



**Uddannelses- og
Forskningsministeriet**

Prækvalifikation af videregående uddannelser - Marin Ingeniørvidenskab

Udskrevet 28. april 2026

Kandidat - Marin Ingeniørvidenskab - Danmarks Tekniske Universitet

Institutionsnavn: Danmarks Tekniske Universitet

Indsendt: 15/09-2021 09:45

Ansøgningsrunde: 2021-2

Status på ansøgning: Godkendt

[Afgørelsesbilag](#)

[Download den samlede ansøgning](#)

[Læs hele ansøgningen](#)

Ansøgningstype

Ny uddannelse

Udbudssted

DTU Lyngby Campus

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

Christa Trandum, chefkonsulent, chtra@adm.dtu.dk, +45 45257825/ mobil: 23652206

Er institutionen institutionsakkrediteret?

Ja

Er der tidligere søgt om godkendelse af uddannelsen eller udbuddet?

Ja

Uddannelsestype

Kandidat

Uddannelsens fagbetegnelse på dansk

Marin Ingeniørvidenskab

Uddannelsens fagbetegnelse på engelsk

Ocean Engineering

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

Civilingeniør, cand.polyt, Marin Ingeniørvidenskab

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

Master of Science in Engineering, Ocean Engineering

Hvilket hovedområde hører uddannelsen under?

Teknisk videnskab

Hvilke adgangskrav gælder til uddannelsen?

Optag på kandidatuddannelsen forudsætter en bachelorgrad i enten teknisk videnskab, naturvidenskab eller i udvalgte tilfælde en diplomingeniørgrad af relevans for uddannelsen. Den studerende skal desuden have gode kundskaber i grundlæggende matematisk analyse, statistik, fysik og kemi svarende til DTU-kurserne: 01005 Matematik 1, 02323 Introduktion til statistik, 10022 Fysik 1 og 26027 Grundlæggende kemi. Alle kursusbeskrivelser kan ses på www.kurser.dtu.dk.

Adgangsgrundlaget til uddannelsen kan være en bachelorgrad fra DTU i Produktion og Konstruktion; Vand, Bioressourcer og Miljømanagement; Byggeteknologi; Bæredygtigt Energidesign; Elektroteknologi; General Engineering; Geofysik og Rumteknologi eller Fysik og Nanoteknologi eller kandidater fra SDU, AAU og AU med en bachelorgrad i Mekanik, Byggeri, Energi, Miljøvidenskab (Se i øvrigt Kriterium 2, Rekrutteringsgrundlag). Øvrige kandidater fra andre danske og udenlandske universiteter med en tekniskvidenskabelig eller naturvidenskabelig baggrund vil kunne komme i betragtning efter individuel vurdering.

Desuden vil diplomingeniører bl.a. i Fiskeriteknologi fra DTU også kunne søge optagelse på uddannelsen, ligesom diplomingeniører fra en række andre danske diplomingeniøruddannelser kan søge optagelse efter individuel vurdering. I de sidstnævnte tilfælde vil der kunne være supplerende krav om, at man på sin bacheloruddannelse har udnyttet valgfriheden på bacheloruddannelsen til at opnå kendskab til såvel matematisk modellering, fysisk kemi, statistik og computing (se adgangskrav ovenfor).

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

Nej

Hvis ja, hvilket samarbejde?**Hvilket sprog udbydes uddannelsen på?**

Engelsk

Er uddannelsen primært baseret på e-læring?

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

ECTS-omfang

120

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

Det maritime erhverv er et område i kraftig vækst – og udvikling af denne sektor indebærer både nye teknologiske og miljømæssige udfordringer, herunder også nødvendig viden fra det marine område.

DTU ønsker med denne ansøgning at udbyde en ny civilingeniøruddannelse inden for marin ingeniørvidenskab, der kan adressere disse udfordringer direkte og bidrage til bæredygtige og nyskabende løsninger på området. Uddannelsen vil indeholde både klassiske elementer af oceanografi (fra det kystnære til oceaner) – og elementer af offshore og costal engineering mm. Uddannelsen vil have integreret fokus på bæredygtighed (inkl. forurening og klimaforandringer).

Uddannelsen vil således bidrage til uddannelse af kandidater med såvel en grundlæggende naturvidenskabelig forståelse for bæredygtig udvikling – samt viden om og evne for proaktiv ingeniørvirksomhed inden for området – og har således som overordnet mål at uddanne civilingeniører med stærke kompetencer inden for bæredygtig Blue Growth.

Uddannelsens fagområde og fokus er unik i Danmark – og repræsenterer et ønske om at dække det voksende behov der findes for denne særegne faglige ekspertise inden for erhvervet.

Se iøvrigt bilag 3

Uddannelses struktur og konstituerende faglige elementer

Uddannelsen vil blive forankret i fysiske, kemiske og biologiske fag, men med et stærkt engineering-aspekt, hvor de naturvidenskabelige grundfag, der udgør basis for alle ingeniøruddannelser på DTU, er centrale kompetencer.

Uddannelsen vil få to spor, der fokuserer på hhv. Oceanografi og Anvendte oceanografiske teknologier. Uddannelsen i Ocean Engineering tilrettelægges inden for de generelle rammer for civilingeniøruddannelsen på DTU (flagmodellen), og det sikres dermed, at uddannelsen ud over de læringsmål, der er konstituerende for uddannelsen (se bilag 1), også bibringer de studerende viden om innovation og entreprenørskab.

Den nye civilingeniøruddannelse i Ocean Engineering vil indeholde de to spor: "Oceanografi" og "Anvendt Marinteknologi".

- **Oceanography**

Vil med udgangspunkt i et stærkt polyteknisk grundlag adressere samspillet mellem de fysiske, kemiske og biologiske forhold i havene, samt oceansystemerne og deres dynamik

- **Applied Ocean Technology**

Vil tilbyde et bredere teknologisk orienteret fokus baseret på et oceanografisk grundlag

Begge spor vil have fokus på klimaforandringer og bæredygtighed.

Baggrunden for at tilbyde to spor er at tilbyde uddannelse til studerende med forskellige uddannelsesønsker; De der ønsker en oceanografi-uddannelse (fx civilbachelor med fagligt fokus på fx observationsteknologi, miljø/havmiljø samt klima/ocean-interaktioner) – eller studerende, der ønsker en mariningeniørfaglig uddannelse (fx civilbachelor med fagligt fokus på skibs- og offshore-byggeri, geologisk og levende ressourcers udnyttelse og coastal engineering) men med et solidt oceanografisk grundlag for specifikke teknologiske anvendelses- og udviklingsmuligheder. Det vil også være muligt at følge uddannelsen bredt – uden valg af spor/studielinje. Det skal fremhæves, at oceanografi i denne uddannelses kontekst vil være bredt funderet – og beskæftige sig med hele det marine område fra de dybe oceaner – til det helt kystnære med snitflader til atmosfæren og undergrunden.

Begge spor (og uddannelsen bredt) mangler helt generelt i det danske (og nordiske) uddannelseslandskab.

Uddannelsens konstituerende elementer og nøglekompetencer vil inkludere:

- Beskrivelse af hvordan fysiske, kemiske og biologiske processer og karakteristika interagerer i havene; deres påvirkning på hele jordens system (Earth System), dets biosfære og klima; og hvordan de reagerer på menneskeskabte påvirkninger.
- Anvendelse af analytiske færdigheder (matematisk modellering og statistik) til at analysere og fortolke marine observationer samt udvikling af observationsteknologi.
- Identificere, udvikle og anvende ingeniørfaglige løsninger til at sikre opfyldelse af såvel bæredygtighedsmål og måltal for kystnære og off-shore aktiviteter.

Uddannelsens kompetencemål er blevet udviklet i tæt dialog på tværs af DTUs institutter – samt ikke mindst baseret på feedback fra aftagere og interessenter. Kompetencerne for de to spor er tilsvarende, men naturligt forskellige i læringsmål for specifikke områder: Oceanography med et højere læringsniveau ift. polytekniske, videnskabsbaserede bæredygtighedsmål – og Applied Ocean Technology med et større fokus på specifikke anvendelsesmuligheder og udvikling inden for marin ingeniørvidenskab. Den komplette liste over kompetencemål fremgår af vedlagte bilag 1.

Kurserne på den nye uddannelse vil sammensættes af kurser inden for oceanografi, earth observation, hydrodynamik og modellering og offshore-byggeri. Herudover vil indgå kurser inden for numerisk modellering, undervands observationsteknologi samt ikke mindst bæredygtighedsmål inden for det marine miljø. Uddannelsen vil således understøtte DTUs kursusportefølje ift. forståelse af udfordringer ifm. maritim og costal engineering, hvordan sådanne aktiviteter påvirker det marine miljø – samt hvordan disse aktiviteter kan blive implementeret bæredygtigt og ansvarligt.

For oversigt over forventede kurser på uddannelsen, se bilag 2.

Begrundet forslag til takstindplacering af uddannelsen

Uddannelsen skal placeres under takst 3, da uddannelsen i lighed med DTU's øvrige kandidatuddannelser er baseret på et stærkt teknisk-naturvidenskabeligt fundament og sikrer den færdige kandidat en solid polyteknisk helhedskompetence, der ud over en identitetsskabende faglighed omfatter at kunne overskue en kompleks, teknisk problemstilling og at kunne tænke en teknisk faglighed ind i erhvervs- og samfundsmæssige sammenhænge. Uddannelsen forudsætter i lighed med andre tekniske og naturvidenskabelige uddannelser adgang til laboratoriefaciliteter.

Forslag til censorkorps

Ingeniøruddannelsernes landsdækkende censorkorps, Mekanik

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

Ocean Engineering_Samlet bilag inkl. følgebrev og nye bilag.pdf

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

Der er generelt et udækket behov i uddannelseslandskabet i Danmark når det kommer til uddannelse i videnskabsbaserede ingeniørmæssige løsninger på bæredygtig Blue Growth. Bæredygtige løsninger på dette område kræver både en forståelse for det marine miljø med både dets fysiske og levende dele og deres interne interaktion med snitfladerne, dvs. havbund, atmosfære, kyster og afvandsområder – samt viden og evne til at implementere ingeniørmæssige løsninger i en marin setting.

Danmark generelt og DTU har civilingeniøruddannelser, der fokuserer på specifikke dele af marin og maritim ingeniørvidenskab; men de eksisterer pt. adskilt og tager ikke i høj nok grad højde for dels bæredygtighedsmålene på området og specielt indflydelse af klimatiske forandringer – og dels den vidtrækkende industri og interessenter indenfor området. Dette anses af erhvervet som et alvorligt hul i kompetenceprofilen af de civilingeniører, der pt. uddannes i Danmark.

En uddannelse i grundlaget for bæredygtig Blue Growth mangler på tilsvarende vis i Danmark. Særligt når det kommer til integreret uddannelse i oceanografi, som det er forstået internationalt; dvs. de fysiske, kemiske og biologiske aspekter af verdens have – fra oceaner til det kystnære. Naturvidenskabelige universiteter udbyder kun dele af fagområdet, men de udnytter ikke synergi-potentialet, der er mellem områderne. Herudover mangler klassisk naturvidenskabelige universiteter helt naturligt også hele det mere teknologiske, ingeniørmæssige aspekt af oceanografi: observations-teknologi samt modellering og operationel oceanografi samt ocean teknologi, der understøtter ikke alene bæredygtighed i teori - men endnu vigtigere det praktiske aspekt af implementering af offshore ingeniørprojekter. Dette tilbyder denne nye uddannelse.

Uddybende bemærkninger

Kandidatuddannelsen i Ocean Engineering ønskes ligesom DTU's øvrige kandidatuddannelser udbudt på engelsk. Engelsksprogede uddannelser inden for ingeniørområdet, der i sin natur er globalt/internationalt, har følgende positive konsekvenser for Danmark og DTU inden for forskellige områder:

1. DTU har et internationalt campus med et stærkt internationalt læringsmiljø, der giver de studerende de nødvendige sproglige, faglige og personlige kompetencer til at begå sig i et ingeniørerhverv, hvor internationalt samarbejde er virkelighed – uanset om man er beskæftiget i en dansk virksomhed i Danmark eller uden for Danmark
2. DTU's samarbejde med førende udenlandske universiteter inden for fagfeltet muliggøres. Udbuddet af engelsksprogede uddannelser er fuldstændig afgørende for DTU's muligheder for at udveksle studerende med førende udenlandske universiteter og for at etablere forpligtende uddannelsessamarbejder i form af fællesuddannelser med strategiske partneruniversiteter.
3. Aftagernes behov for, at deres ansatte kan begå sig i en globaliseret verden, tilgodeses. Dertil kommer, at uddannelsen tilbydes på engelsk for at skabe det bedst mulige afsæt for dimittenderne efter endt uddannelse. Forskning har vist, at teknologiske iværksættere skaber born-global opstartsvirksomheder, hvilket betyder, at de lancerer deres virksomheder på flere internationale markeder fra starten (Knight og Cavusgil, 2004; Gabrielsson og Kirpalani 2004). Teknologiopstart fra små markeder/lande som Danmark har brug for adgang til internationale markeder for at retfærdiggøre de store investeringer i forbindelse med deres udvikling.
4. En stor og stærk tilstedeværelse af internationale studerende bidrager til DTU's internationale anerkendelse og ranking.
5. Eksisterende kurser på DTU, som uddannelsen inddrager som obligatoriske kurser, udbydes allerede på engelsk.

Derudover sikrer det, at universitetet har mulighed for at rekruttere dygtige internationale studerende, som i tillæg til de danske studerende efter endt uddannelse forventes at kunne bidrage positivt til det danske arbejdsmarked. Fordelen ved dette adresseres overordnet i analysen "Samfundsøkonomisk regnskab for DTU's internationale dimittender" gennemført af DAMVAD Analytics, som blev gennemført i oktober 2017. Analysen dokumenterer, at de internationale studerende er et stærkt samfundsøkonomisk aktiv for Danmark. Den gennemsnitlige internationale dimittend fra DTU bidrager under studiet og i en periode på otte år efter dimission med 1,2 mio. kr. til samfundsøkonomien. Analysen dokumenterer endvidere, at den gennemsnitlige dimittend har et nettobidrag til statskassen på 500.000 kr. Endelig viser rapporten, at 60 pct. af de internationale dimittender stadig er i Danmark ét år efter dimission. 72 pct. af dem, der bliver i landet, er i fuldtidsbeskæftigelse efter år et.

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

På baggrund alene af de interviews, der har været afholdt med aftagere og interessenter (listen nedenfor) – og de tilkendegivelser, de har givet for ansættelsesvolumen ift. kandidater fra denne uddannelse, vil der være behov for ca. 40 kandidater årligt i Danmark. Herudover kommer yderligere behov i beslægtede virksomheder mv., der ikke har været talt med her – samt behov for ansættelse bredere i Rigsfællesskabet (Færøerne og Grønland) samt Norden. Det forventes på denne baggrund, at kandidaterne let vil finde ud på arbejdsmarkedet, da de netop vil have kompetencer, der pt er efterlyst (og manglende) i erhvervet. For yderligere dokumentation se vedhæftede oversigt over aftagerinterviews (Bilag 7-10).

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

Udover løbende faglig dialog med industri og interessenter har der i den sidste fase af udviklingen af den nye uddannelse været afholdt en række grundigere møder med centrale virksomheder og interessenter. Disse inkluderer:

- DHI (Dansk Hydraulisk Institut)
- DMI (Danmarks Meteorologiske Institut)
- Niva (DK)
- Ørsted
- Mærsk
- Kystdirektoratet
- Grønlands Naturinstitut
- Færøernes Marinforskningsinstitut
- DTUs Aftagerpanel

- DTU Aquas Advisory Board
- DTU Meks Advisory Board

På møderne har følgende tre punkter særligt været drøftet (på baggrund af vedhæftede oplæg, se bilag 6):

- Det generelle behov for kvalificerede kandidater inden for branchen
- Hvilke specifikke kompetencer, der var krævet af sådanne kandidater
- Et estimat af ansættelsesbehov for disse kandidater i virksomheden/sektoren.

(For fuld liste over deltagere i aftagerundersøgelsen + deres feedback, se bilag 7-10)

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

Tilbagemeldingerne på møder med aftagerne har været meget positive. Specifikt har tilbagemeldingen været, at der både er et klart behov for uddannelsen, at initiativet er aktuelt, og at behovet for kandidater med denne profil er tilstede. Desuden har aftagernes specifikke feedback været med til at udforme kompetencemålene for uddannelsen, der er blevet justeret, så denne feedback er indbygget (se bilag 1).

Som nævnt ovenfor, har disse interviews vist, at der er et behov på i hvert fald 40 dimittender årligt på tværs af sektorer i Danmark alene. Ørsted så i særdeleshed et stort ansættelsespotentiale ifm. udvidelse af offshore bæredygtig energi, hvor miljøbelastning og bæredygtigheds-udfordringer skal dokumenteres ifm. licenser i et i stigende grad kompleks (marint) landskab af brugere og interessenter. De blev også fremhævet, at uddannelsen stimulerer entreprenørskab, også i form af rådgivende virksomhed. Mærsk pegede særligt på, at uddannelsens generelle kompetencer matcher dem, de søger hos de rådgivere, de hyrer ind som underleverandører ift. bl.a. undervandsinspektioner af offshore-konstruktioner, samt ift. regulering af ballastvand.

For specifikke kommentarer, se bilag 4

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

[Se også NYT bilag 1 + 2]

Den nye uddannelse er unik i Danmark, og qua uddannelsens tværfaglighed, vil det være muligt for studerende fra mange uddannelsesinstitutioner i Danmark at søge optagelse på uddannelsen. Uddannelsen vil således bidrage til mobilitet i uddannelsessystemet.

Som nævnt eksisterer der ikke en tilsvarende uddannelse i Danmark. KU udbyder dele af fagområdet (meteorologi og geofysik, marinbiologi), men de udnytter ikke det synergi-potentiale, der er mellem områderne og adresserer ikke de ingeniørmæssige dele af uddannelsen. DTU udbyder en civilingeniøruddannelse i Akvatisk Videnskab og Teknologi. Denne uddannelse fokuserer dog primært på bæredygtig udnyttelse af de levende ressourcer i havene (fiskeri og akvakultur), mens den nye uddannelse i Ocean Engineering har fokus på forskellige sider af bæredygtige marine ingeniørproblemstillinger, fx. offshore energy, shipping, kystkonstruktioner i konteksten af det marine miljø og klimaforandringer.

Efter endt uddannelse forventes kandidaterne i Ocean Engineering at få beskæftigelse i en grad, der ligner den generelle beskæftigelsessituation for civilingeniører fra DTU (Se supplerende bemærkninger)

Uddybende bemærkninger

Andre tilbud: Herudover har DTU i en længere årrække i samarbejde med de øvrige store nordiske ingeniøruniversiteter (NTNU, Chalmers, KTH og Aalto) udbudt en international samarbejdsuddannelse under navnet Maritime Engineering. Uddannelsens fokus er altovervejende på skibsfart, -design og -drift. Uddannelsen er en specialisering under DTU's kandidatuddannelse i Konstruktion og Mekanik. DTUs øvrige uddannelser dækker således heller ikke bredt det område, som den foreslåede uddannelse i Ocean Engineering dækker.

Ledighed: Efter endt uddannelse forventes kandidaterne i Ocean Engineering at få beskæftigelse i en grad, der ligner den generelle beskæftigelsessituation for civilingeniører.

Tallene anført herunder er de gennemsnitlige ledighedsgrader for 4.-7. semester efter endt uddannelse for kandidater med en teknisk videnskabelig baggrund, og kandidater fra DTU (kilde: Uddannelses- og Forskningsministeriet)

	2015	2016	2017
Landstal, Teknik kandidat	7,8%	8,7%	8,0%
DTU, civilingeniør	5,1%	6,1%	5,1

Beskæftigelsessituationen for tekniske uddannelser i Danmark, herunder også DTU, har ligget stabilt i mange år, og især for DTU, som leverer flere teknisk-videnskabelige kandidater end alle de øvrige universiteter tilsammen, er beskæftigelsessituationen god.

Beskriv rekrutteringsgrundlaget for ansøgte, herunder eventuelle konsekvenser for eksisterende beslægtede udbud. Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

[Se også NYT bilag 2]

Kandidatuddannelsen i Ocean Engineering henvender sig til danske og evt udenlandske statsborgere med en bachelorgrad i en relevant teknisk disciplin, der taler og forstår engelsk (engelsk på B niveau). Nødvendige kompetencer er solid viden inden for grundfagene matematik, fysik og kemi. Disse kompetencer er mulige at opnå på flere bacheloruddannelser i Danmark. Da den ny uddannelse kræver en tværdisciplinær tilgang, er det hensigtsmæssigt at rekruttere kandidater fra forskellige studieretninger. Ift. rekruttering forventes der at kunne optages studerende fra en række bacheloruddannelser.

For fuldt overblik over adgangsgivende danske uddannelser, se bilag 5 [+ NYT bilag 2].

Beskriv kort mulighederne for videreuddannelse

Der er gennem aftagerdialogen også påvist et behov for videre uddannelse af civilingeniører i Ocean Engineering. Flere aftagere har udtrykt behov for at kunne ansætte ph.d.'er inden for området. De har samtidig udtrykt interesse i at indgå i uddannelsen og vejledningen af disse, fx gennem erhvervs-ph.d.-ordningen. Der er således også videreuddannelsesmuligheder for kandidaterne fra den her foreslåede uddannelse.

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

Som på DTU's øvrige kandidatuddannelser vil der ikke være adgangsbegrænsning. Det forventede optag vil være ca. 35-40 kandidater om året, når uddannelsen er fuldt indfaset.

Hvis relevant: forventede praktikaftaler. Besvarelsen må maks. fylde 1200 anslag

Ikke relevant

Øvrige bemærkninger til ansøgningen

Oprindeligt følgebrev fra rektor vedlagt som forside til det oprindelige samlede bilagsmateriale (fra ansøgningen feb. 2021).

Ifm. genansøgningen sept. 2021 er endvidere vedlagt nyt følgebrev fra Dekan Philip Binning + 2 nye bilag (Nyt bilag 1 + Nyt bilag 2), der adresserer de opfølgende spørgsmål til uddannelsen, som RUVU havde ifm. første ansøgningsrunde.

Bilagene er samlet ét samlet bilag - med det nyeste følgebrev + bilag først - og det oprindelige følgebrev + bilag efter.

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

Ja

Status på ansøgningen

Godkendt

Ansøgningsrunde

2021-2

Afgørelsesbilag - Upload PDF-fil

A2 Godkendelsesbrev.pdf

Samlet godkendelsesbrev - Upload PDF-fil



Uddannelses- og Forskningsministeriet

Bredgade 38
DK-1269 København K

Genansøgning om prækvalifikation af ny uddannelse

På vegne af Danmarks Tekniske Universitet (DTU) fremsendes hermed genansøgning om oprettelse af en ny kandidatuddannelse, *civilingeniør, cand. polyt. marin ingeniørvidenskab*, på engelsk *Master of Science in Engineering, Ocean Engineering*.

13. september 2021
Journal nr. 21-15000
chtra

Indledningsvis ønsker universitetet at bemærke, at ansøgningen har været fremsendt første gang i februar 2021, men at vurderingsprocessen, som for alle øvrige ansøgninger om nye uddannelser, blev sat i bero i april 2021 og udskudt til efterårets prækvalifikationsrunde. DTU modtog i forbindelse med orientering om udskydelse af processen RUVU's vurdering af ansøgningsmaterialet. Genansøgningsmaterialet består derfor for læsevenlighedens skyld af det originale ansøgningsmateriale (uden yderligere ændringer) og to bilag, der adresserer de kommentarer, RUVU har. Det gælder:

- RUVU har noteret sig, at fagsammensætningen på uddannelsen overvejende består af allerede eksisterende fag, som udbydes af DTU, og RUVU kan derfor være i tvivl om behovet for en selvstændig uddannelse (NYT bilag 1).
- RUVU vurderer, at DTU ikke i tilstrækkelig grad har inddraget de andre aktører i det marine og maritime miljø i Danmark, som er stærke indenfor offshore eller er tilknyttet et maritimt miljø. Dette både i relation til uddannelsesudviklingen og i forhold til rekrutteringsgrundlaget for uddannelsen. Det er RUVU's vurdering, at der er et øget behov for samspillet med andre beslægtede maritime og marine styrkepositioner (NYT bilag 2).

DTU ønsker til det sidste punkt at nævne, at universitetet bl.a. har været i dialog med MARTEC om muligheden for, at universitetet kan optage dimittender med en maskinmesteruddannelse og/eller en grad inden for Skibsteknik og Marine konstruktioner (MARTEC ansøger om oprettelse af denne uddannelse). DTU stiller sig positiv over for den mulighed, men ser i adgangsbekendtgørelsen en begrænsning i denne mulighed, idet optagelse på en kandidatuddannelse i teknisk videnskab



kun kan ske, såfremt ansøger har en bachelorgrad i teknisk videnskab eller naturvidenskab. DTU vil se frem til en dialog med ministeriet om en mulig ændring eller dispensation fra dette krav.

Ansøgningen er i øvrigt udarbejdet i henhold til vejledning om prækvalifikation af nye uddannelser og er baseret på en omfattende aftagerdialog (jf. ansøgningens afdækning af kriterium 1 og tilhørende bilagsmateriale). Herunder er både DTU's Aftagerpanel, Advisory Board på DTU Aqua og DTU Mekanik samt en række private virksomheder og offentlige institutioner inddraget.

Uddannelsen adresserer fortsat et aktuelt behov på arbejdsmarkedet, som afspejler den teknologiske og samfundsmæssige udvikling, som ikke allerede imødekommes af eksisterende uddannelser (jf. originalansøgningens afdækning af kriterium 2). Således understøtter ansøgningen DTU's mission om at udvikle og nyttiggøre naturvidenskab og teknisk videnskab til gavn for samfundet. DTU har da også positivt noteret sig, at RUVU anerkender, at DTU i det oprindelige ansøgningsmateriale har tydeliggjort behovet for kvalificeret arbejdskraft inden for bæredygtig Blue Growth.

Afslutningsvis ønsker universitetet for en god ordens skyld kort at bemærke, at uddannelsesforslaget her ligger inden for det marine område (der i store træk omhandler det, der er *i* vandet) og ikke det maritime område (der fokuserer på det *på* vandet). De to områder er naturligvis nært beslægtede – og det ene område påvirkes naturligt af det andet; hvorfor det vil være oplagt (og også indtænkt i forslaget her) med samarbejde mellem de to. Uddannelsesforslaget skal derfor ikke ses som en løsning på det politiske ønske om at oprette en maritim uddannelse i Helsingør.

Såfremt der er behov for yderligere oplysninger, vil vi naturligvis tilvejebringe dem så hurtigt som muligt.

Med venlig hilsen

A handwritten signature in blue ink that reads 'Philip J. Binning'. The signature is written in a cursive, flowing style.

Philip J. Binning
Dekan, DTU

NYT bilag 1: MSc Ocean Engineering – kompetenceprofil

Ifm. tilbagemeldingen på den oprindelige prækvalifikationsansøgning i februar, noterede RUVU sig, at fagsammensætningen på uddannelsen overvejende (men dog ikke udelukkende) består af allerede eksisterende kurser, som udbydes af DTU, og RUVU kunne derfor være i tvivl om behovet for en selvstændig uddannelse.

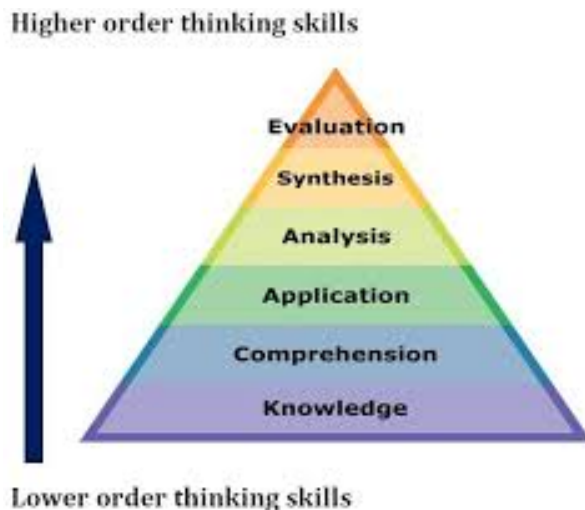
Indledningsvis skal det understreges, at alle DTU's forskningsbaserede uddannelser på såvel bachelor- som kandidatniveau er bygget op omkring en grundforståelse for samspillet mellem naturvidenskaben og den tekniske videnskab. Uddannelserne er i deres natur tværvideenskabelige (polytekniske) og er organiseret i en struktur, hvor kurser forankres på institutter, der er bygget op om forskningstunge fagligheder, og hvor uddannelser sammensættes på tværs af disse enheder. Organiseringen betyder, at studerende undervises på kurser, der går på tværs af uddannelsesretninger. De studerende undervises på denne måde af faglige kompetencer med højst mulig viden inden for et fagområde, der samlet udgør den specifikke uddannelse med tilhørende kompetenceprofil. DTU sikrer herigennem, at al undervisning er forskningsbaseret. Det betyder også, at helt nye uddannelser kan sammensættes og udbydes, uden der nødvendigvis er behov for at oprette en lang række nye kurser. Uddannelser kan stykkes sammen af elementer der indgår i andre uddannelser, der i sig selv aldrig vil kunne lede til, at dimittenden opnår den nye uddannelses kompetenceprofil. Ud over de nye kurser, som vil blive oprettet i forbindelse med udbud af den nye uddannelse i Ocean Engineering, vil den nye uddannelse således også trække på kurser, der i dag indgår i så forskellige uddannelser som kandidatuddannelserne i Geofysik og Rumteknologi, Konstruktion og Mekanik og Vindenergi.

I nærværende bilag gennemgås det foreslåede curriculum for den nye uddannelse i Ocean Engineering – og dette holdes op imod de overordnede kompetencemål for uddannelsen. Dette gøres i to oversigter:

- 1) I første del skitseres **curriculum for uddannelsen med udgangspunkt i DTUs uddannelsesmodel, 'flagmodellen'**, der inddeler alle DTUs MSc-uddannelser i fire blokke (å 30 erts): hhv. Generelle retningskompetencer, Teknologisk Specialiseringskurser, Valgfri kurser + Kandidatspeciale.



- 2) I anden del indsættes de enkelte kurser ind i en **kompetencematrix over uddannelsens overordnede kompetencemål** – for derigennem at belyse, at der sker den nødvendige progression igennem uddannelsen – samt at samtlige kompetencemål opnås. Dette indikeres med farve-henvisning til Blooms Taxonomi ift. niveauer for læring (fra simpelt til komplekst niveau) ift. det enkelte kompetencemål. (Beskrivelse af Blooms Taxonomi vedhæftet til sidst i bilaget også).



Flagmodellens opbygning betyder, at der på alle uddannelser på DTU vil være en række obligatoriske og semi-obligatoriske fag, der skal følges på den enkelte uddannelse. Dette for at sikre, at de overordnede kompetencemål for den enkelte uddannelse opnås. Herudover vil der være mulighed for yderligere specialisering gennem det valgfri semester, (som der dog ikke kan opstilles obligatoriske krav til – men som godkendes af studieleder for uddannelsen ift. den enkelte studerendes studieplan) – og ikke mindst ifm. kandidatspecialet.

For at sikre opnåelse af den samlede pakke af kompetencemål (og den deraf nødvendige faglige progression gennem uddannelsen) er det således nødvendigt at samle de nødvendige og mest relevante kurser – og henvise øvrige til evt. valgfri kurser. Det valgfri semester ses dog også meget gerne brugt til udveksling/udlandsophold, hvorfor der også af den grund ikke kan stilles krav til særlige kurser her. Det er derfor ikke muligt at sikre opnåelse af kompetencemålene gennem de valgfri kurser alene.

Alt i alt betyder dette, at selvom nogle kurser går igen på andre uddannelser, vil det ikke være muligt at opnå præcis den foreslåede kompetenceprofil under en anden uddannelsesramme, da der her vil være en række andre (obligatoriske og semi-obligatoriske) kurser, der også skal tages – og som derfor vil forhindre den nødvendige faglige progression frem mod netop denne uddannelses kompetenceprofil.

Eksempel:

Et eksempel kunne være muligheden for at tilføje Ocean Engineering som specialisering på den eksisterende MSc i Aquatic Science & Technology. Her ville en lang række af de centrale kurser dog være optaget af kurser med fokus på udnyttelse af levende akvatiske ressourcer (fiskeri og akvakultur) – hvilket ikke er hovedfokus på Ocean Engineering. Dette ville nødvendigvis ske på bekostning af andre mere målrettede og relevante fag inden for fx Mechanical, Electrical eller Coastal Engineering, som således ikke ville opnås på uddannelsen.

Der er i vedhæftede kompetencematrix taget udgangspunkt i de retnings-specifikke kompetencemål for Ocean Engineering (og de to foreslåede specialiseringer på uddannelsen). DTUs generelle kompetencemål er dog også indtænkt ift. curriculum (fx ift. bæredygtighed og innovation).

Ifm. med det endelige udbud af uddannelsen i Ocean Engineering vil samtlige bidragende kurser gennemgås og evt. justeres ift. læringsmål, læringsmetoder og eksamensform for at sikre at alle kompetencer opnås. Også ift. de generelle kompetencemål for DTUs MSc-uddannelser.

Det er således fortsat vurderingen, at den foreslåede kompetenceprofil, som af afstemt på baggrund af ønsker og behov hos aftagere og andre interessenter, ikke vil kunne opnås inden for andre af DTUs eksisterende uddannelser. Også selvom der sker brug af allerede eksisterende kurser. Kurserne indgår pt. spredt over en række forskellige uddannelsesrammer, og det er derfor ikke muligt at tage dem som samlet kursuspakke, som der foreslås her – suppleret med et mindre antal nye og målrettede kurser.

Kurser – MSc Ocean Engineering (DTU’s flagmodel):

Generelle kompetencekurser (30 erts)

Obligatoriske kurser (å 5 erts)	Valgfri inden for denne boks
25302: Descriptive Physical Oceanography	<i>Ingen valgfri kurser i General Kompetence-blokken</i>
25325: Marine Ecosystems and Climate Change	
<i>Nyt kursus: Sustainability Solutions in Ocean Systems (25)</i>	
41107: Marine and ocean engineering	
41111: Hydrodynamics 2	
42500: Innovation in Engineering	

Teknologisk Specialiseringskurser: Oceanography-specialiseringen (30 erts)

Obligatoriske kurser (å 5 erts)	Valgfri - inden for denne boks vælges 15 erts
25327: Chemical oceanography	<i>Nyt kursus: Dynamical Oceanography (25)</i>
25310: Biological oceanography	25301: Introduction to aquatic ecosystems, anthropogenic threats and sustainable solutions
25324: Aquatic field work	25314: Computational Marine Ecological Modelling
	25313: Genetic methods in fisheries and aquatic biodiversity conservation
	25323: Topics in Aquatic Science and Technology
	30350: Remote Sensing
	30754: Climate change - physics and observations
	41222: Wave loads on ships and offshore structures
	41126: Fluvial and marine sediment transport
	41113: Numerical modelling for marine and coastal engineering
	41317: Computational Fluid Dynamics
	41129: Turbulent flows

Teknologisk Specialiseringskurser: Applied Ocean Technology-specialiseringen (30 erts)

Obligatoriske kurser (å 5 erts)	Valgfri - inden for denne boks vælges 15 erts
<i>Nyt kursus: Ocean observation - platforms and sensors (25)</i>	<i>Nyt kursus: Marine Acoustics and Imaging (25)</i>
<i>Nyt kursus: Autonomous Marine Robotics (31)</i>	<i>Nyt kursus: Numerical Oceanography (25+41)</i>
25324: Aquatic field work	25323: Topics in Aquatic Science and Technology
	30350: Remote Sensing
	41226: Advanced Wave Hydrodynamics
	41222: Wave loads on ships and offshore structures
	41117: Marine & Coastal Structures
	41317: Computational Fluid Dynamics
	46211: Offshore Wind Energy

Teknologisk Specialiseringskurser: uden specialiseringsvalg (30 ects)

Obligatoriske kurser (á 5 ects)	Valgfri - inden for denne boks vælges 25 ects
25324: Aquatic field work	25327: Chemical oceanography
	25314: Computational Marine Ecological Modelling
	<i>Nyt kursus:</i> Ocean observation - platforms and sensors (25)
	<i>Nyt kursus:</i> Numerical Oceanography (25+41)
	<i>Nyt kursus:</i> Dynamical Oceanography (25)
	<i>Nyt kursus:</i> Marine Acoustics and Imaging (25)
	25313: Genetic methods in fisheries and aquatic biodiversity conservation
	25323: Topics in Aquatic Science and Technology
	25301: Introduction to aquatic ecosystems, anthropogenic threats and sustainable solutions
	25310: Biological oceanography
	30350: Remote Sensing
	30754: Climate change - physics and observations
	<i>Nyt kursus:</i> Autonomous Marine Robotics (31)
	41222: Wave loads on ships and offshore structures
	41113: Computer modelling for marine and coastal engineering
	41319: Computational Fluid Dynamics
	46211: Offshore Wind Energy

Valgfri kurser (30 ects)

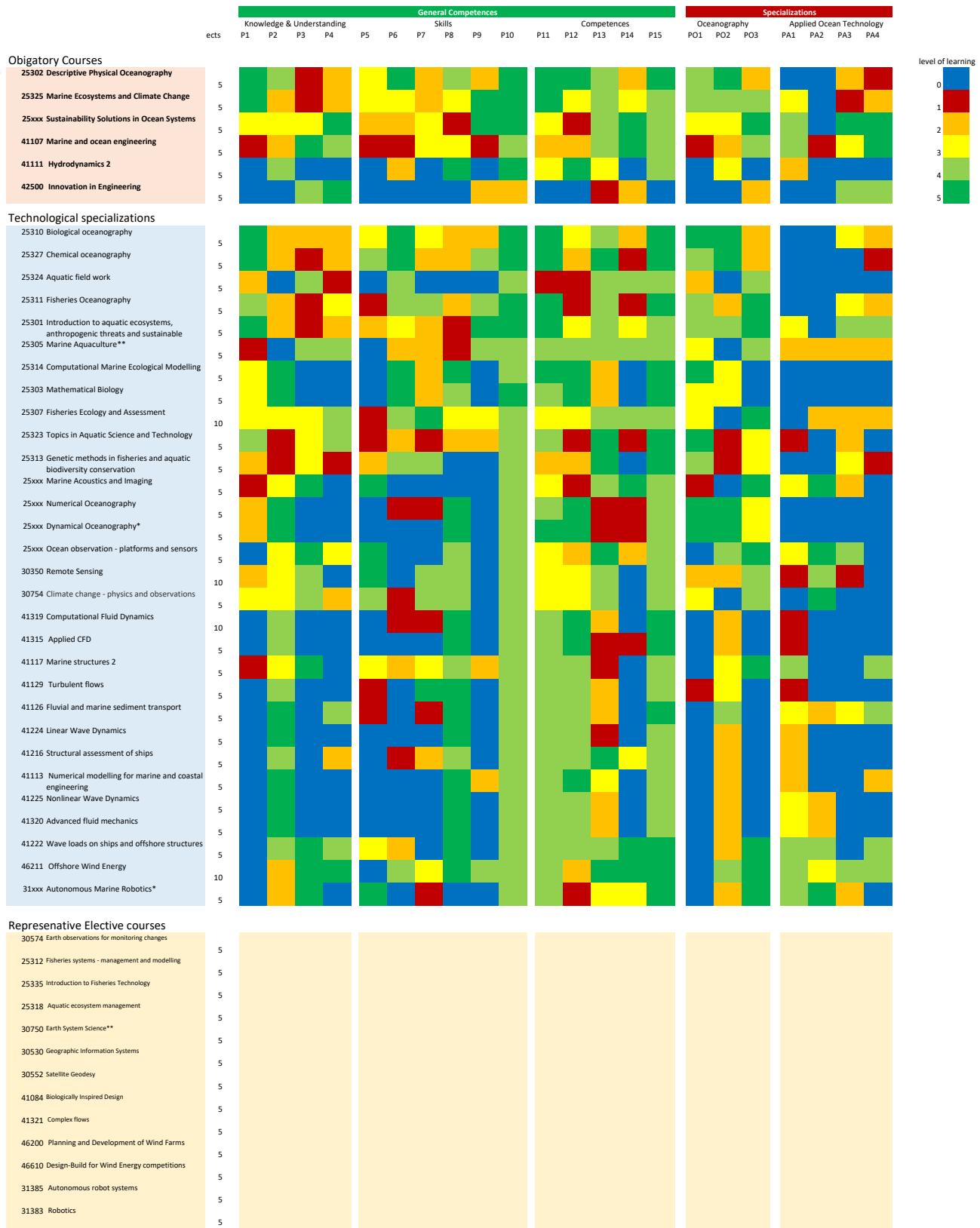
Det valgfri semester kan også bruges som udvekslingssemester – fx for at styrke tilstødende fagområder.
NB! overskydende tech.spec.-kurser kan også vælges som valgfri. Herudover bl.a.

Oceanography (á 5 ects)	Applied Ocean Technology (á 5 ects)
25311: Fisheries Oceanography	25335: Introduction to Fisheries Technology
25307: Fisheries Ecology and Assessment	30552: Satellite Geodesy
30552: Satellite Geodesy	30574: Earth observations for monitoring changes
30530: Geographic Information Systems	41084: Biologically Inspired Design
41084: Biologically Inspired Design	41321: Complex flows
41321: Complex flows	46200: Planning and Development of Wind Farms
	46610: Design-Build for Wind Energy competitions
	02450: Introduction to Machine Learning and Data Mining

Alle kursusbeskrivelser findes på www.kurser.dtu.dk

Kursuskoden henviser til det institut, der er primært ansvarlig for kurset (studienævn for kurset):

- 02xxx: DTU Compute
- 25xxx: DTU Aqua
- 30xxx: DTU Space
- 31xxx: DTU Elektro
- 41xxx: DTU Mek
- 42xxx: DTU Management
- 46xxx: DTU Vind



* Have been offered as special courses in the last 2 years.
 ** Previous course: to be restarted

P1 Account for how the physical, chemical and biological characteristics of the oceans interact, their influence on the Earth System (its biosphere and climate), and how they responding to anthropogenic forcing.

P2 Describe how mathematical formulations (models) and observational platforms can be used to interpret, synthesize and predict interactions in coastal and ocean systems.

P3 List and explain the key technical challenges to effectively and responsibly implement and monitor coastal and off-shore industrial activities.

P4 Identify the key issues related to ensuring the sustainability of coastal and off-shore activities drawing from current scientific developments, legislation and societal needs. Specifically, how engineering solutions help achieve sustainability goals and targets.

P5 Use state-of-the-art instruments and observational networks to collect oceanographic data, accounting for possible sources of error and bias.

P6 Formulate hypothesis and research questions within oceanography, and select experimental, theoretical or field-based approaches to investigate these.

P7 Analyze and interpret data with quantitative statistical methods.

P8 Use state-of-the-art computational methods and platforms to construct and analyze coastal and ocean system models.

P9 Quantify and predict specific human-induced changes to coastal and ocean systems both a regional (e.g. Arctic) and global scale.

P10 Communicate and discuss scientific results both in oral and in written form.

P11 Solve complex practical and theoretical problems within oceanography.

P12 Develop conceptual and mathematical models based on the solid knowledge of the functioning of coastal and ocean systems.

P13 Apply and assess scientific results in relation to existing knowledge within ocean engineering and marine science.

P14 Select and evaluate diverse strategies for the implementation of coastal and off-shore activities based on integrated knowledge and predictions of the functioning of coastal and ocean environments.

P15 Independently carry out, report and evaluate a research or engineering project within a specific area (i.e. oceanography, applied ocean technology).

PO1 Explain how life in the oceans is influenced by physics and chemistry, and how individual interactions shape population and ecosystem level processes.

PO3 Apply skills and knowledge about ocean physics, chemistry and biological production to solve questions related to environmental impacts of off-shore industry within the framework of sustainable development goals.

PO2 Interpret measurements and model output of oceanographic quantities related to physics, marine ecology and bio-geochemistry.

PA1 Offer solutions to technical challenges associated with engineering activities in marine and coastal environments.

PA2 Develop and apply technological solutions to observing the marine environment and the impact of human activities.

PA3 Apply skills and knowledge from oceanography to address marine management questions (e.g. spatial planning) related to environmental impacts of off-shore industry.

PA4 Formulate a sustainability analysis and/or environmental impact report for specific implementations of coastal or off-shore engineering activities.

Levels of Learning Objectives – 'taxonomy'



“Higher level thinking skills”

Evaluate

...determine, optimize, select, conclude

Create

...formulate, design, create

Analyze

...compare, classify, relate

Apply

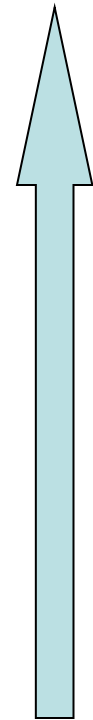
...apply, calculate, solve

Understand

...explain, describe, interpret

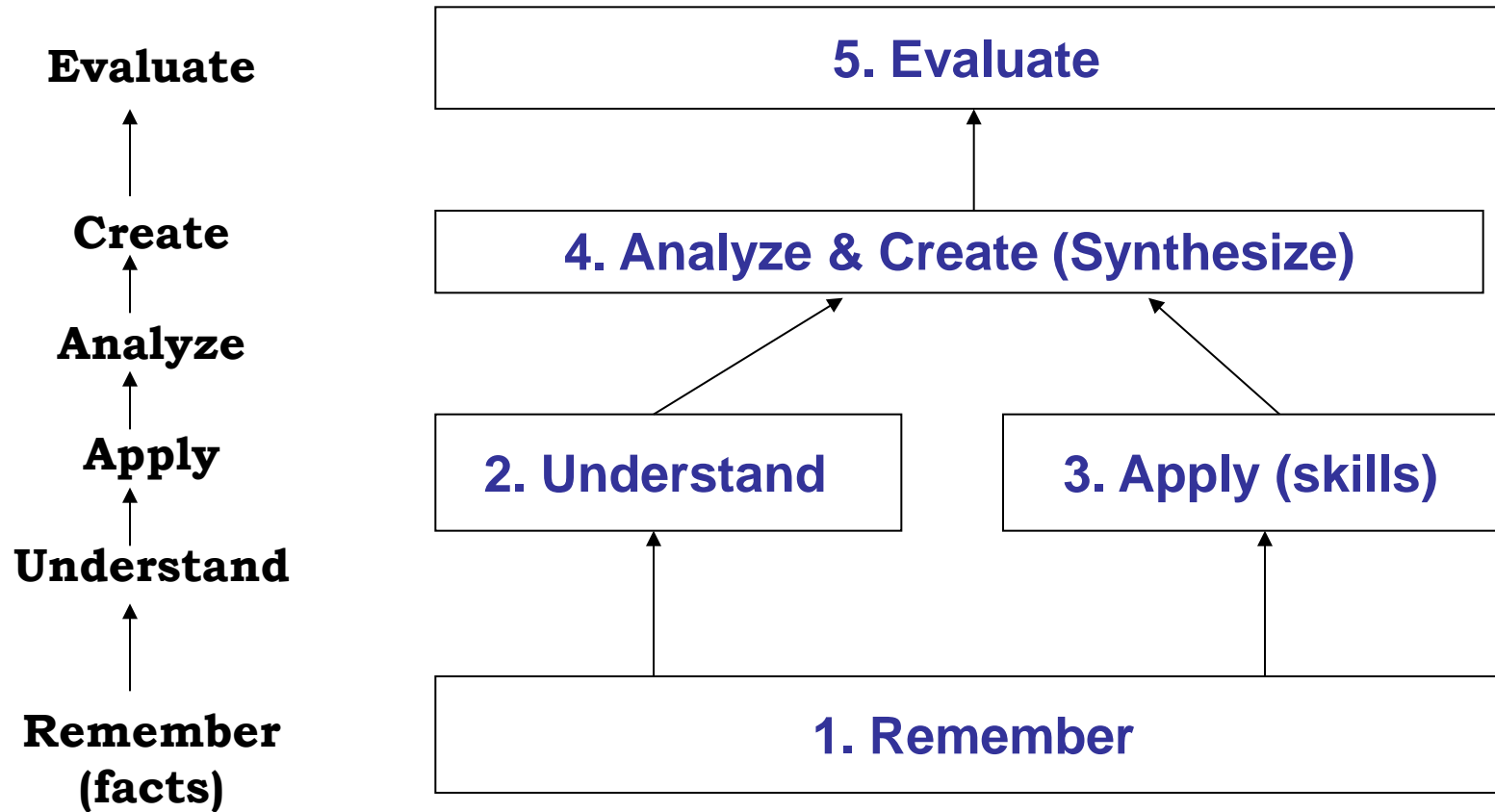
**Remember
(facts)**

...list, identify, summarize



Bloom's taxonomy

Levels of Learning Objectives – 'taxonomies'



Bloom's taxonomy

NYT bilag 2: MSc Ocean Engineering – beslægtede uddannelser

Ifm. tilbagemeldingen på den oprindelige prækvalifikationsansøgning i februar, vurderede RUVU, at der ikke i høj nok grad var blevet inddraget andre aktører i det marine og maritime miljø i Danmark, som er stærke inden for off shore eller er tilknyttet et maritimt miljø. Dette både i relation til uddannelsesudviklingen – og i forhold til rekrutteringsgrundlaget for uddannelsen. Det var derfor RUVUs opfordring, at der var behov for øget samspil med andre beslægtede maritime og marine styrkepositioner.

Det er derfor i den mellemliggende periode lavet et yderligere kortlægningsarbejde ift. beslægtede uddannelser – både ift. rekrutteringspotentiale – samt ift. potentielt overlap eller samarbejds potentiale.

Det skal i denne forbindelse også nævnes, at mens den nye uddannelse i Ocean Engineering i høj grad forventes at uddanne kandidater til den maritime sektor – så er uddannelsen i sig selv ikke maritim i klassisk forstand – men snarere marin. Uddannelsen vil således ikke uddanne skibssingeniører med speciale i skibsbyggeri fx. Det marine/oceanografiske fagområde er dog nært beslægtet med det maritime – og i høj grad også et nødvendigt vidensgrundlag for den maritime sektor. I store træk kan siges, at det maritime fagområde beskæftiger sig med ting (inkl. transport) på vand (fx skibsbyggeri) – mens det marine/oceanografiske fagområde fokuserer på det i vand. De to fagområder påvirker naturligvis hinanden i særdeles høj grad (begge veje), og der vil derfor være en naturlig dialog fagområderne imellem. Ocean Engineering bidrager således til det maritime erhverv – men bidrager også med et nødvendigt vidensgrundlag for andre sektorer (fx ift. kystsikring og havne- offshorebyggeri)

Ift. **rekrutteringsgrundlaget** var der oprindeligt ikke blevet set på hverken professionsbachelor-uddannelser (uden for det teknisk- eller naturvidenskabelige område) eller korte videregående uddannelser, da der ikke umiddelbart er hjemmel til at optage disse dimittender på MSc i Ocean Engineering. Herudover var der ikke opmærksomhed på, at der havde været indsendt en ny Skibssingeniør-uddannelse til godkendelse (MARTEC). I det nedenstående er de mest centrale af disse uddannelser nu gennemgået.

Ift. **potentielt overlap med særligt Aalborg Universitets MSc-uddannelser** (andre uddannelser er gennemgået i den oprindelige ansøgning) er nedenfor gennemgået de mest beslægtede uddannelser og disses evt. overlap ift. Ocean Engineering.

Det er fortsat konklusionen, at MSc i Ocean Engineering udfylder et uddannelsesrum i Danmark – og således dækker et pt. ikke dækket behov for civilingeniører med den foreslåede kompetenceprofil.

Bacheloruddannelser / rekrutteringsgrundlag:

Ud over de BSc-uddannelser, der er nævnt i prækvalifikationsansøgningen, har vi nu vurderet følgende andre beslægtede uddannelser ift. potentiel videreuddannelsesmulighed på MSc i Ocean Engineering:

Uddannelsesinstitution	Uddannelse	Kommentar	
MARTEC (Frederikshavn)	<p><i>Ny uddannelse:</i> Professionsbachelor i Skibsteknik og Marin konstruktion</p> <p><i>Prækvalifikationsansøgning Feb. 2020 + genindsendelse Sept. 2021</i></p>	<p>Uddannelsen blev indsendt til prækvalifikation foråret 2020 – men afgørelsen blev udsat. MARTEC genindsender prækvalifikationsansøgning nu.</p> <p>Uddannelsen var oprindeligt tænkt som en Skibsingeniørudd. (BEng), hvor det ville være oplagt for dimittenderne at læse videre på Ocean Eng. med evt. supplerig i de polytekniske grundfag. (ikke mindst matematik). Uddannelsen indsendes dog nu under ny bekendtgørelsesramme (Maritime uddannelser), hvor det endnu ikke er klart, om der vil være hjemmel for videre studier på civilingeniør-uddannelser. Hvis der skabes hjemmel til dette, vil det fortsat være oplagt med videre studier på Ocean Engineering.</p> <p>DTU er i fortsat dialog med MARTEC om dette + øvrige samarbejdsmuligheder.</p>	
	Maskinmesteruddannelsen	<p>Der er pt. ikke hjemmel til at optage maskinmestre på DTUs MSc-uddannelser. Skaffes en sådan hjemmel i fremtiden, vil det være oplagt at undersøge videreuddannelsesmuligheder på Ocean Eng. nærmere (nok med krav om supplerig i de polytekniske grundfag).</p>	
Maskinmesterskolen i København + øvrige maskinmesteruddannelser	Maskinmesteruddannelsen Udbydes flere steder i landet	<p>Der er pt. ikke hjemmel til at optage maskinmestre på DTUs MSc-uddannelser. Skaffes en sådan hjemmel i fremtiden, vil det være oplagt at undersøge</p>	

		videreuddannelsesmuligheder på Ocean Eng. nærmere (nok med krav om supplerung i de polytekniske grundfag).	
SIMAC (Svendborg)	Professionsbachelor i maritim transport og skibsledelse (Skibsofficer)	For begge gælder, at der pt. ikke er hjemmel til at optage dem på DTUs MSc-uddannelser. Skaffes en sådan hjemmel i fremtiden, vil det være oplagt at undersøge videreuddannelsesmuligheder på Ocean Eng. nærmere (med krav om supplerung i de polytekniske grundfag).	
	Maskinmesteruddannelsen		
Erhvervsakademiet Sydvest (Esbjerg bl.a.)	Driftsteknolog Offshore-uddannelse.	For begge uddannelser gælder, at der ikke vil kunne opnås hjemmel til direkte videre studier på MSc på DTU, da der kun er tale om korte videregående uddannelser (2 år)	
	Teknisk Manager Offshore-uddannelse		

Beslægtede MSc-uddannelser:

Ud over de beslægtede MSc-uddannelser, der er nævnt i prækvalifikationsansøgningen (primært KU – og DTUs egne), har vi nu vurderet følgende andre beslægtede uddannelser ift. potentiel overlap eller samarbejdspotentialer ift. MSc i Ocean Engineering.

Det er den overordnede vurdering, at ingen af uddannelserne i tilstrækkelig grad overlapper med Ocean Engineering til at være tilsvarende kompetencegivende. Der kan dog potentielt være mulighed for, at studerende som del af deres valgfri semester inddrager enkelte kurser på uddannelserne, i det omfang deres specialisering går i den retning.

I det følgende gennemgås de mest beslægtede uddannelser på Aalborg Universitet:

Aalborg Universitet:

Uddannelsesretning	Kommentar:
Civilingeniør: Advanced Power Electronics (Esbjerg) www.aau.dk/uddannelser/kandidat/advanced-power-electronics	Kernekompetencerne på denne uddannelse er elektronik og energisystemer (solceller, batterier og vindenergi). Der er endvidere i nogen grad fokus på observationsteknologi (luftbårne droner, undervandsrobotter). Der er således noget overlap ift. teknologiske kompetencer. Der bibringes dog ikke den krævede

	<p>vidensbase ift. <i>proactive engineering</i> i det marine miljø.</p> <p>Det er således vurderingen, at uddannelsen er beslægtet – men ikke overlappende i en sådan grad, at der er tale om en tilsvarende uddannelse. Der kan dog være mulighed for, at studerende fx følger udvalgte kurser på AAU ifm. deres valgfri semester.</p>
<p>Civilingeniør: Chemical Engineering (specialisering i Oil-gas-technology). Læses i Esbjerg</p> <p>https://www.aau.dk/uddannelser/kandidat/chemical-engineering/specialiseringer/oil-gas-technology</p>	<p>Kernekompetencerne er her på kemiteknologi (fx. industriprocesser og vandrensning). Den tekniske specialisering inden for olie og gas fokuserer på fossile brændstoffer med fokus på potentiel bæredygtighed.</p> <p>En mindre del af denne uddannelse vil være relevant ift. det marine miljø – men det er ikke vurderingen, at uddannelsen i tilstrækkelig grad overlapper med Ocean Engineering til at være tilsvarende kompetencegivende. Studerende kan evt. overveje at følge udvalgte fag som del af deres valgfri semester. Det skal dog nævnes, at der i Ocean Engineering ikke direkte fokuseres på olie- og gasudvinding – men kun den evt. afledte påvirkning af havmiljøet.</p>
<p>Cand.Tech.: Environmental Science</p> <p>https://www.aau.dk/uddannelser/kandidat/environmental-science</p>	<p>Kernekerner på uddannelsen inkluderer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menneskeskabte miljøpåvirkninger • Klimapåvirkning af biologiske systemer • Jordmiljø • Geostatistik • Eksperimentel hydrologi • Økosystemanalyse • Bevaringsbiologi • Forurening i marine områder <p>Det er næsten udelukkende tale om en naturvidenskabelig uddannelse, der ikke i væsentlig grad bidrager til opnåelse af ingeniørkompetencer. Der</p>

	<p>er herudover kun i begrænset omfang fokus på have/oceaner.</p> <p>Det vurderes således, at uddannelsen ikke i tilstrækkelig grad overlapper med Ocean Engineering til at være tilsvarende kompetencegivende.</p>
<p>Civilingeniør: Sustainable Energy Engineering (specialisering i Offshore Energisystemer)</p> <p>https://www.aau.dk/uddannelser/kandidat/sustainable-energy-engineering/specialiseringer/offshore-energisystemer</p> <p><i>Ser ud til at have sidste optag i 2021?</i></p>	<p>Denne specialisering er del af den bredere civilingeniøruddannelse i bæredygtig energi. Studerende begynder først på deres 4. semester at beskæftige sig med offshore energisektoren. Kompetencerne retter sig primært mod tekniske kompetencer.</p> <p>Uddannelsen bidrager ikke til at skabe videngrundlaget for <i>proactive engineering</i> i det marine miljø.</p> <p>Det vurderes således, at uddannelsen ikke i tilstrækkelig grad overlapper med Ocean Engineering til at være tilsvarende kompetencegivende.</p>
<p>Civilingeniør: Water Environmental Engineering</p> <p>https://www.aau.dk/uddannelser/kandidat/water-environmental-engineering</p>	<p>Denne uddannelse fokuserer på ferskvand som ressource – og mulige udfordringer (fx forurening, klimaforandringer), der potentielt kan forhindre adgang til bl.a. drikkevand, vanding til landbrug mv.</p> <p>Der er således stort set intet overlap til Ocean Engineering.</p>



Uddannelses- og Forskningsministeriet

Bredgade 38
DK-1269 København K

Ansøgning om prækvalifikation af ny uddannelse

På vegne af Danmarks Tekniske Universitet (DTU) fremsendes hermed ansøgning om oprettelse af en ny kandidatuddannelse, *civilingeniør, cand. polyt. Marin Ingeniørvidenskab*, på engelsk *Master of Science in Engineering, Ocean Engineering*.

1. februar 2021
Journal nr. 21-15000
AOB

Ansøgningen er udarbejdet i henhold til vejledning om prækvalifikation af nye uddannelser og er baseret på en omfattende aftagerdialog (jf. ansøgningens afdækning af kriterium 1 og tilhørende bilagsmateriale). Herunder er både DTU's Aftagerpanel, Advisory Board på DTU Aqua og DTU Mekanik samt en række private virksomheder og offentlige institutioner inddraget.

Uddannelsen adresserer et aktuelt behov på arbejdsmarkedet, som afspejler den teknologiske og samfundsmæssige udvikling, som ikke allerede imødekommes af eksisterende uddannelser (jf. ansøgningens afdækning af kriterium 2). Således understøtter ansøgningen DTU's mission om at udvikle og nyttiggøre naturvidenskab og teknisk videnskab til gavn for samfundet.

Ansøgningen består af en udfyldelse af ministeriets elektroniske ansøgningskema samt bilagsmateriale. Såfremt der er behov for yderligere oplysninger, vil vi naturligvis tilvejebringe dem så hurtigt som muligt.

Venlig hilsen

Anders Overgaard Bjarklev
Rektor

BILAG: Prækvalifikationsansøgning – MSc i Ocean Engineering

UDDANNELSEN:

- Bilag 1: Kompetenceprofil for uddannelsen
- Bilag 2: Kursusoversigt (udkast)
- Bilag 3: Uddannelsens formål og erhvervssigte (udfyldende)
- Bilag 4: Sikring af at uddannelsens matcher de påviste behov (udfyldende)
- Bilag 5: Rekrutteringsgrundlag: Adgangsgivende uddannelser (udfyldende)
- Bilag 6: Præsentation af uddannelsen fra aftagermøder

AFTAGERDIALOGEN:

- Bilag 7: Oversigt over aftagerinddragelse (logbog over møder)
- Bilag 8: Resumeer fra aftagermøder
- Bilag 9: Referat fra DTUs Aftagerpanel
- Bilag 10a: Støttebrev fra DHI
- Bilag 10b: Støttebrev fra Kystdirektoratet

BILAG 1

MSc in Ocean Engineering

Competence profile for Ocean Engineering

On successfully completing a MSc in Ocean Engineering at DTU, a student can

Knowledge & Understanding	
P1	Account for how the physical, chemical and biological characteristics of the oceans interact, their influence on the Earth System (its biosphere and climate), and how they responding to anthropogenic forcing.
P2	Describe how mathematical formulations (models) and observational platforms can be used to interpret, synthesize and predict interactions in coastal and ocean systems.
P3	List and explain the key technical challenges to effectively and responsibly implement and monitor coastal and off-shore industrial activities.
P4	Identify the key issues related to ensuring the sustainability of coastal and off-shore activities drawing from current scientific developments, legislation and societal needs. Specifically, how engineering solutions help achieve sustainability goals and targets.
Skills	
P5	Use state-of-the-art instruments and observational networks to collect oceanographic data, accounting for possible sources of error and bias.
P6	Formulate hypothesis and research questions within oceanography, and select experimental, theoretical or field-based approaches to investigate these.
P7	Analyze and interpret data with quantitative statistical methods.
P8	Use state-of-the-art computational methods and platforms to construct and analyze coastal and ocean system models.
P9	Quantify and predict specific human-induced changes to coastal and ocean systems both a regional (e.g. Arctic) and global scale.
P10	Communicate and discuss scientific results both in oral and in written form.
Competences	
P11	Solve complex practical and theoretical problems within oceanography.
P12	Develop conceptual and mathematical models based on the solid knowledge of the functioning of coastal and ocean systems.
P13	Apply and assess scientific results in relation to existing knowledge within ocean engineering and marine science.
P14	Select and evaluate diverse strategies for the implementation of coastal and off-shore activities based on integrated knowledge and predictions of the functioning of coastal and ocean environments.
P15	Independently carry out, report and evaluate a research or engineering project within a specific area (i.e. oceanography, applied ocean technology).

Additional competences for the specializations:

On successfully completing the line in **Oceanography (physical, biological, chemical)**, a student can

PO1	Explain how life in the oceans is influenced by physics and chemistry, and how individual interactions shape population and ecosystem level processes.
PO2	Interpret measurements and model output of oceanographic quantities related to physics, marine ecology and bio-geochemistry.
PO3	Apply skills and knowledge about ocean physics, chemistry and biological production to solve questions related to environmental impacts of off-shore industry within the framework of sustainable development goals.

On successfully completing the line in **Applied Ocean Technology**, a student can

PA1	Offer solutions to technical challenges associated with engineering activities in marine and coastal environments.
PA2	Develop and apply technological solutions to observing the marine environment and the impact of human activities.
PA3	Apply skills and knowledge from oceanography to address marine management questions (e.g. spatial planning) related to environmental impacts of off-shore industry.
PA4	Formulate a sustainability analysis and/or environmental impact report for specific implementations of coastal or off-shore engineering activities.

General Competences of DTU's MSc education (applies to all MSc programs at DTU):

Knowledge & Understanding	
G1	Has a solid understanding of and a firm base of knowledge in natural sciences and technological principles, possesses comprehensive knowledge within a given subject area, and is familiar with the current development trends and opportunities within the academic area.
G2	Can identify and reflect on technical scientific issues and understand the interaction between the various components of an issue.
G3	Can, based on a clear academic profile, apply elements of current research at international level to develop ideas and solve problems.
G4	Has insight into and understanding of the internal interaction between the various engineering domains and other competencies in connection with solving specific engineering problems.
G5	Possesses knowledge about sustainability, innovation and entrepreneurship.
Skills	
G6	Masters technical scientific methodologies, theories and tools, and has the capacity to take a holistic view of and delimit a complex, open issue, put it into a broader academic and societal perspective and, on this basis, propose a variety of possible actions.
G7	Can, via analysis and modelling, develop relevant models, systems and processes for solving technological problems.
G8	Can communicate and mediate research-based knowledge both orally and in writing.
G9	Can discuss technological issues with various types of stakeholder.
G10	Is familiar with and can seek out leading international research within his/her specialist area.
Competences	
G11	Masters technical problem-solving at a high level through project work, and has the capacity to work with and manage all phases of a project – including preparation of timetables, design, solution and documentation.
G12	Can work independently and reflect on own learning, academic development and specialization.
G13	Can independently combine his/her technological knowledge with knowledge about business, management, organization and project work.

BILAG 2

Forventede kurser på MSc i Ocean Engineering

DTU Aqua

- 25302: Descriptive Physical Oceanography (5 ects)
- 25310: Biological oceanography (5 ects)
- 25327: Chemical oceanography (5 ects)
- 25311: Fisheries oceanography (5 ects)
- 25325: Oceans and Climate (5 ects)
- 25305: Marine aquaculture (5 ects)
- 25314: Computational marine ecological modelling (5 ects)
- 25303: Mathematical biology (5 ects)
- 25307: Fisheries ecology and assessment (10 ects)
- 25312: Fisheries systems - management and modelling (5 ects)
- 25323: Topics in aquatic science and technology (5 ects)
- 25xxx: Dynamical Oceanography (5 ects)
- 25xxx: Sustainability goals in the biosphere (5 ects)

DTU Mek:

- 41319: Computational Fluid Dynamics (10 ects)
- 41315: Applied CFD (5 ECTS)
- 41107: Marine and ocean engineering (5 ECTS)
- 41111: Hydrodynamics 2 (5 ECTS)
- 41117: Marine structures 2 (5 ECTS)
- 41129: Turbulent flows (5 ECTS)
- 41126: Fluvial and marine sediment transport (5 ECTS)
- 41224: Linear Wave Dynamics (5 ects)
- 41113: Numerical modelling for marine and coastal engineering (5 ects)
- 41225: Nonlinear Wave Dynamics (5 ects)

DTU Space:

- 30350: Remote Sensing (10 ects)
- 30750: Earth System Science (5 ects)

DTU Wind Energy

- 46211: Offshore Wind Energy (10 ects)

Kurserne vil inddeles i tre kategorier. Endelig kursusplan under udvikling:

- 1) Generel kompetence-kurser (30 ects)
- 2) Teknologisk specialiserings-kurser (30 ects)
- 3) Valgfri kurser (30 ects)

Kursusbeskrivelser: Se www.kurser.dtu.dk

BILAG 3:

MSc i Ocean Engineering:

Uddannelsens formål og erhvervssigte (uddybende)

Det maritime erhverv, inkl. offshore energi, shipping og marin akvakultur, er områder i kraftig vækst og som forventes at vokse yderligere i de kommende år. Udvikling af disse sektorer indebærer både nye teknologiske og nye miljømæssige udfordringer. DTU ønsker med denne ansøgning at få mulighed for at udbyde en ny civilingeniøruddannelsen inden for marin ingeniørvidenskab, der kan adressere disse udfordringer direkte og bidrage til bæredygtige og nyskabende løsninger på området.

Uddannelsesforslaget indeholder klassiske elementer af oceanografi men også elementer af offshore engineering (inkl. geoteknik), coastal engineering og maringeologiske indvindinger. Uddannelsen vil have et integreret fokus på bæredygtighedsaspekter, herunder forurening og klimaforandringer og indflydelsen heraf på marine systemer (bredt defineret fra det kystnære til oceaner). Uddannelsen vil således bidrage til uddannelse af civilingeniører med såvel en grundlæggende naturvidenskabelig forståelse for bæredygtig udvikling samt viden om og evne for proaktiv ingeniørvirksomhed inden for både det marine og kystnære miljø – en profil der er unik inden for dette fagområde. Uddannelsens overordnede mål er derfor at uddanne civilingeniører med stærke kompetencer inden for bæredygtig Blue Growth

Uddannelsen er unik i sit indhold i Danmark og er kun mulig, fordi den vil blive udbudt som et samarbejde på tværs af fagligheder hos en lang række af DTU-institutter. Herved sikres bredden i fagområdet og samtidig giver det uddannelsen et solidt forskningsfundament. Uddannelsesforslaget repræsenterer således et ønske om at dække det voksende behov, der findes for denne særegne faglige ekspertise, inden for den maritime industri (herunder offshore energi, shipping, geologiske ressourcer, marine spacial planning) og den kystnære ingeniørsektor (fx kystsikring, vandbyggeri, miljøpåvirkning gennem afvanding); begge sektorer forventes at vokse yderligere i de kommende år og står overfor store udfordringer grundet klimatiske ændringer, nye typer af forurening - men også store fremskridt ift. observationsteknologi og datamonitering.

BILAG 4:

MSc i Ocean Engineering:

Konkret sikring af, at den nye uddannelse matcher det påviste behov (uddybende)

Andre specifikke områder, hvor aftagerne pegede på særligt kompetencebehov var:

- Operationel oceanografi: udsigter ift. hav-forhold (tidevand, bølger, storme), som er en nødvendighed ift. sikring af offshore aktiviteter og kystsikring.
- Arktis og Klima: Hvordan ændringer i klimatiske forhold særligt i Arktis påvirker hav-is, potentielle sejlruiter, biodiversitet og fiskeri.
- Kystnære processer: Hvordan klimaændringer, øget vandstand i havene og bølger påvirker kystnære områder; samt mulige afbødende tiltag gennem bl.a. kystsikring, genskabte havgræsenge og kunstige rev.
- Overvågningsnetværk: Udvikling af teknologi, kommunikation og infrastruktur ift. real time monitoring af offshore forhold både over og under havoverfladen.
- Marine spatial planning: Synergier, konflikter, bæredygtighed og økonomi ift. mange sektors brug af det marine miljø.

Disse kompetencer er efter møderne indarbejdet i uddannelsens foreslåede kompetenceprofil ([bilag 1](#)).

Nogle aftagere fremhævede også behovet for ansættelse af ph.d.'er med denne faglighed (og samtidig et ønske om at samarbejde om uddannelse af sådanne ph.d.'er). Endvidere pegede flere på, at der også vil være et stort internationalt ansættelsespotentielle af uddannelsens kandidater – grundet uddannelsens unikke kompetenceprofil. Men umiddelbart vil ansættelsesbehovet som nævnt kunne dækkes af danske virksomheder.

Endelig pegede alle de adspurgte aftagere på, at de også meget gerne bidrager til kandidatuddannelsen, hvor det kan give mening (fx ift. gæsteforelæsninger, virksomheds/praktikbesøg og specialeprojekter).

Se endvidere [bilag 7-10](#) for yderligere dokumentation af aftagerinddragelsen.

Bilag 5:

MSc i Ocean Engineering

Oversigt over adgangsgivende uddannelser

*Supplerende til punktet: **Beskriv rekrutteringsgrundlaget for ansøgte, herunder eventuelle konsekvenser for eksisterende beslægtede udbud***

Fra DTU giver følgende bacheloruddannelser i teknisk videnskab adgang til uddannelsen:

- BSc i Byggeteknologi
- BSc i Elektroteknologi
- BSc i Fysik og Nanoteknologi
- BSc i General Engineering
- BSc i Geofysik og Rumteknologi
- BSc i Vand, Bioressourcer og Miljømanagement
- BSc i Matematik og Teknologi
- BSc i Produktion og Konstruktion
- BSc i Life Science og Teknologi (tidl. BSc i Kvantitativ Biologi og Sygdomsmodellering)

Desuden vil bachelorer fra DTU's diplomingeniøruddannelser, der har udnyttet valgfriheden på diplomingeniøruddannelsens sidste del til – afhængig af uddannelsesretning - at opnå kendskab til matematisk modellering, fysisk kemi, statistik eller computing.

- Diplomingeniør i Arktisk Byggeri og Infrastruktur
- Diplomingeniør Byggeri og Infrastruktur
- Diplomingeniør i Fiskeriteknologi

Der forventes at være interesse for den nye uddannelse bredt på DTU. Dette ses bl.a. ved, at et eksisterende DTU-bachelorkursus i Marine Science & Technology typisk tiltrækker ca. 30 DTU-studerende årligt.

Herudover vil studerende fra følgende bacheloruddannelser i teknisk videnskab kunne søge optagelse efter individuel vurdering, jf. adgangskravene.

SDU

- BSc Bygningsteknik
- BSc Energiteknologi
- BSc Fysik og Teknologi
- BSc Kemi- og Bioteknologi
- BSc Maskinteknik

Aarhus Universitet

- BSc Bioteknologi
- BSc Byggeri
- BSc Mekanik

Aalborg Universitet

- BSc Byggeri og anlæg
- BSc Energi, Bachelor
- BSc Mekanik og produktion
- BSc Miljøvidenskab

Desuden vil studerende fra andre teknisk- og naturvidenskabelige og evt diplomingeniøruddannelser i Danmark kunne søge optagelse efter individuel vurdering.

Inden for Rigsfællesskabet er der også behov for uddannelsen:

- Færøerne: Færøernes Universitet er interesseret i videreuddannelsesmulighed for deres bachelorer.
Indledende drøftelser er påbegyndt ift. mulighed for et uddannelsessamarbejde mph. at understøtte Færøernes uddannelsesbehov på området.
- Grønland: Grønlands Universitet (Ilisimatusarfik) udbyder ikke en beslægtet bacheloruddannelse, men Grønlands Naturinstitut har store forskningsinteresser på området, bl.a. ifm. deres klimaforskning. Indledende drøftelser er påbegyndt ift. mulighed for et uddannelsessamarbejde, bl.a. med projektvejledning fra Naturinstitutet + mulighed for projektarbejde i Grønland. Evt. ved brug af DTU's lille campus i Sisimiut, hvor også to af DTUs diplomingeniøruddannelser (Arktisk Byggeri og Infrastruktur + Fiskeriteknologi) delvist udbydes.

Endelig forventes der at være rekrutterings- og samarbejdspotentiale inden for Norden, bl.a.:

- Island vil også have relevante bacheloruddannelser – også inden for ingeniørvidenskab. Dette potentiale undersøges pt. nærmere.
- Norge har selv en del uddannelse på området. Dog med lidt andet fokus end for den her foreslåede uddannelse. Det vil dog være oplagt at se på strukturerede udvekslingsmuligheder for de studerende, så de fx kan specialisere sig i lidt andre retninger, end hvad DTU tilbyder. Ift. dette er indledende drøftelser påbegyndt med særligt Universitetet i Bergen (særligt institut for Geofysik) – samt NTNU i Trondheim.

Som tidligere nævnt, er der også et behov for videre uddannelse af civilingeniører i Ocean Engineering. Flere aftagere har udtrykt behov for at kunne ansætte ph.d.'er inden for området. De har samtidig udtrykt interesse i at indgå i uddannelsen og vejledningen af disse, fx gennem erhvervs-ph.d.-ordningen. Der er således også videreuddannelsesmuligheder for kandidaterne fra den her foreslåede uddannelse.

BILAG 6:

MSc education in Ocean Engineering



Andy Visser
 Professor of Physical Oceanography
 DTU Aqua



MSc education in Ocean Engineering



Oceanography: integrated science concerning the biological, chemical and physical aspects of the oceans

PLUS

Blue Growth within the context of Sustainable Development Goals



MSc education in Ocean Engineering



Oceanography: integrated science concerning the biological, chemical and physical aspects of the oceans

PLUS

Blue Growth within the context of Sustainable Development Goals



MSc education in Ocean Engineering



Filling a gap in the education landscape (nationally and internationally)

Capitalize on Blue Growth and Denmark's maritime tradition

Scientific understanding of environmental issues and scientific basis for Sustainable Development Goals

Multiple sectors – interactions and synergies

Proactive engineering – added dimension to DTU's maritime engineering programs

... a DTU initiative

DTU Institutes

DTU Aqua (Ocean science, Fisheries, Aquaculture)
 DTU Mek (Fluid dynamics, Offshore structures, Naval Architecture)
 DTU Space (Earth Observation)
 DTU Vind (Off shore wind energy)
 DTU Elektro (Underwater robotics)
 DTU Byg (Coastal Processes)
 DTU Miljø (Ocean tracers)

- Contribute to the course catalogue (existing courses)
- Contribute with MSc projects
- Participate in recruitment and guest lectures



MSc education in Ocean Engineering



A 2 year masters programme following DTU's "flag model"

The education is being formulated with two study lines:

- **Oceanography (physical, chemical, biological)**, a study line that presents Oceanography as an integrated science, and
- **Applied Ocean Technology** will provide a study line with a solid oceanographic basis, but with additional specializations courses and thesis projects drawn from our partner institutes at DTU.

General competences 30 ECTS credits	Thesis 30 ECTS credits
Technological specialization 30 ECTS credits	Electives 30 ECTS credits

MSc education in Ocean Engineering



Key Competences (abridged):

- Account for how the physical, chemical and biological characteristics of the oceans interact, their influence on the Earth System (its biosphere and climate), and how they responding to anthropogenic forcing.
- Apply analytic skill (mathematical models and statistics) to analyze and interpret ocean observations.
- Identify, develop and apply engineering solutions to ensure sustainability goals and targets of coastal and off-shore activities are maintained.

(full competence profile attached)

MSc education in Ocean Engineering



Meetings with industry & stake holders

DHI
DMI
Niva (DK)
Ørsted
Mærsk
Danske Maritime
Kystdirektoratet
Grønlands Naturinstitut
Faeroes (IMR and University)

- Your general need for qualified candidates within this branch.
- Specific competences that you feel are required for such candidates.
- An estimate of employment opportunities for candidates in your company or sector.



MSc education in Ocean Engineering



Feedback from stakeholders and industry

- Positive response – need, timely, support
- Employment capacity: spread across sectors – approx. 40 / year
 - + PhDs
 - + international
- Participation – guest lectures and student projects
- Competences - key issues
 - Operational Oceanography – (forecast, monitoring).
 - Arctic & Climate – (circulation, sea ice, changing biodiversity, sea routes)
 - Coastal processes – (sea level rise, wave climate).
 - Observational networks – (technology, communication, infrastructure)
 - Marine spatial planning – multiple sectors.

(Competences have now been adjusted to incorporate these)



MSc education in Ocean Engineering

Recruitment

DTU (BSc Eng): **Civil Engineering**, Electrical Engineering, **Earth and Space Physics and Engineering**, **Environmental Engineering**, Mathematics and Technology, **Mechanical Engineering**, Physics and Nanotechnology, Quantitative Biology and Disease Modelling.

DTU (Diplom): e.g. Fiskeriteknologi

KU (BSc): Geologi-geoscience, Biologi, Fysik (Geofysik og klima), Naturressourcer

AU (BSc): Biologi, Geoscience (Geologi), Fysik, Kemi

SDU (BSc): Anvendt matematik, Biologi, Fysik, Kemi

University of the Faeroe Islands (BSc): Marine Biology

Germany: e.g. University of Kiel (BSc: Physik des Erdsystems: Meteorologie – Ozeanographie – Geophysik)

Further afield...

Pre-requisites: BSc Eng or equivalent from an accredited university in a relevant topic. BSc in natural sciences, adjudged on a per case basis. Mathematics at BSc level – otherwise required refresher course. Additional pre-requisites for specific courses apply.

MSc education in Ocean Engineering

Synergies with other educations

Provides/Supplements rationale for SDG in other DTU educations

- DTU: MSc (new) Aquatic Science and Technology (Fisheries, Aquaculture)
- MSc Mechanical Engineering (Maritime Engineering + Joint Nordic Five Tech)
- MSc Earth and Space Physics and Engineering
- MSc Environmental Engineering (Climate Change)
- MSc Wind Energy (Offshore Wind Energy (Joint International Programme))

International Dimension
 University of Bergen
 NTNU

Possibility of a semester abroad, either for specialized academic (UiB) or technological (NTNU) competence development



MSc education in Ocean Engineering

This education – combining scientific understanding of the marine environment and engineering solution for sustainable blue growth – is unique. Its implementation will be a lighthouse for DTU’s education excellence.



Thank you - Questions

General Competences

Knowledge & Understanding	
P1	Account for how the physical, chemical and biological characteristics of the oceans interact, their influence on the Earth System (its biosphere and climate), and how they responding to anthropogenic forcing.
P2	Describe how mathematical formulations (models) and observational platforms can be used to interpret, synthesize and predict interactions in coastal and ocean systems.
P3	List and explain the key technical challenges to effectively and responsibly implement and monitor coastal and off-shore industrial activities.
P4	Identify the key issues related to ensuring the sustainability of coastal and off-shore activities drawing from current scientific developments, legislation and societal needs. Specifically, how engineering solutions help achieve sustainability goals and targets.
Skills	
P5	Use state-of-the-art instruments and observational networks to collect oceanographic data, accounting for possible sources of error and bias.
P6	Formulate hypothesis and research questions within oceanography, and select experimental, theoretical or field-based approaches to investigate these.
P7	Analyze and interpret data with quantitative statistical methods.
P8	Use state-of-the-art computational methods and platforms to construct and analyze coastal and ocean system models.
P9	Quantify and predict specific human-induced changes to coastal and ocean systems both a regional (e.g. Arctic) and global scale.
P10	Communicate and discuss scientific results both in oral and in written form.
Competences	
P11	Solve complex practical and theoretical problems within oceanography.
P12	Develop conceptual and mathematical models based on the solid knowledge of the functioning of coastal and ocean systems.
P13	Apply and assess scientific results in relation to existing knowledge within ocean engineering and marine science.
P14	Select and evaluate diverse strategies for the implementation of coastal and off-shore activities based on integrated knowledge and predictions of the functioning of coastal and ocean environments.
P15	Independently carry out, report and evaluate a research or engineering project within a specific area (i.e. oceanography, applied ocean technology).

Study line competences

On successfully completing the line in **oceanography (physical, biological, chemical)**, a student can



PO1	Explain how life in the oceans is influenced by physics and chemistry, and how individual interactions shape population and ecosystem level processes.
PO2	Interpret measurements and model output of oceanographic quantities related to physics, marine ecology and bio-geochemistry.
PO3	Apply skills and knowledge about ocean physics, chemistry and biological production to solve questions related to environmental impacts of off-shore industry within the framework of sustainable development goals.

On successfully completing the line in **applied ocean technology**, a student can

PA1	Offer solutions to technical challenges associated with engineering activities in marine and coastal environments.
PA2	Develop and apply technological solutions to observing the marine environment and the impact of human activities.
PA3	Apply skills and knowledge from oceanography to address marine management questions (e.g. spatial planning) related to environmental impacts of off-shore industry.
PA4	Formulate a sustainability analysis and/or environmental impact report for specific implementations of coastal or off-shore engineering activities.

BILAG 7:

MSc Oceanografi: Logbog – aftagemøder (mødedeltager)

Deltagere fra DTU ved alle møder:

Professor Andy Visser, Chefkonsulent Nina Qvistgaard, Studiesekretær Rasmus Aniol (alle DTU Aqua)

Dato	Virksomhed	Deltagere
24. nov. 2020	Danske Maritime <i>Branche-forening for producenter af maritimt udstyr + skibe.</i>	Vicedirektør Cecilie Lykkegaard
26. nov. 2020	DMI Danmarks Meteorologiske Institut	Forskningsleder Steffen M. Olsen Ph.d., forsker Jun She
26. nov. 2020	DHI Dansk Hydraulisk Institut	Ingeniør Anders Chr. Erichsen Forskningskoordinator Ole Svenstrup Petersen Ingeniør Jacob Tornfeldt Sørensen
27. nov. 2020	Niva (Danmark)	Kontorleder, Seniorforsker Jørgen Bendtsen
1. dec. 2020	Kystdirektoratet	Head of Coastal Research, Per Sørensen
2. dec. 2020	Ørsted	Senior Specialist, cand.polyt Søren Enghoff Lead R&D specialist, David Alasdair Bould + DTU Vind: Prof. Jens Nørkær Sørensen,
3. dec. 2020	Advisory Board, DTU Mek	Technology Innovation Dir., Per Høvsgaard <u>Lego Systems A/S</u> Senior Vice President, Søren Helmuth Jensen <u>Alfa Laval Marine Division</u> Business Development Dir., Jens Roedsted <u>FORCE Technology</u> CEO, Helle Olund Willumsen, <u>Kapacitet A/S</u> Direktør, Produktion & Innovation, Anne-Lise Høg Lejre, <u>Teknologi Institut</u> + DTU Mek: Prof. Erik Damgaard Christensen
7. dec. 2020	Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping	CEO, Bo Cerup Simonsen
11. dec. 2020	Grønlands Naturinstitut	Sektionschef Helle Siegstad <i>Afdeling for Fisk og Skaldyr</i> Konst. sektionschef Mie Winding <i>Grønlands Klimaforskningscenter</i>
16. dec. 2020	Færøernes Marinforskningsinstitut (FAMRI) + Færøernes Universitet	Direktør Eilif Gaard (FAMRI) Dekan Hans Pauli Joensen (Færøernes Uni.)
12. jan. 2021	Danske Maritime	Vicedirektør Cecilie Lykkegaard
16. dec.2020	Mærsk	Head of Technical Innovation, Jacob Sterling
13. jan. 2021	DTUs Aftagerpanel	Lars Nobert, <u>Novo Nordisk</u> Harrie Boonen, <u>Lundbeck a/s</u> Mette Juhl Jørgensen, <u>Flexicon a/s</u>

		<p>Bo Vendelboe-Nielsen, <u>Telia</u> Mogens Arentoft, <u>MAN Energy Solutions</u> Esben Laulund, <u>Chr. Hansen</u> Kurt Agerbæk Christensen, <u>Haldor Topsøe a/s</u> Inge Sandholt, <u>Sandholt Aps</u> Søren Reeberg Nielsen, <u>Syrelsen for Dataforsyning og Effektivisering</u> Anne-Lise Høgh Lejre, <u>Teknologisk Institut</u> Dorthe Lybye, <u>Rockwool International</u> Hans Gottberg Rømer, <u>Ørsted</u> Inger Birgitte Kroon, <u>Cowi a/s</u> Jakob H. Rasmussen, <u>Marigold Innovation</u> Mikael Bundgaard-Nielsen, <u>Novozymes</u> Jesper Lomberg Manigoff, <u>3shape</u> Michael Knørr Skov, <u>Cowi</u> Ib Enevoldsen, <u>Rambøll</u> Paw Petersen, <u>Oxyguard a/s</u> Claus Lundegaard, <u>Intomics</u></p> <p><i>For komplet liste over deltagere, se referat fra mødet (bilag 6)</i></p>
15. jan. 2021	DTU Aquas Advisory Board	<p>Direktør Anne Mette Bæk Jespersen, <u>Marine Ingredients Denmark</u> Regionschef Bjørn Wirlander, <u>Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri</u> Direktør Brian Thomsen, <u>Dansk Akvakultur</u> Sektionsleder Hans-Martin Olsen, <u>COWI/Danmarks Sportsfiskerforbund</u> Direktør Marianne Thyrring, <u>DMI</u> Underdirektør Ole Lundberg Larsen, <u>Danmarks Fiskeriforening PO</u></p>

BILAG 8

MSc Ocean Engineering: Logbog – aftagermøder (møderesumeer)

På alle møde blev indledningsvist gennemgået en præsentation af uddannelsen (se bilag 3). Herefter blev følgende tre punkter (bl.a.) drøftet:

- 1) Er der generelt behov for uddannelsen i deres sektor/virksomhed. Og hvilke kompetencer er nødvendige (gennemgang af kompetenceprofil med drøftelse om evt. mangler)?
- 2) Vil virksomheden kunne bidrage til uddannelsen – fx i form af projekter, gæsteforelæsnings, besøg/praktik, specialeprojekter mv.?
- 3) Hvor mange kandidater med denne profil forventer virksomheden at kunne ansætte?

Dato	Virksomhed	Resume af møder
24. nov. 2020	Danske Maritime <i>Branche-forening for producenter af maritimt udstyr + skibe.</i>	Første input er, at det er meget relevante emner for Maritimes medlemsorganisationer – der i høj grad har brug for specialiserede ingeniører. Og også meget gerne med større marint/biologisk/maritimt kendskab. Bæredygtighed også centralt. Cecilie vil undersøge med sine medlemsorganisationer, hvilke kompetencer, der har brug for. Og i hvilken grad, de vil kunne bidrage til undervisningen – fx gæsteforelæsnings + specialer. Hun mener, det vil være meget relevant for mange. <i>Der holdes opfølgingsmøde senere med feedback.</i>
26. nov. 2020	DMI Danmarks Meteorologiske Institut	DMI støtter varmt op om forslaget –og forventer at der vil være stor efterspørgsel efter kandidater med denne profil (inkl. hos dem selv). Evt. også i Karup og Grønland. De bidrager også meget gerne til undervisning og vejledning. Og mener at vi også bør se til Tórshavn og Grønland for samarbejde. På sigt kan der også være interesse for at knytte udvalgte DMI-medarbejdere tættere til uddannelsen – fx gennem adjungering på DTU. Ønsker til styrkelse af kompetencemålene ift: Operational oceanography; Remote sensing; Climate Change; Arktis.
26. nov. 2020	DHI Dansk Hydraulisk Institut	DHI støtter også varmt op om forslaget. Emneområdet for uddannelsen er helt centralt for DHI, og de forventer bestemt at kunne ansætte kandidater fra uddannelsen. Særligt inden for Applied Ocean Technology forventer de stort behov. Link til det maritime område er også interessant. Andre områder, der blev efterlyst ekspertise inden for er: Kvantitativ oceanografi; Coastal Engineering; Bølger/Wave technology; Geofysik generelt (vind, vejr, havstrømme); Klima. Arktis også interessant.

		<p>Generelt er modellerings-kompetencer efterspurgt på området. Det blev fremhævet, at broen mellem naturvidenskabelig grundforståelse og matematik/modellering er vigtig.</p> <p>DHI bidrager meget gerne til undervisningen (specialkurser, forelæsninger, specialer mm.)</p>
27. nov. 2020	Niva (Danmark)	<p>Niva støtter klart op om uddannelse. De har netop haft to jobopslag ude inden for dette område, men måtte opgive at finde kandidater i DK. Så der er og vil bestemt være behov for kandidater med denne profil. Både i DK og internationalt (inkl. i Norge). Niva fremhævede, at det er helt rigtigt set, at DTU nu ønsker at fylde dette hul i uddannelseslandskabet – for behovet er der klart. Fremhævede bl.a. følgende kompetencer som centrale: Modelling, Earth observations, Sensor-oriented work; Secure transmission of data from vehicles (technical part also essential). Big data. De har også behov for ph.d.-kandidater inden for dette område – og bidrager meget gerne med medvejledning (evt. erhvervsph.d.). De bidrager generelt gerne til undervisning og vejledning.</p>
1. dec. 2020	Kystdirektoratet	<p>Meget klar støtte til uddannelsen! De har i længere tid manglet en uddannelse med dette faglig fokus! Der har været et stort knowledge gap. De har i flere år forsøgt at få flere unge studerende til at specialisere sig i denne retning, men har manglet en uddannelse som Ocean Engineering. De forventer derfor også klart at kunne ansætte en betragtelig del af de nyuddannede kandidater, når de kommer (5-10 årligt).</p> <p>De vil derfor gerne støtte uddannelsen på alle måder muligt – og følgelig også meget gerne bidrage til undervisning og vejledning. De tilbyder også meget gerne projekter hos dem.</p>
2. dec. 2020	Ørsted	<p>Ørsted støtter klart op om initiativet – og finder uddannelsen yderst relevant både i DK og udlandet. De har behov for kandidater med både naturvidenskabelig og ingeniørfaglig viden. Centrale kompetencer vil være: Marine spatial planning; Quantitative skills; Forståelse for det benthiske miljø også; Marine conservation + large scale observation/monitoring.</p> <p>De bidrager meget gerne til undervisning og vejledning – og forventer at kunne ansætte ca. 5-10 årligt med denne profil. Internationalt vil behovet være endnu større.</p>
3. dec. 2020	Advisory Board, DTU Mek	<p>Erik Damgaard Christensen (DTU Mek) præsenterede uddannelsen for DTU Mek's Advisory Board. Efter gennemgang af udkastet kom der følgende kommentarer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uddannelsens fagområde kan få stor relevans i forhold til bl.a.: Udvikling af POWER2X-teknologier (ikke plads nok på land); Fiskefarme; Marin infrastruktur; Rensning af plast; Bæredygtig udnyttelse af havet; Storskala oceanografi (hvordan behandler vi oceanerne?) - Det skal sikres at uddannelsen ikke bliver alt for bred og at den er klart afgrænset ift. andre uddannelser. - Det skal kortlægges hvilke BSc'er der vil kunne tage uddannelsen. - Kortlægning af behovet for en uddannelse med denne profil er vigtig

7. dec. 2020	Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping	<p>Ser et klart behov for kandidater med denne profil hos en lang række virksomheder i DK. Ikke mindst rådgivende virksomheder. Der vil både være behov for ansættelse af kandidater på MSc og ph.d-niveau; i Mærsk og erhvervet bredt nok primært på MSc-niveau.</p> <p>Der kan ift. centeret være behov for projekter og nyudvikling – men ellers vil ansættelse nok primært ske i Mærsk generelt.</p>
11. dec. 2020	Grønlands Naturinstitut	<p>Grønlands Naturinstitut har længe (i 30 år) efterlyst en uddannelse inden for oceanografi – og støtter klart op om initiativet. Fagområdet er centralt for deres forskning, ikke mindst ift. klimaforandringer, arktiske havstrømme (afsmeltning af indlandsis' påvirkning af havet), sejlruiter mv. Vigtigt at Danmark kommer på banen nu ift. disse emner.</p> <p>De forventer selv at ville kunne ansætte et par stykker over tid. Og de vil bestemt gerne samarbejde om uddannelse, fx et semester i Grønland (specialkurser/projekter), specialevejledning & -projekter + evt. ph.d-studerende.</p>
16. dec. 2020	Færøernes Marinforskningsinstitut (FAMRI) + Færøernes Universitet	<p>Både FAMRI og Færøernes Universitet ser et klart behov for uddannelse inden for dette område. På Færøerne vil oceanografisk viden også være helt centralt for videreudvikling af den hastigt voksende opdrætsindustri (marin akvakultur), hvor de har stærkt behov for disse kompetencer ifm. miljøgodkendelse (fx ift. fysiske kræfter i det åbne hav, udsatte områder + smittespredning). Ift. FAMRIs forskning er der særligt behov for styrkelse af de kvantitative/modelleringskompetencer. Også ift. offshore energy vil fagområdet være relevant og nødvendigt.</p> <p>De bidrager begge meget gerne med projekter/eksperimentale projekter. Samt specialevejledning. Og bidrager gerne med hjælp til indkvartering mv. v længere studieophold på Færøerne.</p>
16. dec.2020	Mærsk	<p>Bakker klart op om uddannelsen – og finder, at en bred oceanografisk uddannelse med fokus på bæredygtighed, teknologi og forvaltning er et rigtig godt fundament! De vil sagtens kunne bruge kandidater fra uddannelsen (fx. ift. compliance of shipping, ballastvant, antifouling mv.).</p> <p>Potentielt forventer de, at de kan ansætte ca. 10 årligt afhængig af speciale/specialisering. Særligt vil det være godt, hvis de også har noget økonomisk/forvaltningsmæssig og virksomhedsforståelse. De forventer at behovet for kandidater med denne profil kun vil stige over de næste år, hvor bæredygtighed vil spille en større og større rolle. Herudover fremhævedes det, at de også vil have et stort behov for kandidater med en profil som denne hos de rådgivende virksomheder, som de i høj grad hyrer ind som underleverandører.</p> <p>De bidrager gerne med projekter, gæsteforelæsninger, og speciale-medvejledning.</p>
12. jan. 2021	Danske Maritime	<p>Opfølgingsmøde efter Danske Maritime har drøftet uddannelsen nærmere med deres medlemsorganisationer. Der er klart et behov for en uddannelse med denne profil hos deres medlemmer! Kompetencerne passer rigtig fint ind hos i hvert fald 8-10 af deres virksomheder.</p>

		Vil meget gerne inddrages videre i processen fremover med færdigudvikling af uddannelsen – og vil i den forbindelse gerne være med til at finde gæsteforelæsere, projekter og medvejledning hos deres medlemme – hvilket de helt sikkert forventer at kunne få god opbakning til.
13. jan. 2021	DTUs Aftagerpanel	<i>Se vedlagt referat fra mødet (bilag 5)</i>
15. jan. 2021	DTU Aquas Advisory Board	<p>Bred opbakning fra Advisory Board til uddannelsen!</p> <p>Marine Ingredients: Finder, at det er en vigtig ny uddannelse – som er vældig godt timet ikke mindst som understøttelse af – men med synergi fra – Bæredygtighed og SDG'erne</p> <p>DMI; Byder også initiativet velkommen! Mange virksomheder mangler kandidater med denne viden – ikke blot DMI (der også har brug for dem). Klima og Climate Change kan styrkes endnu mere. Og bæredygtighed må gerne gøres endnu tydeligere. Modellering og fysisk oceografi centrale emner for DMI også. Glad for at høre om muligt samarbejde med Uni. i Bergen.</p> <p>COWI: Finder det helt oplagt, at de kommer til at ansætte kandidater fra uddannelsen. Og vil meget gerne drøfte samarbejde nærmere.</p> <p>Dansk Akvakultur: Blue Growth har været meget politisk styret. Der har manglet forskning og uddannelse på området. Så de bakker klart op om uddannelsen – og vil gerne bidrage til videre samarbejde – og til uddannelsesprojekter.</p>

RESUME

Møde i DTU's Aftagerpanel onsdag den 13. januar 2021

Mødet blev pga Covid 19 afholdt via Zoom

18. januar 2021

J.nr. 08/01140

chtra

Deltagere

Lars Nobert (Novo Nordisk)
Harrie Boonen (Lundbeck a/s)
Mette Juhl Jørgensen (Flexicon a/s)
Bo Vendelsø-Nielsen (Telia)
Mogens Arentoft (MAN Energy Solutions)
Esben Laulund (Chr. Hansen)
Kurt Agerbæk Christensen (Haldor Topsøe a/s)
Inge Sandholt (Sandholt Aps)
Søren Reeberg Nielsen (Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering)
Anne-Lise Høgh Lejre (Teknologisk Institut)
Dorthe Lybye (Rockwool International)
Hans Gottberg Rømer (Ørsted)
Inger Birgitte Kroon (Cowi a/s)
Jakob Heding Rasmussen (Marigold Innovation)
Mikael Bundgaard-Nielsen (Novozymes)
Jesper Lomborg Manigoff (3shape)
Michael Knørr Skov (Cowi)
Ib Enevoldsen (Rambøll)
Paw Petersen (Oxyguard A/S)
Claus Lundegaard (Intomics)

FRA AUS/DTU

Lars D. Christoffersen (Dekan)
Jens Ø. Duus (Vicedekan)
Jane Hvolbæk Nielsen (Institutdirektør - DTU Fysik)
Jonas Orebo Pyndt (Teamleder - DTU Partnerships)
Andre Visser (professor – DTU Aqua)
Jørgen Jensen (Studiechef - Afdelingen for Uddannelse og Studerende)
Trine Eltang (Kontorchef – Afdelingen for Uddannelse og Studerende)

Trylle Arnfred (Chefkonsulent – Afdelingen for Uddannelse og Studerende)
Nina Qvistgaard (Chefkonsulent – DTU Aqua)

Afbud

Frank Nielsen (Radiometer)
Hans-Aage Hjuler (Danish Power System)
Laila Grahl-Madsen (IRD Fuel Cells)
Fei Chen (Haldor Topsøe a/s)
Steffen Frydendal Poulsen (Siemens Gamesa)
Niels Degn (OnRobot)

Referent: Christa Trandum (Chefkonsulent – Afdelingen for Uddannelse og Studerende)

Dagsorden

- **Velkomst**
Ved dekan Lars D. Christoffersen
- **Siden sidst**
Ved dekan Lars D. Christoffersen
- **Temadrøftelse: Det polytekniske grundlag i det 21. århundrede.**
Information om projektets mål.
Ved institutdirektør Jane Hvolbæk Nielsen (DTU Fysik)
- **Temadrøftelse: Samarbejde mellem DTU og erhvervslivet på uddannelsesområdet.**
Oplæg ved dekan Lars D. Christoffersen, teammanager Jonas Orebo Pyndt (DTU Partnership) og aftagerrepræsentant Esben Laulund, Chr. Hansen.
- **Orientering om ansøgning om oprettelse af ny kandidatuddannelse i Oceanografi** Ved vicedekan Jens Duus og professor Andre Visser (DTU Aqua)
- **Meddelelsepunkter**
Ved vicedekan Jens Ø. Duus
- **Evt**

Næste møde i DTU's Aftagerpanel
onsdag d. 26. maj 2021, kl 17:00-19:00

[...]

5. Ny kandidatuddannelse i Oceanografi (se også bilag 4)

Vicedekan Jens Ø. Duus orienterede om, at DTU 1. februar 2021 ansøger Uddannelses- og Forskningsministeriet om prækvalifikation af en ny kandidatuddannelse i Oceanografi. Han gav herefter ordet til professor Andre Visser fra DTU Aqua.

Andre Visser orienterede indledningsvis om, at uddannelsen er blevet til i et tæt samarbejde mellem en række institutter på DTU, herunder bl.a. DTU Aqua, DTU Mekanik, DTU Space og DTU Byg. Uddannelsen udbydes på engelsk og henvender sig derfor til unge i både Danmark og internationalt. Uddannelsen vil ud over at indeholde klassiske elementer af oceanografi også indeholde elementer af offshore engineering (inkl. geoteknik) og marinegeologiske udvindinger. Uddannelsen vil i øvrigt have et integreret fokus på bæredygtighed, forurening og klimaforandringer og indflydelsen heraf på marine systemer. Der vil desuden være mulighed for specialisering inden for de enkelte områder – samt beslægtede områder - både på DTU, men også i samarbejde med andre uddannelsesinstitutioner. Rekrutteringen vil bredt orientere sig mod en række af DTU's bacheloruddannelser og bacheloruddannelser på andre danske universiteter, herunder hele Rigsfællesskabet, men også internationalt. Andre Visser fortalte også, at udviklingsprocessen har været lang, og at man derfor har været i kontakt med en lang række virksomheder og organisationer om uddannelsens form og indhold, ligesom man allerede har etableret dialog med universiteter i store dele af Nordeuropa og Grønland/Færøerne. Tilbagemeldingen fra disse aftagere har været overvældende positiv, og den samlede vurdering er, at der kan afsættes 30-40 kandidater fra uddannelsen om året.

Aftagerpanelet kommenterede efterfølgende på oplægget. Der var enighed om, at uddannelsesforslaget er spændende og nyt inden for ingeniørområdet - herunder blev der bl.a. spurgt til, om navnet er retvisende og virkelig viser, hvor spændende/speciel en uddannelse, der er tale om. Et aftagerpanel-medlem spurgte uddybende til, om der i forbindelse med udvikling af uddannelsen har været dialog, eller om man har kigget på kursus/uddannelsesudbuddet på Københavns Universitet. Andre Visser svarede hertil, at der på Københavns Universitet findes to beslægtede uddannelser, der dog ikke har samme tværgående og internationale aspekt, som det nye forslag fra DTU. De to uddannelser på KU (flere specialiseringer under "Fysiske fag" og marin biologi) er tværtimod meget orienteret mod enten en meget fysisk tilgang til oceanernes betydning (meteorologi) eller geologiske/geofysiske aspekter af ditto (ressourcer). DTU's nye uddannelsesforslag kombinerer i nogen grad disse discipliner, og inddrager samtidig også et ocean engineering aspekt.

Aftagerpanelet spurgte herefter til forventede rekrutterings- og dimittendtal, herunder hvordan kapaciteten vil være i forhold til øvrige DTU-uddannelser. Andre Visser fortalte, at forventningen er, at man efter en opstartsperiode regner med at kunne optage/afslutte ca. 30-40 dimittender ud på arbejdsmarkedet årligt. Det bliver ikke en stor uddannelse i DTU regi, men den vil være bæredygtig. Behovet stemmer godt overens med de tilbagemeldinger, som er kommet frem i gennem de øvrige aftagerdialog.

[,,]



DTU
Kemitorvet
Building 201
2800 Kgs. Lyngby

Att: Rasmus Aniol

DHI
Agern Alle 5
2970 Hørsholm

+45 4516 9200 Telefon
+45 4516 9292 Telefax

dhi@dhigroup.com
www.dhigroup.com

Ref:

Init:
AER/JTS/OSP

Dato:
1. februar 2021

Vedrørende den nye uddannelse '*Ocean Engineering*'

Nogen af verdens største udfordringer relaterer sig til havet. Havet udgør en central nøgle til forståelse af det samlede klimasystem, og dermed hvordan klimaforandringer over tid vil påvirke menneskeheden. Samtidigt dækker havet også et kæmpe areal, der er centralt i mange af de løsninger, der er til klimaudfordringerne.

Særligt ses havets ressourcer og arealer som afgørende for at kunne forstå klimaændringer og imødekomme den fremtidige efterspørgsel efter bæredygtige fødevarer, vedvarende energi, nødvendig infrastruktur og skibstransport. Havet omkring os er dog allerede under pres, og der skal i de kommende årtier nye løsninger til for at realisere den stigende mængde aktiviteter på havet og samtidig indfri naturlige krav om langt mere bæredygtige løsninger.

For at kunne understøtte og udbygge dette område er der derfor brug for en styrkelse af forskning og undervisning på området. DHI anser det derfor som meget positivt, at Danmarks Tekniske Universitet ønsker at oprette en ny kandidatuddannelse indenfor '*Ocean Engineering*' og støtter hermed varmt ansøgningen om oprettelse af uddannelsen.

Kombinationen af uddannelsens fag sigter mod et bredt kendskab til de naturvidenskabelige elementer bag havsystemerne, hvilket vil sætte kandidaterne i stand til at formulere og løse og forstå problemstillinger i forsknings- og erhvervsmæssige sammenhænge, både den generelle forståelse såvel som at kunne kvantificere virkninger af naturlige og menneskeskabte variationer og påvirkninger.

DHI forventer at uddannelsens opbygning opfylder egne og en lang række af andre virksomheders behov for ingenørmæssige kompetencer og forståelse af havet omkring os. Dette gavner både grønne løsninger til havs i Danmark, men i høj grad også i resten af verden gennem danske virksomheders betydelige eksport af rådgivning og løsninger på udfordringer i og på havet.

Med venlig hilsen

DHI



Danmarks Tekniske Universitet
Att: Rasmus Aniol
Kemitorvet 201
2800 Kgs. Lyngby [Klik her for at angive tekst.](#)

Kystdirektoratet
J.nr.
Ref. Per Sørensen
29-01-2021

Ny uddannelse Ocean Engineering

Danmark er ved sine mere end 7.300 km kyster et kyst land, påvirket af havets dynamik, Havets dynamik med tidevandsstrømme, salinitetsstrømme, vindstrømme, bølgestrømme mm. er det hjerte som får vores marine vandmiljø til at trives. Vi mennesker påvirker også denne naturlige dynamik. Derfor er det vigtigt, at der i Danmark er kompetencer til at forstå havenes dynamik, og menneskers påvirkning på det marine miljø. Kystdirektoratet anser det derfor som meget positivt, at Danmarks Tekniske Universitet ønsker at oprette en ny kandidatuddannelse som Ocean Engineer og støtter hermed ansøgning om oprettelse af uddannelsen.

Kombinationen af fag sigter mod et bredt kendskab til naturvidenskab og ingeniørfagets metoder, og det vil sætte kandidaterne i stand til at formulere og løse teknologiske problemstillinger i forsknings- og erhvervsmæssige sammenhænge, generelt såvel som specifikt inden for havenes dynamik. Kandidaterne vil kunne anvendes i på uddannelses- og forsknings institutioner, i Staten og i den private rådgiverbranche.

Kystdirektoratet finder således, at uddannelsens opbygning opfylder rådgivningsbranchens behov for ingeniørmæssige kompetencer, og det vurderes også, at uddannelsen kan dække og opfylde et behov for specialiseret arbejdskraft hos Statslige myndigheder og styrelser.

Kystdirektoratet anbefaler hermed uddannelsen

Med venlig hilsen

Per Sørensen
Kystteknisk chef

Danmarks Tekniske Universitet
E-mail: dtu@dtu.dk

Godkendelse af ny uddannelse

Uddannelses- og forskningsministeren har på baggrund af gennemført prækvalifikation af Danmarks Tekniske Universitets ansøgning om godkendelse af ny uddannelse truffet følgende afgørelse:

Godkendelse af kandidatuddannelse i Marin ingeniørvidenskab

Afgørelsen er truffet i medfør af § 20 i bekendtgørelse om akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner og godkendelse af videregående uddannelser (nr. 1558 af 2. juli 2021 med senere ændring).

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).

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

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 tekniskvidenskabelige hovedområde.

Titel:

Efter reglerne i uddannelsesbekendtgørelsens § 26 og bilag 1, 6.2 fastlægges uddannelsens titel til:

Dansk: Civilingeniør, cand.polyt. i Marin ingeniørvidenskab

Engelsk: Master of Science (MSc) in Engineering, Ocean Engineering

Udbudssted:

Uddannelsen udbydes på DTU Lyngby Campus.

Sprog:

Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen udbydes på engelsk.

Normeret studietid:

Efter reglerne i uddannelsesbekendtgørelsens § 25 fastlægges uddannelsens normering til 120 ECTS-point.

8. november 2021

**Uddannelses- og
Forskningsstyrelsen**
Uddannelsesudbud og Optag

Haraldsgade 53
2100 København Ø
Tel. 7231 7800

www.ufm.dk

CVR-nr. 3404 2012

Sagsbehandler
Camilla Badse
Tel. 72 31 86 16
cba@ufm.dk

Ref.-nr.
21/30464-2

Takstindplacering:

Uddannelsen indplaceres til: Takst 3

Aktivitetsgruppekode: 7950

Koder Danmarks Statistik:

UDD: 5466

AUDD: 5466

Censorkorps:

Ministeriet har noteret sig, at uddannelsen tilknyttes Civilingeniøruddannelsernes Censorkorps, Maskin.

Adgangskrav:

Efter det oplyste er følgende uddannelser adgangsgivende til kandidatuddannelsen, jf. § 26, i bekendtgørelse nr. 153 af 26. februar 2020 om adgang til universitetsuddannelser tilrettelagt på heltid (adgangsbekendtgørelsen):

Fra DTU:

- BSc i Byggeteknologi
- BSc i Elektroteknologi
- BSc i Fysik og Nanoteknologi
- BSc i General Engineering
- BSc i Geofysik og Rumteknologi
- BSc i Vand, Bioressourcer og Miljømanagement
- BSc i Matematik og Teknologi
- BSc i Produktion og Konstruktion
- BSc i Life Science og Teknologi

Fra SDU:

- BSc Bygningsteknik
- BSc Energiteknologi
- BSc Fysik og Teknologi
- BSc Kemi- og Bioteknologi
- BSc Maskinteknik

Fra AU:

- BSc Bioteknologi
- BSc Byggeri
- BSc Mekanik

Fra AAU:

- BSc Byggeri og anlæg
- BSc Energi, Bachelor
- BSc Mekanik og produktion
- BSc Miljøvidenskab

Desuden vil studerende fra andre teknisk- og naturvidenskabelige og evt. diplom-ingeniøruddannelser i Danmark kunne søge optagelse efter individuel vurdering.

Ministeriet har noteret sig, at DTU ikke har anført retskravsbachelor til uddannelsen. DTU begrundet dette med, at der ikke er adgangsbegrænsning på DTU's civilingeniøruddannelser (kandidatuddannelser), og universitetet optager derfor alle bachelorer, der imødekommer de specifikke adgangskrav til uddannelsen.

Der er adgangskrav om Engelsk B, og fra februar 2020 gælder det, at man skal have bestået engelsk på –niveau med mindst 3,0 (dog er kravet for bachelorer i teknisk videnskab fra DTU kun 2,0, når man søger ind på kandidatretninger, hvor man er sikret optagelse (retskrav)).

Udenlandske ansøgere til uddannelsen skal dokumentere tilsvarende engelsk-kvalifikationer via fx følgende tests: IELTS (Academic), TOEFL, Cambridge Advanced English or Pearson (Academic) test, og også med et testresultat svarende til mindst 3.

Venlig hilsen

Camilla Badse

Specialkonsulent

Nr. A2 - Ny uddannelse – prækvalifikation (efterår 2021)			
Ansøger og udbudssted:	Danmarks Tekniske Universitet, Lyngby Campus		
Uddannelsestype:	Kandidatuddannelse		
Uddannelsens navn (fagbetegnelse):	Marin Ingeniørvidenskab		
Den uddannedes titler på hhv. da/eng:	- Civilingeniør, cand.polyt, Marin Ingeniørvidenskab - Master of Science in Engineering, Ocean Engineering		
Hovedområde:	Teknisk videnskab	Genansøgning: (ja/nej)	Ja
Sprog:	Engelsk	Antal ECTS:	120 ECTS
Link til ansøgning på http://pkf.ufm.dk:	http://pkf.ufm.dk/flows/0b757d8281e1026d6512c6d89c004c7b		
RUVU's vurdering på mø- de d. 12. oktober 2021	<p>RUVU vurderer, at ansøgningen opfylder kriterierne som fastsat i bekendtgørelse nr. 1558 af 2. juli 2021 bilag 4 med senere ændringer om akkreditering af videregående uddannelsesinstitutioner og godkendelse af videregående uddannelser.</p> <p>RUVU noterer, at der er tale om en genansøgning.</p> <p>RUVU vurderer, at institutionen har dokumenteret, at der er behov for uddannelsen, og at DTU har arbejdet seriøst med de opmærksomhedspunkter, som RUVU lagde til grund for sin vurdering i foråret 2021. DTU har bl.a. underbygget rekrutteringsgrundlaget og sammenhængen til beslægtede uddannelser.</p> <p>DTU fremhæver, at uddannelsen indgår i et internationalt miljø på linje med DTU's øvrige kandidatuddannelser og har begrundet, at uddannelsen retter sig mod et globaliseret arbejdsmarked. På den baggrund finder RUVU det underbygget, at der er behov for at udbyde uddannelsen på engelsk.</p> <p>RUVU finder dog fortsat, at der er et potentiale for uddannelsen i at søge samarbejde med andre maritime miljøer og nationale styrkepositioner inden for det maritime område.</p>		