Uddannelses- og Forskningsministeriet

Prækvalifikation af videregående uddannelser - Marin Ingeniørvidenskab

Udskrevet 11. november 2026

Kandidat - Marin Ingeniørvidenskab - Danmarks Tekniske Universitet

Institutionsnavn: Danmarks Tekniske Universitet
Indsendt: 01/02-2021 10:24
Ansøgningsrunde: 2021-1
Status på ansøgning: Indsendt
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, +4545257825/ mobil: 23652206

Er institutionen institutionsakkrediteret?
Ja

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

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?

Naturvidenskab

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 et område i kraftig vækst – og udvikling af denne sektor indebærer både nye teknologiske og miljømæssige udfordringer. 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.

For yderligere beskrivelse af uddannelsens formål og erhvervssigte: Se 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 civilbachelorer med fagligt fokus på fx observationsteknologi, miljø/havmiljø samt klima/ocean-interaktioner) – eller studerende, der ønsker en mariningeniørfaglig uddannelse (fx civilbachelorer 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 samt maritimt 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 kursusporteføljе 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

BILAG samlet final.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 afvandingsområder – 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 maritim ingeniørvidenskab; men de eksisterer pt. i høj grad 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

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 som den her foreslåede. Københavns Universitet 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, civilingeinør	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 800 anslag

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.

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

Følgebrev fra rektor vedlagt som forside til det samlede bilagsmateriale.

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

Ja

Status på ansøgningen

Indsendt

Ansøgningsrunde

2021-1

Afgørelsesbilag - Upload PDF-fil

Samlet godkendelsesbrev - Upload PDF-fil

Uddannelses- og Forskningsministeriet
Bredgade 38
DK-1269 København K

Ansøgning om prækvalifikation af ny uddannelse

1. februar 2021
Journal nr. 21-15000
AOB

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*.

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

Venlig hilsen

Anders Overgaard Bjarklev
Rektor

CVR-nr. DK 30 06 09 46

Danmarks Tekniske Universitet
Ledelse og Administration
Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 45 25 25 25
Dir. 45 25 10 00
DTU-rektor@adm.dtu.dk
www.dtu.dk

BILAG: Prækvalifikationsansøgning – MSc i Ocean Engineering

UDDANNELSEN:

Bilag 1: Kompetenceprofil for uddannelsen

Bilag 2: Kursusoversigt (udkast)

Bilag 3: Uddannelsens formål og erhvervssigte (uddybende)

Bilag 4: Sikring af at uddannelsens matcher de påviste behov (uddybende)

Bilag 5: Rekrutteringsgrundlag: Adgangsgivende uddannelser (uddybende)

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

CVR-nr. DK 30 06 09 46

Danmarks Tekniske Universitet
Institut for
Akvatiske Ressourcer
Kemitorvet
Bygning 201
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 35 88 33 00
Dir. 35 88 30 90
Fax 35 88 33 33
NIQ@aqua.dtu.dk
www.aqua.dtu.dk

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 off 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 klimatisk betinget 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 sejlruter, 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 monitering af offshore forhold både over og under havoverfladen.
- Marine spatial planning: Synergier, konflikter, bæredygtighed og økonomi ift. mange sektorers 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 Naturinstituttet + 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



science based engineering solutions for sustainable blue growth

MSc education in Ocean Engineering



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

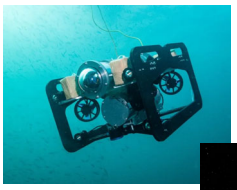
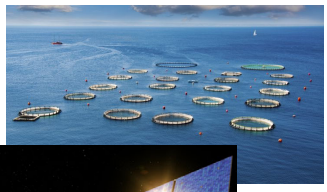
Capitalize on Blue Growth and Denmark's maritime tradition

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 Elekto (Underwater robotics)
DTU Byg (Coastal Processes)
DTU Miljø (Ocean tracers)

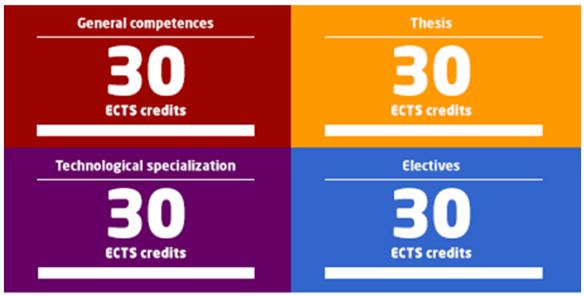
- Contribute to the course catalogue (existing courses)
- Contribute with MSc projects
- Participate in recruitment and guest lectures

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.



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-requsites: 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 – aftagermøder (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** *Branche-forening for producenter af maritimt udstyr + skibe.*	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 *Lego Systems A/S* Senior Vice President, Søren Helmuth Jensen *Alfa Laval Marine Division* Business Development Dir., Jens Roedsted *FORCE Technology* CEO, Helle Olund Willumsen, *Kapacitet A/S* Direktør, Produktion & Innovation, Anne-Lise Høg Lejre, *Teknologi Institut* *+ 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 *Afdeling for Fisk og Skaldyr* Konst. sektionschef Mie Winding *Grønlands Klimaforskningscenter*
16. dec. 2020	**Færøernes Marinforsknings-institut (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, Novo Nordisk Harrie Boonen, Lundbeck a/s Mette Juhl Jørgensen, Flexicon a/s

		Bo Vendelboe-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, Syrelsen 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 H. Rasmussen, Marigold Innovation Mikael Bundgaard-Nielsen, Novozymes Jesper Lomberg Manigoff, 3shape Michael Knørr Skov, Cowi Ib Enevoldsen, Rambøll Paw Petersen, Oxyguard a/s Claus Lundegaard, Intomics *For komplet liste over deltagere, se referat fra mødet (bilag 6)*
15. jan. 2021	**DTU Aquas Advisory Board**	Direktør Anne Mette Bæk Jespersen, *Marine Ingredients Denmark* Regionschef Bjørn Wirlander, *Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri* Direktør Brian Thomsen, *Dansk Akvakultur* Sektionsleder Hans-Martin Olsen, *COWI/Danmarks Sportsfiskerforbund* Direktør Marianne Thyrring, *DMI* Underdirektør Ole Lundberg Larsen, *Danmarks Fiskeriforening PO*

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, gæsteforelæsninger, 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** *Branche-forening for producenter af maritimt udstyr + skibe.*	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 gæsteforelæsninger + specialer. Hun mener, det vil være meget relevant for mange. *Der holdes opfølgningsmøde senere med feedback.*
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.

		Generelt er modellerings-kompetencer efterspurgte på området. Det blev fremhævet, at broen mellem naturvidenskabelig grundforståelse og matematik/modellering er vigtig. DHI bidrager meget gerne til undervisningen (specialkurser, forelæsninger, specialer mm.)
27. nov. 2020	**Niva (Danmark)**	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.
1. dec. 2020	**Kystdirektoratet**	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). 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.
2. dec. 2020	**Ørsted**	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; Forståels for det bentiske miljø også; Marine conservation + large scale observtion/monitoring. 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.
3. dec. 2020	**Advisory Board, DTU Mek**	Erik Damgaard Christensen (DTU Mek) præsenterede uddannelsen for DTU Mek's Advisory Board. Efter gennemgang af udkastet kom der følgende kommentarer: - 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**	Ser et klart behov for kandidater med denne profil hos en lang række virksomhede 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. Der kan ift. centeret være behov for projekter og nyudvikling – men ellers vil ansættelse nok primært ske i Mærsk generelt.
11. dec. 2020	**Grønlands Naturinstitut**	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), sejlruter mv. Vigtigt at Danmark kommer på banen nu ift. disse emner. 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.
16. dec. 2020	**Færøernes Marinforsknings-institut (FAMRI)** **+ Færøernes Universitet**	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/modellerings-kompetencer. Også ift. offshore energy vil fagområdet være relevant og nødvendigt. De bidrager begge meget gerne med projekter/eksperimentale projekter. Samt specialevejledning. Og bidrager gerne med hjælp til indkvartering mv. v længere studieophold på Færøerne.
16. dec.2020	**Mærsk**	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.). 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 virksomheds-forståelse. 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. De bidrager gerne med projekter, gæsteforelæsninger, og speciale-medvejledning.
12. jan. 2021	**Danske Maritime**	Opfølgningsmøde 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.

		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**	*Se vedlagt referat fra mødet (bilag 5)*
15. jan. 2021	**DTU Aquas Advisory Board**	Bred opbakning fra Advisory Board til uddannelsen! **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 **DMI**; Byder også initiativet velkommen! Mange virksomhede 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. **COWI**: Finder det helt oplagt, at de kommer til at ansætte kandidater fra uddannelsen. Og vil meget gerne drøfte samarbejde nærmere. **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.

BILAG 9:

Danmarks Tekniske Universitet

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 Helding 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)

Danmarks Tekniske Universitet
Ledelse og Administration
Anker Engelunds Vej 1
Bygning 101 A
2800 Kgs. Lyngby
Tlf. 45 25 25 25
Dir. 45 25 78 25
Fax 45 88 17 99
chtra@adm.dtu.dk
www.dtu.dk

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)

- **Meddelelsespunkter**
  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 her af 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 aftagerpanelmedlem 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/sende 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.

[,,,]

BILAG 10a:

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:	Dato:
	AER/JTS/OSP	1. februar 2021

Vedrørerende 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 at 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

BILAG 10b

Miljø- og Fødevareministeriet
Kystdirektoratet

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, salinitets strømme, 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 ingenørfagets 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