markante tendens og stigende interesse for dokumenterede og realiserede bæredygtighedstiltag kan ses i fordoblingen af antallet af byggeprojekter (siden 2017), der bygges efter standarderne for en bæredygtighedscertificering. Desuden viser den stigende interesse for bæredygtighed sig i antallet af branchefolk, som lader sig uddanne til DGNB-konsulenter hos Green Building Council Denmark.

Disse markedstendenser underbygges af den 2-årige intensive inddragelsesproces med potentielle aftagere, som AAU har gennemført forud for indværende ansøgning. Samlet set har aftagervirksomhederne synliggjort behovet for at supplere bygningsingeniørers kompetencer med en forståelse for bæredygtighed, hvor brugerne af bygningen og byggeprocesser indgår som vigtige elementer i det samlede billede. Efterspørgslen har været tydelig fra start: de traditionelle naturvidenskabelige ingeniørtekniske kompetencer skal suppleres med bredere metoder og værktøjer. De komplekse tværfaglige problemstillinger der følger de skærpede bæredygtighedskrav, kræver en bæredygtighedsforståelse der går på tværs af sociale, økonomiske og miljømæssige aspekter. Branchen efterspørger ingeniører, der på den ene side formår at håndtere klassiske bygge- og installationstekniske beregningsmæssige problemstillinger - og på den anden side besidder kompetencer til at samarbejde og kommunikere på tværs af aktører samt integrere viden om brugerne i bygningsdesignet. Denne type profil udbydes endnu ikke på de danske universiteter, men ligger godt i tråd med AAU's principper om problembaseret læring (PBL), der prioriterer tværvidenskabelighed og samarbejdskompetencer højt i undervisningen.

43% af virksomhederne (40 virksomheder) svarer også i undersøgelsen, at de i dag oplever, at det er svært eller meget svært at rekruttere ingeniører med de rette kompetencer inden for bæredygtigt byggeri. 15 virksomheder angiver, at de aktuelt har ledige stillinger, der kan varetages af en ingeniør med nærværende kompetenceprofil (dokumentationsrapporten s. 14). I alt har virksomhederne på tidspunktet for behovsundersøgelsen 21 ledige stillinger, som dimittenderne ville kunne varetage. Der er således et aktuelt udækket behov for flere bygningsingeniører med kompetencer inden for bæredygtighed. I den kvalitative del af undersøgelsen forklarer aftagerne, at de har brug for dimittender, som kan gå på tværs af fagligheder og finde løsninger. En aftager udtaler: "Vi har specialister nok, der er el-, vvs- og konstruktionsingeniører (...) Jeg har brug for én, som kan sidde på tværs af alle ingeniørdisciplinerne". En anden aftager udtaler, at han ville "kunne aftage 10 inden for kort tid" (dokumentationsrapport, s. 14). Udtalelserne fra aftagerne peger på et akut behov for dimittender fra nærværende uddannelse i dag og i fremtiden.

Uddannelsen er udviklet mhp. udbydelse på AAU's campus i København begrundet i en vurdering af et stort regionalt behov i hovedstadsområdet baseret på: 1) en dokumenteret høj byggeaktivitet og en markant vækst i antallet af bæredygtighedscertificerede bygninger samt 2) at de største aftagervirksomheder har hovedsæde i regionen.

Region Hovedstaden oplever kraftig vækst i byggeaktiviteten og står især stærkt på større byggeprojekter og på bæredygtighedscertificeringer. Næsten halvdelen af alle kommende store byggeprojekter (anlægssum over 50 mio.kr.) opføres i hovedstadsområdet – i gennemsnit ca. 46 mio.kr. årligt i perioden 2018 til 2020. Region Sjælland og Region Hovedstaden er desuden de regioner, der oplever størst vækst i den nyeste opgørelse fra august 2020, særligt Region Sjælland der stiger med næsten 70% fra forrige periode (Bygherreforeningen, 2020). Desuden er antallet af bæredygtighedscertificerede byggerier i Danmark i kraftig vækst, i særdeleshed i hovedstadsområdet, der tegner sig for ca. 40% af landets DGNB-certificeringer (Green Building Council Denmark, 2020).

Endvidere er flere af landets største aftagervirksomheder beliggende nær den kommende uddannelse i København (se dokumentationsrapport s. 2), herunder hovedkontorer for de største rådgivende ingeniørvirksomheder som COWI, Rambøll, Niras, Sweco og MOE. Tilsvarende er gældende for store tegnestuer som Bjarke Ingels Group, Henning Larsen Architects, Arkitema, COBE og Vilhelm Lauritzen. Desuden er flere af landets største entreprenører placeret i regionen, herunder fx Per Aarsleff, NCC og MT Højgaard. Regionen huser også flere af landets største bygherrer fx boligforeninger som KAB, DAB, FSB og Lejerbo samt Københavns Kommunes tre største byggeriafdelinger: Ejendomme & Indkøb, Bygningsdrift og Byggeri.

Behovet for uddannede inden for bæredygtige byggeprocesser afspejles ligeledes i ledighedsstatistikken for beslægtede uddannelser. Ledighedstal for beslægtede kandidatuddannelser viser, at dimittenderne kommer hurtigt i beskæftigelse. Fx er den gennemsnitlige ledighed i 4.-7- kvartal efter dimension på kandidatuddannelserne i hhv. i byggeteknologi (DTU) på 4,3 % og bygningsdesign på 7,6 % (DTU) fra 2015 til 2018. Dette viser en lav ledighed blandt bygningsingeniører i hovedstadsområdet (se dokumentationsrapporten s.16).

Foruden ovenstående argumenter, ønskes bachelor- og kandidatuddannelsen i bæredygtige byggeprocesser udbudt som et led i den strategiske udvikling af AAU's uddannelsesportefølje på campus København. AAU ønsker således at lukke hhv. masteruddannelsen i inkluderende arkitektur samt kandidatuddannelsen i by, bolig og bosætning med nærværende nye udbud, såfremt disse godkendes. Dette med henblik på at opnå en værdifuld synergi mellem miljøerne i det fusionerede BUILD med udbud af en fuld civilingeniøruddannelse.

Bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser uddanner således dimittender, der kan være med til at dække en del af både den generelle mangel på bygningsingeniører både på nationalt og regionalt plan, og det specifikke behov for bygningsfaglige T-profiler med speciale inden for bæredygtighed.

Underbygget skøn over det nationale og regionale behov for dimittender. Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

I behovsundersøgelsen vurderes efterspørgslen efter ingeniører med ansøgte kompetenceprofil at stige med 142% frem mod 2023 (dokumentationsrapport, s. 13). Det svarer til et behov for 376 ingeniører, inden for bæredygtigt byggeri om tre år. Behovsundersøgelsen viser, at efterspørgslen på dimittender med uddannelsens kompetenceprofil er størst hos større virksomheder i hovedstadsområdet (dokumentationsrapport s. 2+16). De adspurgte virksomheder indikerer, at det forventede behov mere end fordobles i Region Hovedstaden i de kommende tre år.

Den ansøgte bacheloruddannelse forventes at optage ca. 60 studerende årligt. Med en frafaldsprocent på ca. 16% vil forventes uddannelsen at uddanne ca. 50 dimittender årligt fra 2025 og frem, hvormed den vil kunne bidrage til at mindske behovet regionalt og nationalt.

Tal fra Uddannelses- og Forskningsministeriet over antal ansøgere og optagne ansøgere til beslægtede uddannelser viser, at disse ikke kan optage alle 1. prioritetsansøgere. I 2020 var der fx fra de tre nærmest beslægtede uddannelser på DTU 590 afviste ansøgere, hvorfor en andel af disse kunne være oplagte interessenter til nærværende uddannelse (dokumentationsrapport s. 19).

Hvilke aftagere har været inddraget i behovsundersøgelsen? Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

Uddannelsens kompetenceprofil er efterspørgselsdrevet og udviklet gennem løbende aftagerinvolvering. Oprindeligt udsprang idéen til uddannelsen af branchens vedblivende efterspørgsel på bygningsingeniører med tværgående bæredygtighedskompetencer til imødekommelse af fremtidige udfordringer. Inddragelsen er forløbet over 2 år og består af en række møder og interviews med relevante repræsentanter fra aftagervirksomheder, herunder bygherreorganisationer, bygherrerådgivervirksomheder, arkitekt- og ingeniørvirksomheder, entreprenørvirksomheder, forsyningsselskaber og kommuner.

Efterspørgslen er endvidere afdækket i Epinion's behovsundersøgelse bestående af 11 interviews og 102 spørgeskemabesvarelser. Denne viser et generelt behov i byggebranchen for at forene tværfaglige generalistkompetencer med dybdegående specialistkompetencer inden for bæredygtighed.

For at kvalificere uddannelsens formål, struktur og indhold, blev der i november 2020 afholdt møde med potentielle aftagere. Dette bidrog med prioritering af fokus på den faglige retning på semestrene. AAU har endvidere afholdt dialogmøder med DTU for at skabe god dialog om udbuddet.

Hvordan er det konkret sikret, at den nye uddannelse matcher det påviste behov? Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

Løbende dialog med aftagere har været central i udarbejdelsen af den tværfaglige profil, hvorfor balancen mellem hovedfokus på dybdegående ingeniørteknisk viden og supplerende kompetencer inden for procesledelse og brugerhåndtering tager afsæt arbejdsmarkedets behov.

Uddannelsens kursus- og projektmoduler er tilpasset aftagernes primære efterspørgsel efter tekniske kompetencer, hvilke forventes yderligere skærpet fremadrettet. Fx vægtes efterspurgte kernefagligheder som 'cirkularitet' og 'materialer' højt i kursus- såvel som projektmoduler. På baggrund af input fra aftagere er der også justeret i kursusmodulernes progression samt i prioriteringen af indhold på hhv. bachelor- og kandidatuddannelsen, hvilket fx har resulteret i at kursusmodulerne 'ventilationsteknik' og 'varme- & køleteknik' er flyttet længere frem i uddannelsesforløbet.

Behovsundersøgelsen viser, at aftagere er positive over for uddannelsen og hhv. 65% og 77% vurderer, at de har behov for ingeniører med kompetencer inden for området i dag og i 2023.

Inddragelsen af aftagere har derfor været med til at forme uddannelsen og til at bekræfte et aktuelt og fremtidigt behov for en ny ingeniøruddannelse på området.

Beskriv ligheder og forskelle til beslægtede uddannelser, herunder beskæftigelse og eventuel dimensionering. Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

Bachelor- og kandidatuddannelsen understøtter direkte regeringens strategi for helhedsorienteret grøn omstilling i byggeriet. Begge uddannelser er målrettet indsatsområderne i det nye udspil 'Strategi for bæredygtighed' (Transport- og Boligministeriet, 2020); fx energi- og ressourceeffektivitet, helhedsvurderinger ved renovering og bæredygtige konstruktioner. T-profilen sikrer de studerende tværgående kompetencer og vil med den helhedsorienterede tilgang til bæredygtighed kunne tilføre fremtidens byggeri de påkrævede analytiske forudsætninger. Med bæredygtighed som omdrejningspunktet sikres en helhedsorienteret tilgang og ikke en supplerende faglighed, som er gældende for de nærmest beslægtede uddannelser i hhv. byggeteknologi og bygningsdesign (DTU). Foruden adskiller ansøgte uddannelse sig bl.a. ved fokusområder såsom brugerinvolvering, cirkulær økonomi samt AAU's PBL-model, som giver erfaring med aktuelle problemstillinger i samarbejde med virksomheder.

Samlet set vil denne unikke kombinationen af viden, færdighed og kompetencer gøre dimittenderne kvalificerede til at udfylde det kompetencegab, som behovs- og aftageranalyserne har identificeret i det danske uddannelsessystem.

Uddybende bemærkninger

AAU har undervejs i udviklingen af uddannelsen gennemført en analyse af en række eksisterende uddannelser baseret på deres indhold og erhvervs sigte med henblik på at sikre, at den ansøgte uddannelse dels bidrager til øget sammenhæng i det danske uddannelsessystem, dels ikke resulterer i forringelser af vilkårene for de beslægtede uddannelser. Inden for byggebranchen er der hovedsageligt tre overordnede fagligheder på uddannelsesområdet: En ingeniørfaglighed, en arkitektfaglighed og en bygningskonstruktørfaglighed.

På baggrund heraf er følgende bachelor- og diplomingeniøruddannelser inden for byggeri analyseret, idet disse vurderes at have lignende eller delvist overlappende faglighed:

AAU

- Bacheloruddannelsen i arkitektur og design (Aalborg)
- Bachelor- og diplomingeniøruddannelsen i byggeri og anlæg (Aalborg)

DTU

- Bacheloruddannelsen i byggeteknologi
- Bachelor- og diplomuddannelsen i bygningsdesign
- Diplomingeniøruddannelsen i byggeri og infrastruktur

AU

- Bacheloruddannelsen i byggeri
- Diplomingeniøruddannelsen i bygning
- Diplomingeniøruddannelsen i bygningsdesign

SDU

- Bachelor- og diplomingeniøruddannelsen i bygningsteknik

VIA

- Diplomingeniøruddannelsen i bygningsingeniør

Bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser adskiller sig fra ovenstående uddannelser på flere måder, herunder især det helhedsorienterede fokus på bæredygtighed. I forhold til de listede bachelor- og diplomingeniøruddannelser inden for byggeri, adskiller den ansøgte uddannelse sig desuden ved at supplere med samfunds- og procesfaglig viden og metoder. Enkelte beslægtede uddannelser har en supplerende design- eller arkitektfaglig tilgang (fx bacheloruddannelsen i arkitektur og design samt bachelor- og diplomingeniøruddannelserne i bygningsdesign), mens resten har et rent teknisk-ingeniørfagligt fokus.

Der udbydes allerede uddannelser med lignende kombinationer af teknisk-ingeniørfaglig kernefaglighed suppleret med samfundsvidenskabelig viden og metoder, men disse har andre genstandsfelter og skala; fx by- og planlægningskalaen eller produkt- og systemdesignskalaen. Dette gælder fx bacheloruddannelserne i hhv. plan, by og proces (RUC), by-, energi- og miljøplanlægning (AAU), bæredygtigt design (AAU) og design og innovation (DTU). Derfor er disse uddannelser fravalgt i analysen af beslægtede uddannelser.

En sammenligning på tværs af alle de listede uddannelser viser, at de største overlap ligger inden for de klassiske bygningstekniske fagområder. Alle de listede uddannelser indeholder nogen eller høj grad af følgende 4 fagområder: konstruktioner, byggematerialer, bygningstekniske systemer samt indeklima og energi. Inden for disse discipliner er der tydelige overlap i uddannelsernes indhold både på tværs af eksisterende uddannelser og i sammenligning med den ansøgte uddannelse.

Dog skal det fremhæves, at den ansøgte bacheloruddannelse adskiller sig ved dens gennemgående bæredygtighedsvinkling, som samtlige kursus- og projektmoduler tager afsæt i. Eksempelvis suppleres klassisk statik og styrkelære med metoder til at begrænse materialeforbrug gennem konstruktionsoptimering. På samme måde suppleres konstruktionstekniske materialeegenskaber som bæreevne med byggematerialers bæredygtighedsegenskaber som miljøpåvirkning, genanvendelighed og mulighed for adskillelse. Inden for bygningsteknik, indeklima og energi har uddannelsen fokus på at realisere energibesparelser og sikre komfort gennem viden om brugerbehov og -adfærd samt forståelse for interaktionen mellem mennesker og teknik.

Bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser afviger sig primært fra de listede beslægtede uddannelser ved at have et langt større fokus på en række områder. Den ansøgte uddannelse har særligt fokus på organisatoriske og processuelle kompetencer, digitalt byggeri, brugerforståelse og problembaseret læring.

Den ansøgte uddannelse lægger stor vægt på organisatoriske kompetencer som projektledelse og byggeprocesser samt digitale bygningsmodeller, hvilket kun i nogen eller lav grad dækkes af de beslægtede uddannelser. Disse kompetencer findes i kandidatuddannelser som ledelse og informatik i byggeriet (AAU, København) samt byggeledelse og bygningsinformatik (AAU, Aalborg), men tilbydes ikke på tilsvarende niveau i eksisterende uddannelser på bachelorniveau.

Bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser indeholder dybdegående indsigt i bygningers brugere og brugerpraksis, som er essentiel for udvikling og implementering af målsætninger for bæredygtighed. Dette fagområde er kun i begrænset omfang repræsenteret i de beslægtede uddannelser.

Den ansøgte uddannelse indeholder desuden bæredygtighedsspecifikke fagligheder, der enten ikke er en del af allerede udbudte uddannelser, eller som højst optræder som en begrænset supplerende faglighed. Dette gælder blandt andet cirkulære tankegange, livscyklus (LCA) og totaløkonomi (LCC). Eksempelvis er genanvendelse af materialer en vigtig forudsætning for den fremtidige udvikling af byggebranchen, men behandles kun i meget begrænset omfang på beslægtede uddannelser.

Endelig tager bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser afsæt i problembaseret læring, hvilket er et kendetegn for uddannelser på Aalborg Universitet. Kun to af de beslægtede bacheloruddannelser arbejder i samme omfang med problembaseret læring (bacheloruddannelserne i hhv. arkitektur og design samt byggeri og anlæg, AAU Aalborg).

Sammenlignet med de øvrige beslægtede uddannelser, har bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser således en bredere dækkende faglighed inden for bruger-, proces- og bæredygtighedsorienterede emner, uden at gå på kompromis med det bygningstekniske indhold. Dette muliggøres ved, at uddannelsen fra start har et målrettet fokus på bygninger, men afgrænser sig fra øvrige byggeri- og anlægsprojekter. Sammenlignet med eksisterende bachelor- og diplomingeniøruddannelser som byggeri og anlæg (AAU), byggeri og infrastruktur (DTU), byggeteknologi (DTU), byggeri (AU), bygningsteknik (SDU) og bygningsingeniør (VIA) arbejdes der fx ikke med større anlægskonstruktioner, infrastruktur, offshore samt vand og miljø. På samme vis arbejdes der hverken i en produkt- eller byskala, som der til dels gøres på bacheloruddannelserne i hhv. arkitektur og design (AAU) og bygningsteknologi (DTU). Desuden indeholder bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser ikke arkitektoniske eller design-æstetiske fagligheder som er tilfældet på bacheloruddannelserne i hhv. arkitektur og design (AAU), bygningsdesign (DTU) og bygningsdesign (AU).

Erhvervssigtet for bachelor – og kandidatuddannelsen i bæredygtige byggeprocesser overlapper delvist med erhvervssigtet for de to nærmest beslægtede uddannelser, men dimittendernes helhedsorienterede fokus på bæredygtighed samt kompetencer inden for byggeprocesser, digitale bygningsmodeller og brugerpraksis betyder, at dimittendernes profil matcher de kompetencer, som behovsundersøgelsen har vist, er nødvendige for at løse fremtidens udfordringer inden for grøn omstilling. Flere af de virksomheder, der deltog i behovsundersøgelsen, udtrykker således rekrutteringsproblemer i forhold til bygningsingeniører med speciale i bæredygtighed (dokumentationsrapport s. 14).

Dimittenderne kan varetage forskellige jobfunktioner afhængig af hvilken virksomhed, de bliver ansat i. Inden for rådgivning og projektering kan dimittenderne være med til at sikre, at bæredygtighedsmål og –krav bliver fulgt til dørs i design af bygninger. Inden for udførelse og byggelogistik kan dimittenderne varetage kontrol af produkter og byggematerialer i forhold bæredygtighedskrav og supervisere byggeprocesserne i forhold til at sikre intentioner om bæredygtighed i byggeriet. Inden for drift og ejendomsadministration kan dimittenderne varetage en gradvis omstilling til mere bæredygtige forretningsgange, samt sikre bygningers bæredygtighed ved at omsætte målsætninger til konkrete aktiviteter og forbedringer.

Uddannelsen arbejder målrettet med alle de ingeniørtekniske fagligheder, der er relevante for bygninger, suppleret med de samfundsvidenskabelige metoder og organisatoriske kompetencer som branchen efterspørger for at realisere en grøn omstilling af byggebranchen. Ingen eksisterende uddannelser dækker i tilstrækkelig grad denne kombination af videns- og kompetencefelter på bygningsingeniørområdet. Med afsæt i byggebranchens behov, udfylder den ansøgte uddannelse et kompetencegab i det eksisterende uddannelseslandskab ved at supplere de eksisterende bacheloruddannelser inden for byggeri med en ny tværfaglig profil. Det tværgående og problembaserede projektarbejde ruste desuden dimittenderne til den virkelighed de skal agere i, hvor der arbejdes med komplekse problemstillinger i tværfaglige teams. Dermed bidrager uddannelsen til at skabe sammenhængskraft mellem allerede udbudte uddannelser samt til at imødekomme erhvervslivets behov - uden at forringe vilkårene for eksisterende udbud.

Beskriv rekrutteringsgrundlaget for ansøgte, herunder eventuelle konsekvenser for eksisterende beslægtede udbud. Besvarelsen må maks. fylde 800 anslag

Uddannelsen forventes primært at tiltrække ansøgere med interesse inden for byggeteknisk ingeniørkundskab, der ønsker et stærkt og tværfagligt fokus på bæredygtighed, heriblandt kvinder, som pt. er svagt repræsenteret på ingeniøruddannelserne. De beslægtede bacheloruddannelser i hhv. byggeteknologi, bygningsdesign og byggeri & infrastruktur (DTU) afviste tilsammen 590 ansøgere i 2020 (dokumentationsrapport s. 19). På baggrund af det store antal afviste kvalificerede ansøgere til de nærmest beslægtede uddannelser og den ansøgte uddannelses anderledes fokus på tværfaglighed og bæredygtighed, vurderes det at den ansøgte uddannelse ikke vil have negative konsekvenser for optaget på beslægtede uddannelser.

Beskriv kort mulighederne for videreuddannelse

Uddannelsen er en videreuddannelsesmulighed for gymnasieelever, der ønsker en byggeri- og bæredygtighedsorienteret ingeniørteknisk bachelor, der kombinerer ingeniørvidenskab med supplerende samfundsvidenskabelige tilgange.

Dimittender fra bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser har retskrav til den tilhørende civilingeniøruddannelse (cand.polyt.) i bæredygtige byggeprocesser.

Uddannelsen forventes desuden at kunne give adgang til kandidatuddannelser på landets øvrige universiteter, heriblandt følgende kandidatuddannelser:

- Cand.tech. i ledelse og informatik i byggeriet (AAU, København)

- Cand.tech. i byggeledelse og bygningsinformatik (AAU, Aalborg)
- Cand.polyt. i byggeledelse (AAU, campus Aalborg)
- Cand.polyt. i indeklima og energi (AAU, Aalborg)
- Cand.tech. i Building Energy Design (AAU, Aalborg)
- Cand.polyt. i bygningsdesign (DTU, Lyngby)
- Cand.polyt. i byggeteknologi (DTU, Lyngby)
- Cand.polyt. i byggeri (AU, Aarhus)

Forventet optag på de første 3 år af uddannelsen. Besvarelsen må maks. fylde 200 anslag

Uddannelsen forventes udbudt fra september 2022 og er begrænset til 60 studerende pr. år. Ved stor søgning kan antallet øges gradvist, såfremt det vurderes hensigtsmæssigt ift. arbejdsmarkedets behov

Hvis relevant: forventede praktikaftaler. Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag**Øvrige bemærkninger til ansøgningen**

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

Ja

Status på ansøgningen

Godkendt

Ansøgningsrunde

2021-1

Afgørelsesbilag - Upload PDF-fil

A7F Godkendelsesbrev.pdf

Samlet godkendelsesbrev - Upload PDF-fil



AALBORG UNIVERSITET

Rektoratet
Fredrik Bajers Vej 5
Postboks 159
9100 Aalborg

Prorektor
Inger Askehave
Telefon: +45 9940 9503
E-mail: prorektor@aa.u.dk
www.aau.dk

Dato: 29-01-2021
Sagsnr.: 2021-415-00043

Dokumentation af efterspørgsel på uddannelsesprofil

Baggrund for ansøgningen

AAU's strategi og vision er at udvikle fremtidssikrede robuste uddannelser, der prioriterer tværvidenskabelighed og samarbejdskompetencer højt, så de i videst omfang afspejler samfundets behov. Bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser er netop kendetegnet ved at de studerende tilegner sig kompetencer inden for samarbejde og problemløsning gennem projektarbejde. I tråd med AAU's strategi "Viden for Verden" skal den problembaserede læringsform sikre, at teori, metoder og begreber anvendes i tæt samarbejde med erhvervslivet. Med afsæt i praksisnære problemstillinger får de studerende erfaringer med at omsætte deres viden til robuste tværfaglige og anvendelsesbaserede løsninger i samarbejde med byggebranchens aktører. Den dybdegående byggetekniske og ingeniørmæssige faglighed suppleret med metoder til at facilitere samarbejde og kommunikation på tværs af aktører (herefter også kaldet en T-profil) matcher arbejdsmarkedets behov. Desuden bidrager det tværfaglige projektarbejde inden for bæredygtighed til universitetets målsætning om at inkorporere FN's verdensmål i uddannelsesporteføljen.

Formålet med bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser er at uddanne bygningsingeniører, der kan arbejde tværfagligt med bæredygtighed i alle byggeriets faser og samarbejde med alle relevante aktører i byggeriet. Målet er at udfylde et efterspurgt kompetencebehov og -gab med en profil, der forener dybdegående byggetekniske, ingeniørfaglige kompetencer med samfundsvidenskabelige metoder med fokus på brugere af bygninger og byggeriets processer. Denne kombination af kompetencer udgør byggestenene for at indtænke bæredygtighed i alle aspekter af byggeriets værdikæde, som er omdrejningspunkt i denne uddannelses opbygning, struktur og kompetenceprofil. Med afsæt i byggebranchens behov vil dimittender fra uddannelsen bidrage med at tænke bæredygtighed ind i alle aspekter af byggeriets værdikæde. Det gælder lige fra det tomme tegnebræt og de første spadestik, i valget af materiale-, ressource- og affaldshåndtering (produktion og cirkularitet), i ledelsen af bygninger, kommunikation og samarbejde, i designet af indeklima og ikke mindst i forhold til, hvordan brugeren anvender og drifter bygningen.

Gennem de seneste år er der sket en stadig større erkendelse af, at der er behov for en bredspektret bæredygtighedstilgang på alle niveauer i samfundet for at løse de store klima-, miljø-, natur- og ressourcemæssige udfordringer, som verden står overfor. Ifølge FN's Miljøorganisation tegner byggeri og bygningers drift sig for næsten 39% af de samlede CO₂-udledninger globalt, hvilket gør byggesektoren til én af de største bidragsydere til drivhuseffekten. Med FN's bæredygtigheds mål og regeringens klimamålsætning om 70% reduktion i 2030 (i forhold til 1990) har det politiske og forskningsmæssige fokus på at omstille byggebranchen aldrig været større. Følgelig stiger erhvervslivets efterspørgsel efter innovative og robuste løsninger for at reducere udledning af drivhusgasser fra byggeriet.

Ansøgningerne om bachelor- og kandidatuddannelsen i bæredygtige byggeprocesser udspringer af byggebranchens stigende efterspørgsel efter medarbejdere, der er i stand til at forvalte bæredygtighedsaspektet i alle hjørner af byggeriet. Med afsæt i en grundig inddragelse af et bredt udvalg af potentielle aftagere i byggesektoren (se nedenstående afsnit) vil indeværende

bacheloruddannelse ruste dimittender med dyb faglig indsigt i miljømæssige, økonomiske og sociale aspekter i fuldbringelsen af bæredygtigt byggeri. Denne tilgang anses af potentielle aftagere og relevante forskningsmiljøer for at være kritisk nødvendig, hvis byggebranchen skal kunne effektivere de grundlæggende forandringer, der skal til for at bygge mere klimavenligt. Arbejdsmarkedets behov er tydeligt: Efterspørgslen på ingeniører inden for bæredygtighed stiger med 142% frem til 2023 i følge Epinions behovsundersøgelse. Branche- og aftager-organisationer efterspørger bygningsingeniører, der på den ene side formår at håndtere traditionelle byggetekniske og ingeniørtekniske problemstillinger, og som på den anden side kan løse tværfaglige problemstillinger og facilitere samarbejde og kommunikation på tværs af de mange involverede aktører i bygge-, anlægs- og renoveringsprojekter.

Bacheloruddannelsen giver dimittenderne kompetencer til at vurdere og beregne centrale bæredygtighedsaspekter af bygninger, samtidig med at de bliver i stand til lede processer, der involverer samarbejde mellem mange aktører, der er involveret i byggeprojekter. Bacheloruddannelsen er anvendelsesorienteret, og dimittenderne kan vurdere, projektere og gennemføre aktiviteter til at understøtte planlægning, projektering og udførelse af et bæredygtige byggerprocesser.

Bacheloruddannelsen og den tilhørende kandidatuddannelse er placeret under Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD, AAU), som er et resultat af en fusion i 2019 mellem det tidligere Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) i København og det tidligere Institut for Byggeri og Anlæg i Aalborg. BUILD repræsenterer en årelang tradition og specialviden inden for ovenstående vidensområder, hvorfor uddannelserne i bæredygtige byggeprocesser er en unik mulighed for at implementere og videreføre den førende byggefaglige viden fra de eksisterende verdensførende forskningsmiljøer, der alle opererer med bæredygtighed som det grundlæggende princip i et tværvideenskabeligt perspektiv. Udviklingen af uddannelserne indgår dermed også som en strategisk satsning for BUILD og Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet og udnyttelsen af de unikke kompetencer, der er repræsenteret og til udnyttelse af synergien i fusionen.

Uddannelserne ønskes udbudt på AAU's campus i København, hvilket først og fremmest er begrundet i, at efterspørgslen efter kompetenceprofilen er størst i hovedstadsområdet. Dette skyldes, at landets største aftagervirksomheder er placeret i Region Hovedstaden. Både hovedkontorer for de største rådgivende ingeniørvirksomheder såsom COWI, Rambøll, Niras, Sweco og MOE samt store tegnestuer som Bjarke Ingels Group, Henning Larsen Architects, Arkitema, COBE og Vilhelm Lauritzen har adresse i hovedstadsområdet. Desuden har flere af landets største entreprenørvirksomheder, herunder fx Per Aarsleff, NCC og MT Højgaard, samt for flere af landets største bygherrer fx boligforeninger som KAB, DAB, FSB og Lejerbo også adresse i København. Endeligt ligger Københavns Kommunes to største byggerelaterede afdelinger i regionen, nemlig Københavns Ejendomme og Indkøb og Byggeri København.

Tabellen herunder viser eksempler på relevante aftagervirksomheder, som er beliggende i hovedstadsområdet.

Virksomhed	Type af virksomhed	Afdeling	Antal ansatte
COWI	Ingeniør	Lyngby	1.915
Rambøll	Ingeniør	Ørestad	1.783
Per Aarsleff	Entreprenør	Hvidovre	1.332
NCC	Entreprenør	Søborg	1.018
Niras	Ingeniør	Allerød	966
Sweco	Ingeniør	Ørestad	724
MT Højgaard	Entreprenør	Søborg	715
MOE	Ingeniør	Søborg	530
KAB	Bygherre	Vesterbro	380
Københavns Ejendomme og Indkøb	Bygherre	Nordvest	352
WSP	Ingeniør	Taastrup	268
Bjarke Ingels Group	Arkitekt	Valby	260
DAB	Bygherre	Frederiksberg	224
Henning Larsen	Arkitekt	Vesterbro	204
EKJ Ingeniører	Ingeniør	Østerbro	178

Züblin	Entreprenør	Søborg	155
FSB	Bygherre	Vesterbro	152
Arkitema	Arkitekt	Vesterbro	138
COBE	Arkitekt	Nordhavn	135
Lejerbo	Bygherre	Valby	129
Vilhelm Lauritzen	Arkitekt	Nordhavn	121
Norconsult	Ingeniør	Herlev	112
Byggeri København, Københavns Kommune	Bygherre	Vesterbro	100

Tabel 1: Antal ansatte fordelt på virksomhedernes afdelinger i Københavnsområdet, hvor virksomhederne har mere end 100 ansatte i afdelingen. Tallene er opgjort for august 2020. Kilde: CVR-database på Virk.dk.

Solide tal for ledighed for nyuddannede ingeniører viser, at de er eftertragtede på arbejdsmarkedet, og særligt i hovedstadsområdet. IDA's opgørelse over ledighed for oktober 2020 illustrerer, at ledigheden blandt deres medlemmer, som er civilingeniører er på 2,6% på landsplan. I hovedstadsområdet er ledigheden 1,8% for bachelorer og 2,5% for civilingeniører, hvilket indikerer et stort regionalt behov for ingeniører i hovedstadsområdet (se øvrigt afsnit Vurdering af det samfundsmæssige behov for uddannelsen).

De mange potentielle aftagervirksomheder udgør også en unik mulighed for projektsamarbejder i semesterprojekter, virksomheds – og byggepladsbesøg, empiriindsamling i løbet af studietiden samt mulighed for gæsteforelæsninger.

Udover ovenstående argumenterer omhandlende aftagere, er udbud af uddannelserne på AAU's campus i København en enestående mulighed for at videregive årtiers branchespecifik specialviden baseret på det tidligere SBI's forskningsbaserede myndighedsarbejde. Uddannelserne vil således garantere at BUILD's unikke byggefaglige viden kommer ud i verden gennem robuste tværfaglige kompetencer og ved at styrke eksisterende samarbejdsrelationer inden for dansk byggeri. Dette sikrer kvalificeret arbejdskraft til fremtidens byggebranche.

Med godkendelse af ansøgningerne er det ligeledes hensigten at foretage yderligere justeringer af uddannelsesporteføljen på AAU's campus i København, herunder vil kandidatuddannelsen i by, bolig og bosætning samt masteruddannelsen i inkluderende arkitektur efterfølgende blive lukket for at give plads til bachelor- og kandidatuddannelserne i bæredygtige byggeprocesser. Elementer af masteruddannelsen i inkluderende arkitektur vil i stedet udbydes som anden indtægtsgivende virksomhed.

I forbindelse med udarbejdelsen af ansøgningerne om bachelor- og kandidatuddannelsen i bæredygtige byggeprocesser har dekanatet på Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet samt institutledelsen på BUILD afholdt dialogmøder med DTU. Det har været vigtigt for AAU at bane vejen for en god dialog, da det skaber rum for fremtidigt samarbejde om fremtidige bygningsingeniøruddannelser i København; et samarbejde, DTU også har tilkendegivet interesse i via dialogen. På baggrund af dialogen med DTU blev det besluttet at ændre navnene på både uddannelserne til bæredygtige byggeprocesser med henblik på at synliggøre, at der ikke er indholdsmæssige overlap mellem de ansøgte uddannelser og DTU's uddannelser i bygningsdesign. I dialogen med DTU blev der endvidere givet udtryk tilfredshed med andelen af samfundsvidenskabelige elementer, da dette ligeledes bidrager til differentiere uddannelserne fra DTU's uddannelser og deres kompetenceprofil. Dermed indgår uddannelserne som et supplement til allerede eksisterende uddannelser i Københavnsområdet, og ikke som en konkurrent.

Vurdering af hvorvidt kompetenceprofilen kan opnås ved en toning af eksisterende uddannelse

Udviklingen af uddannelserne udspringer af en henvendelse i 2018 fra byggeriets brancheorganisationer til det tidligere SBI. Her italesatte brancheorganisationerne, at eksisterende uddannelser ikke i tilstrækkelig grad opfylder byggesektorens behov for kompetencer til at kunne håndtere byggeprocessers tværfaglige samarbejde. En, ifølge branchen, altafgørende forudsætning for at kunne håndtere tiltagende bæredygtighedsudfordringer. Som uddybet senere i dokumentationsrapporten, giver beslægtede bygningsingeniøruddannelser ikke en kompetenceprofil, som kan matche den, der opnås på den ansøgte uddannelse. I forlængelse heraf vurderer AAU, at en toning af allerede eksisterende uddannelser ikke ville være tilstrækkelig til at kunne integrere byggeteknik, bygningssystemer, byggeprocesser og et brugerfokus i den udstrækning, som branchen har brug for. Omdrejningspunktet for uddannelsen er bæredygtighed fra start til slut, og dette er

integreret på alle kurser og projekter. Det er gennemgående i hele uddannelsesforløbet, hvilket, med afsæt i branchens vurdering, kræver en ny integreret og sammenhængende uddannelsesstruktur.

Udviklingen af uddannelsens indhold i dialog med aftagere

Udviklingen af bachelor- og kandidatuddannelsen i bæredygtige byggeprocesser er forløbet over en 2-årig periode og har primært sigtet på at afdække byggebranchens kompetencebehov. Oprindelig udsprang idéen til uddannelserne af en vedblivende efterspørgsel på bygningsingeniører, der besidder samfundsvidenskabelige kompetencer. En efterspørgsel, som har været stigende i takt med de tiltagende udfordringer forbundet med at reducere CO₂-udslip i bygninger. Dette skal bl.a. ses i lyset af, at det til trods for mange årtiers skærpede krav i bygningsreglementet, endnu ikke er lykkedes at reducere energiforbruget til drift af bygninger i det forventede omfang. Således stemmer estimater af bygningers forbrug ikke overens med virkelighedens faktiske energiforbrug. Dette dokumenteres i byggeforskningen, der netop peger på at energieffektivitet og smarte teknologiske løsninger ikke kan stå alene, hvorfor reelle reduktionsmål kræver større anerkendelse af de menneskelige dimensioner af det bebyggede miljø. En disciplin, samfundsvidenskaberne traditionelt set abonnerer på. Initiativerne til de første møder med branchen blev foranlediget af samarbejdspartneres behov for bygningsingeniører, der besidder dybdegående viden og kompetencer inden for byggeteknik, kombineret med kompetencer inden for byggeprocesser, og brugerinvolvering. Vidensfelter som instituttet, jævnfør redegørelse ovenfor, har mange års forsknings-, undervisnings- og formidlingserfaring inden for (fx SBi, 2020, Beboernes betydning for den realiserede varmebesparelse ved renovering af boliger).

Den løbende dialog og proces med involvering af aftagere har varieret, som udviklingen af uddannelsen er skredet frem. Fra de første møder, der tydeliggjorde arbejdsmarkedets kompetenceefterspørgsel, til mere strategisk involvering af aftagere for at indhente specifikke input til retning og fokus for den ansøgte bachelor- og kandidatuddannelse.

Som fremhævet ovenfor, er uddannelsen initieret af erhvervslivets artikulerede interesse for og tydelige behov for en ny højtuddannet ingeniørprofil, der besidder de nødvendige analytiske, tværfaglige og innovative kompetencer til at implementere og skabe bæredygtige løsninger i udviklingen af fremtidigt byggeri. Med bæredygtighed som altomfavnende omdrejningspunkt tilbyder uddannelserne samlet set en kompetenceprofil, som eksisterende beslægtede bachelor- og kandidatuddannelser ikke kan tilbyde. Således er målet med kandidatuddannelsen at udbygge de grundlæggende metodiske og teoretiske kvalifikationer fra bacheloren og videreudvikling af disse gennem yderligere faglig fordybelse. Denne klassiske faglige niveauforskel på dimittender fra hhv. den nye bachelor- og kandidatuddannelse tydeliggøres i følgende beskrivelser af bl.a. erhvervssigte samt i progressionen gennem uddannelsernes semestre.

Input fra møder med brancheorganisationer og indledende interviews med potentielle aftagere

Idéen til udviklingsforløbet med uddannelserne udsprang med to møder afholdt af repræsentanter fra en række danske byggebrancheorganisationer. I 2018 kontaktede Dansk Byggeris Uddannelsesudvalg og Udvalget for Byggeprocesser flere universiteter med henblik på at drøfte uddannelsernes vægtning af byggeprocesser. Indsatsen blev initieret af en generel bekymring over en tendens til at byggeteknik i stadig højere grad indtog den altdominerende plads inden for undervisning og forskning. Således efterspurgtes et behov for uddannelser, der fokuserer på samspillet mellem forskellige fagligheder i branchen. Møderne i Dansk Byggeris udvalg pegede på, at den tværdisciplinære tilgang er nødvendig for at realisere branchens generelle ønske om at øge effektivitet, kvalitet og produktivitet. De afledte udvalgmøder bidrog således med en temperaturmåling på byggebranchens udfordringer, typiske problemstillinger og identificerede arbejdsmarkedets aktuelle behov for viden og kompetencer. På den måde blev kimen lagt til de kommende uddannelser med bæredygtighed som omdrejningspunkt.

Den 22. november 2018 mødtes centrale aktører fra byggebranchen på det daværende Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) (det nuværende BUILD, AAU) til en generel drøftelse af branchens fremtidige kompetencebehov. Mødedeltagerne, som bestod af repræsentanter fra Foreningen af Rådgivende Ingeniører, Dansk Byggeri, Danske Arkitektvirksomheder, Bygherreforeningen og Danske Kommuner, kom med idéer at integrere teknisk-videnskab og tilgange inden for samfundsvidenskab i én uddannelse. I den forbindelse fremhævedes i særlig grad et stort potentiale for at styrke synergien mellem dybdegående byggeteknisk viden og tværfaglige problemstillinger med fokus på samarbejdsprocesser og brugere. Behovet for ingeniører, der kan bygge bro mellem hhv. byggeteknik,

byggeproces og brugerinddragelse, blev yderligere stadfæstet på et opfølgende møde d. 11. januar 2019¹.

I juni og august 2019 blev nedenstående 12 ledende medarbejdere i virksomheder fra hele byggeriets værdikæde interviewet med yderligere fokus på at afdække kompetencebehov for dermed at tilpasse og udvikle uddannelserne til arbejdsmarkedets aktuelle kompetencebehov. Følgende interviewpersoner bidrog med rådgivning og sparring:

- Lars Kvist, kompetenceleder inden for bæredygtighed fra Arkitema (arkitektvirksomhed)
- Henning Andresen & Sigurd Andersen, begge bygherrerådgivere fra Orbicon (ingeniørvirksomhed)
- Mia Manghezi, projektudviklingschef fra Pension Danmark (bygherreorganisation)
- Kristian E. Beyer, stab- og strategichef fra Frederiksberg Forsyning (forsyningselskab)
- Mette Thiberg, byggechef fra Ikano Bolig (tidl. 3B) (bygherreorganisation)
- Lars Dithmer, projektchef fra Per Aarsleff (entreprenørvirksomhed)
- John Sommer, salgsdirektør fra MT Højgaard (entreprenørvirksomhed)
- Camilla Dyring, teamleder for afdelingen Energi og Bæredygtighed fra Sweco (ingeniørvirksomhed)
- Signe Kongebro, partner og uddannet DGNB-konsulent fra Henning Larsen Architects (arkitektvirksomhed)
- Louise Pedersen, udviklings- og proceskonsulent fra Ejendomme, Teknik og Miljø hos Aarhus Kommune (kommune)
- Jan Schipull Kauschen, partner og certificeret DGNB-konsulent fra Vandkunsten (arkitektvirksomhed)

Ovenstående forløb bestående af møder og interview demonstrerede byggebranchens interesse for en ny uddannelse, som kombinerer byggeteknisk viden med kompetencer inden for projektledelse og kommunikation, forståelse for brugere og drift, og som dermed indbefatter mere helhedsorienterede og langsigtede perspektiver inden for bæredygtighed. Samtlige deltagere fremhævede en stærk interesse for at ansætte medarbejdere med netop denne unikke profil i deres egne organisationer og virksomheder.

Input fra ekstern behovsundersøgelse udarbejdet af Epinion

I efteråret 2020 gennemførte Epinion en behovsundersøgelse baseret på en spørgeskemaundersøgelse med 102 repræsentanter fra potentielle aftagervirksomheder suppleret med 11 dybdegående interviews. Virksomhederne, der medvirkede i spørgeskemaundersøgelsen, dækker over et bredt udsnit af branchekategorier. Som det fremgår af følgende liste, repræsenterer interviewdeltagerne arkitekt-, ingeniør-, og producentvirksomheder. Desuden er inkluderet foreninger som FRI og DK-GBC for at få input fra eksperter inden for bæredygtighedscertificeringen DGNB.

- Henrik Garver, administrerende direktør, Foreningen af Rådgivende Ingeniører (FRI) (interesseorganisation)
- Mette Qvist, direktør, Green Building Council Denmark (DK-GBC) (forening)
- Lars Dithmer, projektchef, Per Aarsleff (entreprenørvirksomhed)
- Mia Manghezi, projektudviklingschef, Pension Danmark (privat bygherreorganisation)
- Peter Cederfeld, administrerende direktør, Realdania By & Byg (fond)
- Jens Runge, teamleder, Københavns Kommune (offentlig bygherreorganisation)
- Signe Kongebro, partner, Henning Larsen Architects (arkitektvirksomhed)
- Gitte Gylling Olesen, chefspecialist & teamleder, Rambøll (ingeniørvirksomhed)
- Steffen E. Maagaard, koncernkompetencechef for energidesign og indeklimateknik, MOE (ingeniørvirksomhed)
- Peter Foldberg, senior manager for dagslys, energi og indeklimateknik, Velux (producentvirksomhed)

¹ Blandt mødedeltagerne var repræsentanter fra Dansk Byggeri, 3F, Bygherreforeningen, Foreningen af Rådgivende Ingeniører, Dekanen fra Engineering på Aalborg Universitet, det tidligere Statens Byggeforskningsinstitut og det tidligere Institut for Byggeri og Anlæg.

- Rolf Anderson, byggedirektør, KAB (bygherreorganisation inden for det almene boligområde)

Forud for undersøgelsen modtog deltagerne information om principperne for uddannelserne, en oversigt over kompetenceprofilen samt en beskrivelse af uddannelsens byggetekniske fokus suppleret med en samfundsvidenskabelig tilgang. På mødet blev deltagerne præsenteret for uddannelsen sammenholdt med øvrige beslægtede uddannelser. Målet med mødet var at teste behovet for kombinationen af dybdegående tekniske specialistkompetencer med tværfaglige generalistkompetencer inden for bæredygtighed og komme nærmere uddannelsens vægtning af forskelligt indhold og opbygning.

Udover bred opbakning til uddannelsens kompetenceprofil, bidrog behovsundersøgelsen med specifikke forslag til kompetencer og fokusområder. Vægtningen af specialiseret byggeteknisk viden suppleret med tværfaglige kompetencer inden for koordination og projektledelse samt udvidet brugerforståelse understreges i både den kvantitative og kvalitative undersøgelse. For en uddybende beskrivelse af undersøgelsens specifikke indflydelse på semestrenes indhold af hhv. kurser og projekter se nedenstående afsnit 'Aftagernes konkrete forslag til indhold på uddannelsen'.

Møde med potentielle aftagere

Den 17. november 2020 blev der afholdt et virtuelt møde med nøglepersoner fra en bred vifte af relevante virksomheder. Formålet var at give potentielle aftagere mulighed for at kommentere på en næsten færdig udgave af formålsbeskrivelsen og det faglige indhold (på de forskellige semestre og projekter) med henblik på at sikre yderligere kvalificering og aktualisering af uddannelsens formål, struktur og specifikke læringsmål. Følgende deltagere deltog på mødet:

- Anders Holst Jensen, partner, JJW Arkitekter (arkitektvirksomhed)
- Henrik Ryberg, medejer, Emcon (bygherrerådgivervirksomhed)
- Jonathan Russell, civilingeniør, Bjarke Ingels Group (arkitektvirksomhed)
- Lars Dithmer, bæredygtighedschef, Per Aarsleff (entreprenørvirksomhed)
- Laura Klitgaard, hovedbestyrelsesmedlem, IDA, og bygherrerådgiver, COWI (ingeniørvirksomhed)
- Marlene Hagen Eriksen, bæredygtighedsingeniør, Rambøll (ingeniørvirksomhed)
- Nicolas Galiotto, senior bæredygtighedskonsulent, Velux (producentvirksomhed)
- Peter Foldbjerg, senior manager for Dagslys, Energi og Indeklima, Velux (producentvirksomhed)
- Michael Knudsen, byggeteknisk chef, Himmerland Boligforening (bygherreorganisation)

På mødet var der fortsat stor opbakning til uddannelsen grundet tydelig efterspørgsel efter dimittender med den forelagte kompetenceprofil. Flere aftagere bekræftede behovet og aktualiteten for uddannelsen ved at understrege interessen for at ansætte dimittender med netop denne sammensætning af nøglekompetencer i deres virksomheder i dag. Som en af aftagerne udtalte på mødet, så ville vedkommende "*kunne aftage 10 inden for kort tid*" (Bilag 3). De efterfølgende konkrete justeringer til uddannelsens endelige indholdsmæssige opbygning og progression, som afledtes af dette møde, fremgår af nedenstående afsnit 'Aftagernes konkrete forslag til indhold på uddannelsen'.

Inddragelse af BUILD's førende forskningsmiljøer

Instituttet, BUILD, har i mange år været førende inden for viden og forskning omkring energi- og ressourceforbrug, både set fra et byggeteknisk og et mere samfundsvidenskabeligt perspektiv med fokus på byggeproces og brugeradfærd. Mens det byggetekniske perspektiv, bl.a. i form af diverse anvisninger til det gældende bygningsreglement, stadig udgør en af instituttets kerneopgaver, har en tværgående procesorientering og brugeradfærdsvinkel vundet større og større indpas de seneste år. Med henblik på at ruste de kommende dimittender med den mest innovative og kvalificerede viden, er samtlige forskningsgrupper, der beskæftiger sig med energi og bæredygtighed blevet inddraget i udarbejdelsen af uddannelsens konstituerende faglige elementer. Således er der afholdt møder tilsigtet afdækning og udpegning af den essentielle kombination af vidensfelter og kompetencer, som fremtidens bæredygtige bygningsingeniørprofil bør indeholde.

Forskningsgrupperne har således suppleret med forslag til indholdet i uddannelsernes projekter og kurser. Kurser inden for byggeteknik og bygningssystemer, beregningsmetoder til vurdering af indeklima og energiforbrug, livscyklusanalyser og totaløkonomi i forhold til valg af byggematerialer og konstruktioner er eksempler på nogle af de centrale vidensområder, der blev fremhævet som afgørende for at implementere miljømæssige, sociale og økonomiske bæredygtige løsninger. Endvidere blev den

menneskelige dimension i form af øget viden om involverede aktørers og brugeres rolle fx i relation til bygningsdesign, indeklime, sundhed, komfort og drift gentagne gange fremhævet på tværs af de forskellige forskningsgrupper. Således er disse råd og anbefalinger til viden og kompetencer blevet diskuteret og vurderet for at udvikle en kompetenceprofil, der på bedste vis rummer forudsætningerne for at bistå implementering af skærpede bæredygtighedskrav og målsætninger i byggeriet.

Samlet set har processen med at inddrage aftagere fra hele byggeriets værdikæde været altafgørende for at identificere arbejdsmarkedets aktuelle kompetencebehov. Således er uddannelsernes faglige elementer, herunder endelige læringsmål for kurser og projekter på de specifikke semestre blevet udformet med afsæt i erhvervslivets efterspørgsel. Selvom sammensætningen af profilen tager udgangspunkt i branchens behov, har forskningsmiljøerne på BUILD suppleret med at udpege centrale vidensområder målrettet implementering af bæredygtighed i byggeriet. I den sammenhæng er det vigtigt at fremhæve, at der grundet instituttets dialog og anvendelsesorienterede forskning tilsigtede byggebranchen har været betydeligt sammenfald mellem de vidensfelter, som hhv. aftagere og instituttets forskere har identificeret undervejs i udviklingen af den ansøgte bachelor- og kandidatuddannelse.

Sammenhængen mellem uddannelsens kompetenceprofil og uddannelsens erhvervsrigte

Som beskrevet ovenfor har den løbende inddragelse af aftagere haft afgørende betydning for den endelige udformning af uddannelsens kompetenceprofil og indholdsmæssige struktur. I dette afsnit redegøres indledningsvist for erhvervsrigtet ved at beskrive nogle af de jobfunktioner, som aftagerne specifikt kunne se de kommende dimittender udfylde. I forlængelse heraf uddybes mere specifikt, hvilke faglige kompetencer aftagerne efterspørger, og hvordan disse er blevet indarbejdet i uddannelsens endelige udformning af de konstituerende faglige elementer, der indgår i den unikke kompetenceprofil.

Uddannelsens erhvervsrigte og kompetenceprofil

Kompetenceprofilen er målrettet tværgående og helhedsorienterede bygningstekniske opgaver, som kræver dimittender, der både kan skabe det store overblik og arbejde med detaljerne. Dimittenderne bliver rustet til at samarbejde med forskellige aktører, facilitere processer på tværs af vidensgrænser og inddrage forskellige typer brugere af bygningers teknik og systemer ifm. design, udførelse og drift af bygninger.

Dimittenderne kan analysere og vurdere byggeteknik og bygningssystemer i forhold til deres miljømæssige, sociale og økonomiske effekter. Dimittenderne kan således hjælpe virksomheder i bygge- og anlægsbranchen med at omstille deres aktiviteter til mere bæredygtige løsninger ved at operationalisere bæredygtighedskrav og -målsætninger til konkrete aktiviteter og løsninger. Dimittenderne bliver i stand til at vurdere, analysere og beregne indeklime og energiforbrug i bygninger, samt udarbejde analyser af livscyklus (LCA) og totaløkonomi (LCC) ved valg af byggematerialer og konstruktioner.

Uddannelsens bruger- og procesorienterede læringsmål giver dimittenderne en forståelse for den kontekst, hvori byggeteknik og bygningssystemer indgår, og dermed evnen til at tilpasse løsningsforslag til de relevante forhold. Dimittenderne introduceres til begreber og politiske dagsordner, som skubber til den bæredygtige udvikling i den danske byggebranche. Dette kendskab gør dimittenderne i stand til at tale samme sprog som andre specialister og aktører, som de skal samarbejde med.

Uddannelsens profil henvender sig til hele værdikæden i den danske byggebranche. Eksempler på relevante arbejdspladser er bygherreorganisationer, bygherrerådgivningsvirksomheder, arkitekt-, ingeniør- og entreprenørvirksomheder, driftsorganisationer, ejendomsadministrationselskaber, forsyningsselskaber, kommuner, interesseorganisationer, almene boligorganisationer, byggevareproducenter og vidensinstitutioner. Bacheloruddannelsens dimittender kan dermed ansættes og varetage stillinger i en lang række forskelligartede virksomheder, institutioner og organisationer i relation til byggeriet. Ifølge behovsundersøgelsen er det overvejende store og mellemstore virksomheder, som efterspørger dimittender med uddannelsens profil. Det skyldes antageligvis, at større virksomheder prioriterer ressourcer til at nedsætte teams eller afdelinger, der specifikt fokuserer på at implementere bæredygtighed i byggeprojekterne.

Uddannelsens tværfaglige kompetenceprofil gør dimittenderne i stand til at varetage mange forskellige slags jobfunktioner med dertilhørende ansvarsområder. Dette gælder eksempelvis inden for:

- **Rådgivning og projektering** hos arkitekt-, ingeniør- og entreprenørvirksomheder, hvor dimittenderne kan være med til at designe bygninger, der sikrer opfyldelse af bæredygtighedskrav og -mål.
- **Udførelse og byggeledelse** i bygherre- og entreprenørvirksomheder samt hos arkitekt-, ingeniør-, og entreprenørvirksomheder, hvor dimittenderne kan opfylde bæredygtighedskrav og -mål gennem supervisering af de forskellige aktører, der indgår i byggeprocesserne bl.a. ved at varetage kontrol af produkter og byggematerialer.
- **Drift og ejendomsadministration** i ejendomsadministrationselskaber, kommuner og boligorganisationer, hvor dimittenderne kan bidrage til omstilling af forretningen til mere bæredygtige forretningsgange og kvalitetssikre i forhold til målsætninger inden for bæredygtighed af konkrete aktiviteter og forbedringer.

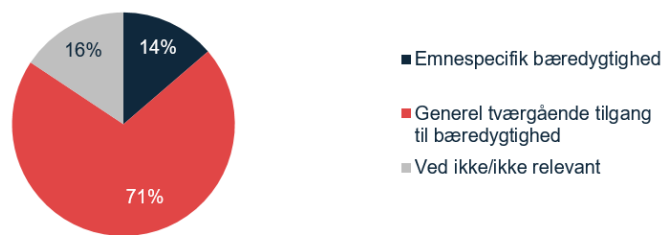
Helt konkrete jobfunktioner for en færdiguddannet bachelor kunne være:

- Kalkulationsansvarlig for tilbud på byggeprojekter hos entreprenører
- Oversætter mellem den frivillige bæredygtighedsklasse under bygningsreglementet og produktspecifikationer ved byggevarer hos byggevarerproducenter (se bilag 3)
- Medarbejder i projekteringssteams hos arkitekt-, ingeniør- eller entreprenørvirksomheder med ansvar for enten:
 - facilitering af byggeprojekters tværfaglige samarbejde om implementering af bæredygtighedsmål (se bilag 3)
 - kvalitetssikring af opfyldelse af bæredygtighedsmål
 - vurdering og beregning af indeklima- og energiforhold med særligt fokus på brugerne af bygningerne
 - dokumentation af overholdelse af bæredygtighedskrav i konkrete byggesager
 - varetagelse af brugerinvolvering og interessenthåndtering
 - Integration af teknisk viden i byggeprojekters tidlige designproces

Erhvervsrettet for bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser er, at dimittenderne skal kunne operationalisere og praktisere målsætninger om bæredygtighed ved at oversætte målsætninger til konkrete aktiviteter, beregninger og løsningsforslag. Dimittenderne lærer at lave bæredygtigheds-certificeringer af bygninger og får indblik i hvilke overvejelser som er vigtige i den bæredygtige omstilling af byggebranchen. Herudover lærer dimittenderne at lave og dokumentere beregninger inden for Life Cycle Assessment (LCA) i forhold til den miljømæssige bæredygtighed og Life Cycle Costing (LCC) i forhold til den økonomiske bæredygtighed. Et fokus på brugere og byggeprocesser sikrer, at dimittenderne forstår den kontekst, hvori realiseringen af byggeteknik og bygningssystemer foregår.

En grundig introduktion til begreber og politiske dagsordner, som er med til at udvikle den danske byggebranche i en bæredygtig retning, gør dimittenderne i stand til at tale samme sprog som andre specialister og aktører, som også arbejder med bæredygtighed. Bacheloruddannelsen er dermed fokuseret på at give dimittenderne en profil, hvor de kan anvende essentielle værktøjer til vurdering af bæredygtighed i byggeriet.

Aftagerne peger på, at en bred tilgang til bæredygtighed, som både indebærer miljømæssige, økonomiske og sociale forhold, er essentielt i håndteringen af klimaudfordringerne. I Epiinions behovsundersøgelse giver 71% af de adspurgte virksomheder udtryk for, at de primært har behov for ingeniører, der besidder en tværgående tilgang til bæredygtighed, mens kun 14% efterspørger tekniske specialister, der opererer med en mere emnespecifik bæredygtighedstilgang. Frem for de tekniske specialister, som primært udbydes i dag, og som typisk er dygtige til ét bestemt område inden for bæredygtighed, efterspørger den danske byggebranche større grad af tværfaglige bæredygtighedskompetencer. Dimittenderne skal derfor "ikke være supernørder", som én af aftagerne fra behovsundersøgelsen udtaler. En anden aftager udtaler til mødet: "*Vi har specialister nok, der er el-, vvs- og konstruktionsingeniører (...). Jeg har brug for én, som kan sidde på tværs af alle ingeniørdisciplinerne*" (se bilag 3). Selvom specialistviden inden for bæredygtighed, såsom LCA og LCC er vigtigt, mener aftagerne at det er mindst lige så vigtigt, at dimittenderne kan facilitere samarbejdsprocesser på tværs af specialist-, ansvars- og vidensområder. Bacheloruddannelsen sigter netop mod dette igennem den ansøgte T-profil, der giver teknisk og bæredygtighedsspecifik viden på tværs af ingeniørspécialerne sammen med viden om den kontekst som løsningerne realiseres inden for.



Figur 1: Fordeling af svar på spørgsmålet: Man snakker ofte om mere eller mindre specialiserede ingeniøruddannelser. Har I primært brug for kandidater med fokus på bæredygtighed inden for et dybdegående specifikt område, eller har I snarere brug for generalister, der fokuserer på bæredygtighed i bred forstand? (N=102). Behovsundersøgelsen, s. 17.

Aftagernes behov for en ny profil vises tydeligt gennem deres beskrivelser af forskellige jobfunktioner. Metaforer såsom “blæksprutte”, “facilitator”, “dirigent”, “oversætter” og “brobygger” er nogle af de typiske betegnelser, som aftagerne bruger om deres kommende medarbejdere, som forventes at kunne facilitere og koordinere processer og samarbejdet mellem mange forskellige interessenter i byggeprojekter. Aftagerne efterspørger endvidere en “ny type af projektledere”, som ikke kun er optaget af tidsplaner og budgetter, men som i høj grad formår at samle mange former for specialistviden og kompetencer til konkrete integrerede løsningsforslag. En aftager udtaler i forbindelse med de indledende interviews: *“Den vigtigste kompetence hos en ny type projektleder er at man skal kunne lytte til forskellige discipliners signaler. Man kunne kalde rollen for en “udviklingsfacilitator.” De skal ikke stå for de mange discipliner selv, men de skal have indblik i disciplinerne og evne at kunne parre dem med hinanden og få et nyt produkt ud af det.”* Dette bekræfter de ansøgte uddannelsers prioritering i at fastholde specialiseret teknisk faglighed som grundfundament og supplere denne med afgørende samfundsvidenskabelige metoder og viden inden for håndtering af byggeprocesser og brugere.

Aftagernes konkrete forslag til indhold på uddannelsen

Ifølge aftagerne er byggeteknik forudsætningen for, at dimittenderne kan forstå bæredygtighedsprincipperne og kunne tale med andre specialister på området. Samtidig understreger aftagerne, at viden og kompetencer inden for byggeprocesser er helt afgørende for at kunne skabe synergi mellem flere bæredygtighedsområder i byggebranchen. Det har ført til følgende vægtning i uddannelsen:

1. Dybdegående byggeteknisk viden, inden for fx energi, indeklima, installationer, materialer og konstruktioner (ca. 70%)
2. Indgående indsigt i brugen af bygninger, herunder drift, brugeradfærd og livet i bygningerne (ca. 15%)
3. Kompetencer til facilitering, koordinering og ledelse af byggeprocesser på tværs af fagligheder (ca. 15%)

Aftagerne efterspørger i høj grad viden om materialer, hvilket bl.a. vedrører genanvendelighed, materialers ydeevne, funktionalitet, og kendetegn samt muligheder for udvikling af nye materialer og sammensætninger af materialer. Nedenstående figur viser, hvordan aftagerne forventer, at behovet for “viden om materialer” og “viden om genanvendelse af ressourcer” vil stige i fremtiden. Dette bakkes op i de indledende interviews samt af aftagerne på mødet. På baggrund heraf er uddannelsen blevet tilpasset, således at der er to kurser på hhv. 3. og 6. semester med fokus på materialer og konstruktioner, hvor der arbejdes med materialers betydning for miljøet i forskellige henseender. Dertil fokuserer flere kurser og projektmoduler igennem studiet på materialeegenskaber og effekterne af brugen af forskellige byggematerialer. Bl.a. igennem beregninger af specifikke byggematerialers miljøpåvirkning (såkaldte LCA-beregninger) samt byggematerialers og konstruktioners betydning for bygningens totaløkonomiske bæredygtighed (såkaldte LCC-beregninger).



Figur 2: Tekniske kompetencer hos ingeniører inden for bæredygtighed i byggeriet i dag og i fremtiden (Epinions behovsundersøgelse, s.13).

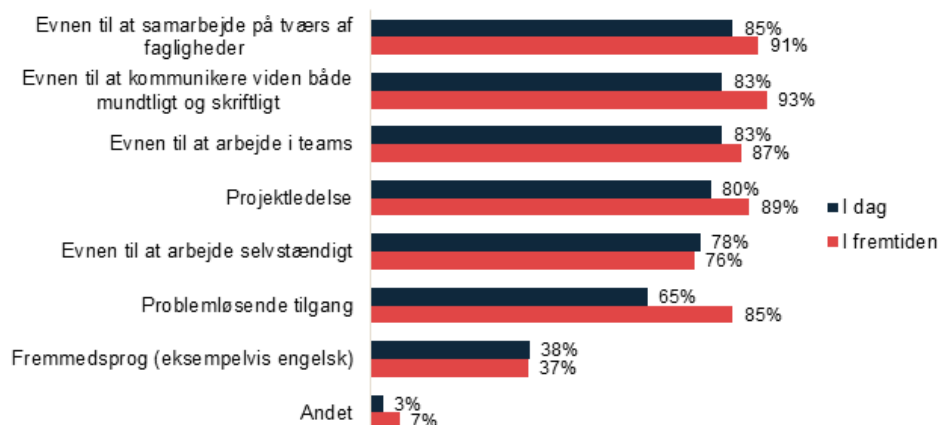
Aftagerne understreger, at renovering af bygninger er særligt udfordrende, især hvis man ønsker at gøre det bæredygtigt. De efterspørger således kompetencer inden for renovering, hvorfor uddannelsen er blevet justeret til at indeholde et helt semester (5. semester) med fokus på renovering, hvor de studerende arbejder med universelt design og brugerbehov fra mange forskellige slags perspektiver.

På møde med potentielle aftagere blev vigtigheden understreget af, at de installationstekniske fag introduceres tidligt i uddannelsen (se bilag 3). Efter mødet blev to af de installationstekniske fag hhv. ventilationsteknik og varme- og køleteknik rykket fra kandidatuddannelsen til bacheloruddannelsen (5. semester). Placeringen af ventilations-, varme- og køleteknik på 5. semester giver mening i forhold til progressionen i uddannelsen og sikrer, at dimittender fra bacheloruddannelsen har kompetencer på dette vigtige område.

Endvidere efterspurgte aftagerne generelt viden og kompetencer inden for cirkularitet og materialer, herunder cirkulær økonomi, genanvendelse af materialer og konstruktioner, fra vugge til vuggeprinsipper mv. Cirkulære tankegange og principper vurderes essentielle for den grønne omstilling af byggebranchen, hvorfor denne viden udgør grundlaget for mange af uddannelsens kurser og projekter. Her vil de studerende blive præsenteret for overvejelser om byggetekniske løsningers betydning for genanvendelse og organisatoriske processer, der understøtter højere grad af genanvendelse. På grund af den høje efterspørgsel efter cirkulære tilgange er uddannelsen tilpasset med et specifikt kursus i cirkulær økonomi på 6. semester.

Som det fremgår af nedenstående figur fra behovsundersøgelsen, ønsker branchen at aftage medarbejdere, der besidder kompetencer til at lede byggeprojekter med fokus på koordinering af samarbejder på tværs af fagligheder. Den høje efterspørgsel efter samarbejds- og projektledelseskompetencer fremgår tillige af de øvrige møder og interviews med aftagere. Projektledelse og tværfaglig koordination er derfor prioriteret højt på uddannelsen, hvilket understøttes i den høje vægtning af projektarbejde. Uddannelsen er planlagt med store projektmoduler på hvert semester (20 ECTS). De studerende får tildelt to vejledere på hvert projekt, som repræsenterer forskellige fagligheder, som kan bidrage til de studerendes tværfaglige problemorienterede tilgang i projektarbejdet. På denne måde opøver de studerende helt fra starten af bacheloruddannelsen projektledelses-, kommunikations- og samarbejdsfærdigheder, som skærpes igennem alle seks semestre frem mod kandidatuddannelsen. Med udgangspunkt i AAU's PBL-model etablerer de studerende et tæt samarbejde med aktører fra byggebranchen, og de fastholder en anvendelses- og praksisorientering igennem hele studiet. Således kommer dimittenderne ud med tre års indgående

erfaring med at lede, koordinere og samarbejde i projekter både internt i projektgrupperne og i samspil med forskelligartede interessenter og aktører i byggebranchen.



Figur 3 Procentvis fordeling af svar på spørgsmål om hvor vigtige organisatoriske kompetencer er vigtige i dag og i fremtiden. Kilde: Behovsundersøgelsen, s. 14.

Behovsundersøgelsen viser endvidere, at efterspørgslen efter kompetencer til brugerinvolvering forventes at stige fra 35% til 61% i fremtiden, hvorfor brugerforståelse, brugerbehov og metoder til at indhente viden om bygningers brugere indgår som en vigtig del af læringsmålene for projektarbejdet. Det er generelt aftagernes vurdering, at brugere af bygninger spiller en central rolle for at skabe langsigtede bæredygtige løsninger i byggeriet. Med afsæt i aftagernes input er viden om brugere og metoder til brugerinddragelse blevet skærpet på hhv. 2., 3., 5. semesterprojekt. Større forståelse for brugerpraksisser og kompleksiteten af brugere og forbrugsadfærd bliver ofte overset i typiske byggetekniske beregninger af brugeradfærd (der ofte er rettet mod information og rationelle logikker). Anerkendelsen af brugere og deres ofte irrationelle ikke intentionelle forbrugs- og komfortvaner tilfører uddannelsen en hidtil uset dimension, som branchen tilskriver en stadig større relevans i forhold til at nå de skærpede bæredygtighedskrav. Ud over drift- og brug af bygninger, dækker brugerbegrebet over andre centrale aktører såsom professionelle, lægmænd, specialister, politikere og meningsdannere.

Aftagerne efterspørger dimittender som er i stand til at facilitere bæredygtige byggeprocesser med en grundig byggeteknisk viden. Bacheloruddannelsen gør dimittenderne i stand til at vurdere og beregne kritiske bæredygtighedsaspekter af bygninger, samtidig med at de bliver i stand til at involvere og koordinere de mange aktører, som er involveret i byggeprojekter. Bacheloruddannelsen er anvendelsesorienteret, forstået på den måde, at dimittenderne kan vurdere, planlægge og gennemføre aktiviteter til at understøtte planlægning, projektering og udførelse af et bæredygtigt byggeri. Ønsker dimittenderne at forbedre deres analytiske kompetencer inden for strategisk planlægning, ledelse og facilitering af udviklingsprojekter samt nytænke og håndtere komplekse problemstillinger, der øger værdien af bæredygtige løsninger i byggeriet, kan dimittenderne tage den ansøgte kandidatuddannelse i bæredygtige byggeprocesser .

Vurdering af det samfundsmæssige behov for uddannelsen

I dette afsnit dokumenteres det fremtidige samfundsmæssige behov for bygningsingeniører med en bachelor i bæredygtige byggeprocesser . Først præsenteres den voksende interesse for bæredygtighed i samfundet generelt og dernæst inden for byggebranchen. Efterfølgende beskrives behovsundersøgelsens fremskrivninger om en kraftig stigning i manglen på indeværende ansøgningskompetenceprofil. Dernæst påvises de adspurgte aftagerorganisationers betydelige interesse for at ansætte dimittender fra uddannelsen. Til sidst redegøres for ledighedsgraden ved beslægtede uddannelser samt jobmulighederne for fremtidige dimittender i hovedstadsområdet. Endelig redegøres der for sammenhæng med udbuddet af beslægtede uddannelser, og hvordan den ansøgte uddannelse komplementerer det allerede eksisterende uddannelsesudbud.

Stigende samfundsmæssigt behov for viden og kompetencer inden for bæredygtigt byggeri

Bæredygtighed er blevet en central del af udvikling og innovation på stort set alle niveauer i samfundet. Senest med regeringens udspil til en strategi for bæredygtigt byggeri (lanceret d. 9.12.20)² bliver en helhedsorienteret bæredygtighedsstrategi til vores bygningers fulde levetid en nødvendig del af den byggefaglige disciplin og dagsorden for at nå en ambitiøs omstilling af bygge- og anlægssektoren. Udspillet fra regeringen indeholder netop kerneelementerne i den nye bacheloruddannelse og er bl.a. repræsenteret som vigtige læringsmål i kurserne og projekterne. Dette gælder eksempelvis fokus på de skærpede bæredygtighedskrav og mål, livscyklusanalyser (LCA), levetidsomkostninger (LCC), konstruktioner, genanvendelse og genbrug af materialer, klimavenlige byggematerialer, renoveringsvurderinger og digitalisering.

Således er det ikke kun regeringen, som ser et behov for et øget fokus på bæredygtighed. Hele byggebranchen er igennem de senere år blevet mere opmærksomme på, hvordan dele af byggeriet kan omstilles til mere bæredygtige aktiviteter og forretningsgange. Dette fremgår bl.a. af den klare stigning i antallet af byggerier, som er blevet certificeret i forhold til bæredygtighed. Særligt oplever branchens foretrukne standard DGNB-certificeringen stor fremgang både, hvad angår kontorbygninger og boliger (Byggefakta, 2019). DGNB er kendetegnet ved en bred tilgang til bæredygtighed, som tilsigter certificering, der vægter miljø, økonomi og sociale forhold ligeværdigt.

Ifølge en bæredygtighedsrapport fra Byggefakta udgjorde 7% af den samlede anlægssum DGNB-certificerede projekter i 2017, mens det i 2018 var 14% af den samlede anlægssum³. I 2019 ser dette tal ud til at vokse yderligere, hvor hele 20% af planlagte nybyggerier med en anlægssum på over 30 mio. kr. forventes at blive planlagt og udført med henblik på en certificering. Den markante tendens viser, at der siden 2017 er en fremgang på mere end 100% i antallet af byggeprojekter, der udføres efter standarderne for en egentlig certificering. Rapportens positive resultater viser, at byggebranchen i den grad er i gang med at omstille det danske samfund i en mere bæredygtig retning. Rapporten fra Byggefakta viser yderligere, at det især er i Region Hovedstaden og Region Sjælland, at der er fokus på at bygge efter en egentlig bæredygtigheds-certificering.

Interessen for bæredygtighed ses også i antallet af branchefolk, som lader sig uddanne til DGNB-konsulenter hos Green Building Council Denmark. Selvom DGNB-konsulentuddannelsen giver værktøjerne til at kvalitetssikre byggerier i forhold til kravene i certificeringsordningen, så giver 5 til 10 dages kurser inden for beregningsmetoder ikke den holistiske, tværvidevidenskabelige sammenhængende tilgang, der er central for at kunne løse bæredygtighedsudfordringerne i byggeriet.

Nyudgivne rapporter dokumenterer, at der ikke er hold i de stadig herskende fordomme om, at bæredygtigt byggeri er dyrere at opføre. En analyse udarbejdet af Buus Consult sidste år bekræfter, med baggrund i 37 færdigcertificerede DGNB-byggerier, at der ikke kan påvises sammenhæng mellem graden af bæredygtighed (DGNB-score) og kvadratmeterprisen. Derudover fremhæves stadigt flere store økonomiske og samfundsmæssige gevinster ved at levere grønne løsninger i form af nye forretningsmodeller, løsninger, teknologier og viden på byggeområdet. En markedsanalyse fra 2016 (Green Building Council, 2016) peger netop på en klar tendens til, at branchen ser økonomiske fordele ved at bygge bæredygtigt bl.a. begrundet i en bedre totaløkonomi gennem driftsbesparelser. I den sammenhæng vurderer analysen, at udviklingen i høj grad er drevet af efterspørgsel fra brugerne.

I lyset af ovenstående er der behov for medarbejdere, der ud over den klassiske byggetekniske-ingeniørfaglige viden, også besidder tværfaglige samarbejdskompetencer inden for projekt- og procesledelse samt ikke mindst indgående forståelse for bygningers daglige drift og brugernes centrale rolle heri. Som tidligere beskrevet er interessen for sidstnævnte fagområde bl.a. forårsaget af det faktum, at man efter mange års indsatser rettet mod mere energieffektive bygninger med skærpede bygningskrav til følge, stadigvæk er milevidt fra at nå de tilsigtede forventede reduceringsmål. Dette skyldes, ifølge flere forskere, at langt hovedparten af forsknings- og udviklingsprojekter primært har fokuseret på teknologi- og energioptimering fremfor at inkorporere helhedsorienterede og tværfaglige tilgange, som i højere grad favner kompleksiteten i bygningers forbrug og ressourcer.

² Kilde: Transport- og Boligministeriet (2020) Udspil til strategi for bæredygtigt byggeri. Fundet d. 9. dec. 2020 på: <https://www.tbm.dk/media/5017/udspil-strategi-for-baeredygtigt-byggeri.pdf>

³ Byggefakta (2019) Bæredygtighedsrapport. Kan bestilles fra: <https://www.byggefakta.dk/rapporter/baeredygtighedsrapport>

Erhvervslivets mangel på bygningsingeniører med speciale i bæredygtighed

Selvom antallet af nyuddannede ingeniører er steget stødt gennem de seneste år, viser fremskrivninger, at arbejdsmarkedet vil opleve en markant mangel på ingeniører frem til 2030. I en nylig kampagne fra "Engineer the future" (2018) lanceret gennem en hidtil uset alliance mellem universiteter, flere store danske virksomheder, Dansk Industri, Ingeniørforeningen (IDA) og Foreningen af Rådgivende Ingeniører (FRI), m.fl., anslås det, at der i år mangler ca. 5.500 ingeniører i Danmark. Fremskrivningen forudser yderligere, at der vil være en mangel på ca. 6.500 ingeniører i 2025. Kampagnen forsøger at øge opmærksomheden på værdien af ingeniørfaget i befolkningen. Bekymringen går på, at der er behov for flere ingeniører for at sikre fremtidens vækst, velstand og arbejdspladser i Danmark.

På linje med den generelle ingeniørmangel forventes manglen på ingeniører med speciale inden for byggeri også at stige i Danmark. Ifølge nedenstående tabel udarbejdet af Epinion er det sandsynligt, at bygningsingeniører vil udgøre ca. 8% af den forventede samlede ingeniørmangel i 2025 og 2030. Udbudsstigningen i kraft af indeværende bacheloruddannelse vil dermed være med til at forhindre en yderligere stigning i manglen på bygningsingeniører.

	2025	2030
Efterspørgsel på bygningsingeniører	12.900	13.900
Udbud af bygningsingeniører	12.500	13.500
Mangel på bygningsingeniører	400	400

Tabel 2: Beregning af mangel på bygningsingeniører på bachelor- og kandidatniveau. Kilde: Epinion, behovsundersøgelsen s. 5.

Ligesom i Danmark forventes behovet for bygningsingeniører også at stige i andre vestlige lande. I en opdateret fremskrivning (2019) forudser US Bureau of Labor Statistics, at behovet for antallet af bygningsingeniører vil stige med 3% om året frem til 2026 i USA. Samme høje og stigende behov går igen i mange lignende fremskrivninger udarbejdet i Europa. Ifølge kompetencefremskrivninger fra the European Centre for the Development of Vocational Training (CEDEFOP) vil beskæftigelsen hos "science and engineering professionals" stige med 1,4% i Europa i årene 2021-2030. Ligeledes viser fremskrivningen, at beskæftigelsen i sektoren "architectural and engineering" vil stige i gennemsnit med 0,5% samlet set for Europa i årene 2021-2030⁴.

Ifølge Epinion's behovsundersøgelse forventes det, at ingeniører med ansøgte kompetenceprofil vil omfatte 10% af den samlede efterspørgsel efter bygningsingeniører i 2030. Denne prognose peger på en mere efterspørgsel på op til et par hundrede i 2030.

	2025	2030
Efterspørgsel på personer med kompetencer inden for bæredygtighed i byggeriet	800	1.400
Udbud af personer med kompetencer inden for bæredygtighed i byggeriet	650	1.200
Mangel på personer med kompetencer inden for bæredygtighed i byggeriet	150	200

Tabel 3: Beregning af mangel på bachelorer og kandidater med kompetencer inden for bæredygtighed i byggeriet. Kilde: Epinion. Behovsundersøgelsen s. 6.

Ifølge de adspurgte virksomheder som deltog i spørgeskemaundersøgelsen, så forventer de, at behovet for bygningsingeniører med en bæredygtig profil er 376 ingeniører om tre år, hvilket vil betyde, at antallet af ingeniører med speciale i bæredygtighed i byggeriet vil udgøre en andel på 13% af de deltagende virksomheders ingeniører i 2023. Tabellen nedenfor opsummerer antallene og andelen.

	2020 (i dag)	2023 (om tre år)
Antal ingeniører	2.389	2.834
Antal ingeniører med kompetencer inden for bæredygtighed i byggeriet	155	376

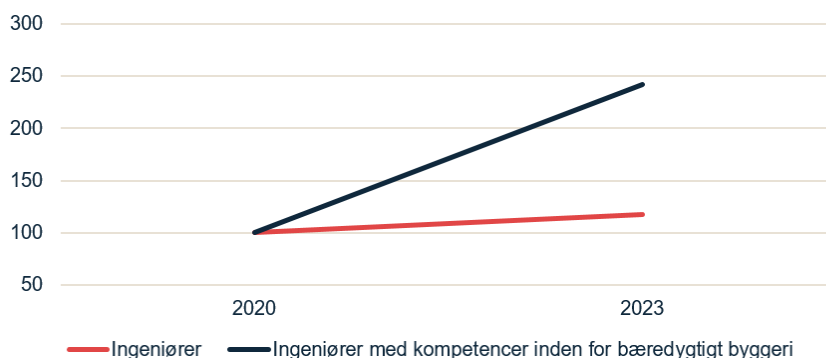
⁴ Tallene er fundet via CEDEFOP's database over kompetencefremskrivninger (skills forecast), som er fundet på hjemmesiden: <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/skills-forecast>

Andel ingeniører med kompetencer inden for bæredygtighed i byggeri	6%	13%
--	----	-----

Tabel 4: 97 virksomheders vurdering af deres behov for ingeniører med kompetencer inden for bæredygtigt byggeri hhv. i dag og om tre år. Kilde: Epinion, Behovsundersøgelsen s. 10.

I sammenligning med virksomhedernes forventede efterspørgsel på ingeniører generelt (en stigning på 18% i 2023), er det bemærkelsesværdigt, at virksomhederne frem mod 2023 forventer en stigning på 142% i efterspørgslen efter ingeniører med kompetencer inden for bæredygtighed. Denne betydelige stigning procentmæssigt viser, at de adspurgte virksomheder forventer at skulle bruge ca. 376 ingeniører med disse kompetencer om tre år. Dette indikerer, at behovet for ingeniører med kompetencer inden for bæredygtighed i byggeriet, ifølge de adspurgte virksomheder forventes at stige langt kraftigere end behovet for ingeniører generelt frem mod 2023.

Figur 5: Indekseret udvikling af behov for ingeniører generelt og ingeniører med kompetencer inden for bæredygtigt byggeri



Figur 4: Visualisering af den forventede stigning af behovet inden for hhv. ingeniører generelt og ingeniører med kompetencer inden for bæredygtigt byggeri. Kilde: Epinion. Behovsundersøgelsen, s. 11.

Over halvdelen af aftagervirksomhederne, som medvirkede i behovsundersøgelsen, oplever et stærkt behov for dimittender med den ansøgte kompetenceprofil. 65% af virksomhederne ser et behov nu, mens 77% ser et behov for dimittenderne i 2023. Ifølge behovsundersøgelsens fremskrivninger forventes efterspørgslen efter ingeniører med kundskaber inden for en bredspektret bæredygtighedstilgang at stige betydeligt i fremtiden, hvorfor et større udbud af ingeniører med indeværende kompetenceprofil er helt essentiel for at kunne dække manglen. Således vil dimittender med uddannelsens kompetenceprofil kunne tilføre industri- og erhvervsliv de byggefaglige kundskaber, som arbejdsmarkedets aftagere har erklæret nødvendige for at sikre holdbare bæredygtige løsninger i at stige betydeligt i fremtiden, hvorfor et større udbud af ingeniører med indeværende kompetenceprofil er helt essentiel for at kunne dække efterspørgsel.

For uden en stigende efterspørgsel, dokumenterer behovsundersøgelsen også, at der allerede i dag er udfordringer med rekruttering af ingeniører med de relevante kompetencer: "Flere af virksomhederne nævner specifikt, at deres bæredygtighedsstrategi rækker mange år ud i fremtiden, og derfor vil der også være et stigende behov for arbejdskraft, der kan realisere strategiens mål og visioner (...) Næsten halvdelen af virksomhederne, 43%, oplever allerede i dag, at det er svært eller meget svært at rekruttere ingeniører med de rette kompetencer inden for bæredygtigt byggeri". Desuden oplever virksomhederne, at de dimittender, som besidder kompetencerne, typisk har erhvervet dem gennem praktisk erfaring og dermed også typisk allerede sidder i faste stillinger i andre virksomheder. Således vil bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser tilsyneladende kun imødekomme en lille del af den fremtidige efterspørgsel. 15 virksomheder angiver, at de aktuelt har ledige stillinger, der kan varetages af en ingeniør med nærværende kompetenceprofil. I alt har virksomhederne på tidspunktet for behovsundersøgelsen 21 ledige stillinger, som dimittenderne ville kunne varetage.

Sammenhæng med udbuddet af beslægtede uddannelser

Inden for byggebranchen er der hovedsageligt tre overordnede fagligheder på uddannelsesområdet: En ingeniørfaglighed, en arkitektfaglighed og en bygningskonstruktørfaglighed. Alle bidrager væsentligt på hver deres måde til byggebranchen.

Arkitektuddannelserne udspringer historisk set af interesser for design, kunst og arkitektur og har derfor stort fokus på disse områder. Arkitektuddannelsen i København kan læses på Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur, Design og Konservering (KADK). Bygningskonstruktøruddannelserne er professionsbacheloruddannelser og udbydes typisk på erhvervsakademier, såsom VIA University College eller Københavns Erhvervsakademi (KEA). Bygningskonstruktøruddannelserne tager ikke udgangspunkt i videnskabelige metoder, men er derimod mere orienteret imod praktisk udførelse af byggeprojekter. Til gengæld er viden og færdigheder inden for byggeprocesser hos bygningskonstruktørerne anerkendt og efterspurgt af folk i branchen.

Bacheloruddannelsen sammenlignes med tilsvarende ingeniørvidenskabelige bachelor- og diplomingeniøruddannelser inden for byggeri og bygningsdesign, da uddannelsen er funderet på en ingeniørmæssig kernefaglighed. Uddannelsen bygger hovedsageligt på byggetekniske og ingeniørvidenskabelige vidensfelter, hvilket gør, at uddannelsen ikke kan sammenlignes med arkitekt- og bygningskonstruktøruddannelserne.

Nedenstående liste viser de nærmest beslægtede bachelor- og diplomingeniøruddannelser inden for byggeri og bygningsdesign:

- arkitektur og design (AAU, Aalborg, bachelor)
- byggeri og anlæg (AAU, Aalborg, bachelor og diplom)
- byggeteknologi (DTU, Lyngby, bachelor)
- bygningsdesign (DTU, Lyngby, bachelor og diplom)
- byggeri og infrastruktur (DTU, Ballerup, diplom)
- byggeri (AU, Aarhus, bachelor)
- bygning (AU, Aarhus, diplom)
- bygningsdesign (AU, Aarhus, diplom)
- bygningsteknik (SDU, Odense, bachelor og diplom)
- bygningsingeniør (VIA, Horsens, diplom)

I nedenstående tabel vises en sammenligning af udvalgte fagområder, som indeværende bacheloruddannelse repræsenterer med beslægtede eksisterende uddannelser. Tabellen sammenligner dermed kun fagområder, som er relevante for nærværende bacheloruddannelse, og de beslægtede bacheloruddannelser indeholder derfor flere fagområder end de nævnte. Disse er dog udeladt, da de ikke er relevante for nærværende uddannelse. Vurderingen af fagområderne er foretaget på en skala fra "lav grad" af opfyldelse af fagområdet, over "nogen grad", til "høj grad" af opfyldelse af fagområdet (hvilket underbygges med farvekodningen).

Fag-områder	AAU		DTU			AU			SDU	VIA
	Ark. og design (BSc.)	Byg. og anlæg (BSc.)	Byg.-tekn.(BSc.)	Bygn.-design (BSc.)	Byg. og infra.(Dipl.)	Byg. (BSc.)	Bygn.(Dipl.)	Bygn.-design (Dipl.)	Bygn.-teknik (BSc.)	Bygn.-ing. (BSc.)
Byggematerialer	Nogen grad	Nogen grad	Høj grad	Nogen grad	Nogen grad	Høj grad	Nogen grad	Nogen grad	Høj grad	Nogen grad
Konstruktioner	Nogen grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad
Bygnings-tekniske systemer	Nogen grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Høj grad	Høj grad
Indeklima og energi	Nogen grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad	Høj grad
Digitale bygnings-modeller	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad
Projektledelse og byggeprocesser	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Høj grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad
Bygningers brugere og brugerpraksis	Nogen grad	Nogen grad	Lav grad	Lav grad	Lav grad	Lav grad	Lav grad	Lav grad	Lav grad	Lav grad

Cirkulær økonomi	Lav grad	Lav grad	Lav grad	Nogen grad	Lav grad	Lav grad	Lav grad	Lav grad	Lav grad	Lav grad
Problembaseret læring	Høj grad	Høj grad	Lav grad	Lav grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad	Nogen grad

Tabel 5: Oversigt over fagområder, som beslægtede uddannelser dækker. Kilde: UddannelsesGuiden, Børne- og Undervisningsministeriet.

Som tabellen ovenfor viser, er det de fem nederste fagområder i tabellen; digitale bygningsmodeller, projektledelse og byggeprocesser, bygningers brugere og brugerpraksis, cirkulær økonomi og problembaseret læring, som er lavt repræsenteret i beslægtede bacheloruddannelser. Dette viser, at ikke i forvejen eksisterer en bacheloruddannelse, der netop udbyder disse viden- og kompetencefelter på bygningsingeniørområdet. Tabellen viser, at de beslægtede bacheloruddannelser allerede dækker de fire øverste fagområder, hvoraf fagområderne konstruktioner samt indeklima og energi kan genfindes i 6 ud af de 10 fremhævede uddannelser. Dog er der ikke nogen eksisterende uddannelser i dag, der dækker både de fire øverste fagområder (tekniske vidensfelter) og de fem nederste (herunder mere samfundsvidenskabelige) på samme tid. Det er netop det, som gør bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser unik og til den eneste af sin slags i Danmark.

Som det ses i tabellen er det ligeledes fagområderne bygningers brugere og brugerpraksis, cirkulær økonomi og endeligt problembaseret læring, der i særlig grad adskiller den ansøgte uddannelse fra beslægtede uddannelser. Disse er kun repræsenteret ved 2 ud af 10 beslægtede bacheloruddannelser. Dette fokus er et udtryk for den helt særlig kombination af dybdegående byggeteknisk ingeniørfaglig viden og bred samfundsvidenskabelig viden med fokus på processer og brugere, som bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser er kendetegnet ved.

Sammenholder man de beslægtede bachelor- og diplomingeniøruddannelser overordnet, så har de fleste et rent teknisk-ingeniørfagligt fokus. Enkelte af uddannelserne kombinerer denne ingeniørfaglighed med en supplerende design- eller arkitektfaglig tilgang. Dette gælder bl.a. bacheloruddannelserne i arkitektur og design (AAU) og bygningsdesign (DTU).

De beslægtede bygningsingeniøruddannelser, såsom byggeteknologi (DTU) og bygningsdesign (DTU), adskiller sig også fra nærværende uddannelse ved at fokusere mere på selvstændigt studie og løsrevet kursusmoduler, hvor de studerende lærer grundprincipper, beregningsregler og ingeniørvidenskabelige metodikker fra et generelt og teoretisk perspektiv. Formålet med denne form for undervisning er at gøre de studerende i stand til at applicere den lærte viden på mange forskellige byggeprojekter og i mange forskellige slags problemstillinger. Nærværende uddannelse tager udgangspunkt i læring på en anden måde ved at al undervisning og vejledning udspringer af AAU's PBL-model. De studerende vil derfor anvende og reflektere over viden tillært på kurserne i deres relativt omfattende projektmoduler. De studerende vil derfor få viden og færdigheder inden for ledelse, projektstyring og tværfagligt arbejde ind under huden i forbindelse med projektarbejdet. Som det ses i ovenstående tabel kan AAU's PBL genfindes på de eksisterende bacheloruddannelser hhv. i arkitektur og design samt byggeri og anlæg.

Udover ovenstående liste med beslægtede uddannelser, så er der også uddannelser, som kombinerer teknisk-ingeniørfaglig viden med metoder og viden inden for samfundsvidenskaben. Fælles for disse uddannelser er, at genstandsfelterne adskiller sig fra nærværende uddannelse, hvorfor disse er fravalgt i ovenstående analyse. Eksempelvis er der bacheloruddannelser, som fokuserer på byer, områder og byplanlægningsskalaen såsom bacheloruddannelserne i hhv. plan, by og proces (RUC) og by- energi- og miljøplanlægning (AAU). Herudover er der bacheloruddannelser, som fokuserer på produkt- og systemdesignsskalaen eksempelvis bacheloruddannelserne i bæredygtigt design (AAU) og design og innovation (DTU). Ingen af disse uddannelser fokuserer på bygninger.

Den ansøgte uddannelse er således med til at udfylde en mangel i det eksisterende uddannelseslandskab ved at supplere de eksisterende ingeniøruddannelser inden for byggeri med en ny tværgående profil, der efterspørges i branchen. Det tværgående og problembaserede projektarbejde ruste dimittenderne til den virkelighed de skal agere i, hvor der arbejdes med komplekse problemstillinger i tværfaglige teams. Dermed bidrager uddannelsen til at skabe sammenhængskraft mellem allerede udbudte uddannelser, samt til at imødekomme erhvervslivets behov uden at forringe vilkårene for eksisterende udbud.

Lav ledighed blandt ingeniører generelt og blandt beslægtede uddannelser

Selvom ledigheden blandt ingeniører er steget en smule under Coronakrisen, er ledigheden stadig lav. Seks måneder efter Coronakrisen for alvor startede var ledigheden blandt ingeniører 3,2% ifølge IDA's ledighedstal fra september 2020⁵. Det indikerer fuld beskæftigelse. Med det nuværende bygningsingeniøroptag på ca. 700 (KOT, 2020) vil der blive uddannet ca. 450 ingeniører om året. Som tallene ovenover viser, så er erstatningsbehovet for ingeniører betydeligt, hvorfor 450 ingeniører om året ikke dækker behovet på landsplan.

Ledighedsstatistikken for nyuddannede ingeniører viser, at de er eftertragtede på arbejdsmarkedet. IDA's opgørelse over ledighed for oktober 2020 illustrerer, at ledigheden blandt deres medlemmer, som er bachelorer, er 3,3%, mens ledigheden for civilingeniører er på 2,6% på landsplan. I hovedstadsområdet er ledigheden helt nede på 1,8% for bachelorer og 2,5% for civilingeniører, hvilket indikerer et stort regionalt behov for ingeniører.

Ledighedstal for beslægtede bacheloruddannelser på AAU viser, at dimittenderne kommer hurtigt i beskæftigelse. Den gennemsnitlige ledighedsgrad i 4.-7. kvartal for bacheloruddannelsen arkitektur og design (AAU) samt byggeri og anlæg (AAU) i Aalborg og Esbjerg ligger på hhv. 2,8%, 0,5% og 1,8% i perioden 2015 – 2018 (se nedenstående tabel).

Det er ikke kun bygningsingeniører fra AAU, som kommer i beskæftigelse hurtigt. Ifølge Uddannelses- og Forskningsministeriets Datavarehus er den gennemsnitlige ledighedsgrad i 4.-7. kvartal efter dimension for beslægtede bacheloruddannelser på et sted mellem 0,5% og 5,4% fra 2015 til 2018. Dette viser en lav ledighed blandt bygningsingeniører generelt, navnlig for de uddannelser som ansøgte uddannelse ligner mest såsom byggeri og anlæg (BSc. AAU) og bygningsdesign (BSc. DTU)

Inst.	Bachelor-uddannelse	Antal fuldførte				Ledighedsgrad				Gns. '15-'18
		'15	'16	'17	'18	'15	'16	'17	'18	
AAU	Arkitektur og design (BSc.) Aalborg	140	95	78	99	2,4%	4,8%	1,3%	2,6%	2,8%
	Byggeri og anlæg (BSc.) Aalborg	41	53	48	37	1,8%	0,6%	0,6%	0,5%	0,5%
	Byggeri og anlæg (BSc.) Esbjerg	14	12	7	5	2,4%	4,6%	0,0%	0,2%	1,8%
DTU	Byggeteknologi (BSc.)	54	49	48	53	1,4%	1,1%	0,2%	0,6%	0,8%
	Bygningsdesign (BSc.)	31	49	30	39	1,0%	0,7%	0,2%	1,9%	1,0%
	Byggeri og infrastruktur (Dipl.)	174	162	168	134	4,0%	3,1%	9,2%	5,3%	5,4%
AU	Byggeri (BSc.) *	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bygning (Dipl.)	91	98	113	128	1,4%	2,0%	3,4%	3,1%	2,6%
	Bygningsdesign (Dipl.)	55	49	43	45	2,4%	2,6%	6,1%	1,1%	3,0%
SDU	Bygningsteknik (Dipl.)	35	35	37	71	6,1%	2,7%	5,6%	2,3%	3,8%

Tabel 6: Antal fuldførte dimittender ved beslægtede bacheloruddannelser og de tilhørende ledighedsgrader for årene 2015 – 2018. Ledighedsgraderne er opgjort som et gennemsnit af ledighedsprocenten for 4.-7. kvartal efter dimission. Kilde: Udtræk fra Uddannelses- og Forskningsministeriets Datavarehus (kuben ElevLedighed). * Bacheloruddannelsen i byggeri havde første optag af studerende i 2019, og derfor er der ingen ledighedstal for uddannelsen. Herudover fremgår diplomingeniøruddannelsen i bygningsingeniør (VIA) heller ikke af skemaet, da Datavarehuset kun indeholder data om uddannelser på de danske universiteter og ikke på professionshøjskoler.

De lave ledighedstal sammenstillet med fremskrivningerne viser et konkret behov for bygningsingeniører på det danske arbejdsmarked.

Potentielt optag og afsættelse af dimittender

Adgangskravet til bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser er en gymnasial uddannelse, hvor følgende fag er bestået: Dansk A, Engelsk B og Matematik A, samt en af de tre kombinationer: 1)

⁵ Tallene kan findes her: <https://ida.dk/media/7389/notat-om-ledigheden-ing-september-2020.pdf>

Fysik B og Kemi C, 2) Fysik B og Bioteknologi A, eller 3) Geovidenskab A og Kemi B. Hvis de potentielle studerende opfylder disse krav, kan de få adgang, med en gennemført STX, HTX, HHX, HF eller tilsvarende. Uddannelsen forventes primært at tiltrække studerende fra gymnasier og HF beliggende i Region Hovedstaden (se nedenstående tabel).

Samlet optagekapacitet 2020/21 for Region Hovedstaden – stx og hf				
	Gymnasier		HF	
	Antal klasser	Antal pladser	Antal klasser	Antal pladser
Offentlige kapacitet i Region Hovedstaden i alt	341	10.203	117	3.601
Privat kapacitet i Region Hovedstaden i alt	42	1178	17	489

Tabel 7: Oversigt over kapaciteten (antallet af klasser og pladser) på hhv gymnasier og HF institutioner beliggende i Region Hovedstaden I 2020/21. Oversigten er hentet fra hjemmesiden <https://www.regionh.dk/til-fagfolk/uddannelse/myndighedsopgaver-paa-uddannelsesomraadet/Sider/Kapacitet-og-fordeling-paa-gymnasium-og-hf.aspx>.

I nedenstående er udvalgt en række gymnasier (24 ud af i alt 62 private og offentlige gymnasier og HF institutioner) for at eksemplificere et ca. bud på andel en af elever, der færdiggør en gymnasial uddannelse, som vælger at læse en teknisk ingeniørfaglig videregående uddannelse. Som nedenstående tabel viser, er der cirka 300-330 studenter på de i alt 24 gymnasier, der vælger videre på en bacheloruddannelse inden for ingeniørvidenskab 27 måneder efter endt studentereksamen.

Gymnasium	2015	2016	2017
Gefion	9	7	19
Frederiksberg	9	9	11
Christianshavn	-	-	5
Rysensteen	16	18	21
Sankt Annæ	6	14	12
Københavns Åbne	9	6	7
Falkonergårdens	10	16	6
Tårnby	-	5	-
Ørestad	9	5	8
Hvidovre	6	-	-
Rødovre	9	9	12
Nørre	24	24	15
Gammel Hellerup	8	25	9
Øregård	8	7	5
Aurehøj	20	24	20
Ordrup	13	12	19
Lyngby (U/NORD)	33	41	36
Virum	23	38	24
Gladsaxe	19	11	10
Borupgaard	19	20	14
Herlev	7	10	5
NEXT uddannelse København	36	47	58
Høje-Taastrup	-	-	9
Greve	11	17	11
<i>I alt</i>	<i>304</i>	<i>365</i>	<i>336</i>

Tabel 8: Antal gymnasieelever der starter på en ingeniørmæssig, teknisk bachelor 27 måneder efter deres studentereksamen fra et udvalg af gymnasier i Københavnsområdet. Kilde: Uddannelsesstatistik, Styrelsen for It og Læring, fundet d. 2. dec. 2020 på <https://uddannelsesstatistik.dk/Pages/Reports/1853.aspx>

Ovenstående tabel viser, at der, på de 24 udvalgte gymnasier (ud af de i alt 62 private og offentlige gymnasier og HF institutioner) beliggende i hovedstadsområdet, er relativt mange studenter (336 i alt) der vælger en teknisk uddannelse efter endt studentereksamen. En betragtelig del af studenterne må

forventes at tilhøre målgruppen af ansøgere til indeværende bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser, som ønskes udbydes i hovedstadsområdet. Eftersom det kun er et udvalg af gymnasier, som er medtaget i analysen, så må det forventes, at det reelle tal af potentielle ansøgere til denne uddannelse er højere end de 336.

Ud over antallet af studenter, som muligvis vil søge ind på indeværende bacheloruddannelsen, er der også en del ansøgere som får afslag fra beslægtede uddannelser på at blive optaget. Eksempelvis modtog de beslægtede bacheloruddannelser i byggeteknologi (DTU), bygningsdesign (DTU) og byggeri & infrastruktur (DTU) hhv. 260, 306 og 330 ansøgere i 2020. Tabellen herunder viser både, at beslægtede uddannelser generelt får fyldt deres studiepladser ud, og at der derfor er et stort antal ansøgere, der bliver afvist fra deres ønskede første prioritet, til lignende uddannelser.

Institution	Bacheloruddannelse	Antal ansøgere	Antal optagne	Antal afviste ansøgere
AAU	Arkitektur og design (BSc.) Aalborg	362	130	232
	Byggeri og anlæg, Aalborg (BSc.)	163	58	105
	Byggeri og anlæg, Esbjerg (BSc.)	48	13	35
DTU	Byggeteknologi (BSc.)	260	90	170
	Bygningsdesign (BSc.)	306	90	216
	Byggeri & infrastruktur (Dipl.)	330	126	204
AU	Byggeri (BSc.)	144	59	85
	Bygning (Dipl.)	390*	112*	278
	Bygningsdesign (Dipl.)	325*	101*	224
SDU	Bygningsteknik (Dipl.)	229	83	146
VIA	Bygningsingeniør (Dipl.)	80	42	38

Tabel 9: Antal ansøgere og optagne på beslægtede uddannelser pr. 28. juli 2020. Kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriets oversigt over Den Koordinerede Tilmelding (KOT) hovedtal for 2020. *Både sommer- og vinteroptag.

Tabellen herover indikerer, at de beslægtede uddannelser ikke har kapacitet til at følge med efterspørgslen på bygningsingeniøruddannelserne. Kolonnen "antal afviste ansøgere" viser antallet af ansøgere, som ikke fik en studieplads i 2020. Alene fra DTU er der således 590 afviste ansøgere i 2020, hvor en andel af dem kunne være mulige ansøgere til bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser .

Optaget på diplom- og civilingeniøruddannelserne i hele landet er desuden steget med hhv. 4% og 19% ifølge Uddannelses- og Forskningsministeriet⁶. Optaget på bacheloruddannelser inden for teknisk videnskab er også steget med 16% i samme periode. Ifølge Uddannelses- og Forskningsministeriets opgørelse over hvor mange uddannelsesudbud, der har ledige studiepladser pr. 28. juli 2020, så figurerer hovedstadsområdet generelt lavt med to uddannelser inden for humaniora, otte uddannelser inden for naturvidenskab, og to uddannelser inden for teknisk videnskab⁷.

På baggrund af den store søgning til beslægtede uddannelser og det store antal afviste kvalificerede kandidater i hovedstadsområdet, vurderes det, at den ansøgte uddannelse ikke vil påvirke optaget på eksisterende beslægtede uddannelser i området. Ud af de ovennævnte beslægtede bacheloruddannelser er det kun bacheloruddannelserne i hhv. byggeteknologi, bygningsdesign og byggeri & infrastruktur (DTU), som ligger i Københavnsområdet. De resterende ligger i Odense, Aarhus

⁶ Kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriet, Styrelsen for Forskning og Uddannelse (2020) Optagelsen 2020: Overblik. Bilag 1. Side 4. Fundet d. 3. dec. 2020 på: <https://ufm.dk/uddannelse/statistik-og-analyser/sogning-og-optag-pa-videregaende-uddannelser/2020/notat-1-overblik.pdf>

⁷ Kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriet, Styrelsen for Forskning og Uddannelse (2020) Optagelsen 2020: Ledige pladser. Bilag 6. Side 4. Fundet d. 3. dec. 2020 på: <https://ufm.dk/uddannelse/statistik-og-analyser/sogning-og-optag-pa-videregaende-uddannelser/2020/notat-6-ledige-pladser.pdf>

og Aalborg. Det er derfor kun et begrænset antal studerende, som vurderes til at flytte væk fra Københavnsområdet for at læse på Fyn eller i Jylland. Bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser vil derfor ikke komme til at påvirke optaget på beslægtede uddannelser på Fyn og i Jylland.

En del af optaget på bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser forventes at være kvinder. Lignende uddannelser med fokus på bæredygtighed og tværfaglighed oplever et stort optag af kvindelige studerende, eksempelvis var hhv. 54%, 65% og 81% af de optagede studerende på bacheloruddannelserne i hhv. by-, energi- & miljøplanlægning, arkitektur & design og bæredygtigt design (alle på AAU) kvindelige studerende i 2020. Uddannelserne i nedenstående tabel fokuserer på andre genstandsfelter end bygninger (på nær arkitektur & design), nemlig produkter, services og byplanlægning.

Institution	Bacheloruddannelse	Mænd	%	Kvinder	%	I alt
AAU	by-, energi- & miljøplanlægning* (BSc.) Aalborg	44	46	51	54	95
	arkitektur og design (BSc.) Aalborg	45	35	85	65	130
	bæredygtigt design (BSc.) København	8	19	34	81	42
DTU	design & innovation (BSc.)	51	57	39	43	90

Tabel 10: Antal og procentfordeling i forhold til køn af studerende optaget på uddannelser i 2020 med et fokus på bæredygtighed og tværfaglighed. *Tallene dækker over optag i både København og Aalborg. Kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriets statistikker over søgning og optag på videregående uddannelser fundet d. 3. dec. 2020 på <https://ufm.dk/uddannelse/statistik-og-analyser/sogning-og-optag-pa-videregaende-uddannelser/grundtal-om-sogning-og-optag/ansogere-og-optagne-fordelt-pa-kon-alder-og-adgangsgrundlag>

På baggrund af ovenstående tendens forventes det, at bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser vil tiltrække flere kvindelige studerende til de ingeniørtekniske uddannelser, da uddannelsen kombinerer det ingeniørvidenskabelige med samfundsvidenskabelige elementer. Den nye uddannelse fokuserer på bæredygtighed, tværfaglighed, samarbejde og kommunikation, som er elementer, som især virker til at interessere kvindelige studerende.

Bacheloruddannelsen i bæredygtige byggeprocesser dækker en lille del af det store behov, der er i samfundet de kommende år, til bygningsingeniører med specialviden og kompetencer inden for bæredygtigt byggeri. I disse år ser man en klar stigning i interessen for bæredygtighed i byggebranchen, og erhvervslivet efterspørger flere bygningsingeniører med viden om bæredygtighed. Med den særegne kompetenceprofil, det høje optag og den lave ledighed blandt beslægtede uddannelser, vil uddannelsen i bæredygtige byggeprocesser ikke påvirke optaget på eksisterende beslægtede uddannelser.

Bilag

Bilag 1: Oversigt over uddannelsens konstituerende faglige elementer

Bilag 2: Oversigt over dimittendernes nøglefunktion

Bilag 3: Uddrag fra dialogmøde med potentielle aftagere

Bilag 1: Oversigt over uddannelsens konstituerende faglige elementer

Den ansøgte bacheloruddannelse

1. semester				
Matematik 1 (5 ECTS)	Analyse og måling af indeklima (5 ECTS)	Problembaseret læring (PBL) (5 ECTS)	P0: Intro til teknisk rapportskrivning (5 ECTS)	P1: Bæredygtighed ifbm. simpelt byggeri (10 ECTS)
Kursus	Kursus		Projektmoduler	
2. semester				
Hygrotermisk Bygningsfysik og bygningers energiforbrug (5 ECTS)	Intro til Building Information Management (5 ECTS)	Brugere og Brugerpraksis	P2: Bygningers indeklima og energiforbrug (20 ECTS)	
Kursus	Kursus		Projekt	
3. semester				
Konstruktioner og materialer I (5 ECTS)	Livscyklus-analyser og materialer (5 ECTS)	Metoder til at analysere brugere	P3: Etagebyggeri og livscyklusanalyse (20 ECTS)	
Kursus	Kursus		Projekt	
4. semester				
Projektledelse og Økonomi (5 ECTS)	LCC og materialer (5 ECTS)	Byggeproces og bruger-involvering	P4: Totaløkonomi og bæredygtige beslutningsprocesser (20 ECTS)	Besøg på byggeplads
Kursus	Kursus		Projekt	
5. semester				
Ventilations-teknik (5 ECTS)	Varme- og køleteknik (5 ECTS)	P5a: Bæredygtig renovering af bygning i samspil med energisystemet (20 ECTS)		
		P5b: Bæredygtig renovering af bygning i samspil med on-site energiproduktion (20 ECTS)		
Kursus	Kursus	Projekt		
6. semester				
Konstruktioner og materialer II (5 ECTS)	Sundhed og Komfort (5 ECTS)	Cirkulær Økonomi (genbrug af materialer)	P6: Bachelorprojekt (20 ECTS)	
Kursus	Kursus		Projekt	

Bilag 3: Uddrag fra dialogmøde med potentielle aftagere



AALBORG UNIVERSITET

Aalborg Universitet
Postboks 159
9100 Aalborg

Bæredygtighed i byggeriet

Referat af møde i Aftagerpanelmøde

Tirsdag den 17. november 2020

Dato: 17-11-2020

På Zoom

Deltagere: Daniel Pihl Pihl, BUILD AAU; Lasse Rohde Rohde, BUILD AAU; Rasmus Lund Jensen Lund Jensen, BUILD AAU; Anders Holst Jensen, JJW Arkitekter, Henrik Ryberg, Emcon; Jonathan Russell, Bjarke Ingels Group; Lars Dithmer, Per Aarsleff; Lars Pico Geerdsen, Institutleder for BUILD, Marlene Eriksen, Rambøll; Nicolas Galiotto, Velux, Lene Faber Ussing, Studieleder BUILD AAU, Peter Foldbjerg, Velux; Laura Klitgaard, COWI; Michael Knudsen, Himmerland Boligforening.

Afbud: Anders Sørensen, Anne-Mette Monnelly, Camilla Dyring, Flemming Mogensén, Kristian E. Beyer, Lone Feifer, Louise Pedersen, Mette Thiberg, Peter Foldbjerg, Rune Schaffalitzky, Steffen E. Maagaard, Sven Buch.

Øvrige deltagere: Jette Kaalund Magnussen, referent.

Referat

1.

Daniel Pihl, deltager i arbejdsgruppen:

Baggrunden for mødet er et ønske om at oprette ny uddannelse på Aalborg Universitet. Ansøgningsprocessen har været i gang i godt 2 år.

Side 1

57:15

Lasse Rohde: Du nævner at du ser kandidaterne som potentielle generalister, der kan spille de andre fagligheder gode. Er det sådan en type kandidat i den rolle, der vil kunne indgå i jeres virksomhed? Er der plads til den slags generalister?

57:32

Side 3

Henrik Ryberg: Ja, det vil der være. Jeg støder på flere virksomheder indenfor bæredygtighed, hvor kompetencen er mere strategisk bæredygtighedsrådgivning netop med henblik på at spille andre gode, og det det har jeg oplevet, at det virker godt, fremfor at der kommet nogen, der siger, at nu kan vi gøre det bedre end alle andre. Hvordan får vi det bragt rigtigt ud til dem der løser opgaven.

Side 4

1:15:47

Lars Ditmer: Jeg kan aftage 10 inden for kort tid, men ikke til at bruge i et bæredygtighedscenter. Til at kalkulere tilbud i forretningerne. Være med når vi sætter hold, når vi løser de store byggeopgaver. Vi skal passe på at vi ikke uddanner nogle kandidater, som går og drømmer om at komme ind og sidde i et elfenbenstårn i et bæredygtighedscenter. De skal være klædt på til at vi kan smide dem ud med det samme i vores mange afdelinger.

Side 6

1:17:56

Anders Holst Jensen: Som partner i et arkitektfirma er jeg også en potentiel aftager i den forstand, at jeg er meget enig med Lars Ditmer, om hvordan uddannelsen skulle have nogle facetter med, om det der samarbejdsfænomen. I 2027 tror jeg ikke, at der er de der faglige skel, som man stadigvæk kan opleve i hvert fald på rådgiversiden, men også i forhold til de udførende. Jeg kunne se en person, der godt nok har en grundfaglig uddannelse omkring ingeniør discipliner. Jeg synes også, at det er lidt sjovt med det der matematikkursus i starten. Når uddannelsen bliver masseret en smule, og får flyttet fokus imod samarbejdsevner og kommunikation og evnen til at se på tværs i jeres egen holistiske mantra. Når der kommer kandidater ud med den baggrund, så kan de også optræde i en arkitektvirksomhed, fordi det der i høj grad er brug for, for at få de her processer der fører til mere bæredygtigt byggeri, så er det jo ledelseskompetencer, og ledelse kræver

Side 6 (fortsat)

evnen til at samarbejde og spille hinanden gode. Jeg ser heller ikke en fagnørd, der sidder med fine it programmer, men én der binder på tværs af alle de fagligheder der skal til for at løfte den store kæmpe opgave, vi står foran.

Side 7

1:25:50

Nicolas: At Velux there will be many different roles. Velux is not an engineer company or architect firm. In my department we do bridge in academic world with specific architects and engineers as well as contractors so we basically gather and create knowledge and that we convert into practice both towards specifiers externally but also towards international colleagues.....

So we need someone just to understand okay what can solutions and products here and how bæredygtighedsklasse in Denmark should be translated into productdevelopment. And others might actually work directly in supporting our architects partners and engineers partners our professional housebuilders looking very much at the building level others might actually be towards academia and building knowledge collaborating with the searchers publishing papers shearing that knowledge going in conferences and networking. I heard about selling, we are the only generalists able to communicating sustainability and impact for instance our products on buildings and ct's and therefore we need to take all those roles of selling, communicating, networking and all of this cannot be done by one guy so depending on who you are and what you like, you take a pass or another pass.

Side 7 (fortsat)

1:29:09

Lars Ditmer: Jeg synes, at det er sent i jeres uddannelse, at man først på kandidaten får alt teknikken ind under huden. ventilation, køling, vand, el og varme osv. Måske skulle det lægges i en simpel form tidligere i uddannelsen, fordi det er meget integreret i dag i den måde vi laver bæredygtige byggerier på nu. Det må ikke først være noget man efter 3 år stifter bekendtskab med.

Side 8

1:41:23

Lars Ditmer: Marlene har helt ret. Vi har specialister nok, der er el, vvs og konstruktionsingeniører. Hvis denne uddannelse skal have sin berettigelse, så skal det være én, som jeg har lyst at invitere med til alle vores tidlige involveringer, til vores projektudviklinger. Jeg har brug for én, som kan sidde på tværs af alle ingeniørdisciplinene. Når jeg gøre det i dag, så kommer der næsten altid en 50-årig sagsingeniør, som ved lidt om det hele, men han ved sjældent noget om bæredygtighed, og der vil det være fantastisk at have en af jeres unge kandidater med, som kunne tænke på tværs af alle disciplinene, så jeg ser absolut den her uddannelse som én der er meget bred og ved lidt om det hele, men selvfølgelig giver jeg da også Henrik ret i, at man skal forstå, hvordan man projekterer, man skal vide hvad man har med at gøre, så det er en balancegang, og få begge dele ind, men vi skal ikke have nogen som har siddet 5 år og lært at projektere, fordi det gør de meget fint på andre uddannelser, det skal være nogen, der kan tænke lidt på tværs.

Side 10

Aalborg Universitet
E-mail: aau@aau.dk

Godkendelse af ny uddannelse

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

Godkendelse af bacheloruddannelse i Bæredygtige byggeprocesser

8. november 2021

Afgørelsen er truffet i medfør af § 20 i bekendtgørelse nr. 1558 af 2. juli 2021, som ændret ved bekendtgørelse nr. 1772 af 5. september 2021, om akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner og godkendelse af videregående uddannelser.

**Uddannelses- og
Forskningsstyrelsen**
Universiteter og Kunsteriske
Institutioner

Det er en forudsætning for godkendelsen, at uddannelsen og dennes studieordning skal opfylde uddannelsesreglerne, herunder bekendtgørelse nr. 20 af 9. januar 2020 om universitetsuddannelser tilrettelagt på heltid (uddannelsesbekendtgørelsen).

Haraldsgade 53
2100 København Ø
Tel. 7231 7800

www.ufm.dk

CVR-nr. 3404 2012

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

Ref.-nr.
20/49052-1

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

Hovedområde:

Uddannelsen hører under det teknisk-videnskabelige hovedområde.

Titel:

Efter reglerne i uddannelsesbekendtgørelsens § 26 og bilag 1, 6.3 fastlægges uddannelsens titel til:

Dansk: Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (bæredygtige byggeprocesser)

Engelsk: Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Sustainable Building Processes)

Udbudssted:

København

Sprog:

Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen udbydes på dansk.

Normeret studietid:

Efter reglerne i uddannelsesbekendtgørelsens § 13 fastlægges uddannelsens normering til 180 ECTS-point.

Takstindplacering:

Uddannelsen indplaceres til: Takst 3

Aktivitetsgruppekode: 6373

Koder Danmarks Statistik:

UDD: 7962

AUDD: 7962

Censorkorps:

Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen tilknyttes Civilingeniøruddannelsernes Censorkorps.

Adgangskrav:

Efter det oplyste kræves efter §§ 3 og 5, i bekendtgørelse nr. 104 af 24. januar 2021 om adgang til universitetsuddannelser tilrettelagt på heltid (adgangsbe- kendtgørelsen) en gymnasial studentereksamen med:

- Dansk A
- Engelsk B
- Matematik A

Samt ét af følgende tre kravsat:

- Fysik B og Kemi C
- Fysik B og Bioteknologi A
- Geovidenskab A og Kemi C

Dertil har ministeriet noteret sig, at bacheloruddannelsen er adgangsgivende til:

- Civilingeniøruddannelsen (KA) i bæredygtige byggeprocesser (retskravsbachelor)
- Civilingeniøruddannelsen (KA) i ledelse og informatik i byggeriet
- Civilingeniøruddannelsen (KA) i byggeledelse og bygningsinformatik
- Civilingeniøruddannelsen (KA) i byggeledelse
- Civilingeniøruddannelsen (KA) i indeklima og energi
- Civilingeniøruddannelsen (KA) i Building Energy Design
- Civilingeniøruddannelsen (KA) i bygningsdesign
- Civilingeniøruddannelsen (KA) i byggeteknologi
- Civilingeniøruddannelsen (KA) i byggeri

Med venlig hilsen

Camilla Badse
Specialkonsulent

Nr. A7 - Ny uddannelse – prækvalifikation (forår 2021)			
Ansøger og udbudssted:	Aalborg Universitet, København		
Uddannelses-type:	Bachelor		
Uddannelsens navn (fagbetegnelse):	Bæredygtige byggeprocesser		
Den uddannedes titler på hhv. da/eng:	Dansk: Bachelor, BSc i teknisk videnskab (bæredygtige byggeprocesser) Engelsk: Bachelor of Science in Engineering (Sustainable Building Processes)		
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/83fc54461ecd40b8cce1caf593046294		
RUVU's vurdering	<p>RUVU vurderer, at ansøgningen opfylder kriterierne som fastsat i bekendtgørelse nr. 853 af 12. august 2019, bilag 4.</p> <p>RUVU lægger til grund for vurderingen, at ansøgningen sandsynliggør et behov for uddannelsen, og uddannelsens faglige profil afspejler den løbende aftagerinddragelse.</p> <p>RUVU anser det for positivt, at AAU med denne uddannelse har inddraget tværgående kompetencer i udviklingen af ingeniøruddannelserne. AAU har i deres ansøgning klart dokumenteret et behov på det danske marked.</p> <p>RUVU bemærker endvidere positivt, at AAU samtidig sanerer i egen uddannelsesportefølje og lukker for to eksisterende uddannelser i København.</p>		