Uddannelses- og Forskningsministeriet

Prækvalifikation af videregående uddannelser - Bioproces videnskab

Udskrevet 12. november 2026

Bachelor - Bioproces videnskab - Roskilde Universitet

Institutionsnavn: Roskilde Universitet
Indsendt: 13/09-2019 15:01
Ansøgningsrunde: 2019-2
Status på ansøgning: Godkendt
Afgørelsesbilag
Download den samlede ansøgning
Læs hele ansøgningen

Ansøgningstype
Ny uddannelse

Udbudssted
Roskilde

Kontaktperson for ansøgningen på uddannelsesinstitutionen
Karen Højbjerre Thomsen, karenth@ruc.dk, +45 46742582

Er institutionen institutionsakkrediteret?
Påbegyndt

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

Uddannelsestype
Bachelor

Uddannelsens fagbetegnelse på dansk fx. kemi
Bioproces videnskab

Uddannelsens fagbetegnelse på engelsk fx. chemistry
Bioprocess Science

Den uddannedes titel på dansk
Bachelor (BSc) i Bioproces videnskab og [andet fag]

Den uddannedes titel på engelsk
Bachelor of Science (BSc) in Bioprocess Science and [andet fag]

Hvilket hovedområde hører uddannelsen under?

Naturvidenskab

Hvilke adgangskrav gælder til uddannelsen?

Det ansøgte fagmodul er en del af en naturvidenskabelig bacheloruddannelse (hovedområde 4. naturvidenskab i bachelorbekendtgørelsens bilag 1). Områdespecifikke adgangskrav er derfor Dansk A (ikke et krav når fagmodulet indgår i Den internationale Naturvidenskabelige Bacheloruddannelse på Roskilde Universitet, her træder kravet om Engelsk B ind istedet), Matematik A, Engelsk B. Dertil kommer de uddannelsesspecifikke adgangskrav som er: Fysik B og Kemi B ELLER Fysik B og Biotechnologi A ELLER Geovidenskab A og Kemi B ELLER Kemi B, Biologi A og Fysik C.

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

Nej

Hvis ja, hvilket samarbejde?

Hvilket sprog udbydes uddannelsen på?

Engelsk

Er uddannelsen primært baseret på e-læring?

Nej

ECTS-omfang

35

Beskrivelse af uddannelsens formål og erhvervssigte

Formålet med fagmodulet i bioprocess science er at uddanne bachelorer med faglige kompetencer til at beskrive, afgrænse og løse problemstillinger relateret til biologiske produktionsprocesser under anvendelse af relevante teorier og metoder. Fagmodulet dækker biologiske processer bredt fra biologisk produktion baseret på naturlige organismer til produktion varetaget af bioteknologisk modificerede organismer. Uddannelsen har ikke som sådan et særskilt dyrknings-, dimensionerings- eller procesoptimeringsfokus (ingeniørrettede kompetencer), og adskiller sig dermed fra eksisterende ingeniøruddannelser indenfor bioteknologi og biologisk produktion. Uddannelsen adskiller sig iøvrigt fra andre eksisterende, relaterede bacheloruddannelser ved at den:

1) fagligt set giver en bred og eksemplarisk indgang til forskellige elementer af bioteknologi og biologisk produktion (fra grøn og blå bioteknologi over hvid til rød bioteknologi). Det er der ikke andre eksisterende uddannelser der gør, og vi vurderer at det i stigende grad vil blive nefterspurgt fremadrettet for at opnå et mere holistisk blik på biologisk produktion.

2) indgår i en samlet tværfaglig bacheloruddannelse, hvor det bl.a. kombineres med et andet fagmodul, og bygger på et solidt naturvidenskabeligt fundament.

3) anvender problemorienteret projektlæring som pædagogisk model

4) ikke har et decideret ingeniørmæssigt fokus på fagområdet, men dog forkuserer på produktionsoptimering

Der vil i fagmodulet endvidere være fokus på bæredygtige løsninger på produktion og modificering af naturlige processer.

Uddannelsen retter sig mod et arbejdsmarked indenfor medicinal-, ingrediens- og fødevarebrancherne (både produktion og R&D) såvel som mod konsulentvirksomheder, mens det dog forventes at en stor del af dimittenderne fra uddannelsen vil fortsætte deres uddannelsesforløb på en kandidatuddannelse.

Der er, ifølge adspurgte potentielle aftagere af dimittender, efterspørgsel på de kompetencer fagmodulet tilbyder, måske især i produktionsleddet når der er tale om at dimittenden går direkte ud på arbejdsmarkedet med en bachelorgrad. Samtidig er det dog også tydeligt fra aftagernes svar i aftageranalysen (se senere samt i dokumentationsbilaget) at der mange steder, og måske i særlig grad indenfor R&D, kræves en kandidatuddannelse, og i nogle tilfælde en PhD grad, for at få ansættelse.

I 2018 lancerede RUC et nyt forskningscenter, Center for Virtuelle Læringsteknologier (https://ruc.dk/forskningscenter/center-virtuelle-laeringsteknologier), som skal understøtte forskning i implementering af virtuelle læringsteknologier (VLT) herunder bl.a. indvirkningen af VLT på læring i naturvidenskabelige uddannelser. Det er hensigten, at VLT skal spille en særlig fremtrædende rolle i undervisningen på fagmodulet i Bioprocess Science med henblik på dels at forøge læringsudbyttet for den enkelte studerende, men også for at give de studerende indsigt i, hvordan virtuelle teknologier kan anvendes i kommunikation af komplekse problemstillinger og kompliceret information såvel som i træning af færdigheder. På et møde hvor fagmodulet blev drøftet med instituttets aftagerpanel, pointerede medlemmer af aftagerpanelet, at der kommer stadig flere digitale elementer i forskning og udvikling, og at det meget gerne må afspejles i uddannelsen.

Se endvidere dokumentationsbilaget for uddybning

Uddannelsens struktur og konstituerende faglige elementer

Den ansøgte uddannelse er et fagmodul på 35 ECTS som skal indgå i de Naturvidenskabelige Bacheloruddannelser på Roskilde Universitet (hhv. Den Naturvidenskabelige Bacheloruddannelse og Den Naturvidenskabelige Internationale Bacheloruddannelse). Det nye fagmodul Bioprocess Science skal kombineres med et af flere mulige allerede eksisterende fagmoduler (udgør ligeledes 35 ECTS), og kobles til en basisdel (110 ECTS), som giver et solidt naturvidenskabeligt fundament til understøttelse af fagligheden i de to fagmoduler. De øvrige fagmoduler og basisdelen af de naturvidenskabelige bacheloruddannelser er allerede akkrediteret, og er således ikke en del af ansøgningen (Se endvidere dokumentationsbilagets del I for en mere detaljeret beskrivelse af strukturen af de naturvidenskabelige bacheloruddannelser på Roskilde Universitet og det faglige indhold i 3 eksempler på kandidatuddannelser fagmodulet kan give retskrav til).

Det nye fagmoduls 35 ECTS udgøres af 20 ECTS kurser og et 15 ECTS projekt. De 5 konstituerende faglige elementer er beskrevet i tabellen nedenfor:

ECTS	Titel	Type	Beskrivelse
5	An introduction to Bioprocess Science	Kursus	Teoretisk kursus i de grundlæggende fagområder inden for bioprocessing. På kurset introduceres de vigtigste bioprocessing produktionsmetoder indenfor hvert af de fire bioprocess science fagområder: rød (medicinal), hvid (industriel), grøn (agrikultur) og blå (akvakultur). De studerende opnår viden om de væsentligste organismetyper, og hvordan de benyttes i produktion.
5	Applied Bioprocess Science 1	Kursus	Case baseret kursus med både teoretiske og praktiske elementer. Kursets fokus er på de produktionstekniske aspekter i de enkelte cases. De praktiske elementer kan være laboratorieøvelser, virksomhedsbesøg, computer simuleringer og workshops.
5	Applied Bioprocess Science 2	Kursus	Case baseret kursus med både teoretiske og praktiske elementer. Fokus er på processer til udvinding af værdi-stoffer fra organismer der benyttes i bioprocess science. De praktiske elementer kan være laboratorieøvelser, virksomhedsbesøg, computer simuleringer og workshops.

5	Fagmodul kursus 4	Kursus	Dette kursus afhænger af hvilket andet fagmodul der kombineres med. For de fleste kombinationer vil det være et kursus som introducerer de studerende til livets molekyler (Molecules of Life), men ved kombinationer med et fagmodul, hvor kurset Molecules of Life allerede indgår, vil det fjerde fagmodulkursus være et andet kursus, som specificeres i studieordningen.
15	Fagmodulprojekt i Bioprocess Science	Projekt	Projektet udarbejdes i grupper af 2-6 studerende. Projektet skal omhandle en problemstilling inden for Bioprocess Science og omfatte behandling af empirisk materiale opnået enten ved egne eksperimenter eller indhentet fra databaser eller litteraturen.

Begrundet forslag til taxameterindplacering

Fagmodulet der søges om prækvalificering for er en del af en naturvidenskabelig bacheloruddannelse og bør derfor indplaceres på heltids takst 3.

Forslag til censorkorps

Censorkorps for Biologi

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

Dokumentationsrapport til prækvalifikations ansøgning for Bioprocess science_endelig.pdf

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

Der er, ifølge Engineer the Future (https://engineerthefuture.dk/media/1520/prognose_for_stem-mangel_2025_endelig_med_forside.pdf)), generelt et stigende behov for kandidater og bachelorer med naturvidenskabelige STEM kompetencer, herunder bl.a. de kompetencer fagmodulet Bioprocess Science vil bibringe de studerende. De potentielle aftagere, vi interviewede i forbindelse i behovsanalysen (se endvidere dokumentationsbilaget), påpegede desuden, at der ofte er et regionalt mismatch mellem jobudbud og ansøgernes villighed til at flytte ud af de helt store uddannelsesbyer (København og Århus). Dette taler for at uddanne relevante bachelorer og kandidater på universiteter der ligger i de regioner, hvor der er behov for arbejdskraften. Der vil f.eks. være et stort behov for netop denne type bachelorer (og kandidater fra de retskravskandidauddannelser fagmodulet giver adgang til) i flere af de virksomheder der indgår i Kalundborg Symbiosen, ikke mindst Novozymes og Novo Nordisk.

Størstedelen af de relaterede uddannelser (oplistet i tabel 1 i dokumentationsbilaget) er dansksprogede uddannelser. Da fagmodulet retter sig mod et arbejdsmarked, hvor arbejdssproget i en del af virksomhederne er engelsk, vil fortrolighed med sproget i en faglig sammenhæng være en vigtig kompetence senere i arbejdslivet. Det er derfor vores ønske at fagmodulet udbydes på engelsk for at træne de studerendes evne til at erhverve sig og formidle viden og informationer på engelsk i en international kontekst. På et nyligt møde med instituttets aftagerpanel, berørte vi problematikken omkring, hvordan engelsksprogede dimittender bedst kommer ind på det danske arbejdsmarked. Aftagerpanelets overordnede vurdering var at engelsksprogede studerende kunne knyttets bedre til arbejdsmarkedet gennem projektsamarbejder og evt. praktik, så flere ville komme i berøring med virksomheder allerede i løbet af deres uddannelse, og dermed lettere komme i arbejde på det danske arbejdsmarked. Aftagerpanelet vurderede i samme sammenhæng at der er behov for internationale studerende for at opfylde behovet for STEM kompetencer på arbejdsmarkedet, og at dimittender med et internationalt udsyn er ønsket på arbejdsmarkedet.

Det er også vores vurdering, at for at kunne møde fremtidens behov for arbejdskraft indenfor området, vil det blive nødvendigt at kigge ud over landets grænser efter studerende med STEM kompetencer og interesser. På vores internationale naturvidenskabelige bacheloruddannelse er gruppen af studerende en god blanding af: 1) danske studerende som ønsker en uddannelse i et internationalt miljø, 2) danske statsborgere som har opholdt sig så lang tid i udlandet, og ofte har taget en stor del af deres grundskole- og ungdomsuddannelse på internationale skoler, at de føler sig bedst klædt på til at formulere sig skriftligt på engelsk, og iøvrigt ønsker fortsat at uddanne sig i et internationalt miljø, og 3) udenlandske statsborgere både fra Europæiske lande og fra lande udenfor Europa. Fagmodulet kan naturligvis kun udbydes til alle disse studerende, hvis det undervises på engelsk, mens vores studerende på den danske udgave af den naturvidenskabelige bacheloruddannelse stadig kan vælge at læse et fagmodul som udbydes på engelsk.

Underbygget skøn over det nationale og regionale behov for dimittender

Det er vores ønske, at Bioprocess Science fagmodulet, i løbet af de første 3 år uddannelsen udbydes, vil resultere i et meroptag af studerende på RUCs naturvidenskabelige bacheloruddannelser, og dermed en tilsvarende merproduktion af bachelorer, på 30-45 årligt. Nogle af disse vil muligvis finde job som bachelorer, men det forventes at langt den største del af bachelorerne vil fortsættes på deres retskravskandidatuddannelse eller en anden relateret kandidatuddannelse.

Det er ikke muligt på basis af aftageranalysen alene, at komme frem til et præcist tal på, hvor mange bachelorer, med de kompetencer der opnåes på det nye fagmodul, der er behov for nationalt og regionalt nu og i fremtiden. De tal for årlige nyansættelser, interviewpersonerne opgav i forbindelse med vores aftageranalyse, indikerer dog at der vil være behov for op mod 2000 årlige nyansættelser af bachelorer, diplomingeniører og kandidater til at dække behovet for de kompetencer, som bl.a. studerende på Bioprocess science fagmodulet vil opnå. Dette understøttes af prognosen udført af Engineer the Future i 2018, som forudser at der i 2025 kommer til at mangle knapt 3500 naturvidenskabelige kandidater. En del af de 3500 kandidater, må forventes at være kandidater indenfor områderne bioteknologi og biologisk produktion, da det både i vores aftagerundersøgelse og på basis af udtalelse af Morten Andersen fra rekrutteringsfirmaet Hays tyder på, at der allerede nu er mangel på ansøgere til stillinger, hvor netop denne type af kompetencer bliver efterspurgt. De 30-45 studerende vi forventer at kunne komme op på at optage ekstra i løbet af de 3 første år uddannelsen udbydes, vil kun udfylde en lille andel af det forøgede behov, men uddannelsen giver dimittenderne et fokus og faglig spændvidde de ikke vil få på eksisterende relaterede uddannelser, hvilket taler for ikke bare at udvide eksisterende udbud. Se endvidere behovsanalysen i dokumentationsbilaget.

Hvilke aftagere har været inddraget i behovsundersøgelsen?

Behovsundersøgelsen består dels af en drøftelse af fagmodulet med aftagerpanelet på Insttitut for Naturvidenskab og Miljø, som er det institut, hvor fagmodulet får ophæng, og dels af en interviewundersøgelse. Interviewundersøgelsen blev udført som semistrukturerede telefoninterviews med 15 interviewpersoner fra potentielle aftagervirksomheder og organisationer. Interviewpersonerne blev udvalgt så de dækker de, for fagmodulet, relevante sektorer og brancher. Det blev endvidere sikret at inteviewpersonernes egen uddannelsesmæssige baggrund på institutionsniveau repræsenterede forskellige danske universiteter.

Tabel 2 i det uploadede dokumentationsbilag oplister de interviewede aftagere og de virksomheder/organisationer de er ansat i.

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

Bioprocess Science fagmodulet har særligt fokus på at balancere teoretiske elementer med hands on/praktiske elementer og virksomhedsbesøg, hvilket efterspørges eksplicit af de interviewede aftagere, og også har været diskuteret med, og generelt bliver efterspurgt af, aftagerne i institutttets aftagerpanel. Der er, i fagmodulet, endvidere indlagt elementer med særlig fokus på produktionstekniske aspekter og produktionsoptimering, og arbejdet med computersimuleringer, som også efterspørges eksplicit af aftagerne. Hele 86% af de adspurgte personer i vores aftagerundersøgelse svarede således 'ja' til, at de kompetencer der opnås gennem fagmodulet er anvendelige for arbejdsmarkedsområdet. Derudover giver RUCs problemorienterede projektlæringsmodel kompetencer indenfor bl.a. projektstyring, tværfaglighed og samarbejde, som alle tre vurderes af aftagerne som værende væsentlige kompetencer. Se endvidere det vedhæftede dokumentationsbilag for flere detaljer.

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

Som beskrevet tidligere og i dokumentationsbilagets del II, adskiller det nye fagmodul sig fra eksisterende beslægtede uddannelsesudbud ved at: 1) have en bredere faglig spændvidde, og med større eller mindre detaljeringsniveau berøre flere aspekter af bioteknologi og biologisk produktion (Grøn, blå, hvid og rød bioteknologi - se dokumentationsbilag for uddybning), 2) indgå i en tværfaglig bacheloruddannelse, hvor det kombineres med et andet fagmodul efter eget valg blandt pt. 5 mulige fagmoduler. Og hvor de studerende endvidere får en solid naturvidenskabelig basis, generel indføring i naturvidenskabelige eksperimentelle metoder og behandling af empiriske data samt ialt 20 ECTS uddannelseselementer, hvor de studerende beskæftiger sig med videnskabsteoretiske emner og tematikker indenfor hovedområdet, 3) anvende problemorienteret projektlæring som pædagogisk model, hvilket bl.a. giver de studerende projektstyringskompetencer og samarbejdserfaring, såvel som den praktiske/hands on erfaring der efterlyses af aftager virksomheder, og 4) har et naturvidenskabeligt fremfor et decideret ingeniørmæssigt fokus på fagområdet.

Der er ikke indført ledighedbaseret dimensionering på de naturvidenskabelige bacheloruddannelser på Roskilde Universitet, så fagmodulet vil ikke være omfattet af dimensionering.

Rekrutteringsgrundlag og videreuddannelsesmuligheder

Det har gennem en årrække været svært at rekruttere tilstrækkeligt med studerende til STEM uddannelser (med undtagelse af enkelte specifikke uddannelser), hvilket også er en del af grunden til at der er mangel på arbejdskraft indenfor dette område. Da fagmodulet har en faglig spændvidde og et fokus der er forskellig fra beslægtede uddannelser i det danske uddannelseslandskab (se evt. dokumentationsbilaget for flere detaljer), forventer vi at kunne rekruttere fra et andet studenter segment end dem der typisk rekrutteres af de beslægtede uddannelser.

For at opfylde behovet for arbejdskraft med STEM kompetencer, vurderer vi desuden at det i fremtiden bliver nødvendigt i højere grad at rekruttere studerende udenfor Danmarks grænser (herunder danske statsborgere som har boet i udlandet i en længere periode og derfor af flere årsager foretrækker en uddannelse på engelsk og i et internationalt miljø), og samtidig sikre at disse dimittender gennem deres studietid introduceres til danske virksomheder, så en større andel forbliver i Danmark efter endt uddannelse.

Det ansøgte fagmodul bliver en del af de eksisterende naturvidenskabelige bacheloruddannelser på RUC. Da bachelorarbejdsmarkedet indenfor naturvidenskab er begrænset (se evt. også del III og specifikt figur 5 i dokumentationsbilaget), må det forventes at en stor del af de studerende vælger at fortsætte deres uddannelse på en kandidatuddannelse. Fagmodulet giver retskrav til forskellige kandidatuddannelser på RUC, afhængigt af hvilket andet fagmodul det kombineres med . Muligheden for at kombinere to fagmoduler afhænger dels af at kombinationen er faglig relevant, men naturligvis også af at de pågældende fagmodulkombinationer kan opnå retskrav til allerede eksisterende kandidatuddannelser på RUC. Det nye fagmodul planlægges i første omgang at kunne kombineres med fagmodulerne i: Computer Science, Mathematics, Environmental Biology, Chemistry og Molecular Biology, hvilket vil give retskrav til kandidatuddannelserne i hhv. Computer Science & Molecular Biology (kombinationskandidatuddannelse), Mathematical Bioscience (fagintegreret uddannelse), Environmental Risk (fagintegreret uddannelse), Chemistry & Molecular Biology (kombinationskandidat uddannelse), og Environmental Biology & Molecular Biology (kombinationskandidat uddannelse). Kombinationerne med Computer Science, Mathematics og Environmental Biology er vist som de tre eksempler i figur 2 i dokumentationsbilaget.

Desuden er det vores forventning at bacheloruddannelsen vil give adgang til en række kandidatuddannelser på andre danske universiteter, såvel som andre kandidatuddannelser på RUC end retskravuddannelsen, afhængig af valg af kombinationsfagmodul og øvrige valg af uddannelseselementer på bacheloruddannelsen.

Forventet optag på de første 3 år af uddannelsen

Da fagmodulet er en del af de Naturvidenskabelige Bacheloruddannelser på RUC, og de studerende først tilmelder sig deres fagmoduler på 2. semester, kan et optag til fagmodulet i første omgang kun måles som et meroptag på de Naturvidenskabelige Bacheloruddannelser. Vi har en forventning om, at vi i løbet af de første 3 år efter at uddannelsen er startet, vil nå op på et årligt meroptag på 30-45 studerende.

Hvis relevant: forventede praktikaftaler

Mulighed for praktik er ikke lagt ind i fagmodulet, men ligger som en mulighed i de retskravskandidatuddannelser fagmodulet kan føre frem til. Disse er dog ikke en del af denne ansøgning.

Øvrige bemærkninger til ansøgningen

Der er ingen øvrige bemærkninger

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

Ja

Status på ansøgningen

Godkendt

Ansøgningsrunde

2019-2

Afgørelsesbilag - Upload PDF-fil

A9 - Foreløbig godkendelse - BA i bioprocesvidenskab - RUC.pdf

Samlet godkendelsesbrev - Upload PDF-fil

Dokumentationsbilag til prækvalifikationsansøgning

Bioprocess Science – nyt fagmodul i de naturvidenskabelige bacheloruddannelser på Roskilde Universitet

16. september 2019



Roskilde University

Indholdsfortegnelse

INTRODUKTION TIL DOKUMENTATIONSMATERIALET 3

DEL I 3

Formål med og baggrund for det nye fagmodul i Bioprocess Science 3

Struktur og fagligt indhold i bacheloruddannelsen og det nye fagmodul 4

DEL II 6

Indplacering af fagmodulet i det danske uddannelseslandskab 6

DEL III 7

Indledning 7

Metode aftagerundersøgelse 8

Aftagere inddraget i aftagerundersøgelsen 9

Aftagerundersøgelsens resultater 11

BILAG 16

Bilag 1. Baggrundsmateriale sendt til interviewpersoner forud for aftager interviews 16

Bilag 2. Interviewguide 19

INTRODUKTION TIL DOKUMENTATIONSMATERIALET

Materialet består af tre dele, hvor:
Del I indeholder en beskrivelse af baggrunden for ønsket om prækvalificering af det nye fagmodul samt fagmodulets formål, struktur, indhold og placering i den samlede bacheloruddannelse.

Del II redegør for hvordan fagmodulet placerer sig i det eksisterende uddannelseslandskab (kriterium 2: sammenhæng i uddannelsessystemet).

Del III redegør for arbejdsmarkedsrelevans dokumenteret i form af en aftagerundersøgelse (kriterium 1a: Behov og relevans for nye uddannelser)

I rapportens bilag ligger det materiale, som blev sendt ud som baggrundsinformation til de potentielle aftagere, der blev interviewet i forbindelse med dokumentering af uddannelsens arbejdsmarkedsrelevans, samt den interviewguide, der blev anvendt ved telefoninterviews med potentielle aftagere. Der gøres opmærksom på at en del af baggrundsmaterialet som blev sendt ud til interviewpersoner, forud for deres interviews, er identisk med en del af teksten i nærværende dokumentationsrapport.

DEL I

Formål med og baggrund for det nye fagmodul i Bioprocess Science

Formålet med fagmodulet i bioprocess science er at give den studerende faglige kompetencer til at beskrive, afgrænse og løse problemstillinger relateret til biologiske produktionsprocesser under anvendelse af relevante teorier og metoder. Fagmodulet dækker biologiske processer bredt fra biologisk produktion baseret på naturlige organismer til produktion varetaget af bioteknologisk modificerede organismer. Uddannelsen har ikke som sådan et særskilt dyrknings-, dimensionerings- eller procesoptimeringsfokus (ingeniørrettede kompetencer), og adskiller sig dermed fra eksisterende ingeniøruddannelser indenfor bioteknologi og biologisk produktion. Der vil i fagmodulet endvidere være fokus på bæredygtige løsninger på produktion og modificering af naturlige processer.

Fagmodulet udbydes på engelsk for at træne den studerendes evne til at erhverve sig og formidle viden og informationer i en international kontekst. Da arbejdssproget i en del af de aftagervirksomheder og institutioner fagmodulet og evt. efterfølgende kandidatuddannelser retter sig imod, vil fortrolighed med sproget i en faglig sammenhæng være en vigtig kompetence senere i arbejdslivet.

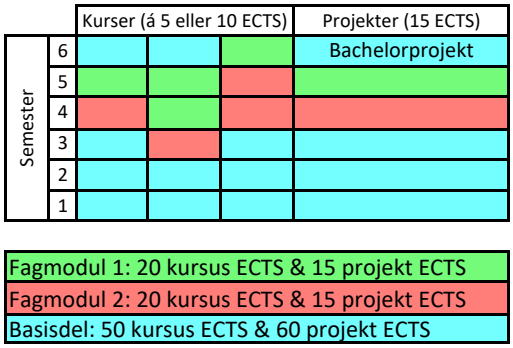
Fagmodulet følger Roskilde Universitets (RUCs) uddannelsesmodel med læring gennem problemorienteret projektarbejde og indbygget tværfaglighed i uddannelsen. Ud over de faglige kompetencer i og viden om bioprocess science, opnår de studerende på det nye fagmodul således også erfaringer med og kompetencer indenfor bl.a. projekt- og tidsstyring, samarbejde samt brobygning mellem fagligheder. Fagmodulet er organisatorisk placeret på Institut for Naturvidenskab og Miljø på RUC sammen med de naturvidenskabelige bacheloruddannelser.

I 2018 lancerede RUC et nyt forskningscenter, Center for Virtuelle Læringsteknologier (https://ruc.dk/forskningscenter/center-virtuelle-laeringsteknologier), som skal understøtte forskning i implementering af virtuelle læringsteknologier (VLT) og indvirkningen af VLT på læring i naturvidenskabelige uddannelser. Centeret er i de første år finansieret af et ekstraordinært tilskud fra Uddannelses- og Forskningsministeriet på 20 mio kr. En del af denne bevilling går til at teste og

udvikle VLT i udvalgte dele af den naturvidenskabelige bacheloruddannelse på RUC. Det er hensigten, at VLT skal spille en særlig fremtrædende rolle i undervisningen på fagmodulet i bioprocess science, og at implementeringen af VLT i det nye fagmodul skal være med til at intensivere udviklingen, implementeringen og testen af virtuel læring på det naturvidenskabelige område. På den måde bliver det nye fagmodul en del af det 'test-laboratorium', de tilknyttede forskere i centeret benytter til at evaluere læringsudbyttet ved anvendelse af VLT. Formålet med at implementere VLT i undervisningen er dels at forøge læringsudbyttet for den enkelte studerende, men også at give de studerende indsigt i, hvordan virtuelle teknologier evt. kan anvendes i kommunikationen af komplekse problemstillinger og kompliceret information såvel som i træning af færdigheder.

Struktur og fagligt indhold i bacheloruddannelsen og det nye fagmodul

De naturvidenskabelige bacheloruddannelser på RUC består af to fagmoduler hvert på 35 ECTS, samt en basisdel på 110 ECTS (inklusiv bachelor-projektet på 15 ECTS), som træner de studerende i centrale naturvidenskabelige teorier, metoder og modeller (figur 1).



Figur 1. Den generelle opbygning af de naturvidenskabelige bacheloruddannelser på RUC.

Ud af de 50 ECTS kurser på basisdelen er et 5 ECTS kursus på hvert af 1.-3. semester obligatorisk. Derudover kan op til 20 ECTS kurser på basisdelen være anbefalede faglige forudsætninger for de to valgte fagmoduler. De tre første projekter på uddannelsen har hvert et tema, som projektet skal ligge indenfor. Det fjerde projekt på basisdelen er bachelorprojektet. Der er endvidere i basisdelen 10 ECTS øremærket til valgfri kurser, som evt. også kan tages på et andet hovedområde end naturvidenskab.

Det nye fagmodul udgør således 35 ECTS af de naturvidenskabelige bacheloruddannelser (á 180 ECTS) på RUC, og kan kombineres med et antal fagmoduler som allerede er godkendt som en del af bacheloruddannelserne. Desuden har hvert fagmodul mulighed for at udpege op til 10 ECTS specifikke kurser fra udbuddet på den naturvidenskabelige bacheloruddannelse som anbefalet forudsætning (ikke obligatorisk) for fagmodulet. Figur 2 viser tre eksempler på sådanne fagmodul-kombinationer sammen med den relevante retskravskandidatuddannelse for den enkelte kombination.

Muligheden for at kombinere to fagmoduler afhænger dels af at kombinationen er faglig relevant, dels af at de pågældende fagmodulkombinationer kan opnå retskrav til allerede eksisterende kandidatuddannelser på RUC. Det nye fagmodul planlægges i første omgang at kunne kombineres med fagmodulerne i: Computer Science, Mathematics, Environmental Biology, Chemistry og Molecular Biology, hvoraf kombinationerne med Computer Science, Mathematics og Environmental Biology er vist som de tre eksempler i figur 2.

Målet med det nye fagmodul er at give den studerende indsigt i de biologiske og teknologiske områder, der særligt berører fagområdet bioprocess science, herunder kendskab til de relevante biokemiske, mikro- og molekylærbiologiske, miljøbiologiske og medicinalbiologiske aspekter af fagområdet. Den studerende opnår endvidere erfaring med og eksemplarisk indsigt i, hvordan bioprocess science indgår i videnskabelige, erkendelsesmæssige og samfundsmæssige sammenhænge. Den studerende vil opnå viden, færdigheder og kompetencer på bachelorniveau

indenfor industrielle bioprocesser (hvid bioteknologi), medicinske bioprocesser (rød bioteknologi), akvakultur processer (blå bioteknologi) og agrikultur processer (grøn bioteknologi).

Bioprocess Science fagmodulets indhold

ECTS	Titel	Type	Beskrivelse
5	An introduction to Bioprocess Science	Kursus	Teoretisk kursus i de grundlæggende fagområder inden for bioprocessing. På kurset introduceres de vigtigste bioprocessing produktionsmetoder indenfor hvert af de fire bioprocess science fagområder: rød (medicinal), hvid (industriel), grøn (agrikultur) og blå (akvakultur). De studerende opnår viden om de væsentligste organisme-typer, og hvordan de benyttes i produktion.
5	Applied Bioprocess Science 1	Kursus	Case baseret kursus med både teoretiske og praktiske elementer. Kursets fokus er på de produktionstekniske aspekter i de enkelte cases. De praktiske elementer kan være laboratorieøvelser, virksomhedsbesøg, computer simuleringer og workshops.
5	Applied Bioprocess Science 2	Kursus	Case baseret kursus med både teoretiske og praktiske elementer. Fokus er på processer til udvinding af værdi-stoffer fra organismer der benyttes i bioprocess science. De praktiske elementer kan være laboratorieøvelser, virksomhedsbesøg, computer simuleringer og workshops.
5	Fagmodul kursus 4	Kursus	Dette kursus afhænger af hvilket andet fagmodul der kombineres med. For de fleste kombinationer vil det være et kursus som introducerer de studerende til livets molekyler (Molecules of Life), men ved kombinationer med et fagmodul, hvor kurset Molecules of Life allerede indgår, vil det fjerde fagmodulkursus være et andet kursus, som specificeres i studieordningen.
15	Fagmodulprojekt i Bioprocess Science	Projekt	Projektet udarbejdes i grupper af 2-6 studerende. Projektet skal omhandle en problemstilling inden for Bioprocess Science og omfatte behandling af empirisk materiale opnået enten ved egne eksperimenter eller indhentet fra databaser eller litteraturen.

BIOPROCESS SCIENCE FAGMODUL I KOMBINATION MED COMPUTER SCIENCE

Retskravskandidatuddannelse: Computer Science & Molecular Biology (eksisterende kandidatuddannelse)

Kandidat (MSc)

4	30 ECTS Specialeprojekt					
3	Research seminar in Computer Science	Optional course in Computer Science	Optional course in Computer Science	Bioinformatics	Experimental Biotechnology	Optional course in Molecular Biology
2	Eukaryotic Cell Biology	Optional course in Molecular Biology	Optional course in Molecular Biology	15 ECTS Projekt i Advanced Molecular Biology ELLER 15 ECTS Praktik projekt i Molecular Biology		
1	Optional course in computer Science	Mandatory core topics in Computer Science		15 ECTS Project portfolio – Computer Science		

Bachelor kombination: Bioprocess science & Computer Science

Bachelor (BSc)

6	Valgkursus	Valgkursus	Interactive digital systems	Bachelorprojekt i naturvidenskab (15 ECTS)
5	Essential computing	Software development		15 ECTS Fagmodulprojekt: Computer Science
4	BK4-8	**Applied Bioprocess Science 2**	**Molecules of life**	**15 ECTS Fagmodulprojekt: Bioprocess Science**
3	BK3: Theory of natural science	**An introduction to Bioprocess science**	**Applied Bioprocess Science 1**	15 ECTS projekt: Natural sciences and theory of science
2	BK2: Experimental methods	BK4-8	BK4-8 (anb.): Cell Biology	15 ECTS projekt: The interplay between theory, model, experiment and simulation in science
1	BK1: Empirical data	BK4-8	BK4-8 (anb.): Biological Chemistry	15 ECTS projekt: Applications of science in technology and society

BIOPROCESS SCIENCE FAGMODUL I KOMBINATION MED ENVIRONMENTAL BIOLOGY

Retskravskandidatuddannelse: Environmental Risk (eksisterende kandidatuddannelse)

Kandidat (MSc)

4	60 ECTS Eksperimentelt Speciale projekt					
3						
2	30 ECTS specialiseringskurser ELLER 15 ECTS specialiseringskurser og 15 ECTS praktikprojekt					
1	Principles of ER	Environmental Risk – regulation, management and planning	Natural hazard & climate change	Intro to quantitative methods in ER	Spatial analysis of the environment	

Bachelor kombination: Bioprocess science & Environmental biology

Bachelor (BSc)

6	Valgkursus	Field course & data analysis	Population-biology	Bachelorprojekt i naturvidenskab (15 ECTS)
5	Valgkursus	An intro-duction to ecosystems	Animal & plant physiology	15 ECTS Fagmodulprojekt: Environmental Biology
4	BK4-8	**Applied Bioprocess Science 2**	**Molecules of life**	**15 ECTS Fagmodulprojekt: Bioprocess Science**
3	BK3: Theory of natural science	**An introduction to Bioprocess science**	**Applied Bioprocess Science 1**	15 ECTS projekt: Natural sciences and theory of science
2	BK2: Experimental methods	BK4-8 (anb.): Cell biology	BK4-8 (anb.): Functional Biology - Botany	15 ECTS projekt: The interplay between theory, model, experiment and simulation in science
1	BK1: Empirical data	BK4-8 (anb.): Calculus	BK4-8 (anb.): Functional Biology – Zool.	15 ECTS projekt: Applications of science in technology and society

BIOPROCESS SCIENCE FAGMODUL I KOMBINATION MED MATEMATIK

Retskravskandidatuddannelse: Mathematical Bioscience (eksisterende kandidatuddannelse)

Kandidat (MSc)

4	30 ECTS Specialeprojekt					
3	Optimisation and computational methods		Valgkursus i naturvidenskab	15 ECTS specialiseringsprojekt		
2	Modelling extended bio-logical systems	Eukaryotic cell biology	Valgkursus i biologi	15 ECTS projekt i Mathematical Bioscience ELLER 15 ECTS Praktikprojekt		
1	Data analysis and statistics	Modelling of populations and epidemics	Dynamical systems analysis	Stress biology	Pharmacology and toxicology	Integrated seminar course

Bachelor kombination: Bioprocess Science & Mathematics

Bachelor (BSc)

6	Valgkursus	Mathematical analysis I	Mathematical Analysis II	Bachelorprojekt i naturvidenskab (15 ECTS)
5	Valgkursus	Math. Model-ling and dyna-mical systems	Algebra	15 ECTS Fagmodulprojekt: Mathematics
4	BK4-8	**Applied Bioprocess Science 2**	**Molecules of life**	**15 ECTS Fagmodulprojekt: Bioprocess Science**
3	BK3: Theory of natural science	**An introduction to Bioprocess science**	**Applied Bioprocess Science 1**	15 ECTS projekt: Natural sciences and theory of science
2	BK2: Experimental methods	BK4-8 (anb.): Cell biology	BK4-8 (anb.): Calculus	15 ECTS projekt: The interplay between theory, model, experiment and simulation in science
1	BK1: Empirical data	BK4-8 (anb.): Biological Chemistry	BK4-8 (anb.): Linear algebra	15 ECTS projekt: Applications of science in technology and society

Nyt Fagmodul (*vedrører denne ansøgning*)

Eksisterende Fagmodul (*ikke en del af ansøgningen*)

Valgkurser (*ikke en del af ansøgningen*)

Obligatoriske kurser (BK1-3) og begrænset valgfrie kurser (BK4-8) samt basis projekter (*ikke en del af ansøgningen*). Begrænset valgfrie kurser vælges blandt et udbud af allerede eksisterende naturvidenskabelige kurser. Op til 10 ECTS af de eksisterende, begrænset valgfrie kurser kan øremærkes til anbefalede forudsætningskurser (anb.) for hvert fagmodul.

Retskravs kandidatuddannelse – bachelorkombinationen også kan give adgang til andre kandidatuddannelser afhængigt af valg af valgkurser og begrænset valgfrie kurser.

Figur 2. Beskrivelse af indholdet i det nye fagmodul, Bioprocess Science, samt tre eksempler på mulige fagmodulkombinationer med fagmodulet, set i sammenhæng med de RUC kandidatuddannelser de enkelte kombinationer vil give retskrav til. Det er den røde del af figurerne (20 ECTS kurser og 15 ECTS projekt) der søges om prækvalificering for, den øvrige del af bacheloruddannelsen samt de pågældende kandidatuddannelser er allerede akkrediteret.

DEL II

Indplacering af fagmodulet i det danske uddannelseslandskab

Fagmodulet udgør, som beskrevet ovenfor, kun 35 ECTS af de 180 ECTS en bacheloruddannelse består af, hvorfor en direkte 1:1 sammenligning af indholdet i det nye fagmodul med indholdet i andre eksisterende bacheloruddannelser (180 ECTS) og diplomingeniøruddannelser (210 ECTS) i det danske uddannelseslandskab ikke er mulig. Sammenlignes derimod fagmodulets faglige spændvidde, fundament, læringsform og fokus med eksisterende uddannelser, er det særlige ved fagmodulet at det: 1) fagligt set giver en bred og eksemplarisk indgang til forskellige elementer af

Tabel 1. Faglig spændvidde og fokus på det nye fagmodul og eksisterende bacheloruddannelser i det danske uddannelseslandskab. X angiver at et givent element udgør en del af uddannelsen.

	Rød[#] Biotek	Hvid[§] Biotek	Blå[†] Biotek	Grøn[‡] Biotek	Ingeniør rettet
Fagmodulet Bioprocess Science	**X**	**X**	**X**	**(X)**	
Københavns Universitet					
Biologi-Bioteknologi		(X)			
Husdyrvidenskab			(X)	X	
Naturressourcer - plantevidenskab				X	
Molekylær Biomedicin	(X)				
Farmaci	(X)				
Aarhus Universitet					
Agrobiologi				X	
Bioteknologi – Bachelor	(X)	X			X
Bioteknologi – Diplomingeniør	(X)	X			X
Kemi & Fødevare teknologi – Diplomingeniør					X
Kemi Teknologi		(X)			
Syddansk Universitet					
Biomedicin	X				
Kemi og Bioteknologi - Bachelor	(X)	X			X
Kemi og Bioteknologi - Diplomingeniør	(X)	X			X
Farmaci	X				
Aalborg Universitet					
Bioteknologi		X			X
Chemical Engineering & Biotech		X			X
Kemi & Bioteknologi – Diplomingeniør		X			X
Danmarks Tekniske Universitet					
Bioteknologi	(X)	X			X
Teknisk Biomedicin	X	(X)			X
Fiskeriteknologi – Diplomingeniør			X		X

Rød bioteknologi beskæftiger sig med medicinske processer inklusiv anvendelse af bioteknologiske processer i forskning og udvikling af ny medicin. § Hvid bioteknologi beskæftiger sig med industrielle bioteknologiske processer, herunder anvendelsen af eukaryote celler, mikroorganismer eller enzymer til produktion af stoffer eller biomasse. † Blå bioteknologi beskæftiger sig med udvikling af og forskning i at udnytte akvatiske organismer som ressource. ‡ Grøn bioteknologi beskæftiger sig med bioteknologiske og dyrkningsmæssige processer f.eks. med henblik på at skabe større eller mere effektiv biomasseproduktion i landbruget.

bioteknologi og biologisk produktion (fra grøn og blå bioteknologi over hvid til rød bioteknologi) (tabel 1), 2) indgår i en samlet tværfaglig bacheloruddannelse, hvor det bl.a. kombineres med et andet fagmodul, og bygger på et bredt naturvidenskabeligt fundament, 3) anvender problemorienteret projektlæring (PPL) som pædagogisk model, og 4) ikke har et decideret ingeniørmæssigt fokus på fagområdet (tabel 1).

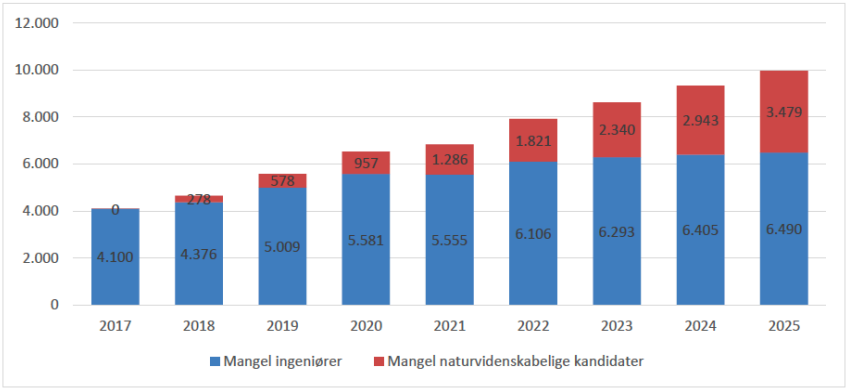
Fælles for de øvrige danske bacheloruddannelser, der beskæftiger sig med bioteknologi og biologisk produktion, er at de typisk specialiserer sig enten i hvid og rød bioteknologi eller i grøn og blå bioteknologi (tabel 1). Det giver de studerende på disse uddannelser mulighed for at fordybe sig i det specifikke område af bioteknologi, men begrænser samtidig uddannelsernes mulighed for at indføre de studerende i grænsefladen mellem biologisk produktion på basis af naturlige organismer (f.eks. akvakultur) og biologisk produktion varetaget af bioteknologisk modificerede organismer (f.eks. i fermenteringsanlæg). En vigtig del af intentionen med det nye fagmodul er netop, at introducere de studerende til denne faglige spændvidde, og dermed give dem indsigt i og værktøjer til at tage beslutninger om, hvornår genetisk manipulation er fordelagtig, og hvornår produktion kan baseres på naturlige organismer. Vi mener, der er behov for begge typer af uddannelser i det danske uddannelseslandskab, ligesom der både er behov for dimittender med en ingeniørfaglig/teknisk tilgang og dimittender med en naturvidenskabelig tilgang til problemstillingerne.

Det nye fagmodul adskiller sig ligeledes fra de øvrige relevante danske bacheloruddannelser ved at være en del af en tværfaglig bacheloruddannelse, og dimittendernes anvendelse af viden, færdigheder og kompetencer opnået på fagmodulet vil derfor vinkles afhængig af, hvilket andet fagmodul de har kombineret med. F.eks. giver en kombination af det nye fagmodul med enten Mathematics eller Computer Science fagmodulet de studerende kompetencer til at beregne på og modellere biologiske processer, mens en kombination med Environmental Biology fagmodulet giver de studerende kompetencer til at kunne sætte bioprocesser og produktion i relation til naturlige biologiske systemer og naturlige organismers fysiologi. Alle studerende på RUCs naturvidenskabelige bacheloruddannelser får, uanset valg af fagmodul, desuden en solid naturvidenskabelig basis og generel indføring i eksperimentelle metoder indenfor naturvidenskab, behandling af empiriske data, samt i alt 20 ECTS uddannelseselementer, hvor de studerende beskæftiger sig med naturvidenskabsteori gennem både kursus og problemorienteret projektarbejde.

DEL III

Indledning

Der har i flere år være fokus på, at der allerede nu er eller i den nærmeste fremtid bliver mangel på arbejdskraft indenfor STEM fagene (Science, Technology, Engineering og Mathematics). I 2018 udarbejdede Ingeniørforeningen (IDA) på vegne af Danmarks Teknologiske Alliance (Engineer the Future) en prognose for STEM mangel frem mod 2025 (figur 1). Mens det i de seneste år særligt har været indenfor ingeniørfagene, at arbejdsgiverne har kunnet mærke et uopfyldt behov, forudser fremskrivningen, at der i 2025 vil mangle ca. 3500 naturvidenskabelige kandidater i Danmark. Dette svarer til ca. 1/3 af de ca. 10.000 STEM kandidater, som analysen forudser, at det danske arbejdsmarked kommer til at mangle i 2025.



Figur 3. Prognose for mangel på ingeniører og naturvidenskabelige kandidater frem mod år 2025. Prognosen er udarbejdet for Danmarks teknologiske alliance, Engineer the Future af Ingeniør foreningen, IDA. (https://engineerthefuture.dk/media/1520/prognose_for_stem-mangel_2025_endelig_med_forside.pdf)

I et interview med Analyse Denmark fra 30. april i år, pointerer Morten Andersen, der er Business Director på det internationale rekrutteringsfirma, Hays, danske kontor, endvidere at efterspørgslen efter bl.a. life science kandidater er særlig stor, og at firmaet oplever, at der bliver færre at vælge mellem, når de skal besætte specialiserede stillinger (https://analysedenmark.dk/article/danmark-mangler-ingeniorer-og-specialister-i-bioteknologi-og-softwareudvikling.html).
Manglen på arbejdskraft indenfor STEM fagene er forværret af, at det gennem en årrække har været svært for de uddannelsessteder, der udbyder bachelor-, professionsbachelor- og diplom-uddannelser indenfor STEM området, at rekruttere tilstrækkeligt med studerende fra ungdomsuddannelserne til at tilfredsstille behovet på arbejdsmarkedet. Vores hensigt med udviklingen af det nye fagmodul har derfor også været, at designe et tilbud som differentierer sig fra eksisterende tilbud, så det forhåbentligt vil tiltrække et nyt studentersegment til uddannelsen.

Metode aftagerundersøgelse

Aftagerundersøgelsen bestod af to elementer: 1) en drøftelse af det nye fagmodul på et møde med Institut for Naturvidenskab og Miljøs aftagerpanel i december 2018. Fokus på dette møde var særligt rettet mod anvendelsen af virtuelle læringsteknologier i undervisningen på fagmodulet og i naturvidenskab i det hele taget, og 2) en egentlig behovsanalyse udført ved hjælp af semistrukturerede telefoninterviews med relevante, potentielle aftagere af både bachelor-uddannelsens dimittender og dimitterende kandidater fra de kandidatuddannelser fagmodulet giver retskrav til.

Interviewundersøgelse
Indledningsvist blev der udarbejdet en liste over mulige interviewpersoner med relevant aftagerbaggrund. Ved udarbejdelsen af listen blev der lagt vægt på at dække de forskellige sektorer og brancher som vurderedes at være relevante aftagere for dimittender med de kompetencer der opnås gennem det nye fagmodul, bacheloruddannelsen som helhed og det fulde uddannelsesforløb inklusiv retkravskandidatuddannelserne (figur 2). Ud af de 31 identificerede potentielle interviewpersoner indvilligede 15 i at deltage i aftagerundersøgelsen, én ønskede ikke at deltage og de resterende interviewpersoner svarede ikke på henvendelsen.

Svarprocenten er således 48%, hvilket primært tilskrives at undersøgelsen fandt sted hen over sommerferieperioden. Dette har dog ingen indflydelse på den realiserede fordeling af interviewpersoner på tværs af relevante brancher.

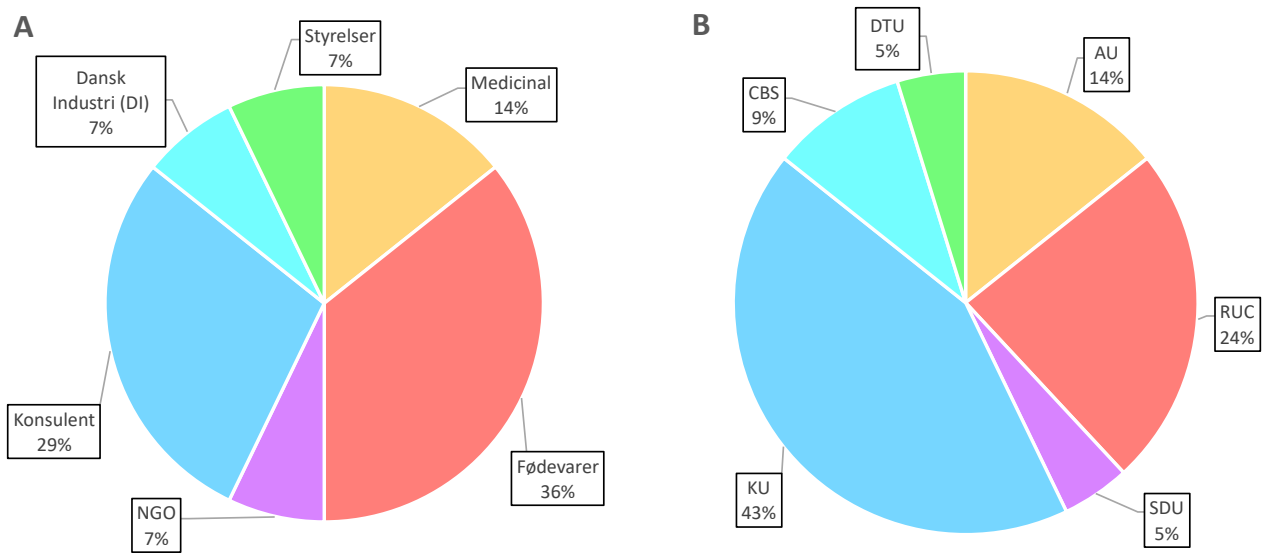
De potentielle interviewpersoner blev kontaktet via e-mail med en kort introducerende tekst til interviewets formål og omfang. I nogle tilfælde henviste den kontaktede til en anden mere relevant interviewperson, som blev kontaktet i stedet. Ved positiv tilbagemelding blev der aftalt dato og tidspunkt for telefoninterviewet. Forud for interviewet fik interviewpersonen tilsendt materiale der redegjorde for baggrunden for aftagerundersøgelsen, derunder en beskrivelse af fagmodulet Bioprocess Science (Bilag 1).

Forud for selve telefoninterviewet fik interviewpersonen mulighed for at stille opklarende spørgsmål til baggrundsmaterialet og fagmodulet. Interviewundersøgelsen blev gennemført som en semistruktureret interviewundersøgelse med udgangspunkt i en interviewguide (bilag 2) og med mulighed for undervejs i interviewet at give interviewpersonen plads til at bidrage med egne observationer, der rækker ud over spørgsmålene i guiden.

Interviewpersonernes svar og kommentarer blev noteret i løbet af telefoninterviewet, og det sammenskrevne notat blev derefter sendt til godkendelse hos interviewpersonen. Kun godkendte informationer er benyttet i resultatafsnittet.

Aftagere inddraget i aftagerundersøgelsen

De gennemførte telefoninterviews involverede interviewpersoner fra forskellige virksomheder og organisationer indenfor fødevareindustri, medicinalindustri, konsulentvirksomhed samt brancheorganisationer (figur 4A, tabel 2). Brancheorganisationer blev medtaget fordi de dels repræsenterer deres medlemmers behov for arbejdskraft og dels selv kan være aftagere af dimittender. Vi inviterede endvidere relevante ministerier og styrelser, samt NGO'er der arbejder med miljø og det bioteknologiske område, men fik desværre kun et interview med hhv. fødevarestyrelsen og Danmarks Naturfredningsforening til at dække disse to sektorer.



Figur 4. Fordeling af interviewpersoner på brancher/sektorer (**A**) og interview personernes egen uddannelses-mæssige baggrund på institutionsniveau (**B**) (n=15). Note: hver interviewperson kan have uddannelser fra mere end en uddannelsesinstitution, og derfor indgå mere end en gang i figuren. Én interviewperson havde f.eks. kandidatgrad, PhD grad og en HD fra tre forskellige institutioner.

Tabel 2. Liste med aftagere som deltog i drøftelsen af fagmodulet på instituttets aftager panelmøde og aftagere som blev interviewet

Aftagere som deltog i drøftelsen af fagmodulet på instituttets aftager panelmøde			
Gruppe/sektor	**Virksomhedens navn**	**Respondentens navn**	**Respondentens titel**
Konsulent	Tidligere Orbicon	Jesper Nyboe Andersen	Pensioneret Managing Director i Orbicon
Byggeri/isolering	Rockwool	Dorthe Lybye	Program Director
Medicinal	Novo Nordisk	Morten Hach	Scientific Director
Energisektoren	Ørsted	Peter Meibom	Senior Manager in Analysis & Modelling
Fødevarer/Brancheforening	Landbrug og Fødevarer	Anette Christiansen*	Afdelingsleder i Miljø, Klima og bæredygtighed

Aftagere fra semistrukturerede telefoninterviews			
Gruppe/sektor	**Virksomhedens navn**	**Respondentens navn**	**Respondentens titel**
Fødevare/Ingrediens	Triple A	Marianne Madsen	R&D Manager
Fødevare/Ingrediens	CHR. Hansen	Lars Mølbak	Head of Plant Health Innovation
Fødevare/Ingrediens	SiccaDania	Keld Markedal	Senior Process Developer, Sales Manager, Starck Division
Fødevarer/Brancheforening	Landbrug og Fødevarer	Anette Christiansen*	Afdelingsleder i Miljø, Klima og bæredygtighed
Fødevarer/Brancheforening	Dansk Akvakultur	Mads R. Thomsen	Presse og Kommunikationschef
Medicinal	Novo Nordisk	Anne Lützen	Principal Scientist, Diabetes Research
Medicinal/Brancheforening	Lægemiddelindustriens Forening	Jakob B. Larsen	Chefkonsulent
Medicinal/Brancheforening	Lægemiddelindustriens Forening	Allan S. Kristensen	Chefkonsulent
Industri/Brancheforening	Dansk Industri	Peder Fode	Chefkonsulent
Konsulent	HedeDanmark	Sune A. Sckerl	Område Direktør, Forretningsenheden BioRec
Konsulent	SWECO	Asbjørn Wejdling	Konsulent
Konsulent	Pisco Aps	Bent Højgaard	Business Director
Konsulent	Orbicon	Lars Nejrup	Markedsansvarlig for kyst og havneudvikling
Styrelser	Fødevarestyrelsen	Annelise Fenger	Fødevare Direktør
NGO	Danmarks Naturfredningsforening	Morten Pedersen	Afdelingschef Natur og Miljø

*) Anette Christiansen, afdelingsleder i Landbrug og Fødevarer indgår i aftagerundersøgelsen både i sin egenskab af medlem af instituttets aftagerpanel og som individuel interview person.

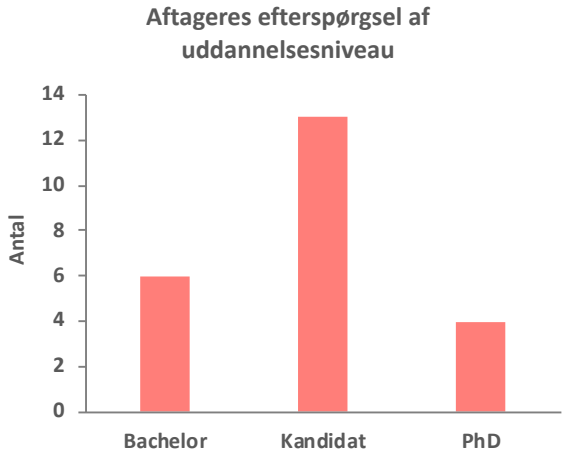
Ud over at dække forskellige relevante sektorer og brancher i aftagerundersøgelsen, var der et ønske om at de inviterede interviewpersoner havde deres uddannelsesmæssige baggrund fra forskellige danske uddannelsesinstitutioner. På den måske ville vi f.eks. undgå at alle interviewpersoner var alumner fra RUC. Nogle af aftagerne har taget flere uddannelser eller senere opkvalificeret sig, hvilket betyder at nogle aftageres uddannelsesbaggrund er repræsenteret flere gange i opgørelsen af fordeling af interviewpersoner på uddannelsessteder (figur 4B). Det lykkedes desværre ikke at få interviewpersoner med uddannelsesbaggrund fra Aalborg Universitet, men ellers repræsenterer interviewpersonernes uddannelsesmæssige baggrund alle de danske universiteter som typisk udbyder STEM bachelor og diplomingeniør uddannelser. En stor del af de interviewede aftagere var fra Københavns Universitet, hvilket afspejler universitets størrelse i det danske uddannelseslandskab. Af de fem som havde en uddannelse fra RUC, var tre kandidater fra RUC. To interviewpersoner havde en PhD grad fra RUC, men en kandidatgrad fra et andet universitet.

Aftagerundersøgelsens resultater

Drøftelse af fagmodul på møde med aftagerpanel
I henhold til drøftelserne på mødet med aftagerpanelet blev det pointeret, at der ikke som sådan er en særlig relation mellem virtuel reality (som ifølge panelet kun bør være en af flere VLT) og fagmodulets faglighed, så teknologierne kan i princippet anvendes sammen med en hvilken som helst faglighed. Der var dog, ifølge panelet, en særlig efterspørgsel efter at kombinere virtuelle teknologier med kemiske fagligheder. Aftagerpanelet luftede en bekymring for, at de virtuelle kompetencer kunne komme til at fylde for meget på bekostning af de fagfaglige kompetencer, og at de studerende går glip af træningen af deres finmotorik, hvis laboratoriearbejdet helt erstattes af simuleringer. Begge dele er der taget højde for i forbindelse med designet af det nye fagmodul, og det er vigtigt at pointere, at simuleringer og andre virtuelle teknologier ikke er tænkt som en erstatning for 'hands on' uddannelseselementer (f.eks. laboratorieøvelser i kurserne og laboratoriearbejde i projekterne), men som en understøttelse af disse. Medlemmer af aftagerpanelet pointerede dog samtidig, at der kommer stadig flere digitale elementer i forskning og udvikling, og at det meget gerne må afspejles i uddannelsen. Det kunne f.eks. være i form af, at de studerende gennem simuleringer undervises i anvendelse af apparatur, inden de får adgang til det i praksis, eller at virtuelle teknologier benyttes til visualisering og dermed bedre forståelse af interaktioner mellem og med komplekse tredimensionelle biologiske og kemiske strukturer. Der blev endvidere på mødet efterspurgt kompetencer til at lave business cases og simulere løsninger i en cirkulær økonomi.

Aftagerinterviews – behovsanalyse
Formålet med interviewundersøgelsen var at afklare behovet for bachelorer og kandidater med kompetencer inden for det fagområde fagmodulet Bioprocess Science dækker. Indledningsvist blev interviewpersonerne spurgt om hvilket uddannelsesniveau (bachelor, kandidat, PhD) der efterspørges på arbejdsmarkedet, hvor mange indenfor det natur- og teknisk videnskabelige område der på nuværende tidspunkt er beskæftigede i virksomhederne, og hvor mange nyansættelser med natur- og teknisk videnskabelig baggrund virksomhederne årligt ansætter. Disse informationer er relevante, da de bl.a. giver en indikation på efterspørgslen efter STEM dimittender på det arbejdsmarked, hvor vi antager vores nyuddannede dimittender skal bidrage til at udfylde

behovet. Informationerne siger dog ikke noget om, hvorvidt netop vores dimittender kan opfylde det behov virksomhederne har. Det blev der spurgt ind til i den anden halvdel af interviewet.



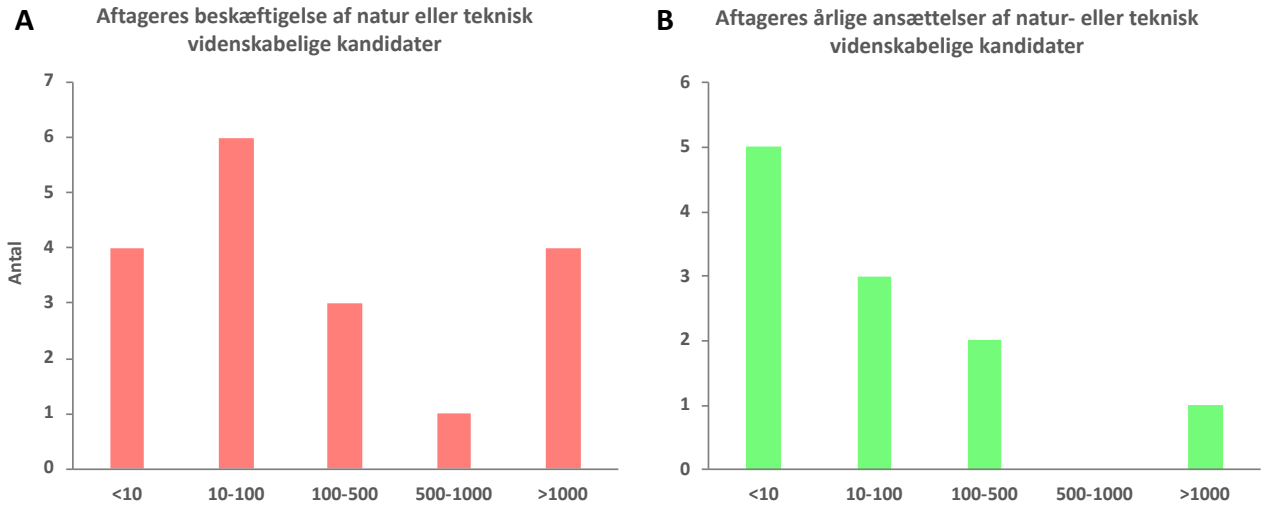
Figur 5. Viser hvilket uddannelsesniveau der ifølge de adspurgte interviewpersoner efterspørges i de virksomheder, hvor de er ansat. Interviewpersoner fra Brancheorganisationer har endvidere svaret på vegne af branchen som helhed. Nogle aftagere efterspørger dimittender med forskelligt akademisk niveau, afhængigt af funktionen, og er derfor repræsenteret flere gange, hvorfor antallet ikke summer op til 15 (=antallet af interviewpersoner).

Der var en tydelig tendens til, at aftagerne foretrækker at ansætte dimittender med en kandidatgrad (figur 5). Der var dog interview personer der angav at den eller de virksomheder, de repræsenterer, ansætter fra alle tre uddannelsesniveauer afhængigt af hvor i organisationen og til hvilken funktion dimittenden skal ansættes. Et eksempel var lægemiddelindustriforeningens observation af, at der i produktionsleddet hos medlemmerne er 44% af de ansatte, som har en kandidatgrad, mens de resterende har en mellemlang teknisk uddannelse. De kunne således godt se et potentielt arbejdsmarked for bachelorer i produktionsleddet. Brancheorganisationen Dansk Akvakultur så ligeledes en tendens, hos deres medlemmer, til at ville ansætte studerende og bachelorer så tidligt som muligt i deres uddannelsesforløb. Deres opfattelse var, at virksomhederne ser en fordel i at deres ansatte derved kan kombinere teori og praksis tidligt i deres uddannelse. Interviewpersonen fra Dansk Akvakultur nævnte dog også, at praktikforløb ville være en god måde at indsluse bachelorer i virksomhederne. I de nuværende uddannelsesforløb ligger muligheden for en egentlig praktik på kandidatniveau, da vi vurderer, at det kræver en vis faglig modenhed, før de studerende og de modtagende virksomheder får optimalt udbytte af et praktikophold. Men der er altid mulighed for projektsamarbejder mellem studerende og virksomheder allerede i forbindelse med bachelorprojektet, og i nogen tilfælde også på fagmodulprojektet som ligger på 4. eller 5. semester af bacheloruddannelsen. Der er derimod en klar tendens til at dimittender som skal arbejde med Research & Development (R&D) som minimum skal have en kandidatgrad, og i de fleste tilfælde også en PhD grad evt. med en efterfølgende post doc periode.

Antallet af beskæftigede, på det arbejdsmarked som fagmodulet Bioprocess Science appellerer til, er fordelt over en del mindre virksomheder på mindre end 100 ansatte samt enkelte større virksomheder med mere end 100 ansatte. Dette afspejles i angivelserne af antal beskæftigede i de virksomheder og organisationer, som de adspurgte i interviewundersøgelsen repræsenterer (figur 6A).

Den største del af interviewpersonerne angav at nyansættelse af natur- og teknisk videnskabeligt personale udgør mindre end 10 personer årligt (figur 6B). Der er generelt begrænset udskiftning af ansatte i brancheorganisationer, hvorimod arbejdsstyrken i produktionsvirksomhederne, som typisk er de større virksomheder, er mere dynamisk med større mobilitet i arbejdsstyrken. Det er

ikke muligt på baggrund af interviewpersonernes angivelse at sætte et konkret tal på det samlede årlige antal af nyansættelser. Selv om brancheorganisationerne udtaler sig på deres medlemmers vegne repræsenterer undersøgelsen ikke alle relevante virksomheder, og endvidere har vi ikke kendskab til størrelsen af den eksisterende pulje af personer med natur- og teknisk videnskabelig baggrund, som også kan rykke rundt mellem virksomheder og derfor i nogle tilfælde figurere som nyansættelser.



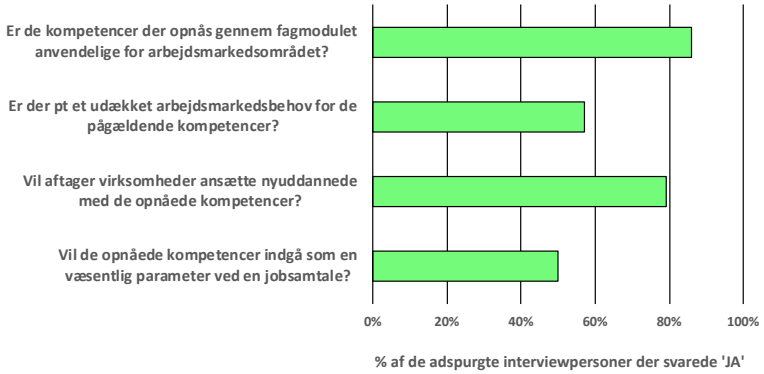
Figur 6. **A**, viser aftager virksomhedernes beskæftigelse af natur- eller teknisk videnskabelige personale i hht. angivelser fra de adspurgte interviewpersoner. Nogle interviewpersoner havde ifølge dem selv ikke et kvalificeret bud på virksomhedens samlede beskæftigelse af natur- og teknisk videnskabeligt personale, og de har derfor ikke bidraget til figuren. Brancheorganisationerne er til gengæld repræsenteret to gange i figuren, da de både selv har personale med natur- eller teknisk videnskabelig baggrund, men også har oplyst hvor mange deres medlemmer beskæftiger. **B**, viser hvor mange personer indenfor det natur- eller teknisk videnskabelige område inteviewpersonernes virksomheder eller organisationer ansætter årligt. Nogle af interviewpersonerne angav at deres organisation eller afdeling nyansætter så få årligt, at det svarer til at de ansætter 0. Disse svar er ikke repræsenteret på grafen fordi det ville give indtryk af at der var endnu flere virksomheder der nyansætter op til 10 om året, og dermed ville det samlede estimat for nyansættelser blive højere end det reelt er tilfældet.

I forhold til ansættelse af nyuddannede, var det en tilbagevendende kommentar fra flere af interviewpersonerne, at nyuddannede ofte mangler 'hands-on' træning. Keld Markedal fra SiccoDania formulerede det f.eks. således:

"Der er et skred i at uddannelserne bliver mere teoretiske med manglende hands-on og forståelse for biokemien samt basal kemisk viden og hvordan den spiller ind i en produktion".

Det understreger vigtigheden af de praktiske elementer, som de studerende møder gennem problemorienteret projektarbejde og det anvendelsesfokus, der i det hele taget er indbygget i fagmodulets kurser. Hvis fagmodulet således formår at balancere kombinationen imellem teori og praksis, så vil de nyuddannede dimittender have en fordel, når de skal søge job. Interviewpersonerne nævnte også, at der ofte var et regionalt mismatch imellem job udbud og ansøgeres villighed til at flytte.

Da det var vigtigt at få afklaret om aftagerne generelt har brug for de kompetencer de studerende opnår gennem Bioprocess Science fagmodulets elementer, var dialogen omkring fagmodulets indhold en væsentlig del af telefoninterviewene. Interviewpersonerne modtog, som tidligere nævnt, et baggrundmateriale om fagmodulet og dets placering i det fulde uddannelsesforløb (bilag 1) forud for deres interview. På baggrund af det fremsendte materiale og eventuelle afklarende spørgsmål i starten af telefoninterviewene, svarede aftagerne generelt positivt, når der blev spurgt ind til anvendeligheden af de kompetencer de studerende forventes at opnå på fagmodulet (figur 7).



Figur 7. Figuren giver en oversigt over de svar interviewpersonerne gav når der blev spurgt ind til forskellige aspekter vedrørende anvendeligheden af de kompetencer de studerende forventes at opnå på fagmodulet Bioprocess Science (n=15).

Adspurgt om de opnåede kompetencer ville være anvendelige inden for aftagernes arbejdsmarkedsområde svarede 86% 'ja'. Brancheorganisationen Landbrug og Fødevarer udtalte på vegne af deres medlemmer, at flere og flere fødevareproducerende virksomheder oplever, at der mangler kandidater, der har kendskab til både fødevaresikkerhed, sporbarhed samt optimering af produktionen. Især kendskab til produktionsoptimering opfattes som væsentligt, da det er der brancheorganisationens medlemmer har en konkurrencefordel, og Anette Christiansen fra Landbrug og Fødevarer kunne se at den viden, færdigheder og kompetencer der opnås i fagmodulet netop kunne være anvendelig til den del. Brancheorganisationen lægemiddelindustriforeningen (LIF) bemærkede også, at kompetencerne vil passe fint ind i deres branche, da der pt. er et udækket behov for kandidater, der både kan arbejde med kvalitetssikring og samtidig har en teknologisk forståelse af produktionen. Interviewpersonerne fra LIF vurderede, at fagmodulet vil give de studerende kompetencer indenfor netop dette område. Marianne Madsen fra Triple A anførte, at det fra hendes synspunkt ikke som sådan er kandidater med en generel bioteknologisk baggrund der mangler, men der mangler klart nogen der også har forståelse for hvordan bioteknologi spiller ind i en produktionssammenhæng. Samlet set svarede 59% af interviewpersonerne 'ja' til at der pt. er et udækket behov for de kompetencer fagmodulet dækker. Adspurgt om de opnåede kompetencer vil være en vigtig parameter ved en jobsamtale, svarede 83% enten at det ville være en væsentlig eller delvis væsentlig parameter, mens 79% af interviewpersonerne svarede 'ja' til at de ville ansætte nyuddannede med de kompetencer fagmodulet giver de studerende.

Der er 7 konstituerende grundprincipper for den problemorienterede projektlæring (PPL) som den udøves gennem projektarbejdet på RUC (tabel 1 i bilag 1). I de semistrukturerede telefoninterviews blev der spurgt specifikt ind til de kompetencer de studerende opnår gennem særligt 4 af principperne (projektarbejde, problemorientering, tværfaglighed og gruppearbejde; bilag 1).

Alle interviewpersoner svarede helt entydigt, at erfaring med at arbejde tværfagligt, samarbejdskompetencer og erfaring med at arbejde i et projektteam er væsentlige (tabel 3). Med

hensyn til projektstyringskompetencer og erfaring med at indkredse og beskrive en problemstilling, blev det opfattet som væsentligt af 72% af de adspurgte. En enkelt interviewperson nævnte, at en eventuel inkludering af økonomistyring i de projektstyringskompetencer de studerende opnår gennem RUCs PPL model, ville gøre kompetencen mere relevant.

Tabel 3. Tabellen giver en oversigt over vigtigheden af de kompetencer studerende opnår gennem RUCs problemorienteret projektlæring, som den opfattes af de adspurgte interviewpersoner (n=15). Den procentvise fordeling angiver, hvor mange af de adspurgte der har svaret hhv. 'væsentlig', 'delvist vigtig' og af 'begrænset vigtighed' til de pågældende spørgsmål.

	Væsentlig	Delvist	Begrænset
Hvor vigtig er projektstyringskompetencer og erfaring med at indkredse og beskrive et problem?	72%	14%	14%
Hvor vigtig er erfaring med at arbejde tværfagligt?	100%	0%	0%
Hvor vigtige er samarbejdskompetencer og erfaring med at arbejde i et projekt team?	100%	0%	0%

På baggrund af den samlede aftageranalyse konkluderer vi, at arbejdsmarkedet efterspørger de kompetencer det nye fagmodul forventes at bibringe de studerende, men at det er nødvendigt at mange bachelorer, som det også er tilfældet nu, fortsætter på en kandidatuddannelse, da en del virksomheder efterspørger dimittender med en uddannelses baggrund på enten kandidat- eller PhD niveau. Kombineret med Engineer the Futures prognose for stigningen i arbejdsmarkedets behov for naturvidenskabelige kandidater frem mod år 2025 (figur 3) indikerer det, at oprettelse af og tiltrækning af studerende til fagmodulet i Bioprocess Science kan bidrage til at opfylde det stigende behov for naturvidenskabelig arbejdskraft i de kommende år.

BILAG

Bilag 1. Baggrundsmateriale sendt til interviewpersoner forud for aftager interviews

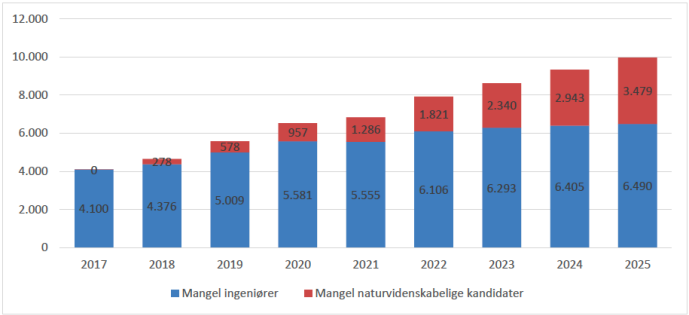
Nedenstående baggrundsmateriale blev udsendt til interview personer som havde indvilliget i at deltage i et interview. Figur 2 var i det udsendte materialet til aftagerne samme størrelse og opløsning som figur 3 under "DEL I – Struktur og fagligt indhold i bacheloruddannelsen og det nye fagmodul".

Baggrund for aftagerundersøgelsen

Roskilde Universitet (RUC), Institut for Naturvidenskab og Miljø ansøger i efteråret 2019 Uddannelses- og Forskningsministeriet om prækvalificering af et nyt fagmodul, med titlen Bioprocess science, som en del af den naturvidenskabelige bacheloruddannelse på RUC. Prækvalificeringsansøgningen skal bl.a. redegøre for arbejdsmarkedets behov for de kompetencer de studerende opnår gennem det nye uddannelsestilbud, og dermed arbejdsmarkedsrelevansen af uddannelsen. Som et led i denne redegørelse har Roskilde Universitet derfor besluttet at gennemføre en aftagerundersøgelse, hvor repræsentanter for potentielle aftagervirksomheder, -organisationer og -institutioner, i et telefoninterview, stilles en række spørgsmål om arbejdsmarkedets behov for de pågældende kompetencer generelt og mere specifikt med fokus på det planlagte uddannelsestilbud. Der stilles endvidere enkelte spørgsmål vedr. de særlige kompetencer, der opnås gennem den problemorienterede projektlæring og den tværfaglighed, som er en del af RUCs uddannelsesmodel. Det er denne aftagerundersøgelse, du netop har indvilliget i at deltage i, og i det følgende gives du en kort introduktion til uddannelsestilbuddet.

Mangel på STEM kompetencer og rekruttering til STEM uddannelser

Det har i flere år være fokus på at der allerede nu er eller i den nærmeste fremtid bliver mangel på arbejdskraft indenfor STEM fagene (Science, Technology, Engineering og Mathematics). I 2018 udarbejdede Ingeniørforeningen (IDA) på vegne af Danmarks Teknologiske Alliance (Engineer the Future) en prognose for STEM mangel frem mod 2025 (figur 1). Fremskrivningen forudser at der i 2025 vil mangle ca. 3500 naturvidenskabelige kandidater i Danmark. I et interview med Analyse



Figur 1. Prognose for mangel på ingeniører og naturvidenskabelige kandidater frem mod år 2025. Prognosen er udarbejdet for Danmarks teknologiske alliance, Engineer the Future af Ingeniør foreningen, IDA. (https://engineerthefuture.dk/media/1520/prognose_for_stem-mangel_2025_endelig_med_forside.pdf)

Denmark fra 30. april i år, pointerer Morten Andersen, der er Business Director på det internationale rekrutteringsfirma, Hays, danske kontor, endvidere at efterspørgslen efter bl.a. life science kandidater er særlig stor, og at firmaet oplever at der bliver færre at vælge mellem når de skal besætte specialiserede stillinger (https://analysedenmark.dk/article/danmark-mangler-ingeniorer-og-specialister-i-bioteknologi-og-softwareudvikling.html).

Manglen på arbejdskraft indenfor STEM fagene er forværret af, at det gennem en årrække har været svært for de uddannelsessteder, der udbyder bachelor-, professionsbachelor- og diplom-uddannelser indenfor STEM området, at rekruttere tilstrækkeligt med studerende fra ungdomsuddannelserne til at tilfredsstille behovet på arbejdsmarkedet. Vores hensigt med udviklingen af det nye fagmodul har derfor også været, at designe et tilbud som differentierer sig fra eksisterende tilbud, så det forhåbentligt vil tiltrække et nyt studentersegment til uddannelsen.

Bioprocess Science - viden, færdigheder og kompetencer
Formålet med fagmodulet i bioprocess science er at give den studerende faglige kompetencer til at beskrive, afgrænse og løse problemstillinger relateret til biologiske produktionsprocesser under anvendelse af relevante teorier og metoder. Den studerende får indsigt i de biologiske og teknologiske områder, der særligt berører fagområdet bioprocess science, herunder kendskab til de relevante biokemiske, mikro- og molekylærbiologiske, miljøbiologiske og medicinalbiologiske aspekter af fagområdet. Den studerende opnår endvidere erfaring med og eksemplarisk indsigt i, hvordan bioprocess science indgår i videnskabelige, erkendelsesmæssige og samfundsmæssige sammenhænge. Den studerende vil opnå viden, færdigheder og kompetencer indenfor industrielle bioprocesser (hvid bioteknologi), medicinske bioprocesser (rød bioteknologi), akvakultur processer (blå bioteknologi) og agrikultur processer (grøn bioteknologi). Fagmodulet dækker således biologiske processer bredt fra biologisk produktion baseret på naturlige organismer til produktion varetaget af bioteknologisk modificerede organismer, men uddannelsen har ikke som sådan et særskilt dyrknings-, dimensionerings- eller procesoptimeringsfokus. Der vil i fagmodulet endvidere være fokus på bæredygtige løsninger på produktion og modificering af naturlige processer.
Fagmodulet udbydes på engelsk for at træne den studerendes evne til at erhverve sig og formidle viden og informationer i en international kontekst.

Problemorienteret projektlæring og tværfaglighed
Grundlaget for RUCs uddannelsesmodel er at bachelor- og kandidatuddannelser er tværfagligt baseret, og at en væsentlig del af læringen sker gennem problemorienteret projektarbejde.
RUC har mange års erfaring med denne læringstilgang, og metoden bliver kontinuerligt udviklet og tilpasset nye behov. Den problemorienterede projektlæring bygger på 7 principper (tabel 1), der bibringer de studerende kompetencer og erfaringer, som arbejdsgiveren også vil få glæde af når de studerende dimitterer og kommer ud på arbejdsmarkedet. Ud over de faglige kompetencer i og viden om bioprocess science, opnår de studerende på det nye fagmodul således også erfaringer og kompetencer indenfor bl.a. projekt- og tidsstyring, samarbejde og brobygning mellem fagligheder.

Tabel 1. De 7 konstituerende principper i problemorienteret projektlæring, og de kompetencer den studerende erhverver gennem denne læringstilgang.

De 7 principper i Problemorienteret Projektlæring (PPL) giver f.eks. dimittenden kompetencer til og erfaring med at:		
1	**Projektarbejde**	Projektstyre, tidsstyre, og tænke kritisk
2	**Problemorientering**	Definere og indkredse udfordringer, og anvende akademisk viden til løsning af problemer
3	**Tværfaglighed**	Kombinere flere fagligheder, anskue problemer fra nye vinkler, og bygge bro mellem fagligheder

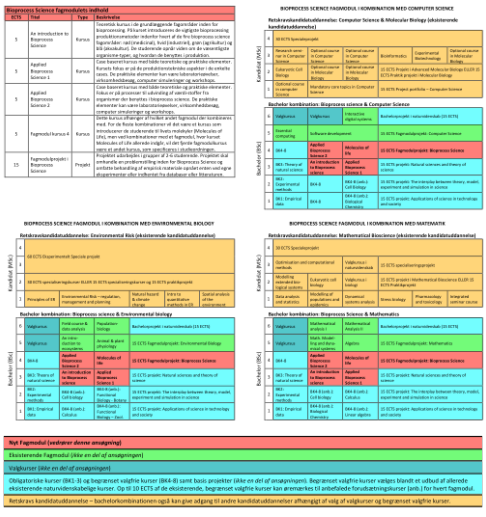
4	**Deltagerstyring**	Tydeliggøre og formidle et budskab, trække på andres viden, og give konstruktiv feedback
5	**Eksemplaritet**	Anvende sin erfaring ved løsning af nye udfordringer, og skabe sammenhæng mellem det specifikke og det generelle
6	**Gruppearbejde**	Samarbejde og bygge på sine samarbejdspartneres styrker
7	**Internationalt blik & udsyn**	Skabe værdi af f.eks. faglig og kulturel forskellighed og forstå sin rolle i en global verden

Implementering af virtuelle læringsteknologier i undervisningen

I 2018 lancerede RUC et nyt forskningscenter, Center for Virtuelle Læringsteknologier, som skal undersøge effekten af virtuelle teknologier som læringsværktøj i naturvidenskabelige fag. Centeret er i de første år finansieret af en særbevilling fra Uddannelses- og Forskningsministeriet på 20 mio kr. En del af denne bevilling går til at teste og udvikle virtuelle læringsteknologier i udvalgte dele af den naturvidenskabelige bacheloruddannelse på RUC. Det er hensigten at der skal anvendes virtuelle læringsteknologier som en del af undervisningen på det nye fagmodul, Bioprocess Science såvel som på nogle af de kurser de studerende i øvrigt kan vælge på bacheloruddannelsen. På den måde bliver det nye fagmodul en del af det test 'laboratorium' de tilknyttede forskere i centeret benytter til at evaluere læringsudbyttet ved anvendelse af virtuelle læringsteknologier. Formålet med at implementere virtuelle teknologier i undervisningen er dels, at forøge læringsudbyttet for den enkelte studerende, men også at give de studerende indsigt i, hvordan virtuelle teknologier evt. kan anvendes i kommunikationen af komplekse problemstillinger og kompliceret information såvel som i træning af færdigheder.

Uddannelsens opbygning

De naturvidenskabelige bacheloruddannelser på RUC består af to fagmoduler på hvert 35 ECTS point, samt en basisdel på 110 ECTS (inklusiv bachelor-projektet på 15 ECTS), som træner de studerende i centrale naturvidenskabelige teorier, metoder og modeller. Det nye fagmodul, Bioprocess Science, består således af 35 ECTS, ud af 180 ECTS point, i den eksisterende naturvidenskabelige bacheloruddannelse på RUC, og kan kombineres med et antal fagmoduler som allerede er godkendt som en del af bacheloruddannelsen. Desuden har hvert fagmodul mulighed for at udpege op til 10 ECTS specifikke kurser fra udbuddet på den naturvidenskabelige bacheloruddannelse, som anbefalet (ikke obligatorisk) forudsætning for fagmodulet. Figur 3 giver et overblik over indholdet i det nye fagmodul, tre eksempler på kombinationer af det nye fagmodul med eksisterende fagmoduler samt sammenhængen med de kandidatuddannelser de pågældende kombinationer giver de studerende direkte adgang til (retskravskandidatuddannelser).



Figur 2. Beskrivelse af indholdet i det nye fagmodul, Bioprocess Science, samt tre eksempler på mulige fagmodulkombinationer med fagmodulet, set i sammenhæng med de RUC kandidatuddannelser de enkelte kombinationer vil give retskrav til. Det er den røde del af figurerne (20 ECTS kurser og 15 ECTS projekt) der søges om prækvalificering for, den øvrige del af bacheloruddannelsen samt de pågældende kandidatuddannelser er allerede akkrediteret.

Bilag 2. Interviewguide

Spørgsmål:	**Respondentens svar**	
Basis spørgsmål		
Må Institut for Naturvidenskab og Miljø bruge dit navn i forbindelse med sin prækvalifikations ansøgning til Uddannelses- og Forskningsministeriet?	JA	NEJ
Hvis Ja: Hvad er din korrekte titel og affiliering i virksomheden/institutionen/organisationen?		
Hvis Nej: Kan vi anvende navnet på din affiliering (specifik afdeling eller overordnet virksomhed/organisation/institution) uden at nævne dig ved navn?		
Hvad er din egen uddannelsesmæssige baggrund (skal kun bruges til at dokumentere at alle de adspurgte ikke selv er RUC kandidater)?		
Havde du på forhånd kendskab til RUCs uddannelsesmodel (tværfaglighed og det problemorienterede projektarbejde)?		
Havde du på forhånd kendskab til de naturvidenskabelige uddannelser på RUC?		
Arbejdsmarkedets behov for bachelorer og kandidater med kompetencer indenfor bioteknologi og biologisk produktion		
Hvor mange naturvidenskabelige eller teknisk-videnskabelige kandidater er cirka beskæftiget i din virksomhed/institution/organisation? (angiv evt. i intervallerne: <10; 10-100; 100-500; 500-1000; >1000).		
Er der efter din opfattelse et arbejdsmarked for bachelorer indenfor bioteknologi og/eller biologisk produktion		
Hvis nej, hvilket uddannelsesniveau skal dimittenden så mindst have for at have opnået de kompetencer arbejdsmarkedet har brug for (kandidat eller helst PhD)?		
Er der pt. et udækket behov for bachelorer/kandidater med kompetencer indenfor bioteknologi og biologisk produktion? (har I f.eks. svært ved at få nok kvalificerede ansøgere ved stillingsopslag?)		
Har du et bud på hvor mange kandidater med kompetencer indenfor biotek og biologisk produktion din virksomhed/organisation/institution ansætter årligt?		
Spørgsmål til arbejdsmarkedsrelevans af fagmodul:		
Vil den viden, færdigheder og kompetence der opnås gennem fagmodulet Bioprocess science være anvendelig indenfor det arbejdsmarkedsområde [virksomhed/institution/organisation] dækker		

Efter din opfattelse, ville [virksomhed/institution/organisation] overveje af ansætte en bachelor eller kandidat med de kompetencer der opnås igennem et af de tre eksemplariske uddannelsesforløb?	
Hvis ja: ville de kompetencer der opnås gennem fagmodulet Bioprocess science indgå som en begrænset, delvis eller væsentlig parameter for overvejelsen om at ansætte kandidaten?	
Hvis nej: Er der særlige årsager til at ingen af de tre uddannelsesforløb efter din opfattelse er relevante for ansættelse i [virksomhed/institution/organisation], og kan du evt. pege på særlige kompetencer der mangler i uddannelsen og som kunne ændre denne opfattelse?	
Har du kendskab til bacheloruddannelser og/eller kandidat uddannelser som ligger tæt op af det nye fagmodul Bioprocess Science og de tre eksemplariske uddannelsesforløb?	
Spørgsmål til kompetencer opnået ved PPL:	
Hvor vigtige er projektstyringskompetencer og erfaring med at indkredse og beskrive et problem, efter din vurdering, for nyuddannedes arbejdsmarkedskompetencer og -parathed?	
Hvor vigtig er erfaringen med at arbejde tværfagligt, efter din vurdering, for nyuddannedes arbejdsmarkedskompetencer og -parathed?	
Hvor vigtige er samarbejdskompetencer og erfaring med at arbejde i et projektteam, efter din vurdering, for nyuddannedes arbejdsmarkedskompetencer og -parathed?	
TAK FOR HJÆLPEN	

Uddannelses- og Forskningsministeriet

Roskilde Universitet

E-mail: ruc@ruc.dk

Foreløbig godkendelse af ny uddannelse

25. november 2019

Styrelsen for Forskning og Uddannelse
Professions- og Erhvervsrettede Videregående Uddannelser

Bredgade 40
1260 København K
Tel. 3544 6200
Fax 3544 6201
sfu@ufm.dk
www.ufm.dk

CVR-nr. 1991 8440

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

Ref.-nr. 19/29773-12

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

Foreløbig godkendelse af ny bacheloruddannelse i bioprocesvidenskab og [andet fag]

Afgørelsen er truffet i medfør af § 20 i bekendtgørelse nr. 853 af 12. august 2019 om akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner og godkendelse af videregående uddannelser.

Det er en forudsætning for den foreløbige godkendelse, at den samlede bacheloruddannelse – herunder kombinationsfaget i bioprocesvidenskab, og dennes studieordning opfylder uddannelsesreglerne, herunder bekendtgørelse nr. 1328 af 15. november 2016 om bachelor- og kandidatuddannelser ved universiteterne (uddannelsesbekendtgørelsen).

Godkendelsen er betinget af en efterfølgende positiv institutionsakkreditering opnået senest 5. december 2019.

Giver Akkrediteringsrådet afslag på institutionsakkreditering, bortfalder den foreløbige godkendelse.

Godkendelsen er endelig, når Akkrediteringsrådet har truffet afgørelse om positiv akkreditering.

Styrelsen for Forskning og Uddannelse kontakter RUC med en kode til Danmarks Statistik, når godkendelsen er blevet endelig.

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

Hovedområde:
Kombinationsfaget hører under det naturvidenskabelige område.

Titel
Efter reglerne i uddannelsesbekendtgørelsens § 14, stk. 3, fastlægges uddannelsens titel til:

Dansk: Bachelor (BSc) i bioprocesvidenskab og [andet fag]

Engelsk: Bachelor of Science (BSc) in Bioprocess Science and [andet fag]

Udbudssted:
Uddannelsen udbydes i Roskilde.

Sprog:
Ministeriet har noteret sig, at kombinationsfaget bioprocesvidenskab udbydes på engelsk.

Ministeriet bemærker hertil, at det fremgår af § 9, stk. 1, i bekendtgørelse nr. 107 af 12. februar 2018 (bacheloradgangsbekendtgørelsen), at hvis en uddannelse eller væsentlige dele heraf udbydes på engelsk, skal ansøgeren senest inden det tidspunkt, der er fastsat for studiestarten, dokumentere kundskaber i engelsk svarende til mindst engelsk B-niveau.

Normeret studietid:
Efter reglerne i uddannelsesbekendtgørelsens § 20 fastlægges den samlede uddannelsens normering til 180 ECTS-point. Heraf udgør kombinationsfaget bioprocesvidenskab 35 ECTS-point.

Takstindplacering:
Den samlede uddannelse indplaceres til: heltidstakst 3
Aktivitetsgruppekode: 8230

Koder Danmarks Statistik:
UDD: 3812
AUDD: 3812

Censorkorps:
Ministeriet har noteret sig, at kombinationsfaget bioprocesvidenskab tilknyttes censorkorpset for biologi. Det er muligt at supplere censorkorpset, således at det samlede korps bl.a. dækker alle de fag/fagelementer, der indgår i kombinationsfaget.

Adgangskrav:
Adgang til kombinationsfaget i bioprocesvidenskab forudsætter, at den studerende er optaget på den naturvidenskabelige basisuddannelse eller den internationale naturvidenskabelige basisuddannelse. Der er ikke krav om yderligere fag gennemført på gymnasialt niveau.

Ministeriet bemærker hertil, at det af hensyn til de studerendes retssikkerhed tydeligt skal fremgå af uddannelsens studieordning samt universitetets hjemmeside, såfremt der er andre krav end de ovenfor nævnte, der anses som adgangsgivende til uddannelsen.

Med venlig hilsen

Jørgen Prosper Sørensen
Chefkonsulent

Nr. A9 - Ny uddannelse – prækvalifikation (efterår 2019)		**Status på ansøgningen:** Godkendelse	
Ansøger og udbudssted:	RUC		
Uddannelsestype:	Bachelor		
Uddannelsens navn (fagbetegnelse):	Bioproces videnskab		
Den uddannedes titler på hhv. da/eng:	- Bachelor (BSc) i Bioproces videnskab og [andet fag] - Bachelor of Science (BSc) in Bioprocess Science and [andet fag]		
Hovedområde:	Naturvidenskab	**Genansøgning:** *(ja/nej)*	Nej
Sprog:	Engelsk	**Antal ECTS:**	35 ECTS
Link til ansøgning på http://pkf.ufm.dk:	http://pkf.ufm.dk/flows/3a6f6cf05090466194dbc1d4be00c568		
Om uddannelsen: indhold og erhvervssigte	**Beskrivelse af den nye uddannelse, dens konstituerende elementer/struktur, erhvervssigte og adgangskrav**		
Beskrivelse af uddannelsen:	Der er tale om et nyt engelsksproget fagmodul, som skal udbydes som en del af de to naturvidenskabelige bacheloruddannelser på RUC. Formålet med fagmodulet i Bioprocess Science er at uddanne bachelorer med faglige kompetencer til at beskrive, afgrænse og løse problemstillinger relateret til biologiske produktionsprocesser. Fagmodulet dækker biologiske processer bredt fra biologisk produktion baseret på naturlige organismer til produktion varetaget af bioteknologisk modificerede organismer. Der vil i fagmodulet endvidere være fokus på bæredygtige løsninger på produktion og modificering af naturlige processer. Baggrunden for ansøgningen er en vurdering af, at det i stigende grad vil blive efterspurgt, at dimittender har et holistisk blik på biologisk produktion. Derfor er der i fagmodulet fokus på produktionsmetoder inden for hvert af de fire Bioprocess Science fagområder: medicinal, industriel, agrikultur og akvakultur. Der er i fagmodulet endvidere indlagt elementer med særlig fokus på produktionstekniske aspekter og produktionsoptimering, samt arbejde med computersimuleringer. Virtuelle læringsteknologier skal spille en særlig fremtrædende rolle i undervisningen på fagmodulet.		
RUVU's vurdering på mødet den 23. oktober 2019	RUVU vurderer, at ansøgningen opfylder kriterierne som fastsat i bekendtgørelse nr. 853 af 12. august 2019, bilag 4. RUVU finder, at relevansen af uddannelsen er sandsynliggjort i ansøgningen. RUVU noterer sig endvidere, at det nye fagmodul udspringer af en bevilling, som UFM har givet RUC mhp. udvikling af Center for virtuelle lærings-teknologier. Det noteres endvidere, at der er tale om et engelsksproget fagmodul, hvilket i forhold til det pågældende fagområde forekommer relevant i det konkrete tilfælde.		