

Programevaluering

Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør)

5MAMN-ENER



Geofysisk institutt

2024

Innhold

1. Forord.....	4
2. Krav til studietilbudet i UiBs system for kvalitetssikring av utdanningene	5
2.2 Gjennomføring, frafall og kandidatproduksjon.....	7
2.3 Vurdering av læringsmiljø.....	8
3. Krav til studietilbudet i Studietilsynsforskriften	10
3.1 System for kvalitetssikring.....	10
3.2 Tilhørende forskrifter	11
3.3 Studieplan	11
3.4 Nivå på læringsutbyttet.....	12
3.5 Læringsutbytte og infrastruktur.....	13
3.6 Undervisnings- og vurderingsformer	15
3.7 Faglig innhold	17
3.8 Arbeidsomfang	19
3.9 Kobling til forskning	19
3.10 Internasjonalisering	22
3.11 Praksis.....	23
4. Krav til fagmiljø i Studietilsynsforskriften.....	24
4.1 Fagmiljøets størrelse	26
4.1.2 Fagmiljøets utdanningsfaglige kompetanse	26
4.3 Fagmiljøets fagspesifikke kompetanse	27
4.4 Internasjonalt og nasjonalt samarbeid.....	27
Vedlegg:.....	29

1. Forord

Geofysisk institutt har koordineringsansvaret for det integrerte masterprogrammet i energi (sivilingeniør) som er et tverrfaglig studieprogram som i tillegg til Geofysisk institutt omfatter Institutt for informatikk, Institutt for fysikk og teknologi, Institutt for geovitenskap, Matematisk institutt og Kjemisk institutt ved Universitetet i Bergen. Det er gjennomført flere endringer i det femårige masterprogrammet fra og med studieprogrammet ble opprettet i 2017

For opptak de siste 7 år (2017-2024) har programmet gått fra å ha en felles studieplan med valgemner, men i praksis retninger med gjennomføring av masterprosjekt på ulike institutter, til en studieplan hvor valgmennene før masternivå har blitt formalisert som en del av studieplanen fra og med kull 2020. *Modellering av energisystem* ble formelt sett en retning fra og med kull 2021, men har i praksis vært en del av programmet siden oppstart i 2017. I tillegg gikk studieplanen gjennom en revisjon høsten 2023 hvor plassering av praksisemnet i studieplanen ble justert fra og med kull 2024.

- *Vind- og havenergi*
- *Kjemiske energiløysingar*
- *Modellering av energisystem*
- *Energi- og prosessenergi*
- *Reservoar- og geoenergi*

Dette mener programstyret gir en tydeligere profil for masterprogrammet og det skaper forutsigbarhet for instituttene som skal veilede masteroppgavene. Spesialiseringene er konkretiseringer av problemstillinger innen energiforskning hvor fagmiljøet er aktive: Energi fra vind, vann og sol; Geotermisk energi; Energifysikk og materialer for energisystemer; Overføring av energi; Energisystemer inkludert energisikkerhet, systemoptimalisering og miljøpåvirkninger. Rapporten er utarbeidet av programstyret for masterprogrammene i energi.

Programstyret for masterprogrammene i energi:

Leder: Mostafa Bakhoday Paskyabi, Geofysisk institutt

Representant: Geir Ersland, Institutt for fysikk og teknologi

Representant: Vidar Remi Jensen, Kjemisk institutt

Representant: Guttorm Alendal, Matematisk institutt

Representant: Dag Haugland, Institutt for informatikk

Studentrepresentant: Mathilde Bøkevoll, Kull 2021 energi (sivilingeniør)

Studentrepresentant: Aashild Aasgard-Nilsen, kull 2021 energi (sivilingeniør)

Vara for studentrepresentant: Teodor Bakka, kull 2022 energi (sivilingeniør)

Vara for studentrepresentant: Beate Strømsnes Helland, kull 2024 energi (sivilingeniør)

Sekretær: Mari Forshaug Kolås, Geofysisk institutt

2. Krav til studietilbudet i UiBs system for kvalitetssikring av utdanningene

2.1 Opptakskrav og opptakstall

- Veiledning: Gi en kort vurdering av studieprogrammets resultater når det gjelder opptak. Fyller studieprogrammene studieplassene sine? Planlegger fagmiljøet eller har fagmiljøet gjennomført tiltak for å øke rekrutteringen til og/eller inntakskvaliteten på programmet?

Det integrerte masterprogrammet i energi (sivilingeniør) retter seg mot elever med generell studiekompetanse i tillegg til Matematikk R1 (eller Matematikk S1 og S2) og R2 og Fysikk 1.

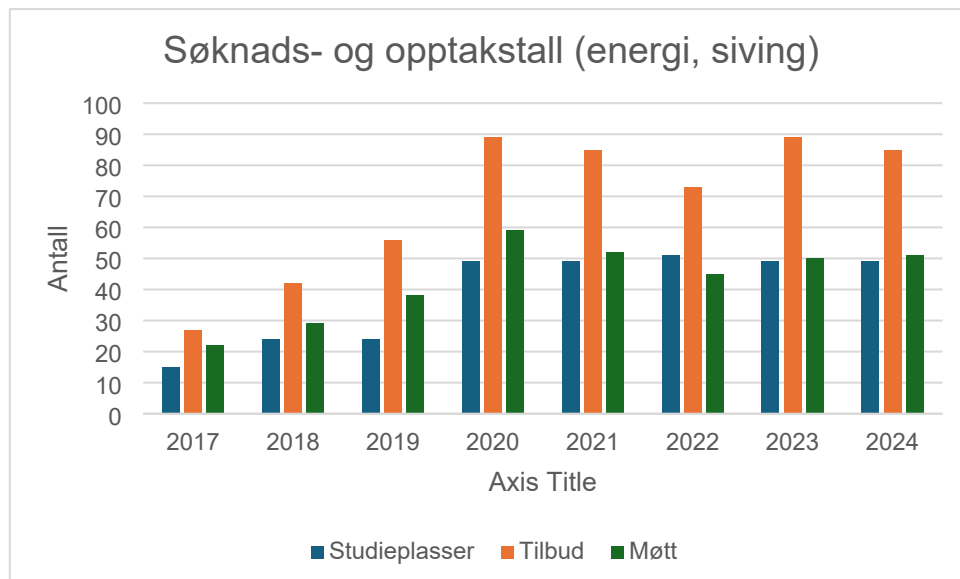
Opptakskode: SIVING

Antall studenter på hvert kull har økt betydelig siden oppstart i 2017. Fra og med kull 2020 har de vært på omtrent samme størrelse frem til i dag (kull 2024). Programmet har siden oppstart fylt studieplassene og opprettholdt en stabil poenggrense, inkludert at den økte noe i 2024. Fakultetet treffer godt med nøkkel for beregning av hvor mange tilbud som gis. Det er svært lite frafall i studentgruppen som begynner på studiet.

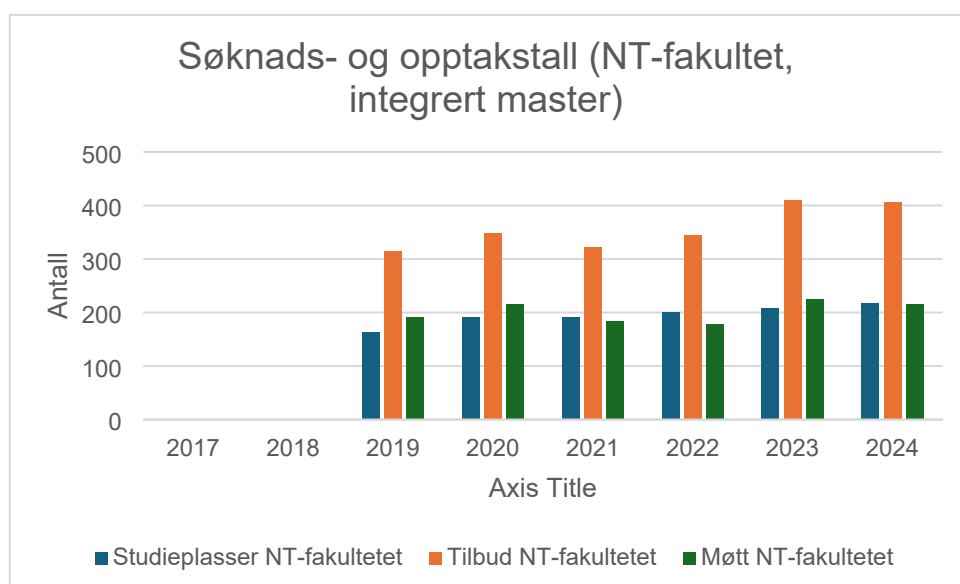
På hvert kull starter det studenter med påbegynt utdanning innenfor overlappende fagfelt som de får innpasset i utdanningsplanen sin i energiprogrammet. De fleste av disse studentene kommer med påbegynt utdanning fra Universitetet i Bergen og NT-fakultetet. Noen få av disse kommer med fullførte bachelorgrader og ønsker å oppnå en sivilingeniørtittel som ikke er mulig med toårig master. Kjønnssfordelingen har vært nesten lik, men varierer fra kull til kull. Blant de aktive studentene fra de to siste opptakene (2023 og 2024) er det per i dag en liten overvekt av kvinner.

TABELL 1. SØKERTALL: FØRSTEPRIORITETSSØKERE OG POENGGRENSER (TALL HENTET FRA FS OG SAMORDNA OPPTAK)

År	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Søkertall	70	42	56	101	75	77	90	104
ORD	56,8	52,3	53,3	51,6	53,2	53,0	54,8	54,9
ORDF	52,3	50,6	51,1	50,6	50,0	51,4	51,2	52,3



FIGUR 1. SØKNADS- OG OPPTAKSTALL FOR INTEGRERT MASTERPROGRAM I ENERGI (SIVILINGENIØR)



FIGUR 2. SØKNADS- OG OPPTAKSTALL FOR INTEGRERTE MASTERPROGRAM VED NT-FAKULTETET (TABLEAU-RAPPORT F.O.M. 2019).

Programstyret har arbeidet kontinuerlig med informasjon til søkere til programmet. Rekrutteringssidene og studieplanen ble nylig revidert i forbindelse med at fakultetet startet en større revisjon av alle rekrutteringssidene på NT-fakultetet høsten 2023. Geofysisk institutt har i tillegg opprettet en rekrutteringsgruppe i 2023 for organisering av skolebesøk, inkludert organisering av faglig opplegg for Åpen dag.

Et viktig tiltak vi opplever å se gode resultater fra er å formalisere såkalte spesialiseringer for de ulike retningene. Det innebærer at studentene på et studiekull går et felles utdanningsløp de to første årene (semester 1-4). I fjerde semester velger de hvilken spesialisering de vil fortsette med fra og med 5. semester. Gjennom studieplanen kan søkere lese hva som venter

i programmet, og tilegne seg informasjon om de ulike fagområdene. Programstyret vil fortsette kontinuerlig overvåking og oppfølging av studieplan og anbefalte emner for masterdelen av utdanningsløpet.

Fakultet for naturvitenskap og teknologi har nå fire studieprogrammer som har energi i programtittelen;

- Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør), 5-årig
- Masterprogram i energi, 2-årig
- Masterprogram i energi- og prosessteknologi, 2-årig
- Masterprogram i reservoar og geoenergi, 2-årig

I tillegg vil det være mulig og absolutt relevant å studere problemstillinger knyttet til energi i de fleste disiplinprogrammer. En felles innsats for synliggjøring av alle mulighetene, og gjerne med veiledning om hvor de skiller seg fra hverandre vil være av interesse for å styrke det samlede tilbudet sin konkurransekraft.

2.2 Gjennomføring, frafall og kandidatproduksjon

- **Veiledning:** Gjør en vurdering av programmets resultater i perioden etter forrige programevaluering når det gjelder gjennomføring, frafall og kandidatproduksjon. Rapporter fra Tableau skal benyttes ved vurdering av programmet. Omtal kort relevante tiltak som er gjennomført i perioden og hvilke tiltak som skal gjennomføres i kommende periode.

Programmet har og har hatt god innsøking og lite frafall og det er per nå tre studiekull som etter ordinær studieplan har fullført utdanningen. Det som kan se ut som frafall, er typisk studenter som takker ja til studieplassen, men som ikke møter til studiestart. Reelt sett har denne derfor aldri vært aktive studenter på UiB i utgangspunktet. Vi ser at de som møter til studiestart i stor grad blir værende på programmet. Programstyret kan spekulere i om behovet for overbooking skyldes at studentene har vurdert studiet, men står på venteliste til andre studieplasser. Lavt frafall kan skyldes at godt jobbmarked, omdømme og merkelappen sivilingeniør hever terskelen for å slutte. I tillegg kan det tenkes at studentene som kommer med tidligere utdanning har reflektert mer over hva de vil og har en klar intensjon om å bli ferdig på kortere tid og dermed påvirker studentgruppen som helhet.

Programstyret jobber kontinuerlig med å utvikle og forbedre rutiner basert på erfaringer fra drift av studieprogrammet. Blant annet med informasjonsdeling og rutiner for å sikre at studentene kan å ta selvstendige og informerte valg. Det er spesielt viktig når de i 4. semester skal velge hvilken retning de skal fortsette med fra og med 5. semester.

TABELL 2. ANDEL KANDIDATER FULLFØRT INNENFOR NORMERT TID (INTEGRERTE MASTERPROGRAM VED NT-FAKULTETET). *

Studieprogram	2017	2018	2019
Integrert masterprogram i aktuarfag og dataanalyse	21,4	16,7	66,7
Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør)	35,0	70,0	68,4
Integrert masterprogram i havbruk (sivilingeniør)	52,2	68,8	61,9
Integrert masterprogram i havteknologi (sivilingeniør)	72,2	65,0	48,5
Integrert masterprogram i medisinsk teknologi (sivilingeniør)	50,0	73,7	52,4
Lektorprogram i naturvitenskap og matematikk	48,8	51,4	57,4
Profesjonsstudium i fiskehelse – akvamedisin	63,0	59,1	76,9

Total	50,3	60,9	60,9
-------	------	------	------

*Tabellen viser prosentandelen av studenter (M5) i et årskull som gjorde seg ferdig med utdanningen innenfor normert tid (5 år/10 semester). Rapporten henter søknadsdata (hvem som er tatt opp) fra rapporteringsdata sendt til DBH. Informasjon om oppnådde kvalifikasjoner hentes direkte fra protokoll til FS. Legg merke til at det ikke er alle som er tatt opp til programmet som faktisk starter på studieprogrammet. Dette frafallet er derfor ikke helt reelt, og sannsynligvis er prosentandelen noe høyere enn hva som kommer frem i denne rapporten. Legg også merke til at kullene var mindre i de første årene. Effekten av hver enkelt student har derfor større effekt for kull 2017 enn for kull 2018 osv. (se oversikt i kap. 2.1 Opptakskrav og opptakstall).

TABELL 3. ANDEL KANDIDATER FULLFØRT PÅ NORMERT TID PLUSS TO SEMESTER (INTEGRERTE MASTERPROGRAM VED NT-FAKULTETET). *

Studieprogram	2017	2018
5MAMN-ENER	55,0	70,0
5MAMN-HTEK	77,8	70,0
5MAMN-MTEK	66,7	73,7
MAMN-AKTUA	21,4	16,7
MAMN-FISK	70,4	63,6
MAMN-HAVSJ	73,9	87,5
MAMN-LÆRE	62,8	57,1
Total	63,2	65,9

*Tabellen viser prosentandelen av studenter (M5) i et årskull som gjorde seg ferdig med utdanningen innenfor normert tid (5 år+1 år/10+2 semester). Rapporten henter søknadsdata (hvem som er tatt opp) fra rapporteringsdata sendt til DBH. Informasjon om oppnådde kvalifikasjoner hentes direkte fra protokoll til FS. Legg merke til at det ikke er alle som er tatt opp til programmet som faktisk starter på studieprogrammet. Dette frafallet er derfor ikke helt reelt, og sannsynligvis er prosentandelen noe høyere enn hva som kommer frem i denne rapporten. Legg også merke til at kullene var mindre i de første årene. Effekten av hver enkelt student har derfor større effekt for kull 2017 enn for kull 2018 osv.

2.3 Vurdering av læringsmiljø

- **Veiledning:** Gi en vurdering av det faglige og sosiale læringsmiljøet på programmet, og beskriv tiltak og eventuelle tilbakemeldinger på eller undersøkelser om læringsmiljø som er gjennomført i perioden. Eksempler på læringsmiljøtiltak: egne lesesaler, filmklubb, sosiale tiltak osv. Mulige kilder: SHOT, Studiebarometeret e.l.

Læringsmiljøet vurderes som godt.

- Det er god gjennomføring i programmet.
- Det er jevnt positiv tilbakemelding fra studentene.
- Studentene rapporterer som stor attraktivitet i arbeidsmarkedet, og mange av studentene har fått jobbtilbud i god tid før studietiden er over.
- Samarbeidet med fagutvalg og studentrepresentantene i programstyret er godt.

Likevel, det er flere områder hvor vi ser at det er behov for forbedring. Særlig handler det om tilhørighet og tilgang til studentarbeidsplasser. Studentene forholder seg til flere ulike institutter over hele Nygårdshøyden Sør svak tilhørighet til ett institutt og en egen lesesal. Det kan være utfordrende for sosial tilhørighet og integrasjon. De følger som tidligere nevnt et felles utdanningsløp de to første årene før de velger hvilken retning de ønsker å spesialisere seg mot. De har bare hatt tre energispesifikke emner (ENERGI101, ENERGI102 og ENERGI240) i løpet av denne tiden. Fra og med kull 2024 vil det være fire; ENERGI101, ENERGI102 og ENERGI230, da ENERGI240 (praksis) har blitt flyttet fra tredje til femte semester og ENERGI230 har blitt flyttet fra 7. til 3. semester. I tillegg tar de matematikk, informatikk, fysikk, kjemi, statistikk, innovasjon og ex.phil. i løpet av denne tiden.

Tilknytning til programmet har vært og er kanskje den største utfordringen. Programmet har ikke en tydelig kjerne knyttet til et bestemt institutt, slik det i større grad er for de fleste andre programmer. Kullfølelsen er sterk og studentene er opptatt av å studere med «sitt kull», men vi erfarer at etter hvert som studentene blir mer erfarne og aktivt velger retning, så øker tilknytningen til instituttet hvor de begynner på sin spesialisering og hvor de sannsynligvis vil ha hovedveileder for masteroppgaven. En student tenker ikke typisk på hvilket institutt de hører til, men hvilket studieprogram. Det ser vi arter seg noe annerledes for energistudentene og skyldes sannsynligvis studieprogrammets natur. I tillegg kan vi legge til at behov for fysiske samlingssteder for programmet sannsynligvis også spiller en viktig rolle opplevd tilknytning til programmet.

Det er ikke så mange fellesområdet ved GFI, hvor masterstudentene kan samarbeide, med unntak av kantinen. GFI har masterlesesal, men denne er ikke optimal. Lesesalen er midlertidig, og denne delen av bygget skal etter planen skal bygget pusses opp. Vi ser frem til nye læringsarenaer og områder som legger til rette for samarbeid i UiBs nybygg på Nygårdshøyden Sør. Før pandemien arrangerte GFI studietur for studenter på det 2-årige masterprogrammet i energi for å besøke Vindparken på Fitjar. Det har blitt tatt opp igjen som et felles arrangement om høsten for ferske studenter på 5-årig energi og 2-årig energi for å legge til rette for at studentene integreres bedre med hverandre gjennom felles emner og fagmiljø. Studentene syntes omvisningen var nyttig og GFI planlegger å gjenta studieturen fra og med neste år for masterstudentene på energi.

3. Krav til studietilbudet i Studietilsynsforskriften

3.1 System for kvalitetssikring

§ 4-1 Krav til det systematiske kvalitetsarbeidet (3): Institusjonen skal ha ordninger for systematisk å kontrollere at alle studietilbud tilfredsstiller kravene i forskrift om kvalitetssikring og kvalitetsutvikling i høyere utdanning og fagskoleutdanning § 3-1 til § 3-4 og kapittel 2 i denne forskrift.

3.1.1 Kvalitetssikring

Rapporten skal inneholde forslag til forbedringer der det er behov for det.

- Hvordan har de årlige egenvurderinger, emneevalueringer, programevalueringer og evalueringer fra ekstern fagfelle blitt fulgt opp og hvilke tiltak har blitt iverksatt?
- Forslag: Hvilke forhold påvirker kvaliteten på programmet (ressurser, infrastruktur osv.) og hva bør endres for å heve kvaliteten? Er det behov for å heve kvaliteten i programmet? I så fall, hvilke tiltak bør gjennomføres?

Studieprogrammet ble opprettet i 2017, samtidig som flere av de andre femårige studieprogrammene ved NT-fakultetet og dette er programmets første programevaluering i tråd med kvalitetssikringssystemet ved UiB. Programstyret har imidlertid også hatt en kontinuerlig gjennomgang av programmet og gjort endringer underveis siden oppstarten. Disse vil også bli omtalt der det er relevant.

Programmet favner bredt faglig sett, og er et partnerskap mellom flere fagmiljøer ved fem institutter. I programevalueringen legger vi vekt på programmet som helhet og de programspesifikke emnene.

Programmet har en innledende felles del over de første to årene. Her ligger nesten alle de obligatoriske emnene som dekker de spesifikke kravene for sivilingeniørprogrammer. Praksisemnet kommer senere. Det er fire programspesifikke, obligatoriske emner i studieprogrammet. Disse er

- ENERGI101 Introduksjon til energikjelder og forbruk
- ENERGI102 Livsløpsanalyse
- ENERGI230 Energi og miljø
- ENERGI240 Praksis i energi

Disse eies og evalueres etter kriteriene i studiekvalitetshåndsboken av Geofysisk institutt og Kjemisk institutt (ENERGI102) og omtales i denne. De resterende emnene inngår også i andre studieprogrammer, og evalueres i de syklene som allerede er fastlagt fra eierinstituttene. Alle institutt gjennomfører evaluering i henhold til UiBs regler og retningslinjer.

På masternivå er det ytterligere to programspesifikke emner ENERGI321 og ENERGI322 (GFI) som er tilknyttet begge energiprogrammene og anbefalte valgemenner for spesialiseringen i hav- og vindenergi i det integrerte masterprogrammet i energi (sivilingeniør) og for temagruppen hav- og vindenergi i det toårige masterprogrammet i energi.

Programstyret fikk oppnevnt en ekstern fagfelle som er felles for det integrerte masterprogrammet i energi (sivilingeniør) og det toårige Masterprogram i energi i 2021. Dessverre har fagfelle sagt fra seg oppdraget allerede høsten 2023 og det pågår leting etter en erstatning i programstyret for å etablere avtale med en ny ekstern fagfelle for studieprogrammet.

3.1.2 Studentinvolvering

- **Veiledning: Hvordan involveres studentene i utvikling av programmet, og tilbakemeldinger på programmet?**

Studentene velger to studentrepresentanter til programstyret som bidrar direkte i utviklingen av studieprogrammet. Studentrepresentantene er i dialog med resten av studentene og samler inn og formidler studentene synspunkt på jevnlig programstyremøter. I tillegg gjennomføres det emneevalueringer i alle emner mot slutten av hvert semester. Der har alle studenter mulighet til å gi tilbakemeldinger om enkeltemner sammensetning, hvordan de fungerer og hvordan de passer inn i studieplanen.

I 2022 startet vi også opp et HK.dir-finansiert prosjekt (underprogrammet AKTIV), CoCreatingGFI, med mål om å øke studentene innflytelse på egen studiehverdag både i undervisningstimene og knyttet til utviklingen av studieprogrammet. Her jobber vi sammen med studenter om å kartlegge og prøve ut ulike metoder for studentmedvirkning og studentpartnerskap. I løpet av prosjektet vil vi også utarbeide et strategidokument med vil legge føringer for økt bruk av samskaping og studentmedvirkning i undervisningen ved GFI.

GFI er partner i iEarth senter for fremragende utsanning. iEarth tilbyr prosjektmidler for å støtte utvikling av undervisnings- og læringssamarbeid på tvers av institutter og universiteter, for engasjering av studenter i å forberede deres læringsmiljø, innsamling av data, for utvikling av undervisning og læring i geofag og for å promotere SoTL (Forskende tilnærming til egen undervisning («Scholarship of Teaching and Learning»)). Gjennom iEarth får studentene mulighet til å søke om finansiering som de kan bruke til å organisere sosiale og faglige arrangementer. Her får de også mulighet til å delta på et årlig GeoLearning forum der de møter studenter fra alle partnere i iEarth (UiB-GFI, UiB-GEO, UiO og UNIS) og kan utveksle ideer og erfaringer knyttet til undervisning.

3.2 Tilhørende forskrifter

§ 2-1 Forutsetninger for akkreditering (1): *Aktuelle krav i lov om universiteter og høyskoler med tilhørende forskrifter skal være oppfylt.*

- **Veiledning (om relevant):** Dersom utdanningen er underlagt rammeplaner, krav til å tildele titler (sivilingeniør osv.), RETHOS, sertifiseringskrav eller andre krav utover ordinære krav til bachelor- og mastergrader, må dette spesifiseres. Det må også gjøres en vurdering av om kravene er oppfylt.

Masterprogrammet er utviklet i tråd med UHR sine retningslinjer for ingeniørutdanning i samarbeid med fakultetet og godkjent av universitetsstyret i 2016. I alle studieplanendringer er kravene i retningslinjene for ingeniørutdanning tatt hensyn til.

3.3 Studieplan

§ 2-1 Forutsetninger for akkreditering (2): *Informasjon om studietilbudet skal være korrekt, vise studiets innhold, oppbygging og progresjon samt muligheter for studentutveksling.*

- **Veiledning:** Oppdatert versjon av studieplan for programmet må legges ved. Gi en kort vurdering av om punktene omtalt i paragrafen er oppfulgt.

Oppdatert og gjeldende studieplan fra og med kull 2024 finnes i vedlegg. Som nevnt tidligere og vist i studieplanen, følger studentene et felles løp de fire første semestrene før de velger spesialisering som de vil følge resten av utdanningsløpet. Studieplanen og rekrutteringssidene ble oppdatert høsten 2023. Det er mulighet for utvekslingsopphold både i «bachelordelen» og i «masterdelen» av studieløpet. Det er ikke anbefalt med utveksling i semesteret hvor praksis ligger i studieplanen, da studenter som har emnet i planen i dette semesteret vil ha prioritert. Det har bakgrunn i at er ressurskrevende å skaffe praksisplasser og det er mange studenter i hvert kull. Sett bort i fra dette, er det stor fleksibilitet for utveksling.

3.4 Nivå på læringsutbyttet

§ 2-2 Krav til studietilbudet (1): Læringsutbyttet for studietilbudet skal beskrives i samsvar med Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring, og studietilbudet skal ha et dekkende navn.

3.4.1 Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk

- **Veiledning:** Vurder om læringsutbyttet er i samsvar med og på rett nivå i henhold til Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk (NKR). Nivåbeskrivelser for bachelor og master i NKR: <https://www.nokut.no/norsk-utdanning/nkr/beskrivelser-av-laringsutbytte-for-nivaene-i-nkr/>

#Mostafa: Start

Læringsutbyttet for studieprogrammet er utformet i samsvar med det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket for livslang læring (NKR), og sikrer at kandidatene oppfyller de kompetansene som kreves på de relevante nivåene i rammeverket.

Programstrukturen kommuniseres gjennom studieplanen og læringsutbyttebeskrivelsene. De bidrar til å sikre at studentene, fakultet og eksterne partnere – har en forståelse av hva studentene forventes å oppnå i hvert emne.

#Mostafa: End

3.4.2 Navn

- **Veiledning (om relevant):** Gi en kort redegjørelse for endringer i studieprogrammets navn i perioden og vurder om studiets navn er dekkende.

Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) er uendret siden opprettelsen i 2017. Programmet er svært tverrfaglig, og begrepet *energi* favner om hele energifeltet slik som det forskes på ved vårt fakultet. Det er tydeliggjort i de fem spesialiseringene som ble formalisert i studieplanen fra og med kull 2020.

- *Vind- og havenergi*
- *Kjemiske energiløysingar*
- *Modellering av energisystem*
- *Energi- og prosessenergi*
- *Reservoar- og geoenergi*

Programstyret diskuterte i programevalueringen som ble levert for det tilknyttede toårige masterprogrammet i energi høsten 2022 ønske om en mer naturlig sammenheng mellom det toårige masterprogrammet i energi og det femårige masterprogrammet i energi. Siden den gang har temagruppen *Geofysikk* endret navn til *Vind- og havenergi* i det toårige masterprogrammet i energi.

3.5 Læringsutbytte og infrastruktur

§ 2-2 Krav til studietilbudet (4): *Studietilbudets innhold, oppbygging og infrastruktur skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet.*

3.5.1 Innhold og oppbygging

- **Veiledning:** Uttrykker læringsutbyttet på programnivå på en god måte de kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse studenten har oppnådd i emnene som inngår i programmet? Redegjør for eller legg ved et studieprogramkart som viser hvordan emnene, sammen med progresjonen fra semester til semester, fører fram til læringsutbyttet for studiet.

Læringsutbyttet på programnivå for alle fem studieretningene som er listet i vedlagt studieplan (vedlegg 1) er utformet for å være i samsvar med det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket (NKR) og er tilpasset for å gi studentene den nødvendige kunnskapen, ferdighetene og den generelle kompetansen som programstyret mener er nødvendig innen fornybar energi. Læringsutbyttet er todelt. Det er et innledende generelt læringsutbytte for hele studieprogrammet og et spesifikt læringsutbytte for hver spesialisering.

Studiet starter med grunnleggende kurs i matematikk, fysikk, programmering og energisystemer i de første to semestrene. Studentene tilegner seg ferdigheter og kunnskaper som gir et solid akademisk fundament. I **ENERGI101** får studentene en sterk forståelse av fysikken bak energi, men utvikler også viktige ferdigheter i vitenskapelig skriving, der de lærer å produsere strukturerte og analytiske vitenskapelige rapporter. Kurset inkluderer også forelesninger fra universitetsbiblioteket, som fokuserer på akademisk forskning og ressurser, og studentene øver på kommunikasjon gjennom muntlige gruppepresentasjoner og utvikling av gruppens posterpresentasjoner. Disse aktivitetene fremmer samarbeid, presentasjonsferdigheter og evnen til å formidle komplekse ideer på en klar og forståelig måte. Videre legger **ENERGI101** grunnlaget for kritisk tenkning, og oppfordrer studentene til å analysere og evaluere informasjon fra forskjellige perspektiver, en ferdighet som videreutvikles i **ENERGI230**, hvor studentene dypere fordyper seg i deres tolkningsferdigheter og jobber med mer komplekse konsepter og anvendelser av energisystemer.

Fra 5. til 8. semester, deltar studentene i praktiske oppgaver, prosjekter og valgfag tilpasset deres valgte spesialisering. I den avsluttende fasen (9. og 10. semester) gjennomfører studentene uavhengig forskning og anvender sin læring i masteroppgaven, hvor de adresserer virkelige utfordringer innen sitt valgte felt.

Vind- og havenergi

Integreringen av teoretisk kunnskap og praktisk anvendelse sikrer at studentene får både den tekniske kompetansen og de kritiske tenkningsevne som er nødvendige for å takle komplekse utfordringer innen vind- og havenergi-sektorene.

Studieplanen for vind- og havenergi viser denne progresjonen i spesialiserte kurs (f.eks. valgemenene **ENERGI321** og **ENERGI322**) som fokuserer på vindteknologier. Disse læringsutbyttene er eksplisitt knyttet til innholdet og strukturen i kursene, og sikrer at studentene kontinuerlig utvikler de kompetansene som kreves for karrierer i energisektoren, med særlig fokus på vind- og havenergi.

Modellering av energisystem

For spesialiseringen *modellering av energisystem* fokuserer emnene progressivt på matematikk, statistikk og informatikk fra og med 5. semester. Delvis bygger disse på hverandre, og gir kurssekvenser med tiltakende dybde og vanskelighetsgrad. For eksempel kan MAT261 betraktes en videreføring av MAT160, mens INF270 dekker teorien som er blitt anvendt i INF170. Denne kurssammensetningen gir kunnskaper om metodikk som kan brukes til å modellere energisystem, ferdigheter i å formulere og løse aktuelle energitekniske problem, og generell kompetanse i matematikk, statistikk og informatikk.

Energi- og prosessteknologi og Reservoar og geoenergi

For både studieretningene «Reservoar og geoenergi» og «Energi- og prosessteknologi» finnes det en detaljert beskrivelse av de ferdighetene og kompetansene man tilegner seg. I Energi- og prosessteknologi kan man velge mellom oppgaver som dekker sikkerhetsteknologi, separasjon, kjerneenergi og flerfase. Denne retningen er vid med tanke på valgmuligheter og hver student blir veiledet i sine valg av emner. På et overordnet nivå er det beskrevet hvilke kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse man oppnår. Reservoar og geoenergi er tverrfaglig og bringer inn sentrale emner i geologi, matematikk og eksperimentalkurs for å måle sentrale størrelser som beskriver prosesser knyttet til undergrunnen og mer bærekraftig utnytting av ressurser, CO2-lagring og energilagring.

Kjemiske energiløysingar

Denne studieretningen har en kjemisk innfallsvinkel til et bredt spektrum av praktiske problemstillinger innen energiområdet, eksemplifisert ved kjemiske energibærere, materialer for energiprosesser, og energieffektiv industriell foredling og produksjon. I studieplanen reflekteres dette i et utvalg av emner som skal gi en grunnleggende kompetanse i kjemiske modeller og metoder, inkludert praktisk laboratoriearbeid (KJEM120, 130, 124, 225). KJEM210 Kjemisk termodynamikk, som er en videreføring av tredjesemesteremnet KJEM110 Kjemi og energi, gir solid grunnlag i termodynamikkens lover som bl.a. gir rammer for enhver energitransformasjon samt begreper som energieffektivitet. Studieretningen har ytterligere energispesifikke emner, og hittil gjelder dette det obligatoriske emnet KJEM203 Petroleums kjemi og biodrivstoff. Denne delen av emnetilbudet er imidlertid under omlegging og utvidelse. Vår 2025 blir det for første gang gitt et undervisningstilbud på 10 stp innen elektrokjemi med anvendelser innen kjemiske energibærere. Basert på erfaringer som blir gjort, vil det bli lansert et regulært emne som vil inngå obligatorisk i studieretningen. Videre vil KJEM203 bli erstattet av et nytt emne med tydeligere fokus på fornybare bioressurser som utgangspunkt for energibærere og plattformkjemikalier.

3.5.2 Infrastruktur

- **Veiledning:** Har studiet tilstrekkelig tilgang til nødvendig og egnet infrastruktur? Med infrastruktur menes egnede lokaler, utstyr, bibliotekjenester, administrative og tekniske

tjenester, tilstrekkelige og egnede IKT-ressurser, nettstøtte, egnet læringsplattform etc. som understøtter studentens læring og læringsmiljø og den faglig ansattes undervisning og forskning og/eller kunstneriske utviklingsarbeid og faglige utviklingsarbeid.

Infrastrukturen er tilstrekkelig tilpasset kravene til studieprogrammet. Integrasjonen av fysiske og digitale ressurser sikrer at studenter og ansatte har verktøyene for å oppnå akademisk dyktighet. Imidlertid er kontinuerlig evaluering og oppdateringer avgjørende for å holde tritt med fremskritt innen utdanningsteknologi og endrede pedagogiske behov.

Vind- og havenergi og Modellering av energisystem

Med unntak av behovet for lesesalsplasser for masterstudenter, er det for spesialiseringen *modellering av energisystem* ikke særskilte behov knyttet til infrastruktur.

Energi- og prosessteknologi og Reservoar og geoenergi

Studiene har adekvat tilgang til passende lokaler, utstyr, bibliotekstjenester, administrative og tekniske tjenester, nødvendige IKT-ressurser, nettstøtte, samt en egnet læringsplattform (MittUiB), som alle bidrar til å støtte både studentenes læring og læringsmiljø, samt de faglig ansattes undervisning, forskning og faglige utvikling. Energi- og prosessteknologi har to lesesaler, mens reservoar- og geoenergi har ett. Det er gode laboratoriefasiliteter på huset og det tas også i bruk ekstern infrastruktur gjennom industrisamarbeid.

Kjemiske energiløysingar

Studentene på studieretningen Kjemiske energiløysingar får tildelt arbeidsplasser på Kjemisk institutt fra og med fjerde studieår. De vil vanligvis gjennomføre masterprosjekt med veileder fra forskningsgruppen Grønne energibærere, kjemikalier og materialer (<https://www.uib.no/fg/energi>), som er én av fire tematiske forskningsgrupper ved instituttet. Avhengig av innretningen av masterprosjektet vil en student utføre det praktiske laboratoriearbeidet ved det nye Energilaboratoriet, eller ved andre spesialiserte laboratorier (for energimaterialer, for biobaserte prosesser, for elektrokjemiske prosesser). Gjennomgående er utstyrssituasjonen god og læringsmiljøet preget av erfaringsdeling og samarbeid. Det blir også tilbudt beregningsorienterte masterprosjekt, og for slike oppgaver utgjør de nasjonale tungregneressurssene den viktigste infrastrukturen.

3.6 Undervisnings- og vurderingsformer

§ 2-2 Krav til studietilbudet (5): Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer skal være tilpasset læringsutbyttet for studietilbudet. Det skal legges til rette for at studenten kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen.

- Veiledning: Hvilke undervisnings-, lærings- og vurderingsformer benyttes i studiet? Gjør en vurdering av om disse i tilstrekkelig grad legger til rette for at studentene oppnår læringsutbyttet som er beskrevet for studiet.
- Gi en kort omtale av eventuelle gjennomførte eller planlagte endringer i undervisnings-, lærings- og vurderingsformene. Gi en beskrivelse av hvordan fagmiljøet legger til rette for at studentene kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen.

Det 5-årige energi-programmet benytter et bredt spekter av undervisnings-, lærings- og vurderingsmetoder, som sikrer samsvar med programmets læringsutbytte og oppfyller de

spesifikke kvalitetsstandardene satt av Universitetet i Bergen (UiB). Disse metodene fremmer aktiv studentinvolvering og bidrar til en dypere forståelse av fagstoffet.

Forelesninger

Kjernebegreper blir formidlet gjennom tradisjonelle forelesninger supplert med veiledningstimer. Veiledningstimene gir studentene mulighet til å delta i diskusjoner, løse problemer og motta veiledning fra undervisere, som legger til rette for en strukturert læringsprosess.

Aktiv læring

De siste årene har enkelte emner, særlig innen studieretningen "Vind og energi fra havet", innført aktiv læring.

ENERGI101 benytter metoder for aktiv læring og bruker et seminarrom for aktiv læring hvor studentene kan samarbeide interaktivt. Dette fremmer dynamiske diskusjoner og teamarbeid som går utover den tradisjonelle klasseromsmodellen. Emnet anvender få aktivlæringsstrategier for å øke studentinvolvering og forståelse.

Gruppearbeid

Emneinnhold og undervisningsmetoder har de siste årene i økende grad lagt vekt på gruppearbeid og samarbeidsprosjekter.

ENERGI101 inkluderer omfattende gruppeaktiviteter der studentene leser vitenskapelig litteratur, samarbeider om detaljerte rapporter og presenterer funnene sine i ulike formater:

- **Vitenskapelige rapporter.**
- **Muntlige gruppepresentasjoner.**
- **Posterpresentasjoner**, som ble introdusert i 2022, og som når et bredere publikum.

På samme måte inkluderer **ENERGI230** gruppearbeid med fokus på tolkning av vitenskapelige og ingeniørfaglige resultater innen energirelaterte fagfelt. Dette emnet oppmuntrer til teamarbeid samtidig som det lærer studentene å effektivt analysere og kommunisere tekniske funn.

Vurderingsformer

Programmet benytter en kombinasjon av formative og summative vurderinger for å evaluere studentenes læring. Disse metodene sikrer en helhetlig vurdering av både teoretisk forståelse og praktisk anvendelse.

For eksempel i **ENERGI101** og **ENERGI230** utgjør sluttkarakteren:

- **70 % fra den avsluttende skriftlige eksamenen.**
- **30 % fra prestasjoner i gruppearbeid og praktiske oppgaver gjennom semesteret.**

Tilbakemeldingsmekanismer

Konstruktiv tilbakemelding er en integrert del av programmet. Studentene mottar detaljerte tilbakemeldinger på oppgaver, presentasjoner og gruppearbeid, noe som gjør det mulig for dem å finpusse ferdighetene sine og forbedre seg gjennom iterativ læring. Dette sikrer at studentene ikke bare oppnår læringsutbyttet. Undervisnings-, lærings- og vurderingsstrategiene gir samlet sett en omfattende og tilpasningsdyktig utdanningsopplevelse, som gjør det mulig for studentene å aktivt delta i sin læringsreise og oppnå programmets mål på en effektiv måte.

Vind- og havenergi

Basert på de lovende resultatene fra **ENERGI101** og **ENERGI230**, planlegger programmet å utvide mulighetene for aktiv læring og gruppearbeid til flere emner. Spesielt i studieretningen "Vind og energi fra havet" vil valgemner som **ENERGI321** og **ENERGI322** innføre disse metodene fra og med 2025.

Modellering av energisystem

Emnene i spesialiseringen *modellering av energisystem* undervises hovedsakelig gjennom forelesninger og gruppeøvinger. I tillegg til avsluttende eksamener, vurderes studentenes prestasjoner gjennom regelmessige, obligatoriske teori- og laboppgaver, som i enkelte tilfeller teller mot den endelige karakteren.

Energi- og prosessteknologi og Reservoar og geoenergi

På institutt for fysikk og teknologi foregår undervisningen primært som tavleundervisning, kombinert med gruppeøvinger, selvstudium og diskusjonsfora, avhengig av emnet. Det er også eksempler på "flipped-classroom" "student peer review". For enkelte emner benyttes også databasert undervisning og øvinger, eller eksperimentelle øvelser, som gir studentene muligheten til å ta en mer aktiv rolle i læringsprosessen. I tavleundervisningen oppfordres studentene til å delta aktivt, og foreleserne åpner for kommentarer for å forbedre læringsutbyttet. Det er også flere kurs som inkluderer ekskursjoner.

Emneforeleserne har inntil høsten 2024 levert emnevurdering etter undervisningssemesteret og fått tilbakemelding fra spørreundersøkelser fra studenter på emner og gjort kontinuerlig vurdering og endring på hvordan undervisning kan forbedres og vurderingsform som er mest passende.

Kjemiske energiløsninger

Undervisningen ved Kjemisk institutt foregår i store trekk som skissert over. Imidlertid pågår det en utstrakt forsøksvirksomhet med ulike tilnærminger til læring, mellom annet samarbeidslæring og interaktive videobaserte verktøy for forberedelse til laboratorieøvelser.

3.7 Faglig innhold

§ 2-2 Krav til studietilbudet (2): *Studietilbudet skal være faglig oppdatert og ha tydelig relevans for videre studier og/eller arbeidsliv.*

Dersom mastergradsstudier:

Krav til akkreditering i Forskrift om kvalitetssikring og kvalitetsutvikling i høyere utdanning og fagskoleutdanning § 3-2. Akkreditering av mastergradsstudier

(1) Mastergradsstudiet skal være definert og avgrenset og ha tilstrekkelig faglig bredde.

3.7.1 Faglig oppdatert studietilbud

- **Veiledning:** Beskriv kort hvordan fagmiljøet arbeider for å sikre at programmet er relevant i forhold til kunnskapsutviklingen innen fagområdet og i arbeids- og samfunnsliv. Er det foretatt endringer i programmet som følge av endringer i kunnskapsutviklingen og/eller i arbeids – og samfunnsliv?

Fagmiljøet til energiprogrammene ved GFI har tett kontakt med næringslivet og er godt informert om kunnskapsutviklingen innen energiområdet. Det skapes naturlig kontakt mellom fagmiljø og arbeids- og samfunnsliv gjennom praksisemnet ENERGI240 hvor fagmiljøet må opprettholde samarbeid med praksispartnere og skape kontakt med nye aktuelle virksomheter.

Programstyret utvikler studieprogrammet kontinuerlig i takt med globale energitrender. Typisk trekkes dette inn i emnetilbudet som oppdateringer i pensum som et resultat av innlemmelse av nye teknologier, bærekraftige praksiser og moderne energiløsninger.

På fakultetet som helhet har informatikk fått et større fokus i alle studieprogrammer, også i energiprogrammene. Det har blitt et større fokus på informatikk, både i fellesemnene og de delte emnene i programmet.

Informatikk undervises i dag allerede i barneskolen og over tid ser man for seg at nye studenter vil starte på studieprogrammet med en sterkere grunnleggende kompetanse innenfor informatikk.

3.7.2 Relevans

- **Veiledning:** Gi en kort beskrivelse av programmets arbeidslivsrelevans og studentenes karrieremuligheter, og beskriv hvordan denne relevansen formidles til studentene på programmet. Gi også en kort beskrivelse av studiets relevans for videre studier, og av ordninger for samhandling med arbeids- og samfunnsliv.

Integrert masterprogram i energi har en betydelig faglig bredde. Fagmiljøet som står bak programmet, har sin tilhørighet i hele 6 av 7 institutter ved NT-fakultetet. Alle bidragsyttere (undervisere og veiledere) har hele eller deler av sin forskningsaktivitet i energirelevante fagområder. Det integrerte masterprogrammet i energi har som mål å gi studentene et teoretisk fundament for å forstå et bredt spekter av tema knyttet til energiresurser og energibruk, og å vurdere dem i et bredere miljø- og samfunnsperspektiv

3.7.3 For mastergradsstudier

- **Veiledning:** Beskriv kort studiets profil og faglige bredde.

Studieprogrammet er faglig svært bredt. Fagmiljøet som står bak programmet, har sin tilhørighet i hele 6 av 7 institutter ved NT-fakultetet. Alle bidragsyttere (undervisere og veiledere) har hele eller deler av sin forskning aktivitet i energirelevante fagområder.

Det har som mål å gi studentene et teoretisk fundament for å forstå et bredt spekter av tema knyttet til energiresurser og energibruk, og å vurdere dem i et miljø- og samfunnsperspektiv.

3.8 Arbeidsomfang

§ 2-2 Krav til studietilbudet (3): Studietilbudets samlede arbeidsomfang skal være på 1500–1800 timer per år for heltidsstudier.

- **Veiledning:** Gi en vurdering av arbeidsomfang i studiet, herunder om det er enkelte emner, semestre e.l. der det er behov for å fordele arbeidsbelastningen. Hvordan sikres samkjøring av arbeidsbelastning i undervisning, arbeidskrav og vurdering mellom emner som er obligatorisk i samme semester? Der disse tallene finnes på studieprogrammet: Kommenter tall fra Studiebarometeret om hvor mye tid studentene oppgir å bruke på studiet.

De obligatoriske emnene (hver på 10 stp) består typisk av 2 x 2 timers forelesninger og 1 x 2 timers øvelse hver uke. Øvelsene vil normalt inneholde beregninger og diskusjoner av tema som tas opp i forelesningene.

Det skal være en rimelig arbeidsbelastning på de samlede studiepoengene som studentene tar i hvert semester. Arbeidsmengden for hvert emne justeres imidlertid av emneansvarlig i løpet av semesteret gjennom direkte kommunikasjon med studentene. Det er imidlertid en utfordring å kunne måle arbeidsbelastningen i et semester, på tvers av emnene. Ifølge Studiebarometeret 2023 rapporterer studentene en gjennomsnittlig ukentlig studietid på 14t/uke på organiserte studier og 21,7t/uke på egenstudier.

Modellering av energisystem

Det er vår vurdering at for spesialiseringen *modellering av energisystem* øker arbeidsmengden rundt 5.-7. semester. Dette har delvis sammenheng med overgang til mer krevende emner på 200-nivå, og fra overgangen til master fra 7. semester. En slik progresjon bør likevel være akseptabel og i samsvar med erfaringer med tradisjonelle studieløp sammensatt av et treårig bachelorprogram og et toårig masterprogram.

3.9 Kobling til forskning

§ 2-2 Krav til studietilbudet (6): *Studietilbudet skal ha relevant kobling til forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid.*

Veiledning: Beskriv kort hvordan studentene møter forskning og faglig utviklingsarbeid i studieprogrammet

Forskningsbasert pensum

Kursene i programmet er utviklet og undervises av forskere.

Programmet opprettholder nære bånd til energisektoren, blant annet ved å invitere fagfolk fra industrien til å holde gjesteforelesninger (f.eks. i ENERGI101 og andre kurs på tvers av studieretninger), bidra med casestudier og være medveiledere for forskningsprosjekter. Disse samarbeidene gjør det mulig for studentene å anvende forskningen sin på reelle utfordringer, støttet av praksisplasser og industrirelaterte prosjekter.

Forskningsprosjekter og oppgaver

Studentene gjennomfører selvstendige forskningsprosjekter eller oppgaver som en del av studiene, veiledet av akademisk ansatte som er aktivt involvert i forskning. Disse prosjektene

samsvarer ofte med pågående fakultetsforskning og eksternt finansierte initiativer (forskningsprosjekt i energigruppen eller Bergen Offshore Wind Centre nettsiden). For eksempel, innen studieretningen for offshore vind- og havenergi, arbeider tre studenter for tiden med temaer fra WindSYS-prosjektet i samarbeid med medveiledere fra Havforskningsinstituttet og med industriaktører som Equinor og interessenter i fiskerinæringen. Disse partnerskapene beriker forskningsopplevelsen og forbereder studentene på tverrfaglige utfordringer.

Konferanser og workshops

Studentene oppfordres til å delta på og presentere arbeidet sitt ved forskningskonferanser, workshops og seminarer, noe som styrker deres engasjement med det bredere akademiske og profesjonelle miljøet. For eksempel har studenter i spesialisering i vind- og havenergi deltatt på DeepWind-konferansen, som til og med har resultert i publisering av vitenskapelige artikler, og fremhever den konkrete innvirkningen av arbeidet deres.

- Are there examples from other study directions where students have collaborated with external partners or worked on research projects aligned with faculty research? I know for example IFT collaboration with GExcon, etc?
- Can you share any recent updates to courses or examples of student participation in conferences or industry projects from study directions outside wind and ocean energy?

Vind og havenergi

For eksempel har valgemnet ENERGI322 om vindenergi og havbasert energi nylig blitt oppdatert, og tilbyr studentene et pensum som reflekterer banebrytende utviklinger innen feltet.

Modellering av energisystem

Flere av studentene som har valgt spesialiseringen *modellering av energisystem* har gjennom sine masteroppgaver blitt involverte i forsknings- og innovasjonsprosjektet *Ocean Charger*. Dette har også gitt dem industrikontakter og kontakter med andre forskningsinstitusjoner.

Energi- og prosessteknologi og Reservoar og geoenergi

Undervisningen holder et høyt faglig nivå, men det er spesielt gjennom masteroppgaven at studentene får møte forskning og faglig utviklingsarbeid. I denne prosessen får de muligheten til å sette seg inn i en vitenskapelig problemstilling, selvstendig gjennomføre forskning, være kritiske til egne resultater, eventuelt sammenligne med litteraturens funn, og presentere forskningsarbeidet både skriftlig og muntlig. Vitenskapelige ansatte og PhD studentene fra begge forskergruppene presenterer jevnlig sin forskning gjennom interne gruppemøter eller seminarer/konferanser, som masterstudentene kan delta på. I tillegg får noen masterstudenter muligheten til å delta eller presentere sin egen forskning på konferanser. Flere oppgaver blir gitt med sterk næringslivsrelevans med problemstillinger knyttet opp til eksempelvis Equinor og Gexcon

Kjemiske energiløysingar

Mens forskningsaspekt inngår i de fleste kjemiemner, er det spesielt gjennom masteroppgaven at studentene deltar aktivt og kreativt i eget forskningsprosjekt, under veiledning. Som nevnt i kap. 3.5.2, blir inngår studentene i den tematiske forskningsgruppen Grønne energibærere, kjemikalier og materialer (<https://www.uib.no/fg/energi>), hvor de får

god innsikt i bredden av energirettede forskningsprosjekter ved Kjemisk institutt. Ofte vil et masterprosjekt inngå som del i et langt større og mer langsiktig prosjekt eller program, noe som alltid gir nyttige perspektiv på eget prosjekt og ofte gir åpninger for kontakter mot industripartnere eller andre interessenter.

3.10 Internasjonalisering

§ 2-2 Krav til studietilbudet (7): Studietilbudet skal ha ordninger for internasjonalisering som er tilpasset studietilbudets nivå, omfang og egenart.

§ 2-2 Krav til studietilbudet (8): *Studietilbud som fører fram til en grad, skal ha ordninger for internasjonal studentutveksling. Innholdet i utvekslingen skal være faglig relevant.*

- Veiledning: Gi en kort redegjørelse for status for internasjonalisering, og eventuelle tiltak for å øke omfanget og relevansen av internasjonaliseringen.
- Veiledning: Hvordan tilrettelegges det for faglig relevant utveksling i studieprogrammet?

Det er stor interesse for utveksling i studentgruppen. Utveksling anbefales i studiets andre år, og det er relativt enkelt å finne alternative emner på dette stadiet av studieløpet. Studentene drar i hovedsak til europeiske land. De første årene dro de fleste til Danmarks Tekniske Universitet, men vi ser en betydelig bredde i valg av institusjoner og i 2023/2024 var studentene i programmet på utveksling til:

- Danmarks Tekniske Universitet
- Technische Universität Hamburg
- The University of Dublin, Trinity College
- The University of Queensland
- Universidade de Coimbra
- Università degli Studi di Bologna
- Università degli Studi di Genova
- Università degli Studi di Padova
- Universitat Politècnica de Catalunya

Studentene har også mulighet til å velge å dra på utveksling i masterdelen. Fakultet for naturvitenskap og teknologi har mange sterke fagmiljøer med et solid internasjonalt forskningssamarbeid. Studentene gis mulighet til å gjøre sine forskningsprosjekter i tilknytning til internasjonale forskningsprosjekter og med mulighet for veileder i utlandet.

Studie- og arbeidsmiljøet ved fakultetet er i også svært internasjonalt og gir mulighet for studenter som av ulike grunner ikke ønsker eller kan dra på utveksling til såkalt «utveksling hjemme».

Studentene benytter seg av utvekslingsavtaler ved alle instituttene som medvirker i programmet.

3.11 Praksis

§ 2-2 Krav til studietilbudet (9): For studietilbud med praksis skal det foreligge praksisavtale mellom institusjon og praksissted.

§ 2-3 Krav til fagmiljø (7): For studietilbud med obligatorisk praksis skal fagmiljøet tilknyttet studietilbudet ha relevant og oppdatert kunnskap fra praksisfeltet. Institusjonen må sikre at praksisveilederne har relevant kompetanse og erfaring fra praksisfeltet.

- **Veiledning (om relevant):** Gi en kort beskrivelse av praksis, praksisens faglige relevans, andel studenter som har praksis og eventuelle planer for utvikling av tilbudet.
- **Veiledning (om relevant):** Gi en kort vurdering av fagmiljøets kompetanse og erfaring fra praksisfeltet.

Praksis er en obligatorisk del av det integrerte masterprogrammet i energi som emnet ENERGI240 *Praksis i energi*. Det er etablert formelle avtaler mellom universitetet og relevante praksissteder, som industripartnere, forskningsinstitusjoner og andre organisasjoner innen energisektoren. avtalene sikrer at studentene kan delta i virkelighetsnære oppgaver og gir praktisk erfaring. Emneansvarlig utarbeider hvert år en oppdatert katalog over praksissteder som i forkant av semesteret fordeles mellom studentene. I tillegg har de studentene som ønsker det mulighet til å finne praksissteder selv, men det må godkjennes av emneansvarlig. Praksis er lagt opp til å utgjøre ca. to fulle arbeidsdager per uke fra begynnelsen av september til slutten av november, og skal utgjøre minst 200 timer til sammen. I tillegg til dette kommer forarbeid, rapportskriving (blant annet blogginnlegg [Energipraksis UiB – Bli med ut i praksis! Sivilingeniørstudenter i energi blogger om praksisoppholdet sitt](#)), presentasjon og deltakelse på presentasjonsseminar.

Praksisoppholdet skal bidra til å knytte sammen den faglige kompetansen fra studiet med arbeidsoppgaver hos aktuelle arbeidsgjevarer og samfunnsaktører. Gjennom observasjon, samarbeid, veiledning og praktisk øving vil studentene få vite mer om sin egen fremtidige yrkesrolle og -relevans. Studentene får gjennom praksisemnet delta i arbeidsoppgavene til bedriften eller institusjonen de utplassert i. Arbeidsoppgavene vil være avhengig av faglig kompetanse og behovet til bedriften/institusjonen, men skal være relevante for en student som går på det integrerte masterprogrammet i energi.

Arbeidet med å finne, opprettholde og utvikle samarbeidet relevante praksisplasser er en kontinuerlig prosess og går gjennom hele året, og fra år til år. Over tid har studieplanen blitt justert med tanke på plassering av praksis i studieplanen. På bakgrunn av tilbakemeldinger fra studenter og praksissteder vedtok programstyret høsten 2023 å flytte praksis fra 3. semester til 5. semester. Bakgrunnen for endringene var at alle opplevde at studentene var for tidlig i løpet, både med tanke på fullførte emner og erfaring med å være student. I tillegg argumenterte bedriftene med at en mer erfaren student kan gjøre mer varierte oppgaver på praksisstedet. Erfaringer fra dette arbeidet vil vi ikke ha før kull 2024 har passert sitt 5. semester høsten 2026.

4. Krav til fagmiljø i Studietilsynsforskriften

Studietilsynsforskriften kapittel 2. Akkreditering av studietilbud, § 2-3. Krav til fagmiljø

Integrert masterprogram i energi (sivilingeniør) ble opprettet på grunnlag av at UiB ønsket å vise et utnyttet potensial i den faglige profilen til UiB, ref. Studieplanendringer for studieåret 2017/2018 og vårsemesteret 2017 (2016/9261, 23). Studieprogrammet skulle bygge opp under fakultetet sin strategi, hvor energi var et av tre profilområder og ha et utdanningsløp med fokus på tverfaglige og teknologiske orienterte studieprogram. GFI fikk i oppgave å koordinere studieprogrammet.

Fagmiljøet har den sammensetningen som er beskrevet i § 2-3 (4): «Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet skal utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet. I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå: For studietilbud på mastergradsnivå skal 50 prosent av fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av ansatte med førstestillingskompetanse, hvorav minst 10 prosent med professor- eller dosentkompetanse.»

Ved Geofysisk institutt er det i dag primært forskningsgruppa *Fornybar energi* som er instituttets bidrag til fagmiljøet som utgjør grunnlaget for dette programmet. Forskningsgruppa er relativt ung og ble formelt opprettet i 2019, og har sin opprinnelse i forskning i Forskningscenter for miljøvennlig energi (FME NORCOWE) som instituttet var partner i rundt 2010. Forskningsgruppa arbeider med problemstillinger innen havvind. Det er fire personer i hovedstilling i gruppa. Tre av disse (alle førsteamanuenser) er rekruttert inn i årene 2019-2022. Tre har universitetspedagogisk basiskompetanse, og den som ble rekruttert i 2022 er i gang med universitetspedagogiske kurs. I tillegg til Fagmiljøet har den sammensetningen som er beskrevet i § 2-3 (4): «Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet skal utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet. I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå: For studietilbud på mastergradsnivå skal 50 prosent av fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av ansatte med førstestillingskompetanse, hvorav minst 10 prosent med professor- eller dosentkompetanse.»

Ved Geofysisk institutt er det i dag primært forskningsgruppa *Fornybar energi* som er instituttets bidrag til fagmiljøet som utgjør grunnlaget for dette programmet. Forskningsgruppa er relativt ung og ble formelt opprettet i 2019, og har sin opprinnelse i forskning i Forskningscenter for miljøvennlig energi (FME NORCOWE) som instituttet var partner i rundt 2010. Forskningsgruppa arbeider med problemstillinger innen havvind. Det er fire personer i hovedstilling i gruppa. Tre av disse (alle førsteamanuenser) er rekruttert inn i årene 2019-2022. Tre har universitetspedagogisk basiskompetanse, og den som ble rekruttert i 2022 er i gang med universitetspedagogiske kurs. I tillegg til *Fornybar energi* er det flere som bidrar i veiledningen av studentene i Masterprogram i energi, særlig gjelder dette forskningsgruppene Klimadynamikk og Meteorologi. Her har bidragsyterne professorkompetanse. GFI sin utdanningsleder og resten av fagmiljøet er tungt inne i Senter for fremragende undervisning iEarth, og instituttet har et pågående prosjekt finansiert av HK-dir om samskaping i utdanning.

Geofysisk institutt (GFI) har en vitenskapelig stab bestående av totalt 22 personer.

	Antall	Menn	Kvinner
Førsteamanuensis	6	67 %	33 %
Professor	16	87,5 %	12,5 %

Det er stor ubalanse mellom kvinner og menn i de vitenskapelige stillingene. GFI tar denne ubalansen på alvor og jobber med å øke andelen kvinner i vitenskapelige stillinger, blant annet gjennom fakultetets GenderAct-prosjekt.

I tillegg er det veiledere som er en naturlig del av et større fagmiljø i Bjerknessenterets andre partnere; Nansensenteret, Havforskningsinstituttet og NORCE. Dette viser at instituttet har en sterkt forskningsnær utdanningsaktivitet, hvor studenter er tett koblet på forskningsprosjekter.

Veiledergruppen på Institutt for informatikk består av tre fast vitenskaplig tilsatte og en postdok. Dette er i underkant av hva som behøves, da gruppen også veileder masterstudenter i andre program (informatikk/optimering, informatikk/maskinlæring), og enkelte veiledere kan få ansvar for et tosifret antall studenter. Gruppen vil snart bli utvidet med en ny vitenskaplig ansatt, noe som vil avhjelpe situasjonen til en viss grad. Kompetansen til veiledninggruppen er godt tilpasset de aktuelle masterprosjektene, selv om den i liten grad er tilpasset energianvedelser. Alle veilederne er aktive forskere innen optimering, og til sammen dekker de et bredt spekter av dette fagfeltet.

Forskningsgruppen i optimering (tre fast vitenskapelig ansatte) ved Institutt for informatikk har utdanningskompetanse innen matematisk modellering av praktiske beslutningsprosesser, og i 26 løsningsmetoder for slike modeller. Til sammen samsvarer dette godt med studiets sammensetning, og vi finner at den utdanningsfaglige kompetansen er fullt ut tilstrekkelig for programmet. Jobben for kontinuerlig å ivareta kompetansekravene gjøres mer på instituttnivå enn på studieprogramnivå, gjennom aktiv deltakelse i forskningsprosjekter, og ved nyrekruttering til forskningsgruppene når behovet tilsier det.

Ved Institutt for fysikk og teknologi er det flere forskningsgrupper som er involvert i integrert masterprogram i energi. Det er forskningsgrupper som samtidig også er aktive i Masterprogram i fysikk så vel som Masterprogram i energi og sikkerhetsteknologi og Masterprogram i reservoar og geoenergi (tidligere petroleums- og prosessteknologi).

4.1 Fagmiljøets størrelse

§ 2-3 Krav til fagmiljø (1): Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, være kompetansemessig stabilt over tid og ha en sammensetning som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.

§ 2-3 Krav til fagmiljø (4): Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet skal utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet. I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå:

- a) For studietilbud på bachelorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.
- b) For studietilbud på mastergradsnivå skal 50 prosent av fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av ansatte med førstestillingskompetanse, hvorav minst 10 prosent med professor- eller dosentkompetanse.
- c) For studietilbud på doktorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av ansatte med førstestillingskompetanse, hvorav minst 50 prosent med professor- eller dosentkompetanse.

For mastergradsstudier: § 3-2 Akkreditering av mastergradsstudier i Forskrift om kvalitetssikring og kvalitetsutvikling i høyere utdanning og fagskoleutdanning

(2) Mastergradsstudiet skal ha et bredt og stabilt fagmiljø som består av tilstrekkelig antall ansatte med høy faglig kompetanse innenfor utdanning, forskning eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid innenfor studietilbudet. Fagmiljøet skal dekke fag og emner som studietilbudet består av. De ansatte i fagmiljøet skal ha relevant kompetanse.

(3) Fagmiljøet skal kunne vise til dokumenterte resultater på høyt nivå og resultater fra samarbeid med andre fagmiljøer nasjonalt og internasjonalt. Institusjonens vurderinger skal dokumenteres slik at NOKUT kan bruke dem i arbeidet sitt.

- **Veiledning:** Gi en kort vurdering av om fagmiljøet tilknyttet studietilbudet har en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, er kompetansemessig stabilt over tid og har en sammensetning som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.
- Har fagmiljøet den sammensetningen som er beskrevet i § 2-3 (4)?

4.1.2 Fagmiljøets utdanningsfaglige kompetanse

§ 2-3 Krav til fagmiljø (2): Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha relevant utdanningsfaglig kompetanse.

- **Veiledning:** Har fagmiljøet tilknyttet studietilbudet godkjent utdanningsfaglig kompetanse iht UiBs regelverk? Hvordan jobbes det for å ivareta kravene til utdanningsfaglig kompetanse i fagmiljøet?

Fakultet for naturvitenskap og teknologi følger gjeldende retningslinjer for pedagogisk basiskompetanse i vitenskapelige stillinger ved Universitetet i Bergen. Nytilsatte som ikke har fullført slik kompetanse ved tilsetting har inntil to år å gjøre det på. En annen viktig arena for

pedagogisk utviklingsarbeid er Senter for fremragende utdanning, SFU iEarth, som Geofysisk institutt er partner i. Et medlem av staben, utdanningsleder og førsteamanuensis Kjersti Daae, fikk i 2021 prosjektmidler fra HK-dir for å arbeide med et samskappingsprosjekt «CoCreate».

4.2 Faglig ledelse

§ 2-3 Krav til fagmiljø (3): Studietilbudet skal ha en tydelig faglig ledelse med et definert ansvar for kvalitetssikring og -utvikling av studiet.

- **Veiledning:** Har studieprogrammet en tydelig faglig ledelse med ansvar for kvalitetssikring og utvikling som definert i kap. 2.3 i UiB sitt kvalitetssystem for utdanning?

Energistudiet ved UiB ledes av et programstyre med samarbeidspartnere fra alle involverte institutt ved UiB, samt to studentrepresentanter. Styrets leder er oppnevnt av instituttleder på GFI. Programstyret med sin nåværende struktur: (1) gir en kombinert kompetanse og nettverk for å oppnå sterkere samarbeid og forståelse på tvers av alle studieretninger; og (2) forbedrer bredden og kvaliteten på programmet for årene som kommer.

Programstyrets leder samarbeider tett med programstyremedlemmer, studenter, forelesere, eksterne samarbeidspartnere og ekstern programsensor, samt leder for GFI. Han arrangerer 1-2 programstyremøter hvert semester, i tillegg til all intern kommunikasjon i løpet av hvert semester. Han er aktivt involvert i utvikling av nye kurs innen spesialiseringen "offshore vind", og har tett samspill med 5-årige masterstudenter. Han er ansvarlig for den årlige energiprogramrapporten og utarbeider programevalueringen sammen med programstyremedlemmene.

4.3 Fagmiljøets fagspesifikke kompetanse

§ 2-3 (5): Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal drive forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid og skal kunne vise til dokumenterte resultater med en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå.

- **Veiledning:** Gjør en kort vurdering av fagmiljøets fagspesifikke kompetanse, med vekt på sammenhengen mellom fagmiljøets forskningsfelt og programmets innhold og nivå.

Den fagspesifikke kompetansen til miljøet er identifisert i innledningen i kapitlet, som framstiller det samlede energiforskningsmiljøet ved NT-fakultetet/UiB.

4. 4 Internasjonalt og nasjonalt samarbeid

§ 2-3 (6): Fagmiljøet tilknyttet studietilbud som fører fram til en grad, skal delta aktivt i nasjonale og internasjonale samarbeid og nettverk som er relevante for studietilbudet.

- **Veiledning:** Gi en kort vurdering av internasjonalt og nasjonalt samarbeid og nettverk som er relevante for programmet.

Hovedvekten av forskningsarbeidet til bidragsyterne i Masterprogram i energi utføres i samarbeid med fagfeller ved andre universitet og forskningsinstitusjoner. Nettverkene, som i flere tilfeller er blitt etablert etter initiativ fra forskningsgruppene, vurderes som svært relevante for programmet.

GFI er partner i Senter for integrert geovitenskapelig utdanning - iEarth. IEarth har status som senter for fremragende utdanning og er et nasjonalt konsortium med partnere fra Universitetet i Bergen, Oslo og Tromsø, samt universitetssenteret på Svalbard. iEarth arbeider for å fremme en forskningsbasert utdanning gjennom utvikling av undervisning og innovative læringsmetoder innen høyere utdanning. iEarth arrangerer årlige forum der undervisere og studenter fra hele landet kan møtes og diskutere utdanning og undervisning som er relevant for geofaglige disipliner. iEarth deler også ut årlige prosjektmidler for å støtte utvikling av undervisnings- og læringssamarbeid på tvers av institutter og universiteter.

Enkelte masterstudenter har fått anledning til å reise til nasjonal eller internasjonal konferanse, og til å delta i nasjonale og internasjonale tokt og feltarbeid som del av større forskningsprosjekter. "Om i Morgen" konferansen er en student-dreven nettverksaktivitet, som skaper mer tydelige lenker til mulige framtidige arbeidsplasser.

Det har i tillegg vært et pågående arbeid med å opprette arbeid innen fornybar energi på UNIS i 2022.

Vedlegg:

1. Studieplan for 5MAMN-ENER (sivilingeniør), 5 år, haust 2024

Programevaluering

Integrert masterprogram i havteknologi

5MAMN-HTEK

2017–2025

1. Innledning

1.1 Bidrag til programevalueringen

Roy Edgar Hansen, ph.d., sjefsforsker ved Forvarets forskningsinstitutt (FFI) og professor II ved Institutt for informatikk, Universitetet i Oslo, har bidratt som ekstern fagfelle. Hansen fullførte master- og doktorgrad i fysikk ved Universitetet i Tromsø, henholdsvis i 1992 og 1999. Fra 1992 til 2000 var Hansen forsker i TRIAD AS innen sonar, radar og undervannskommunikasjon. Han har vært ansatt ved Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) siden 2000. I perioden 2009 til 2015 var han forskningsleder for forskningsprogram undervannsrobotikk, som inkluderer fagfeltene undervannsnavigasjon, batteri- og brenselcelleteknologi, beslutningsautonomi og syntetisk-apertur-sonar. Hansen har også hatt bistilling ved Universitetet i Oslo, Institutt for Informatikk, siden 2007. Siden 2017 er Hansen Professor II i akustisk avbildning. Hansen er forfatter eller medforfatter på mer enn 150 internasjonale publikasjoner til konferanser og i tidsskrifter. Han har vært keynote speaker ved 4 internasjonale konferanser. Hansen har vært medveileder eller hovedveileder for 9 fullførte doktorgrader og 4 pågående doktorgrader. FFI er en stor arbeidsgiver innenfor studieprogrammets fagområde.

Inger M. Graves har bidratt som representant for arbeidslivet. Hun er salgsdirektør i Aanderaa for deres Environmental Solutions-segment. Hun har jobbet 20 år i havindustrien, først innenfor utvikling av instrumentering og systemer for Aanderaa, deretter som produktsjef i Aanderaa og nå som salgsleder. Inger har utdannelse fra Bergen Ingeniørhøgskule og en Master in Electrical Engineering fra South Dakota School of Mines and Technology i Rapid City, USA. Hun har også jobbet i 6 år i halvlederindustrien i USA, i Intel med deres Pentium mikroprosessorfamilie. Aanderaa er en viktig partner for studieprogrammet og i SFI Smart Ocean. De deltar som både praksisbedrift og med veiledning for masterprosjekter.

Den eksterne fagfellen og arbeidslivsrepresentanten har deltatt i programevalueringen ved å studere dokumentasjon om studieprogrammet og deretter intervjuet programstyret og ansatte tilknyttet programmet på et intervjumøte avholdt 20.3.2025. Deres notater er vedlagt rapporten.

9 studentrepresentanter deltok på innspillsmøte arrangert 20.3.2025 ved studierådgiver Christine Aashild Haugstad Magnussen. Samtlige aktive kull var representert, og medlemmer av både programstyret og fagutvalget Neptun var blant deltakerne. Studentene ble bedt om å gi frie innspill og vurderinger av studieprogrammet. De ble også forelagt en del spørsmål fra programstyret. Referat fra møtet er vedlagt rapporten.

Annet informasjonsgrunnlag har vært innspill og vurderinger internt blant programstyret og ansatte, informasjon på UiB sine hjemmesider, Utdanning.no, tidligere evalueringsrapporter, Tableau og Star, Studiebarometeret.no samt annen litteratur som er henvist til i teksten.

Programstyret består per mars 2025 av Audun Oppedal Pedersen (førsteamanuensis, UiB, programstyreleder), Per Lunde (professor, UiB), Camilla Sætre (førsteamanuensis, UiB), Børge Hamre (professor, UiB), Arne Skodvin Kristoffersen (førsteamanuensis, UiB), Nils Ottar Antonsen (assisterende instituttleder, HVL), Thomas Henrik Hertzfelder Hansen (førsteamanuensis, HVL), Frida Grønli (student) og Victoria Semm Liseth (student). Rådgivere tilknyttet programmet er Irlin Nyland og Christine Aashild Haugstad Magnussen.

I tillegg til programstyret er Bjørn Tore Hjertaker (professor, UiB) og Harald Totland (førsteamanuensis ved Sjøkrigsskolen, bistilling som førsteamanuensis ved UiB) tett knyttet til studieprogrammet som undervisere og veiledere. Alle de ovennevnte har bidratt til programevalueringen.

1.2 Bakgrunn

Det integrerte masterprogrammet i havteknologi, 5MAMN-HTEK, er et populært og viktig studium, med stor pågang fra studenter og høy relevans for næringsliv, forskning og forvaltning både regionalt og nasjonalt. De aller fleste studentene går direkte ut i tekniske stillinger i næringslivet etter endt utdanning.

Studieprogrammet ble startet ved Universitetet i Bergen (UiB), Institutt for fysikk og teknologi (IFT), i august 2017. Frem til 2021 ble det også tilbudt et 2-årig masterstudium (MAMN-HTEK / 2MAMN-HTEK). Studietilbudet var ved oppstarten et utdanningssamarbeid mellom Høgskulen på Vestlandet (HVL) og Forsvarets høgskole – Sjøkrigsskolen. Programmet er strukturert slik at uteksaminerte studenter kan benytte den beskyttede tittelen *sivilingeniør*. Fra starten av var studieprogrammene inndelt i to studieretninger; *marine målesystem* og *marine installasjoner*.

På grunn av manglende etterspørsel i tiltenkt målgruppe, samt ressurskrevende drift av studieprogrammet, ble det 2-årige masterprogrammet 2MAMN-HTEK lagt ned fra høsten 2022. Dette programmet rettet seg mot studenter med en bachelorgrad innen fysikk, elektrofag eller maskin- og marinfag. De siste studentene som ble tatt opp i dette studieprogrammet høsten 2021, fullførte sine mastergrader i juni 2023. Det 2-årige masterprogrammet i havteknologi er dermed avsluttet.

HVL har besluttet å avslutte deltakelsen i utdanningssamarbeidet med UiB innen havteknologi. Studentene som ble tatt opp i 5MAMN-HTEK høsten 2022 er de siste som tilbys studieretningen *marine installasjoner*, som HVL har stått for. Studieprogrammet er dermed ikke lenger inndelt i studieretninger fra høsten 2023, og emnene som tidligere ble tatt ved HVL er erstattet med UiB-emner. Alle studentene f.o.m. 2023-opptaket tilbys masteroppgave ved IFT.

HVL vil ha to faste medlemmer i Programstyret i havteknologi i oppnevningsperioden 2023–2026. I tillegg vil det gjennomføres jevnlige samarbeidsmøter (i starten av hvert semester) frem til juni 2027, som er den normerte tiden for uteksaminering av studentene som ble tatt opp høsten 2022. Dette for å sikre godt faglig og administrativt samarbeid for disse studentene.

Studieprogrammet i havteknologi har hittil vært opplevd som velfungerende, med engasjerte, positive og arbeidsomme studenter og relativt lav frafallsprosent. Det første kullet i det 5-årige studieprogrammet (5HTEK17) ble uteksaminert sommeren 2022.

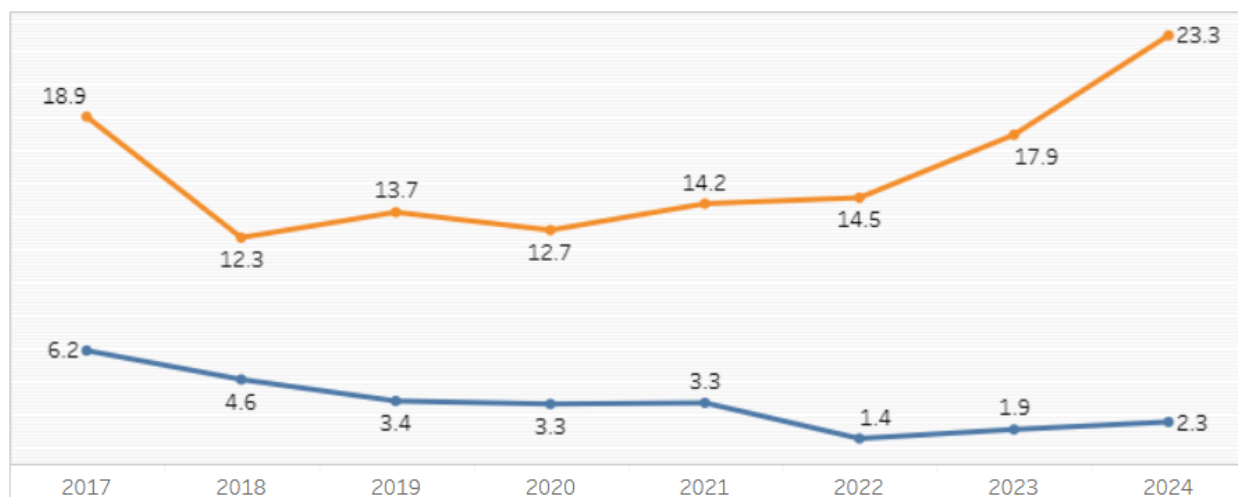
1.3 Oppfølging etter forrige programevaluering

Dette er den første femårige programevalueringen.

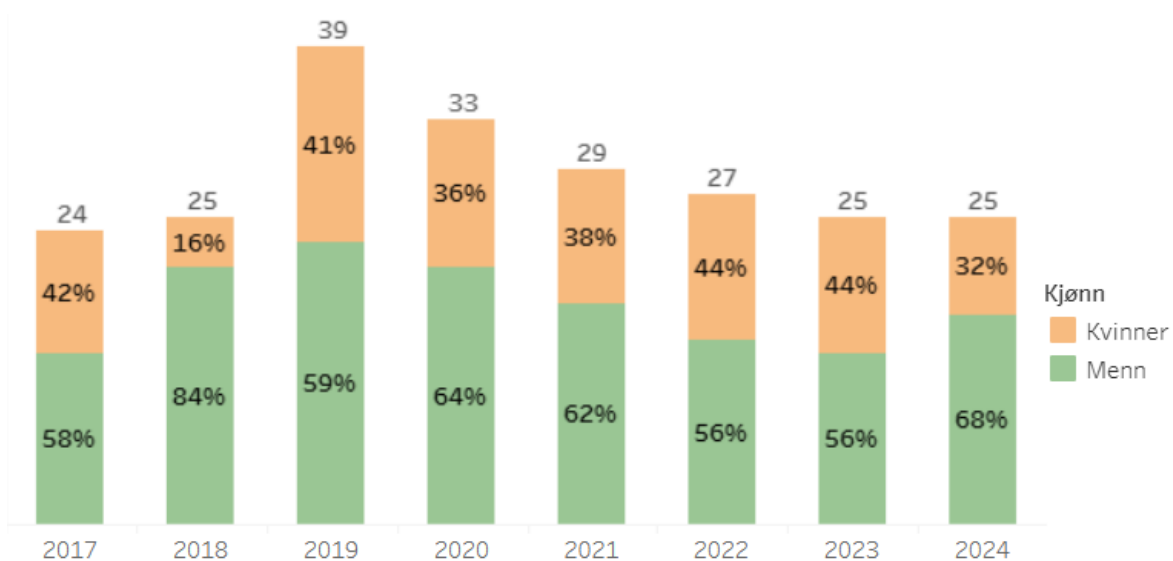
1.4 Overordnet om tall for rekruttering, gjennomføring og kandidatproduksjon

Figur 1 viser antall førsteprioritetssøkere og kvalifiserte søkere per studieplass gjennom HTEK-programmene sin levetid. Antall startende studenter, delt etter kjønn, vises i Figur 2. Andelen av de startende studentene i 2017–2019 som fullførte til normert tid, og innen ett semester etter normert tid, er vist i Figur 3. Det totale antallet mastergrader som er oppnådd i programmet per 31.12.2024 er oppsummert i Tabell 1, delt inn etter studieprogram og kjønn.

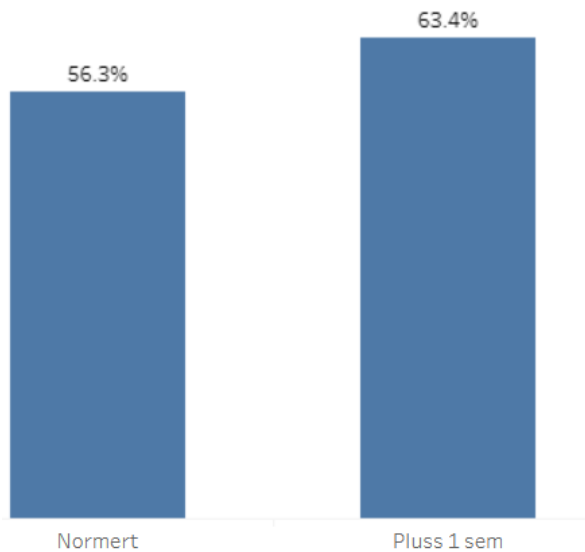
Figur 4 viser karakterfordeling for alle emner tatt av studenter på 5MAMN-HTEK i perioden 2017–2024. Den samlede strykprosenten (alle emneeksamener) er 8,2 %.



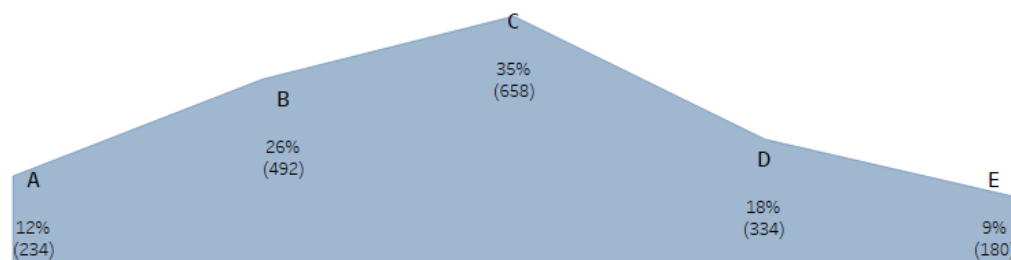
Figur 1. Antall førsteprioritetssøkere (blå) og kvalifiserte søkere (oransje) per studieplass, 5MAMN-HTEK og MAMN-HTEK.



Figur 2. Antall startende studenter for 5MAMN-HTEK og MAMN-HTEK. Av disse utgjør masterprogrammet MAMN-HTEK henholdsvis 6, 5, 6, 4 og 3 studenter i perioden da masterprogrammet ble tilbudt (2017–2021).



Figur 3. Fullføringsgrad for studentene i 5MAMN-HTEK startkull 2017–2019. Andel studenter som har fullført på normert tid og etter ett ekstra semester.



Figur 4. Karakterfordeling for alle emner tatt av studenter på 5MAMN-HTEK i perioden 2017–2024.

Tabell 1. Antall uteksaminerte studenter (alle startkull samlet).

År	MAMN-HTEK		5MAMN-HTEK		Sum
	Menn	Kvinner	Menn	Kvinner	
2019	5				5
2020	2	1	2	1	6
2021	5	3			8
2022	3		5	8	16
2023	1	1	13	3	18
2024			7	7	14
Sum	16	5	27	19	67

1.5 Arbeid med utdanningskvalitet

Fagmiljøet ved IFT deltar i flere tiltak for kvalitets- og kompetanseutvikling. Som pedagogikkfaglig grunnlag har underviserne gjennomført Program for universitetspedagogikk (UPED). Programmet tilbyr deltakelse i UPED-kurs også etter endt grunnutdanning. NT-fakultetet (Fakultet for naturvitenskap og teknologi) arrangerer regelmessige seminar for undervisere. Instituttet arrangerer halvårlige møter i sitt Underviserforum for undervisere på laveregradsemner. Her utveksler underviserne erfaringer og utfordrer hverandre til å videreutvikle faglig innhold og hvilke læringsformer som tas i bruk. Havteknologi-programmet har mange emner til felles med Fysikk-programmene. Mange av underviserne deltar på både

Havteknologi- og Fysikk-emner. Masterveilederne knyttet til 5MAMN-HTEK veileder også studenter i MAMN-PHYS og MAMN-LÆRE.

Underviserne knyttet til 5MAMN-HTEK har faste møter der læring og faglig innhold for det integrerte masterløpet blir diskutert. Det gjennomføres også regelmessige emneevalueringer. Samarbeidet om kvalitet og videreutvikling omfatter ikke bare emnene som undervises og emnesammensetningen i graden, men også praksiser rundt spesialpensum og masterveiledning. Ulike måter for å organisere veiledning (individuelt og i grupper av ulik størrelse), og former for samarbeid med eksterne biveiledere, prøves ut, og erfaringer deles.

Årlige egevalueringer og studentevalueringer, så langt som det er kapasitet til å gjennomføre dette, samt Studiebarometeret, benyttes også i kvalitetsarbeidet.

2. Mål og faglig profil

2.1 Mål og læringsutbytte

UiB sin strategi 2023–2030 beskriver følgende visjon for utdanning: *«UiB skal utdanne kandidater som kan forme morgendagens samfunn, arbeids- og næringsliv med perspektiver fra ulike fagområder. Vi skal gi studenter et faglig fundament som varer hele livet og som bidrar til å skape kompetente og reflekterte samfunnsborgere.»* NT-fakultetets strategi for 2023–2030 sier *«Vi utdanner attraktive kandidater til et samfunn og arbeidsliv i endring»*. Strategien peker på anvendelsesområdene hav, klima og energiomstilling (#RealfagUiB – et realfaglig kraftsentrum. Strategi 2023–2030. UiB, Fakultet for naturvitenskap og teknologi, 2023).

Studieprogrammet har som målsetning å gi studentene avanserte kunnskaper innen anvendt fysikk og teknologi for utforskning, kartlegging og utnytting av det marine miljøet og marine ressurser. Solid teknologikompetanse er avgjørende innen blant annet fiskeri, havbruk, forsvar, marine mineralressurser, fornybar energi og olje- og gassutvinning. Studentene gis innblikk i forskningsfronten og forsknings- og teknologiutviklingsaktivitet hos UiB og samarbeidsinstitusjoner som NORCE, NERSC (Nansen-senteret), Havforskningsinstituttet og industripartnere. Den faglige hovedtyngden ligger innenfor de fysiske og tekniske disiplinene akustikk, optikk, måleteknologi og industriell instrumentering.

Studieprogrammets faglige innhold følger tett instituttet og fakultetet sine satsninger innen marin vitenskap og teknologi. Mange av programmet sine masteroppgaver inngår i senter for forskningsbasert innovasjon (SFI) der IFT deltar – SFI Smart Ocean (ledet av IFT) og CRIMAC (ledet av Havforskningsinstituttet).

Kompetansen studentene får gjennom studieløpet er svært ettertraktet i næringslivet. En disiplinbasert akademisk grunnutdanning og en masteroppgave med 60 studiepoengs omfang gir sterke kandidater med grunnlag for å bli selvstendige faglige nøkkelpersoner og som kan videreutvikle sin kompetanse og holde seg relevante gjennom en lang karriere.

Studieprogrammet sine læringsutbyttebeskrivelser samsvarer i det vesentligste med Nasjonalt kvalitetsrammeverk (NKR) sitt nivå 7. Tabell 1 sammenlikner NKR-beskrivelsen med læringsutbyttebeskrivelsene som er gitt i studieplanen, <https://www4.uib.no/program/havteknologi-integrert-masterprogram-sivilingenior/plan>.

Tabell 2. Sammenlikning mellom Nasjonalt kvalitetsrammeverk sine læringsutbyttebeskrivelser for nivå 7 med 5MAMN-HTEK sine læringsutbyttebeskrivelser.

Nasjonalt kvalitetsrammeverk	Programmets læringsutbyttebeskrivelser
Kunnskap Kandidaten ... - har avansert kunnskap innenfor fagområdet og spesialisert innsikt i et avgrenset område - har inngående kunnskap om fagområdets vitenskapelige eller kunstfaglige teori og metoder - kan anvende kunnskap på nye områder innenfor fagområdet - kan analysere faglige problemstillinger med utgangspunkt i fagområdets historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet	Kunnskap Kandidaten ... - har inngående kunnskap om havteknologi og kan drøfte sentrale utfordringer og muligheter i fagfeltet. - har djupkunnskap innan fagfelte akustikk, optikk og måleteknologi og korleis ein gjer bruk av desse i teknologi og instrumentering utvikla for marine miljø - har avanserte kunnskapar innan fagområda og spesialiseringa som er knytt opp mot masteroppgåve kandidaten har valt. - har kunnskapar i fag som matematikk, fysikk, programmering/IKT og teknologifag, som gir grunnlag for kontinuerleg oppdatering og utviding av kompetansen i havteknologi.
Ferdigheter Kandidaten ... - kan analysere og forholde seg kritisk til ulike informasjonskilder og anvende disse til å strukturere og formulere faglige resonnementer - kan analysere eksisterende teorier, metoder og fortolkninger innenfor fagområdet og arbeide selvstendig med praktisk og teoretisk problemløsning - kan bruke relevante metoder for forskning og faglig og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid på en selvstendig måte - kan gjennomføre et selvstendig, avgrenset forsknings- eller utviklingsprosjekt under veiledning og i tråd med gjeldende forskningsetiske normer	Ferdigheter Kandidaten ... - kan analysere problemstillingar i havteknologi, og drøfte korleis desse kan verte utforska ved hjelp av teori og eksperimentelle metodar. - kan gjennomføre avanserte berekningar, målingar og analyser innan akustikk, optikk og måleteknologi innan fagområde knytt til marin teknologi og instrumentering. - kan handtere og presentere måledata samt drøfte presisjon og nøyaktigheit. - kan bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle måledata samt til modellering og/eller prosessregulering. - kan utføre et rettleia forskningsprosjekt innan eit tema relatert til akustikk, optikk og måleteknologi slik desse nyttast i marin teknologi og instrumentering. Forskningsprosjektet utførast etter forskningsetiske normer på sjølvstendig grunnlag og initiativ.
Generell kompetanse Kandidaten ... - kan analysere relevante fag-, yrkes- og forskningsetiske problemstillinger - kan anvende sine kunnskaper og ferdigheter på nye områder for å gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekter - kan formidle omfattende selvstendig arbeid og behersker fagområdets uttrykksformer - kan kommunisere om faglige problemstillinger, analyser og konklusjoner innenfor fagområdet, både med spesialister og til allmennheten - kan bidra til nytenking og i innovasjonsprosesser	Generell kompetanse Kandidaten ... - kan analysere relevante faglege problemstillingar samt diskutere og kommunisere desse både til fagspesialistar og andre interesserte som ikkje har djupkunnskap i fagfeltet. - kan med sine kunnskapar og ferdigheiter arbeide sjølvstendig og i grupper med praktisk teknologiske og/eller vitskapelege oppgåver av høg kompleksitet. - kan analysere problemstillingar relatert til havteknologi med fokus på yrkes- og forskningsetikk, samt vise respekt for verdiar som etikk, openheit og pålitelegheit i eige arbeid. - har fagleg grunnlag for aktiv deltaking i nytenking- og innovasjonsprosessar basert på inngående kunnskap om havteknologi generelt samt djupkunnskap innan fagfeltet kandidaten har spesialisert seg i.

2.2 Kommunikasjon om studiet

Havteknologi vurderes som et godt beskrivende navn for studieprogrammet. Studentene i innspillsmøtet påpeker at navnet naturlig nok alene ikke kan gi full innsikt i det faglige innholdet. Tilleggsbetegnelsen «sivilingeniør» virker å være en viktig faktor for rekrutteringen, basert på tilbakemeldinger fra studentene. Flere studenter har sagt at de søkte blant sivilingeniørstudier da de valgte hvor de ville søke opptak.

Studieplanen på UiB sin hjemmeside gir en oppdatert beskrivelse av læringsmål, faglig profil, studiets oppbygging, jobbrelevans og muligheter for videre studier. En forkortet versjon er gitt på informasjonssiden om programmet. En tilsvarende beskrivelse er oppdatert på Utdanning.no i 2024. Læringsutbyttebeskrivelsene og beskrivelsen av studiet kan gjennomgås for å eventuelt beskrive studiet enda mer konkret eller spesifikt. Studentene i innspillsmøtet savner mer informasjon om hvilke jobber studiet fører til, med tanke på både studenter og næringslivet som målgruppe for hvordan studiet beskrives. I Opinion sin UNG 2025-undersøkelse oppgir en av fire at trygg og sikker jobb er det viktigste kriteriet for utdanningsvalget deres. I en nettundersøkelse av Utdanning.no i 2024 svarte 94 % at jobbsikkerhet er avgjørende for utdanningsvalget (NRK.no, «Maria er høyt utdannet, men hva er vitsen?» (mars 2025)).

Muligheter for studentutveksling er nevnt kort på programsiden og bør oppdateres etter hvert som erfaringen med utveksling vokser: *«Du kan reise på utveksling i sjette semester. Dette studiet er så nytt at vi ikke har tilrådde utvekslingsland ennå. Tilrettelagte utvekslingsavtaler kjem snart!»*. Se mer om dette i avsnitt 5.1.

Ved Åpen dag våren 2025 ble studieprogrammene ved IFT presentert samlet, med separat påmelding til 5MAMN-HTEK og BAMN-PHYS. Vi mener dette er en god løsning, siden de to studieprogrammene har mye til felles og for en stor del er relevante for de samme studentene. Studenter fra de respektive fagutvalgene gav gode bidrag til Åpen dag.

Studieprogrammet legger alle studenter som ønsker det til i gruppen «UiB Ocean Technology Alumni» på LinkedIn. Dette er ment å gi oversikt over hvor tidligere studenter jobber, samt å gjøre studieprogrammet mer synlig for arbeidslivet. Gruppen er også en kanal for kunngjøringer om relevante arrangement, stillingsutlysninger etc.

3. Faglig oppbygning, læringsaktiviteter og vurderingsformer

3.1 Faglig innhold og oppbygning av programmet

Emneplanene for studieprogrammet har vært i kontinuerlig utvikling siden programmet ble startet opp i 2017. Studiekullene som ble startet med deltakelse fra HVL har hatt to studieretninger å velge blant, med hver sine emneplaner. Mens samarbeidet har vært aktivt, har også alle studentene tatt emner ved HVL. For kullene med opptak i 2023 og 2024 brukes emneplanen i Tabell 3, med kun UiB-emner og en nivåmessig styrking fra tidligere blant annet i at MAT212 «Funksjoner av flere variable» er obligatorisk og alle studenter har minst 10 studiepoeng innen både instrumentering, optikk og akustikk.

Både studenter og undervisere opplever at sammensetningen av emner gir en god faglig progresjon, med en solid basis av matematikk og fysikk i forkant av de mer avanserte teknologirelaterte emnene som bygger på den. Studentene i innspillsmøtet kunne tenke seg en innføring i differensiallikninger på et tidligere tidspunkt enn slik emneplanen er satt opp. Emnet MAT131 Differensiallikninger inngår ikke blant de obligatoriske emnene.

Emnesammensetningen (Tabell 3) samsvarer godt med læringsutbyttebeskrivelsene for programmet (Tabell 2). Både den eksterne fagfellen og studenter i innspillsmøtet savner tydeligere innslag av programmering, fra tidlig i studiet. Et pågående prosjekt for mer programmering i fysikkundervisningen kan avhjelpe dette noe i løpet av de nærmeste årene, dessuten kan studieprogrammet med fordel bedre tydeliggjøre hvor mye programmering som inngår i fysikk- og teknologi-emnene. Emnene PHYS116 og HTEK202 gjør utstrakt bruk av programmering, men kommer noe sent. PHYS111, PHYS114 og HTEK301 inkluderer også programmeringsaktiviteter.

Studentene etterlyser mer vekt på bærekraft i studiet, mens den eksterne fagfellen påpeker at studiet bør inkludere maskinlæring. Det kan for eksempel vurderes å gjøre det valgfrie emnet INF264 «Innføring i maskinlæring» obligatorisk i 7. semester. En slik endring vil kanskje kreve bytte av undervisningssemester fra høst til vår for HTEK301 og/eller PHYS273.

De programspesifikke HTEK-emnene utvikles som del av programmets kvalitetsarbeid og videreutvikling:

HTEK101 Introduksjon til havmiljø inkluderer en rekke moduler som eksemplifiserer anvendelser av havteknologi. Interne og eksterne forelesere bidrar til de ulike modulene, som for eksempel om marin biologi og marint miljø, havbunnsgeologi, oseanografi, hydrodynamikk, marin akustikk, optikk og målevitenskap, fornybar energi, petroleumsproduksjon og havbruk.

HTEK102 Praksisutplassering i havteknologi skal gi profesjonskompetanse gjennom arbeidslivserfaring, som anses som et krav for å benytte tilleggsbetegnelsen sivilingeniør. Programmet koordinerer utplasseringen av studenter til arbeidslivspartnere som har sagt seg villig til å ta imot typisk 2 studenter på to ukedager gjennom semesteret. Koordineringen gjøres primært for å redusere presset på det lokale arbeidslivet og opprettholde god kontakt, slik at tilfanget på praksisplasser opprettholdes best mulig over tid. Det blir også påsett at arbeidslivspraksisen gjennomføres på en trygg måte, er relevant for studiet og er tilpasset studentenes ferdighets- og kunnskapsnivå. Mer om praksis nedenfor.

HTEK201 Måleteknologi gir en grundig innføring i tema som målesystem, måleusikkerhet, dynamiske system, signal og støy, sensorteknologi og reguleringsteknikk. Emnet er en videreføring av det tidligere tilbudte emnet PHYS225. HTEK202 Laboratoriekurs i måleteknologi og instrumentering baserer seg på HTEK201 og har dette som forkunnskapskrav. Emnet er en videreføring av det tidligere tilbudte emnet PHYS227. Dette er et viktig instrumenteringskurs med utstrakt bruk av programmering til både simuleringer, målinger og prosessstyring.

HTEK301 Utvalgte emner innen havteknologi har gjort utstrakt bruk av gjesteforelesere fra relevant arbeidsliv. Blant de siste endringene (2024) er en ny modul i hydrodynamikk, etter at MAS116 Hydrodynamikk ved HVL ikke lenger inngår i emneplanen. Studentene i innspillsmøtet uttrykker ønske om at hydrodynamikk-delen utvides, og at innholdet ellers med fordel kan videreutvikles. Modulen om marin akustikk er også oppdatert til å fokusere på signalprosessering med PHYS116 Signal- og systemanalyse som utgangspunkt. Akustikk-modulen i HTEK301 og emnet PHYS273 Marin akustikk er tilpasset slik at emnene egner seg for å tas samtidig.

INNOV201 Innovasjon ved designtenkning tilbys av NT-fakultetet og administreres av IFT ved studie-konsulenten som er knyttet til Havteknologi-programmet. Emnet bidrar som teknologi-relevant «ikke-MNT-fag» til en rekke integrerte masterprogrammer som gir den beskyttede tittelen sivilingeniør som tilleggsbetegnelse på vitnemålet. Som et alternativ til dette emnet kan studentene velge ECON110 Mikroøkonomiske grunnbegrep og markedsteori, som foreleses ved Institutt for økonomi, Det samfunnsvitenskapelige fakultet.

Tabell 3. Emneplan f.o.m. 2023-kullet. 10 studiepoeng i hver celle. Navngitte emner er obligatoriske.

10. semester vår	HTEK399 masteroppgave	HTEK399 masteroppgave	HTEK399 masteroppgave
9. semester høst	HTEK399 masteroppgave	HTEK399 masteroppgave	HTEK399 masteroppgave
8. semester vår	Valgfritt emne	Valgfritt emne	Valgfritt emne
7. semester høst	<u>HTEK301</u> Utvalgte emner havteknologi	Valgfritt emne	Valgfritt emne
6. semester vår	<u>HTEK202</u> Labkurs måletekn. instr.	<u>PHYS264</u> Atmosfærisk og marin optikk	<u>PHYS271</u> Akustikk
5. semester høst	<u>HTEK201</u> Måleteknologi	<u>MAT212</u> Funksjoner av flere variable	<u>PHYS116</u> Signal- og systemanalyse
4. semester vår	<u>MAT121</u> Lineær algebra	<u>PHYS114</u> Grl. målevit. og eksp. fysikk	<u>HTEK102</u> Praksis eller <u>Ex. phil.</u>
3. semester høst	<u>STAT110</u> Grunnkurs i statistikk	<u>PHYS112</u> Elektromagnetisme I	<u>Ex. phil.</u> eller <u>HTEK102</u> Praksis
2. semester vår	<u>MAT112</u> Grunnkurs i matematikk II	<u>PHYS111</u> Mekanikk I	<u>INNOV201</u> eller <u>ECON110</u>
1. semester høst	<u>MAT111</u> Grunnkurs i matematikk I	<u>INF100</u> Innføring i programmering	<u>HTEK101</u> Introduksjon til havmiljø

Utdanningsinstitusjoner med rett til å tildele mastergrad i teknologiske fag kan gi den beskyttede tittelen sivilingeniør (siv.ing.) som tilleggsbetegnelse på vitnemål iht. Forskrift om grader og yrkesutdanninger, beskyttet tittel og normert studietid ved universiteter og høyskoler, § 50. Universitets- og høyskolerådet (Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning, 2023) gir følgende vilkår for at femårige masterprogram skal kunne bruke tilleggsbetegnelsen, oppdatert siden studieprogrammets opprettelse i 2017 (Oppretting av studieprogram. Utdrag av søknadene. UiB, 2016):

- Opptakskravet er generell studiekompetanse samt Matematikk R1, R2 og Fysikk 1.
- Innenfor rammen på 300 studiepoeng stilles følgende minimumskrav til fagsammensetning:
 - Realfaglig basis (minst 45 studiepoeng), merket blått i Tabell 3
 - Matematikk (minst 25 studiepoeng): Emneplanen har 40 studiepoeng
 - Statistikk (minst 5 studiepoeng): Emneplanen har 10 studiepoeng
 - Fysikk, eller fysikk og kjemi (minst 10 studiepoeng): Emneplanen har 30 studiepoeng
 - IKT (minst 5 studiepoeng): Bruk av IKT inngår i de realfaglige basisemnene PHYS111 og PHYS114, samt i flere av ingeniørfag-emnene. Her får en også drahjelp av Fysikk-programmets initiativ for økt bruk av programmering i PHYS-emnene.
 - Ingeniørfag (minst 150 studiepoeng), merket grønt i Tabell 3. Emneplanen har 150 studiepoeng
 - Innenfor studieprogrammets fagområde (minst 90 studiepoeng, hvorav minst 45 i masterdelen)
 - Utenfor studieprogrammets fagområde og nært tilgrensende fagområder (minst 7,5 studiepoeng). Emneplanen omfatter tre teknologiske disipliner (akustikk, optikk og instrumentering), slik at alle studenter oppnår minst 10 studiepoeng som ligger langt fra fagområdet de velger i masteroppgaven.
 - Studiepoenggivende praksis innen ingeniørfaget kan inngå i studieplanen. Havteknologi-programmet inkluderer dette som et emne med omfang 10 studiepoeng.
 - Ikke-MNT-fag (minst 15 studiepoeng): Emneplanen har 20 studiepoeng – Ex. phil. og INNOV201/ECON110, merket med gult i Tabell 3.
 - Masteroppgave (minst 30 studiepoeng), merket grått i Tabell 3. Masteroppgaven i 5MAMN-HTEK har 60 studiepoengs omfang.

Basert på disse betraktningene tilfredsstiller studieprogrammet vilkårene for å gi tittelen sivilingeniør (siv.ing.) som tilleggsbetegnelse på vitnemålet. Samtidig bidrar disse vilkårene til å innskrenke studentenes valgfrihet gjennom studiet. Eventuelle tilpasninger, som ved utvekslingsopphold, krever individuelle vurderinger for å påse at vilkårene for tilleggsbetegnelsen sivilingeniør oppfylles. Elevene i innspillsmøtet opplever valgfriheten i emnesammensetningen som liten. De har forståelse av at de fem valgfrie emnene må rettes mot masteroppgaven. Dette kan med fordel nyanseres mer i program møtene tidlig i studiet, slik at studentene er tydeligere informert om hvilken frihet som ligger i 7. og 8. semester og hvilke hensyn de bør ta når de planlegger disse.

Blant de valgfrie emnene som ofte velges i 7. og 8. semester er PHYS263 Laboratoriekurs i optikk, PHYS272 Akustiske transdusere, PHYS273 Marin akustikk, PHYS205 Elektromagnetisme II, PHYS374 Teoretisk akustikk, MAT160 Innføring i numeriske metoder, MAT131 Differensiallikninger, MAT252 Kontinuumsmekanikk og INF264 Innføring i maskinlæring. Det er ikke overflod av emner på masternivå å velge blant når 50 studiepoeng skal fylles i 7. og 8. semester.

Det er også anledning til å benytte spesialpensum (Z-HTEK). Studieprogrammet har fokus på at omfanget for spesialpensum vurderes riktig og likt mellom studentene. Spesialpensum defineres individuelt av masterveilederne og godkjennes av programstyret senest i starten av vurderingssemesteret. 10 studiepoeng anses som et passende omfang for en typisk mastergrad. En typisk læringsform er selvstudium av lærebøker og vitenskapelige artikler, støttet av kollokvier og veiledningstimer. For noen inkluderes også konferansedeltakelse, feltarbeid eller annen relevant aktivitet. Vurderingsformer brukt for spesialpensum inkluderer muntlig eksamen med karakter, og mappevurdering som bedømmes som bestått eller ikke bestått.

Masteroppgave velges og veiledningsavtale inngås normalt i løpet av 7. semester, dvs. i det første semesteret av studiet sin masterdel. Et noe tidligere valg av masteroppgave kunne være fordelaktig, med hensyn på de valgfrie emnene i 7. semester. Emnene i 8. semester velges i samråd med masterveileder. Inngåelsen av veiledningsavtale utsettes med et semester i noen tilfeller da studenten ligger bak den planlagte studieprogresjonen. Veiledningsavtale inngås på samme måte som for masterprogrammer som f.eks. MAMN-PHYS. NT-fakultetet sine regler for masterstudier gjelder. Inntil ett emne på 100-tallsnivå (10 studiepoeng) innvilges, da tilfanget på relevante 200- og 300-tallsemner er begrenset i vårsemesteret (8. semester). I noen tilfeller starter studentene på masteroppgaven i 8. semester for derved å kunne ta et høst-emne på høyere nivå i 9. semester. Begrensninger i kapasiteten er imidlertid i ferd med å gi mindre anledning til slike tilpasninger (mer om dette i avsnitt 6).

Masteroppgaver tilbys primært av forskningsgruppene for akustikk, optikk og instrumentering og er tett knyttet til forskningsaktiviteten i gruppene. Slik får studentene ta del i forskning og teknologisk utviklingsarbeid. Det siste er særlig fremtredende i masteroppgaver som er definert av, eller sammen med, partnere i arbeidslivet. Studentene i innspillsmøtet opplever i liten grad at de deltar i forskningsaktiviteter gjennom de tidligere delene av studiet.

3.2 Undervisnings-, læringsaktiviteter og vurderingsformer

Undervisningsformene i studiet inkluderer forelesninger, seminar/kollokvier, gruppearbeid, laboratorieøvinger, regneverksted, oppgavegjennomgang og praksisutplassering. Det benyttes undervisningsformer og læringsaktiviteter som gir anledning til aktiv deltakelse med høy grad av frivillighet. En forholdsvis stor andel av undervisningen er fortsatt på formen av tradisjonelle forelesninger og regneøvinger, men mer studentaktive læringsformer prøves ut avhengig av undervisernes kapasitet. Større bemanning ville gitt kapasitet til mer utviklingsarbeid på denne fronten. Noen emner inkluderer obligatoriske laboratorieøvinger, tester og andre arbeidskrav underveis i semesteret. Bortsett fra laboratorieaktivitetene er det PHYS111 og INNOV201 studentene i innspillsmøtet trekker frem med tanke på studentaktive læringsformer. Læringsaktivitetene utvikles og evalueres ved instituttene som tilbyr dem – Institutt for matematikk for MAT-emner, Institutt for informatikk for INF-emner og Institutt for fysikk og teknologi for PHYS- og HTEK-emner. Studieprogrammet har ansvar og særskilt engasjement i utviklings- og kvalitetsarbeidet for HTEK-emnene listet ovenfor samt for spesialpensum og veiledning av

masteroppgaver i programmet. Undervisere og veiledere har gjennomgått UPED-programmet og arbeider så langt de har kapasitet etter SoTL-filosofi.

Veiledningen av masteroppgaver skjer som regel med en intern hovedveileder og eventuelle biveiledere som kan være interne eller eksterne. I noen tilfeller velger studenter å gjøre masteroppgaven primært i en bedrift, med hovedsakelig ekstern veiledning. Intern administrativ veileder settes da opp med 10 % veiledningsansvar. Gruppeveiledning i samarbeid mellom veiledere har vært prøvd ut med god tilbakemelding fra studenter. Dette har vært prøvd som et supplement med fokus på skriveprosessen, men ikke som tiltak for å effektivisere tidsbruken for veilederne. Veiledning i par eller små grupper av studenter med samme veileder har vært prøvd ut med foreløpig gode resultater og kan bli et nødvendig tiltak med hensyn på veiledningskapasiteten. En foreløpig observasjon er at nytteverdien av veiledning i grupper, gjennom hele eller deler av prosjektperioden, kan avhenge både av personlige forhold og av hvordan masterprosjektene egner seg for det.

Vurderingsformene i studiet inkluderer skriftlig eksamen, muntlig eksamen, muntlig prosjekt-presentasjon, midtveiseksamen, laboratorierapporter og mappevurdering. Vurderingsformene velges for hvert emne, ut fra emnets innhold og læringsaktiviteter. Studiet avsluttes med en individuell muntlig mastergradseksamen etter at masteroppgaven er godkjent.

3.3 Arbeidsomfang

Arbeidsomfanget i studieprogrammet følger primært av omfanget til hvert emne – typisk 10 studiepoeng. En vanlig tilbakemelding fra studenter er at emner med stort innslag av obligatorisk arbeid har spesielt stort omfang. Programmet har dialog med emneansvarlige for slike emner. Et slikt eksempel er laboratoriekurset PHYS114 Grunnleggende målevitenskap og eksperimentalfysikk, der den emneansvarlige er tilknyttet Havteknologi-programmet. De forventede læringsaktivitetene er gjennomgått for å sikre at arbeidsmengden ikke er større enn 25–30 timer per studiepoeng. Disse beregningene og omfanget av forventet arbeidsinnsats gjøres tilgjengelig for studentene ved emnets oppstart.

Studieplanen har maksimalt ett emne med stor andel obligatoriske arbeidskrav i hvert semester. Et mulig unntak kan finnes i 4. semester der noen av studentene har praksisutplassering (HTEK102) samtidig med PHYS114. At det gis 10 studiepoeng for praksisutplassering (HTEK102) gjør det totale omfanget mindre enn i studieprogram der studentene må sørge for godkjent praksis ved siden av studiene. Studentene i innspillsmøtet påpeker at 6. semester oppleves tyngre enn de andre, med HTEK202, PHYS264 og PHYS271 samtidig. De peker på HTEK202 som særlig arbeidskrevende, men også inspirerende. Ifølge studentene kan de legge noe mindre arbeid enn svarende til 10 studiepoeng i HTEK101 og INNOV201, selv om de oppleves som lærerike. Disse emnene tas i parallell med MAT111 og MAT112, som er krevende for mange.

3.4 Studentmedvirkning og læringsmiljø

Studentene ved 5MAMN-HTEK har stiftet fagutvalget Neptun, som bidrar til et godt sosialt miljø rundt studieprogrammet. NT-fakultetet sin mentorordning bidrar også godt til trygghet og sosialisering inn i student- og fagmiljøet. Programmet scorer høyt på læringsmiljø i Studiebarometeret (Tabell 4).

Det holdes halvårlige samarbeidsmøter mellom Neptun og programstyret. Programstyret har to student-representanter som velges årlig og kan sitte i inntil to år.

For hvert kull holdes det normalt fire program møter gjennom bachelordelen av studiet og deretter et møte om valg av masteroppgaver:

- Program møte 1 – Ved studiestart. Velkomst, praktisk informasjon.
- Program møte 2 – Første semester, oktober/november. Oppfølging etter de første månedene med studier.

- Programmøte 3 – Andre semester. Korte individuelle samtaler med programstyreleder og studiekonsulent.
- Programmøte 4 – Tredje semester. Informasjonsmøte om utveksling.
- Master-møte – Syvende semester, oktober. Informasjon om valg av masteroppgave, med frist for veiledningsavtale 1. desember.

Årlige emneevalueringer benyttes for å hente inn studentenes tilbakemeldinger på kvaliteten i HTEK-ernene, når det er administrativ kapasitet til å gjennomføre det. Halvårlige møter mellom programstyret og Neptun, to studentrepresentanter i programstyret og programmmøter både i plenum og individuelt, er også viktige kanaler for tilbakemeldinger om studieprogrammet i sin helhet. Tilbakemeldinger av ulike karakter videreformidles til emneansvarlige, eller tas opp som saker i programstyret for å vurdere tiltak.

Studentene uttrykker behov for større areal til studier, kollokvering og samvær på studiestedet. Behovet er særlig stort i 1.–3. studieår, dvs. før studentene blir tildelt lesesalsplass. IFT har et rom til dette formålet («bachelorrommet»), men studentene opplever ikke at dette dekker behovet for alle studieprogram ved instituttet. Blant studentene på programmet har det festet seg en oppfatning om at «bachelorrommet» mest er tiltenkt BAMN-PHYS, og at 5MAMN-HTEK skiller seg ut ved å ikke ha et areal som er forbeholdt dem. Instituttledelsen vil ta tak i dette og klargjøre at «bachelorrommet» er ment som en felles ressurs på instituttet.

Masterprosjektet er den delen av studiet som i størst grad stimulerer studentene til selvstendighet og kreativitet, og til medvirkning i studiets form. Mange prosjekt har komponenter av både teoretisk, numerisk og eksperimentelt arbeid – på instituttet, hos eksterne partnere og i felt. En slik bred kombinasjon av ferdigheter er sterkt ønskelig for å gi studentene faglig selvstendighet og handlekraft som står seg over lang tid i et skiftende arbeidsmarked.

Studentene, ekstern fagfelle og arbeidslivsrepresentant peker på eksperimentelt arbeid som viktig for både læring og arbeidslivsrelevans. Programstyret og de vitenskapelig ansatte deler dette synet. Det fysiske læringsmiljøet for masterstudentene begrenses av laboratoriekapasiteten i forskningsgruppene der studentene velger oppgaver. For eksempel har akustikkgruppen ett enkelt laboratorium (tilstøtende rom 251 og 255) til både undervisning og forskning, med 3 permanente måleoppsett og rom for 1–2 midlertidige. Det totale antall aktive masterstudenter og ph.d.-stipendiater i denne gruppen er 17 per mars 2025.

Instrumenteringsgruppen hadde tidligere flere laboratoriearealer og -fasiliteter, men det er blitt mindre med årenes løp. Den senere tid har gruppen primært brukt måleteknologi-laboratoriet (rom 259) – samme areal som brukes til undervisning i HTEK202 Laboratoriekurs i måleteknologi og instrumentering. Gruppen har også en del av et lab-areal i 4. etasje, som har vært benyttet mest til gruppens tomografi-aktivitet. Det har vært investert lite i laboratorieutstyr de senere årene, men instrumenteringsgruppen vurderer likevel å ha en del laboratorie-, måle- og datainnsamlingsutstyr tilgjengelig. Det store tallet på masteroppgaver som skal gjennomføres i tiden fremover medfører et åpenbart behov for større laboratoriearealer og utstyr for masteroppgaver i instrumentering.

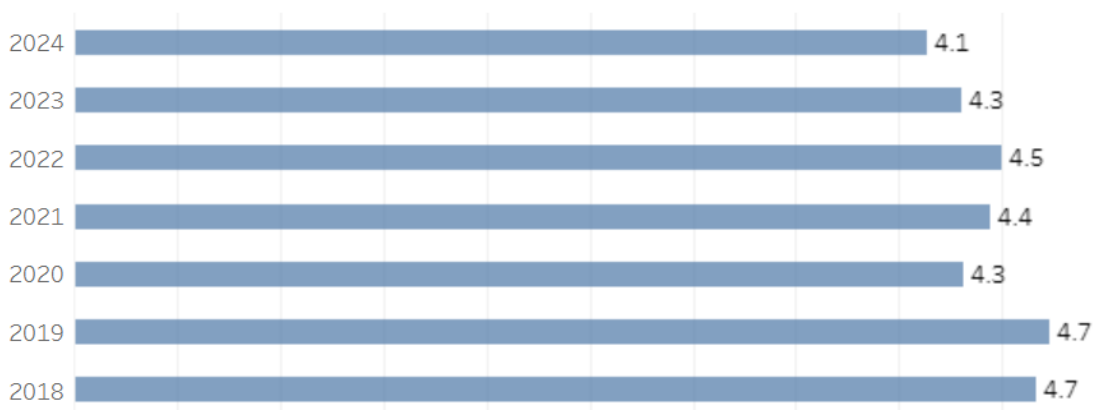
Det mekaniske verkstedet ved IFT er av avgjørende betydning for å kunne tilby eksperimentell forskningsaktivitet for både studenter, stipendiater og ansatte. Digitale ressurser er jevnt over tilstrekkelige, med regnekapasitet gjennom NREC og programvarelisenser på blant annet MATLAB og LabVIEW. Akustikkgruppen har vanskeligheter med å tilby nok kapasitet på endelig element-modellering (FEM) ved hjelp av COMSOL Multiphysics, da dette krever dyre programvarelisenser som dekkes av gruppens budsjett. Det er også noe mangel på lokale datamaskiner / arbeidsstasjoner til slik modellering samt analyse av store datamengder fra f.eks. vitenskapelige ekkolodd benyttet av Havforskningsinstituttet. Bedre tilgang på FEM-programvare og -maskinvare ville styrke studiets

arbeidslivsrelevans. En del ressursutfordringer løses ved at studentene benytter programvare, arbeidsstasjoner og annet utstyr hos eksterne partnere.

4. Resultater og relevans

Studentenes samlede tilfredshet med studiet har ifølge Studiebarometeret vært god (Figur 5). En svakt synkende trend kan anes, men har ikke her vært sammenliknet med utviklingen på tvers av studier. Score på et utvalg indekser vises i Tabell 4. Resultatene har vært forholdsvis stabile og ligger jevnt over på linje med andre fysiske og kjemiske fag (studiebarometeret.no). «Tilknytning til arbeidslivet» er ett av spørsmålene med lavest score. Til dels kan dette kanskje forklares med at det er studenter i tredje og niende semester som blir spurt. Tredjesemesterstudentene har hatt HTEK101 Introduksjon til havmiljø, som forteller en del om studiets arbeidslivsrelevans. Ikke alle har vært i praksis ennå. Bortsett fra dette er det «eget engasjement» og «tilbakemelding og veiledning (tilfredshet)» som gir lavest score.

Som vist i Tabell 1 har 67 studenter oppnådd mastergrad i Havteknologi i perioden 2019–2024. 36 % av de uteksaminerte er kvinner.



Figur 5. Studiebarometeret, 5MAMN-HTEK. Gjennomsnittlig svar på spørsmålet «Jeg er alt i alt tilfreds med studieprogrammet jeg går på». Skala 1–5, ikke enig til helt enig.

Tabell 4. Studiebarometeret, 5MAMN-HTEK. Gjennomsnittlig score på indekser, skala 1–5.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Eget engasjement	3.6	3.4	3.5	3.4	3.5	3.4	3.6
Faglig og sosialt læringsmiljø	4.5	4.5	4.2	3.7	4.5	4.1	4.0
Organisering av studieprogrammet	4.0	4.3	4.2	4.0	4.2	4.0	4.0
Praksis	4.0		4.3	3.9	3.8	3.7	3.7
Tilbakemelding og veiledning (tilfredshet)	3.5	3.8	3.8	3.7	3.8	3.9	3.4
Tilknytning til arbeidslivet		3.9	3.5	3.1	3.3	3.2	3.3
Undervisning	3.8	3.9	3.7	3.6	3.8	3.7	3.6
Vurderingsformer	4.2	4.4	4.6	4.3	4.3	4.4	4.3

4.1 Rekruttering og opptak

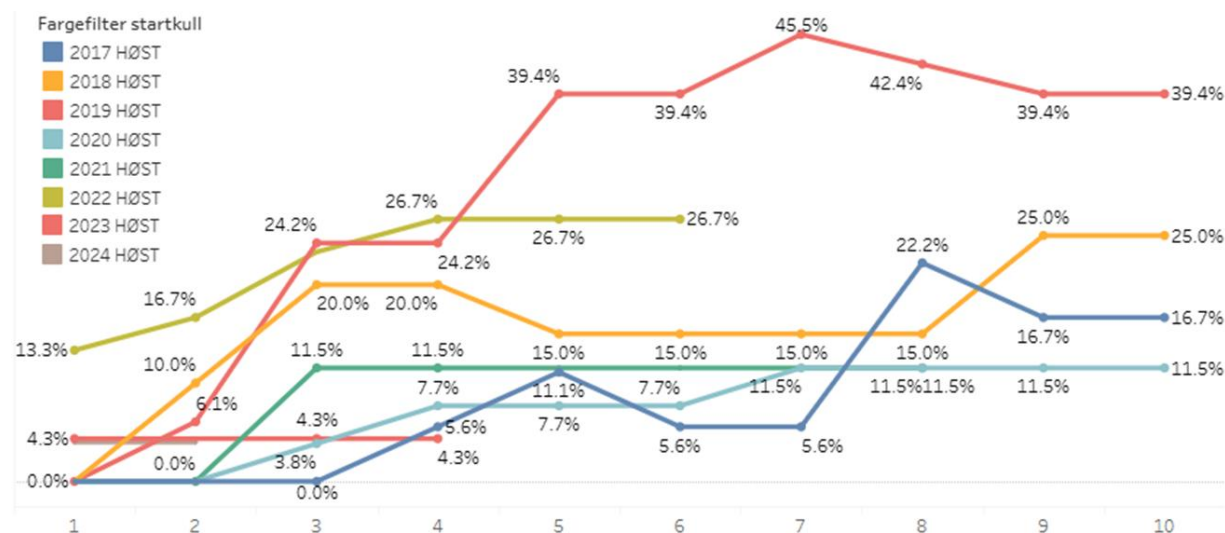
De siste årene har det vært rundt regnet 20 kvalifiserte søkere per studieplass, hvorav 2 førsteprioritets-søkere (Figur 1). Dette vurderes som tilstrekkelig for å fylle studieplassene. Antall startende studenter på 5MAMN-HTEK har de siste 5 årene variert mellom 25 og 29 (Figur 2). Størrelsene på kullene vurderes som passende for å opprettholde et godt læringsmiljø. Det har derfor vært gjennomført få tiltak for å styrke rekrutteringen. Høsten 2025 deltok studieprogrammet på Åpen dag i samarbeid med BAMN-PHYS og med gode bidrag fra studentene. Fagutvalget støttet opp under dette for at mulige søkere skulle få bedre informasjon om programmet.

Opptakskravet er generell studiekompetanse, Matematikk R1 (eller S1 og S2), Matematikk R2 og Fysikk 1. Dette er i tråd med Universitets- og høyskolerådet sine vilkår for bruk av tilleggsbetegnelsen sivilingeniør på vitnemål (Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning, 2023). Det gis unntak for kravet om generell studiekompetanse for søkere med visse forkurs eller toårig teknisk fagskole etter rammeplan fra 1998/99 eller tidligere. Vi ser ikke behov for endringer i opptakskravet.

4.2 Gjennomføring og kandidater

Blant studentene som startet på 5MAMN-HTEK i perioden 2017–2019 fullførte 56 % til normert tid og 63 % etter normert tid pluss ett semester (Figur 3). Figur 4 viser frafall gjennom studiesemestrene. Kullet som startet høsten 2019 utmerker seg med høyt frafall. Som vist i Figur 2 ble det tatt opp svært mange studenter i dette kullet, formodentlig ved en feil. Det store studenttallet gjorde det vanskelig å etablere klassefølelse og et godt sosialt studiemiljø. Covid-tiltakene i 2020–2021 kan også ha hatt innvirkning på frafallstallene for de kullene som ble berørt.

Kullet med oppstart i 2022 ligger også foreløpig an til noe forhøyet frafall. Dette er det siste kullet med samarbeid mellom HVL og UiB. På tross av at mye gjøres for å trygge studentene, kan det være noe usikkerhet knyttet til at HVL er i ferd med å avslutte sin deltakelse i programmet. Enkelte studenter i 2023- og 2024-kullene uttrykker skuffelse over at HVL-samarbeidet ikke er tilgjengelig for dem, på bakgrunn av at tidligere studenter sine positive erfaringer.



Figur 6. Frafall fra 5MAMN-HTEK som funksjon av studiesemester. Frafall defineres her som studenter som har startet på studieprogrammet og ikke er registrert som aktive på programmet eller har oppnådd kvalifikasjon t.o.m. forrige semester. Studenter som har et opphold fra studiet regnes som frafalt det semesteret de ikke er registrerte.

Figur 4 viser karakterfordeling for alle emner tatt av studenter på 5MAMN-HTEK i perioden 2017–2024. Den samlede strykprosenten (alle emneeksamener) er 8,2 %. Et fåtall av studenter har opplevd å ikke

være i mål med alle emnene i bachelor-delen av studiet når de første tre årene er gått. Etter oppstart av masterdelen av studiet (normalt de siste to årene), gjelder de samme reglene som i toårige masterprogram med hensyn til tidsfrist for fullført masteroppgave. Der det har vært ønske og behov, og vurdert som en god løsning for å lykkes med studiet, har det vært gitt mulighet for å utsette oppstart av masterdelen (inngåelse av veiledningsavtale) inntil bachelor-emnene er fullført.

4.3 Relevans og kontakt med arbeidslivet

Det er stor etterspørsel etter kandidater fra Havteknologi-programmet i arbeidslivet. De siste årene har mange sikret seg jobb mot slutten av 9. semester, før de er midtveis i masterprosjektet. Dette ser ikke ut til å ha gått ut over fullføringsgraden.

Studieprogrammet holder kontakt med arbeidslivet for å opprettholde relevans og synlighet. Tett oppfølging ved praksisutplassering og samarbeid om masterprosjekt bidrar til dette. Instituttets medvirkning i SFI Smart Ocean og CRIMAC gir viktige møteplasser og prosjektsamarbeid. Mange masterprosjekt i programmet er knyttet til SFI'ene.

Det benyttes eksterne sensorer fra arbeidslivet ved emneeksamener og mastereksamener. Vi regner imidlertid med en nedgang i bruken av eksterne sensorer ved instituttet, etter at kravet om dette er redusert f.o.m. 2024 og overgang til interne sensorer innebærer en økonomisk besparelse.

Bistillinger bidrar også til kontakt med arbeidslivet og relevante forskningsinstitusjoner og læresteder. To bistillinger ved IFT er tilknyttet Havteknologi-programmet – en med hovedstilling ved Sjøkrigsskolen, og en planlagt tilsatt med hovedstilling på Havforskningsinstituttet. En av programmets undervisere har også bistilling i ClampOn AS, som blant annet leverer subsea måleteknologi.

Det er viktig at studentene rustes for et omskiftelig arbeidsmarked og fremtidige kompetansebehov. Studiet er bygget opp med en omfattende basis av matematikk og fysikk. Studentene lærer fysiske disipliner og prinsipper som står seg over tid. En solid grunnutdanning med vekt på dybdeforståelse skal forberede studentene på å holde seg oppdatert og utvikle ny kunnskap og ferdigheter gjennom en lang yrkeskarriere.

5. Øvrige krav til studietilbudet

5.1 Internasjonalisering

Studieprogrammet tilbyr utveksling på tilsvarende måte som andre studieprogram ved NT-fakultetet. Programmet har utvekslingsavtale med Danmarks tekniske universitet (DTU). Statistikk over utvekslingsopphold hittil er vist i Tabell 5. Emnene PHYS263, PHYS264 og PHYS273 er åpne for innkommende utvekslingsstudenter.

Det holdes informasjonsmøte om utveksling i tredje semester. Studentene oppfordres til å velge tredje studieår for et halvårlig utenlandsopphold, men det har også vært gjort i 3. og 4. semester. I tredje studieår har studentene en solid realfaglig basis som kan tilfredsstille forkunnskapskrav hos vertsinstitusjonen og underbygger et faglig meningsfullt utvekslingsopphold. Samtidig er det viktige spesialiseringsemner i emneplanen dette året (Tabell 3). Dette byr på utfordringer ved godkjenning av studiepoeng som del av graden, noe som også påpekes av studentene som en utfordring.

Som et minstekrav må emner tatt i utlandet kunne sies å være ingeniørfag i samme forstand som vi tolker egne emner å være det. Der utenlandsstudiet ikke har gitt tilsvarende læringsutbytte som i emneplanen (HTEK202, PHYS264 og PHYS271 i 6. semester), må de manglende emnene gjennomføres etter tilbakekomst. UiB har utvekslingsavtaler med en rekke universiteter som tilbyr kurs med faglig relevans for

studiet. Etter vår erfaring er det imidlertid vanskelig å finne erstatning for de spesifikke emnene i 6. semester. Relevante kurs fra utvekslingsoppholdet som ikke svarer til emneplanen kan alternativt erstatte valgfrie emner i 7. og 8. semester.

Faren for stryk virker å være forhøyet ved utvekslingsopphold. En samlet konsekvens er at et halvårlig utvekslingsopphold medfører at studiet kan ta noe lenger tid enn normert. En del studenter har holdt studiet innenfor normert tid ved å ta ekstra emner (typisk 40 studiepoeng) i 7. og 8. semester.

Det erfares at enkelte studenter kan velge bort utvekslingsopphold med bakgrunn i medieoppslag om at arbeidslivet ikke verdsetter utenlandsopphold som del av kandidaters utdanningsbakgrunn (se f.eks. [Khrono \(2024\)](#), som viser til [Arbeidsgiverundersøkelsen 2022](#), Nifu, 2024, s. 95ff). Anekdotisk har praksisbedrifter tilknyttet studieprogrammet indikert liknende vurderinger som omtalt av Khrono. Det har vært pekt på at mange kandidater over tid får mesteparten av sin utenlandserfaring gjennom yrkeskarrieren, i bedrifter og forskningsinstitusjoner med internasjonal aktivitet eller eksponering. Trolig vil ikke alle kandidater fra studieprogrammet havne i en yrkeskarriere med samme grad av internasjonal eksponering. Arbeidslivsrepresentanten har selv hatt utvekslingsopphold da hun var student, og understreker viktigheten av god tilrettelegging for de som ønsker det. Hun peker på at utveksling blant annet kan ha god motiverende effekt og være gunstig for både faglige og uformelle språkferdigheter.

Med hittil 46 uteksaminerte studenter fra 5MAMN-HTEK (Tabell 1) og 13 utvekslingsopphold til og med 2022 (Tabell 5), kan det estimeres at 28 % av studieprogrammets tre første kull reiste på utveksling. Totalt har studentene reist til 9 universiteter i 8 ulike land siden programmets oppstart.

Tabell 5. Antall studenter med utvekslingsopphold, 5MAMN-HTEK.

Årstall fra	Land	Institusjon	Utteksling over 3 mnd	Utteksling under 3 mnd
2024	DK Danmark	Danmarks Tekniske Universitet	2	
	HK Hong Kong	Hong Kong University of Science and Technol..	1	
2023	ZA Sør-Afrika	University of Cape Town	1	
	DK Danmark	Danmarks Tekniske Universitet	2	
	TH Thailand	Thammasat University	1	
	IT Italia	Università degli Studi di Padova	2	
2022	DK Danmark	Danmarks Tekniske Universitet	1	
	GB Storbritannia og Nord-Irland	University of Sheffield	1	
2021	GB Storbritannia og Nord-Irland	University of Southampton	4	
2020	DK Danmark	Danmarks Tekniske Universitet	4	
	NL Nederland	Universiteit Utrecht	2	
2019	AU Australia	The University of Queensland	1	

5.2 Studier med praksis

For å sikre nært samarbeid med aktuelle bedrifter og forskningsinstitusjoner i nærområdet, samt å kvalitetssikre yrkespraksisen, er praksis for Havteknologi-studenter organisert som et obligatorisk emne (HTEK102 Praksisutplassering i havteknologi). Ellers i norske sivilingeniør-program er det vanligere at studentene selv sørger for godkjent praksis ved siden av studiene. Koordinering av henvendelser til arbeidslivet om praksis er også tenkt å redusere slitasjen på relevante institusjoner i nærområdet. Praksisplassene organiseres av en emneansvarlig. Det åpnes for at studentene kan foreslå bedrifter som de har egen kontakt med.

Praksisen er plassert tidlig i studiet (3. og 4. semester) for å bidra til motivasjon gjennom tilknytning til arbeidslivet i andre studieår da frafallet erfaringsmessig kan være høyt. Fordelen med tidlig motivasjon

må avveies mot at både studenter og praksisbedrifter potensielt kunne fått mer ut av praksisperioden dersom studentene hadde opparbeidet seg høyere kompetanse først. Dette påpekes også av arbeidslivsrepresentanten. For eksempel kunne man tenke seg praksis etter at laboratoriekurset PHYS114 er gjennomført. På den annen side kan praksisutplasseringen lettere komme i konflikt med studieutveksling dersom den utsettes til tredje studieår. Den eksterne fagfellen beskriver en løsning fra FFI der sommerjobb sent i studiet tjener som praksisperiode og kan knyttes til masterprosjektet. Stor grad av fleksibilitet og variasjon i løsninger vil ha en økt administrativ kostnad. Programstyret har ikke konkludert endelig i dette spørsmålet.

Antallet praksistimer er minimum 210 timer, i tillegg til minimum 10 timer rapportering, møter, presentasjoner og annet nødvendig arbeid i forbindelse med emnet. Minimum 210 praksistimer er kravet NOKUT setter for å få godkjent 10 studiepoeng for praksisemnet. Det legges i utgangspunktet opp til at arbeidstimene skal fordeles jevnt i løpet av praksisperioden og at studenten skal oppholde seg hos praksisbedriften to faste dager per uke gjennom hele semesteret. Praksisarbeidet skal ikke overstige 230 timer arbeid i praksisbedriften uten avtale med emneansvarlig.

Før oppstart inngås en standardisert praksisavtale mellom studenten, praksis-institusjonen og UiB ved emneansvarlig. Avtalen avklarer formål, omfang, periode, fravær, plikter og forsikring av studentene mens de er i praksis.

Praksisstudentene skriver individuelle refleksjonsnotat midtveis i semesteret og en individuell sluttrapport. Midtveis i semesteret gjennomfører emneansvarlig 15-minutters samtaler med hver student. Læringselementene gir den emneansvarlige grunnlag for å vurdere deltakelse og faglig utbytte med tanke på både studentene og praksisinstitusjonene.

Praksis-semesteret avsluttes med et møte der studentene presenterer sine institusjoner og praksisarbeid for hverandre. Hver presentasjon har ca. 10 minutters varighet. Avslutningsmøtet gjennomføres digitalt slik at flest mulig blant institusjonene sine praksisveiledere kan følge presentasjonene.

Følgende praksisbedrifter har bl.a. deltatt som praksisbedrifter siden høsten 2018: Aquabyte, Mohn Technology, SeaSmart, Aanderaa Data Instruments, NUI, Ocean Innovation Catapult, Steinvik Rensefisk, Argus Remote Systems, NORCE Research, Innovasjøl Akvakultur, NERSC (Nansensenteret), ClampOn, Havforskningsinstituttet, Scantrol Deep Vision, KTN Rosen, TSC Subsea, SAIV, NAXYS Technologies, Imenco, DeepOcean, DOF Subsea, John Gjerde AS, Olympic Subsea, Sinkaberg-Hansen AS, Synfaring AS, Fjord Maritime AS og Pro Analysis AS.

6. Fagmiljø

6.1 Studietilsynsforskriften §2-3

Studietilsynsforskriften [§2-3 Krav til fagmiljø](#), inneholder til sammen syv ledd med bestemmelser om fagmiljøet tilknyttet studiet:

(1) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart, være kompetansemessig stabilt over tid og ha en sammensetning som dekker de fag og emner som inngår i studietilbudet.

Fagmiljøet har vært kompetansemessig stabilt over tid, med en sammensetning som dekker fag og emner som inngår i studietilbudet, men til dels uten redundans og med kritisk lav personellkapasitet. Fagmiljøet har for tiden *ikke* en størrelse som står i forhold til antall studenter og antall underviste emner. Siden

dette vekker tvil om hvorvidt forskriftskravet er oppfylt, vies spørsmålet ekstra oppmerksomhet i det følgende:

Det integrerte masterprogrammet i Havteknologi er et svært populært studium, som produserer attraktive kandidater til arbeidslivet regionalt og nasjonalt. Dessverre er programmet *sterkt underbemannet*, med ca. 5 tilknyttede faste vitenskapelige ansatte og for tiden ca. en halv studiekonsulent-ressurs, etter at en professor i akustikk går av med pensjon sommeren 2025. Som ansatte ved IFT arbeider disse også med annen undervisning og veiledning, utenfor 5MAMN-HTEK. Den kritisk lave kapasiteten er en merkbar hindring for nyskapning og videreutvikling av lærings- og vurderingsformer. Programmet mangler robusthet mot sykefravær, en eventuell forskningstermin eller annet tap av kapasitet. Flere emner og -moduler kan kun undervises og eksamineres av én ansatt. Dette medfører potensielt alvorlige konsekvenser for enkeltstudenter, særlig i forbindelse med eksamen og fullføring av masterprosjekt. For å opprettholde studiekvalitet og robusthet, er det viktig at en styrker bemanningen og/eller reduserer arbeidsmengden.

Ulike tiltak for reduksjon av arbeidsbelastningen har vært vurdert. Ett kunne være å redusere antall studieplasser. Det fryktes at en signifikant reduksjon ville svekke det sosiale og faglige miljøet på studiet. Den eksterne fagfellen påpeker at selv om dette ville redusere masterveiledningsbyrden noe, ville det ellers ikke ha stor effekt på arbeidsmengden. Tallet på underviste emner er en annen faktor, som peker mot å tilby færre PHYS- og HTEK-emner. Som diskutert ovenfor kan det imidlertid allerede være utfordrende for mange studenter å fylle 7. og 8. semester med emner på 200- og 300-tallsnivå. Dersom en reduksjon av antall emner fører til generelt større omfang av spesialpensum, ville det ikke nødvendigvis redusere undervisningsbyrden vesentlig, siden spesialpensum krever individuell definering og godkjenning av pensum, oppfølging og vurdering. Dette ville antakelig heller ikke ha gunstig innvirkning på utdanningens kvalitet og innholdets gjenkjennbarhet i arbeidslivet. Mange studenter har 10 studiepoeng spesialpensum allerede, hvilket anses som et passende omfang i en mastergrad.

EVALNAT-ekspertpanelet understreker denne kapasitetsutfordringen i 2024 når de skriver «The group's concern regarding the imminent high influx of master students in their main general direction of Ocean Engineering, as well as under critical personnel capacity, are well founded and understandable» (Evaluation of Natural Sciences 2022–2023, Ocean Technology, Panel 05. s. 7). Vurderingen støttes av ekstern fagfelle og arbeidslivsrepresentant, som anbefaler at det umiddelbart opprettes en plan for erstatning av akustikkressursen som går av med pensjon. De peker på UiO Mat-Nat sin norm, der faste vitenskapelig ansatte normalt foreleser 20 studiepoeng hvert år dersom de også er veiledere. IFT har for tiden kun én underviser på full tid i akustikk (relevant for 5MAMN-HTEK, MAMN-PHYS og MAMN-LÆRE), som for øyeblikket følger opp 9 masterstudenter, er hovedveileder for 3 ph.d.-stipendiater, er i prosess med å ansette en fjerde stipendiat, har emneansvar for PHYS271, PHYS272, PHYS273 og PHYS374, bidrar som underviser på PHYS111, HTEK101, HTEK301 og for tiden PHYS114, og har bistilling i industrien.

Med ca. 25 studenter i hvert kull (Figur 2, Tabell 1) er over 50 havteknologi-studenter til enhver tid aktiv med masterdelen av studiet. På tross av noe assistanse fra andre på instituttet, veileder de 5 mest sentrale vitenskapelig ansatte opptil 10 masterstudenter i parallell når deltakelsen fra HVL nå avsluttes. Samtidig frigjøres noen midler ved UiB når HVL ikke lenger skal betales for vekttallsproduksjon og uteksaminerte masterstudenter. Deltakelse fra eksterne veiledere reduserer erfaringsmessig sjelden arbeidsbelastningen på de interne veilederne, selv om slike bidrag fra arbeidslivet har andre positive effekter. Belastningen ved veiledning av et stort antall masterstudenter kommer i tillegg til ph.d.-veiledning, emneansvar, administrative oppgaver, forvaltning av laboratorier og i beste fall et element av egen forskningsaktivitet.

En annen underviser følger opp alle masteroppgavene ved HVL som administrativ veileder og har emneansvar for 50 studiepoeng årlig, inklusive HTEK102 Praktisutplassering i havteknologi. Det sistnevnte

innebærer mye administrasjon og oppfølging av studenter og praksisinstitusjoner, både før og under praksisutplasseringene, som foregår både vår og høst. Det jobbes med å spre denne belastningen på flere. Samtidig er tre av de nevnte underviserne førsteamanuenser, og programstyret vurderer det som viktig å prøve å gi dem tid til meritterende aktiviteter. Et mulig bidrag til løsning kan være at en studiekonsulent tar del i koordinerende oppgaver i HTEK102.

(2) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal ha relevant utdanningsfaglig kompetanse.

Fagmiljøet har relevant og oppdatert utdanningsfaglig kompetanse. Flere av de 5 mest sentrale underviserne ved IFT har blant annet gjennomført UPED-programmet i løpet av de siste årene. Dette kravet vurderes som oppfylt.

(3) Studietilbudet skal ha en tydelig faglig ledelse med et definert ansvar for kvalitetssikring og -utvikling av studiet.

5MAMN-HTEK har et fungerende programstyre og samarbeider godt med instituttledelsen og instituttets andre programmer BAMN-PHYS og MAMN-PHYS. Den svært pressede personellsituasjonen gjør at en del administrative og ledelsesrelaterte oppgaver kunne ha vært gjort bedre. Dette kravet vurderes likevel som oppfylt inntil videre.

(4) Minst 50 prosent av årsverkene tilknyttet studietilbudet skal utgjøres av ansatte i hovedstilling ved institusjonen. Av disse skal det være ansatte med førstestillingskompetanse i de sentrale delene av studietilbudet. I tillegg gjelder følgende krav til fagmiljøets kompetansenivå:

a. For studietilbud på bachelorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av minst 20 prosent ansatte med førstestillingskompetanse.

b. For studietilbud på mastergradsnivå skal 50 prosent av fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av ansatte med førstestillingskompetanse, hvorav minst 10 prosent med professor- eller dosentkompetanse.

c. For studietilbud på doktorgradsnivå skal fagmiljøet tilknyttet studiet bestå av ansatte med førstestillingskompetanse, hvorav minst 50 prosent med professorkompetanse.

Blant de 5 mest sentrale underviserne knyttet til studieprogrammet er det to professorer og tre førsteamanuenser. Dette anses å være dekkende i forhold til 5MAMN-HTEK, som studietilbud på mastergradsnivå. Dette kravet vurderes som oppfylt.

(5) Fagmiljøet tilknyttet studietilbudet skal drive forskning og/eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid og skal kunne vise til dokumenterte resultater med en kvalitet og et omfang som er tilfredsstillende for studietilbudets innhold og nivå.

Underviserne er aktive ph.d.-veiledere og forskere. Med en presset personellkapasitet er det imidlertid vanskelig å prioritere egen forskningsaktivitet. Det regnes som trygt å anta at en bedre bemanningssituasjon ville ha ført til større forsknings- og utviklingsaktivitet i fagmiljøet tilknyttet studieprogrammet. Kravet vurderes likevel som oppfylt.

(6) Fagmiljøet tilknyttet studietilbud som fører fram til en grad, skal delta aktivt i nasjonale og internasjonale samarbeid og nettverk som er relevante for studietilbudet.

Fagmiljøet rundt 5MAMN-HTEK deltar blant annet aktivt i de to sentrene for forskningsbasert innovasjon SFI Smart Ocean og CRIMAC. Både innenfor og utenom sentrene samarbeider fagmiljøet nasjonalt og

internasjonalt med industri, forskningsinstitutter og utdanningsinstitusjoner. Slikt samarbeid er imidlertid arbeidsintensivt, og kapasiteten til både forskning og samarbeid er meget begrenset når arbeidsbelastningen knyttet til undervisning, veiledning og administrasjon er stor. Kravet vurderes som oppfylt, med nevnte forbehold.

(7) For studietilbud med obligatorisk praksis skal fagmiljøet tilknyttet studietilbudet ha relevant og oppdatert kunnskap fra praksisfeltet. Institusjonen må sikre at praksisveilederne har relevant kompetanse og erfaring fra praksisfeltet.

Flere av underviserne tilknyttet programmet har selv relevant industribakgrunn. Fagmiljøet samarbeider aktivt med industripartnere både innenfor og ved siden av SFI'ene. Bistillinger benyttes også for å holde tett kontakt mellom studieprogrammet og relevant arbeidsliv. Praksisinstitusjonene følges tett for å påse at studentene får praksisutplassering av rett kvalitet. Dette kravet vurderes også som oppfylt.

6.2 Studiekvalitetsforskriften §3-2

[Studiekvalitetsforskriften § 3-2](#) har tre ledd med bestemmelser knyttet akkreditering av mastergrads-studier som skal være oppfulgt, herunder krav om bredde, bredt og stabilt fagmiljø med høy faglig kompetanse på fagfeltet og med resultater på høyt nivå fra samarbeid med fagmiljøer nasjonalt og internasjonalt. Alle leddene skal være oppfylt:

(1) Mastergradsstudiet skal være definert og avgrenset og ha tilstrekkelig faglig bredde.

Som vist i det ovenstående er programmets innhold veldefinert og avgrenset. Den faglige bredden strekker seg over tre disipliner med klar relevans for havteknologi med vitenskapelige og industrielle anvendelser. Kravet vurderes som oppfylt.

(2) Mastergradsstudiet skal ha et bredt og stabilt fagmiljø som består av tilstrekkelig antall ansatte med høy faglig kompetanse innenfor utdanning, forskning eller kunstnerisk utviklingsarbeid og faglig utviklingsarbeid innenfor studietilbudet. Fagmiljøet skal dekke fag og emner som studietilbudet består av. De ansatte i fagmiljøet skal ha relevant kompetanse.

Det henvises til kommentarene til ledd (1) og (5) i Studietilsynsforskriften [§2-3 Krav til fagmiljø](#), ovenfor. Det at programmet vurderes som svakt bemannet gir noe tvil med tanke på om dette forskriftskravet er oppfylt.

(3) Fagmiljøet skal kunne vise til dokumenterte resultater på høyt nivå og resultater fra samarbeid med andre fagmiljøer nasjonalt og internasjonalt. Institusjonens vurderinger skal dokumenteres slik at NOKUT kan bruke dem i arbeidet sitt.

Det henvises til kommentarene til ledd (5) i Studietilsynsforskriften [§2-3 Krav til fagmiljø](#), ovenfor. Kravet vurderes som oppfylt.

7. Forslag til eventuelle tiltak og plan for oppfølging

Eventuelle tiltak for den kommende femårsperioden er listet i Tabell 6. Tiltakene følges opp gjennom halvårlege programstyremøter. Effekten av tiltakene måles gjennom studentenes tilbakemeldinger på program møtene og via studentrepresentantene i programstyret, studiebarometeret samt erfaringer underveis fra undervisere og studiekonsulenter.

Tabell 6. Forslag til tiltak i kommende femårsperiode.

1.	Vurdere om undervisnings- og veiledningskapasiteten kan økes med 1–2 årsverk, eller om arbeidsbelastningen kan reduseres tilsvarende dette, for å trygge studiekvalitet og faglig nivå, samt oppnå en buffer slik at et minimum av fravær eller tap av vitenskapelig ansatte kan tåles uten alvorlige konsekvenser for studentene.
2.	Vurdere om laboratoriekapasiteten kan økes slik at flest mulig masterprosjekt får en eksperimentell komponent. Dette vurderes som viktig for arbeidslivsrelevansen til studiet.
3.	Vurdere konsekvenser av å åpne tydeligere for utvekslingsopphold helt fra 5. til kanskje 8. semester, mer enn å fremheve 5.-6. semester som mest ønskelig.
4.	Oppdatere omtalen av utveksling på studieprogrammets hjemmeside (studieplan). Skrive mer om arbeidslivsrelevans og jobbmuligheter.
5.	Vurdere antall og innretning på program møtene, etter erfaringer med blant annet mentorordningen første studieår.
6.	Finne en ny arbeidsform rundt praksisutplassering, med bidrag fra studiekonsulent og deltakelse fra flere av underviserne tilknyttet programmet.
7.	Se etter muligheter for å tilby bedre areal til samarbeid og samvær for studentene, særlig i 1.–3. studieår.
8.	Vurdere å finne muligheter for styrket arbeidslivsrelevans ved å kunne bruke “industri-standard” programvare som COMSOL Multiphysics i større grad. Hovedproblemet her er lisenskostnader.

Vurderinger og Innspill til Programevaluering for integrert masterprogram i Havteknologi 5MAMN-HTEK (sivilingeniør)

Som eksterne har vi fått tilsendt en foreløpig selvevalueringsrapport i forkant. Så ble et møte gjennomført på teams 20. mars 2025, der sentrale personer i organisering og gjennomføring av masterprogrammet ble intervjuet av oss. To studenter deltok også. Dette er våre vurderinger og innspill til programevaluering for integrert masterprogram i Havteknologi 5MAMN-HTEK.

Bakgrunn for vår vurdering - Aanderaa

Aanderaa- Xylem har hatt studenter fra Havteknologi i praksis i flere år, med 2 studenter under vårsemesteret og 2 under høstsemesteret. Vi har hatt god erfaring med studentene som kommer, da de er motiverte og tar oppgaver lett. De har utført oppgaver som utsetting av instrumenter, analyse av måledata, kalibrering, dokumentasjon, markedsføringsunderlag og markedsundersøkelser.

Studentene kommer til Aanderaa allerede i 3. eller 4. semester, gjerne før de har fått tatt rettede fag mot Havteknologi. De jobber 2 dager i uken i bedriften og blir veiledet av forskjellige ressurser i Product Management, Tech Support, R&D og Marketing.

Aanderaa produserer og selger måleutstyr for havnæringen. Produktene produseres i Bergen, der vi har 75 ansatte. De fleste ansatte er enten sivilingeniører, ingeniører eller fagarbeidere, og aktivitetene i bedriften er relatert til produksjon, bruk, reparasjon og utvikling av produkter. Hovedproduktene er strømmålere som benytter akustiske målinger til å bestemme strømhastighet og strømretning, vannkvalitetssensorer som benytter optikk eller induktive metoder for å måle parametere som oksygen, turbiditet og saltholdighet, og bevegelsessensorer som benyttes for å måle bølger. Innovasjon og utvikling av disse sensorene er utfordrende og krever kompetanse internt og samarbeid eksternt. Med 75% av produktene til Aanderaa levert til internasjonale kunder, er vi en aktiv deltaker i senter for forskningsdrevet innovasjon, der vi deler erfaringer og kompetanse med viktige ressurspersoner fra UIB, NORCE og Havforskningsinstituttet. Spesielt er akustikkmiljøet viktig her, og samarbeid i prosjekter som pusher teknologien til det ytterste hjelper bedriften å være konkurranseløsende.

Nedenfor er vurderinger og innspill til programmet basert på våre erfaringer med samarbeidet med masterprogrammet Havteknologi ved UIB.

Bakgrunn for vurdering – FFI og UiO

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) er med over 800 ansatte en stor arbeidsplass i Norge innen realfag-basert forskning. Kombinasjon av teoretiske fag som matematikk og fysikk med mer praktiske fag som måleteknikk og teknologifag, slik masterprogram i Havteknologi 5MAMN-HTEK ved UiB har, er en god miks som gjør kandidatene godt egnet til en rekke forskjellige typer forskningsoppgaver på FFI.

Universitetet i Oslo har forskjellige masterprogrammer innen realfag og teknologi. Min erfaring er hovedsaklig fra masterprogram i elektronikk, informatikk og teknologi (ELITE), samt veiledning av PhD-studenter innen akustikk og signalbehandling.

Inntrykk

Masterprogram i Havteknologi 5MAMN-HTEK ved UiB fremstår som et relevant studieprogram for teknologibedrifter og miljøer på Vestlandet og i Bergensregionen. Det styrker Bergen og UiB som relevant aktør innen havteknologi og i profileringen av GCE Ocean Technology. Det er god kobling mellom bachelor og masterprogram til senterdeltakelse (SFler). Utdanningen har en god miks av teoretiske fag og praktiske fag innen måleteknikk for hav. Studiet er populært med gode søkertall, og det fremstår som studentene får relevant jobb etter endt studium.

Praksis

Studentene mangler en del erfaring de gjerne kunne hatt god nytte av når de kommer til oss i praksis. Fag som HTEK201, HTEK202, PHYS264, PHYS116 og andre emner i Havteknologi, kunne vært nyttig å ha gjennomgått. Likevel, har det fungert veldig greit å benytte studentene til oppgaver som har vært til nytte for firmaet. Vår anbefaling er derfor ikke entydig å flytte Praksis oppholdet til en senere periode, men vi vil gjerne at en vurderer om enkelte fag som er mer relaterte til havteknologi kan gjennomføres før en tar praksis. Da kan studentene få direkte bruk for ting de har lært i arbeidet i bedriftene.

En mulighet er å kombinere praksisperioden med mastergrad i samarbeid med bedrift. Eksempelvis har FFI gode erfaringer med å kombinere sommerjobb med mastergrad, der sommerjobben kan tjene som praksisperiode. Studenten får da mulighet til å jobbe med relevante oppgaver relatert til egen masteroppgave. For 60 studiepoeng masteroppgave vil sommerjobben kunne fungere best hvis den avholdes mellom 7. og 8. semester.

Mulig flytting av praksisperiode til senere i studiet, eller eventuelt legge praksisen til sommerjobb, må vurderes opp mot argumentet at praksisperioden reduserer sannsynligheten for at studentene slutter eller hopper av studiet, særlig i andre eller tredje semester.

Bemanning

Der påpekes at arbeidsmengden til personalet i masterprogrammet i Havteknologi er høyt. Dette illustreres med eksempler på hva undervisere følger opp mtp masteroppgaver, ph.d. studenter og emneansvar for 50 studiepoeng årlig. En peker også på at den faglige utviklingen og meritterende arbeid blir nedprioritert for at en skal få bemannet masterprogrammet. EVALNAT-ekspertpanelet har også påpekt at en er under kritisk personell kapasitet. I intervjurunden med ressurser fra Havteknologiprogrammet, kommer det også frem at en av de sentrale akustikk ressursene snart skal gå av med pensjon.

Det er vår vurdering at bemanningen hos masterprogrammet i Havteknologi er for lav. For å sikre at studentene får et godt opplegg under studiet, er det viktig både at en har tilstrekkelige ressurser til veiledning og oppfølging, og at disse ressursene er oppdatert faglig. Der bør settes av kapasitet til å drive faglig utvikling, noe som innebærer at en bør ha flere ressurser til å ta seg av undervisning og oppfølging av mastergradsoppgaver.

Hvert årskull har rundt 25-29 studenter som starter på studiet. Det er vår vurdering at å begrense antallet studenter for å redusere arbeidsmengden til de ansatte ikke vil fungere. Grunnen er at etter vår mening vil en komme under kritisk masse mht havteknologimiljøet ved skolen, masterprogrammet hva uansett en del «faste kostnader» som da spres på færre studenter, og en står i fare for å over tid bli for små til å være attraktive som linje.

Det anbefales også at en umiddelbart oppretter en plan for erstatning av den sentrale akustikk ressursen som går av med pensjon, både for å sikre kontinuitet i programmet, og for å sikre UIB sin posisjon som sentral aktør innenfor akustikk og havteknologi.

Til sammenligning er arbeidsbelastning på UiO Mat-Nat er normert til følgende:

"Faste vitenskapelige ansatte med normal veiledningsbelastning vil normalt forelese 20 studiepoeng i løpet av ett år. Faste vitenskapelige ansatte uten veiledningsbelastning kan pålegges å forelese 30 studiepoeng i løpet av ett år."

Studiets oppbygging - informatikk

Det er tilsynelatende lite informatikk-fag i studieprogrammet. Erfaring fra FFI tilsier at programmeringskunnskaper er svært viktig i mange arbeidsoppgaver en forsker møter på i hverdagen. Dette ble svart ut under intervju-runden, der det viser seg at spesialkurset HTEK202: "Laboratoriekurs i måleteknologi og instrumentering" har mye praktisk programmering. Det er også noe programmering i fagene: PHYS111 lab-øvinger (Python, som i INF110), PHYS114 (lab-kurs) (Python) og signalprosessering PHYS116 (MATLAB eller Python).

Studieprogrammet har valgfrie emner i 7. og 8. semester, der informatikk-kurs kan legges inn som mulige valgfrie emner. Dette er muligens ikke noen god løsning, da et programmeringskurs vil ha størst nytte dersom det kommer tilstrekkelig tidlig i studieløpet. Eksempelvis har studieprogrammet Elektronikk, informatikk og teknologi (ELITE) på UiO IN1910 – "Programmering for naturvitenskapelige anvendelser" som gis i tredje semester.

Å legge inn et til informatikk-kurs tidlig i studieprogrammet vil bety at andre fag må skyves på eller tas ut. Ulempene med dette må avveies mot fordelene. Gitt den relativt store andelen programmering i fysikk-fag samt i måleteknikk-kurset, burde kanskje studieprogrammet fremheve dette som en ferdighet studentene faktisk tilegner seg.

Studiets oppbygging – maskinlæring

Det er et voksende behov for kunnskap innen moderne maskinlæring / kunstig intelligens (KI). Det er behov for spesialister, men også uteksaminerte kandidater som har vært gjennom en generell og praktisk innføring i hva KI er og hvordan det virker. På grunn av at dette feltet er hypet så mye som det er, eksisterer det også urealistiske forhåpninger om hva maskinlæring kan gjøre. Det er derfor viktig at studenter som uteksamineres innen teknologi og realfag (inkludert havteknologi) vet hva maskinlæring er, hvordan det virker, hva det kan gjøre og hva det ikke kan gjøre.

Maskinlæring som valgfritt emne (eller obligatorisk) bør vurderes og anbefales i studiet. Dette kan passe godt i semester 7 eller 8.



Roy Edgar Hansen
Sjefsforsker FFI
Professor II, Universitetet i Oslo



Inger M. Graves
Sales Director, Environmental Xylem

Referat fra innspillsmøte med studenter – 5MAMN-HTEK

20.3.2025

Deltakere: Tim Bårdsen (1. år), Jørgen Teigland (1. år), Diane Sofie Ninauve-Jutulstad (2. år), Andrine Varpe Hammersland (2. år), Alma Dzelatic (3. år), Amanda Joys (4. år), Victoria Liseth (4. år), Guro Kåshagen (5. år) og Frida Grønli (5. år). Studiekonsulent Christine Aashild Haugstad Magnussen.

Referent: Christine Aashild Haugstad Magnussen

- **Gir sammensetningen av emner god faglig progresjon? Henger de naturlig sammen / fornuftig rekkefølge?**

- Det gjør det. I visse situasjoner hadde det vært fint og hatt differensialligninger litt tidligere. Eller henger ting sammen.

INF100 eneste programmeringsfag.

Det er for lite med ett programmeringsfag i denne graden.

Ønsker om mer programmering.

Plassering av praksisen burde vært senere i løpet, slik at man får mer utbytte av praksisen. Også lettere å selge seg inn som arbeidskandidat om en er senere i løpet, da kommer det også tettere opp mot HTEK201 og 202.

Det er veldig varierende hvor folk kommer i praksis, at en hadde hatt litt mer å bidra med i også.

Noen har fått mye ut av praksis, mens andre må «steke vafler og vaske tanker».

Viktig at alle får et godt opplegg. Ting i praksis blir kanskje for også avansert for studenter som er så tidlig i løpet.

- **Hvordan tar studentene del i forskningsaktiviteter?**

Nei, ikke noe utenom obligatorisk labarbeid.

Noen på praksis har fått være med på tokt. De på optikk har kanskje en del ekstra.

- **Hva mener dere om valgfriheten i emne-sammensetningen?**

Ikke så veldig valgfritt i praksis, siden det må rettes mot masteroppgave. Så lenge ikke alle de 5 «valgfrie emnene» må være rettes opp mot masteroppgavene hadde det føltes mer fritt.

Overraskende lite bærekraftsemner i studieløpet som kan velges. Hvis arbeidsgiver skal omstilles til det grønne skiftet burde nyutdannede komme inn med ny «grønn kunnskap»

Mange mener det er for stramt med tanke på utveksling. Veldig vanskelig å reise på utveksling.

Kanskje foreslå utveksling i tredje eller fjerde semester?

Ingen garanti for at ting blir godkjent.

«Det er litt opplegget med siving. Man forstår det er strengt, men det er likevel synd det er så strengt og vanskelig å få til utveksling»

- **Hvordan er det lagt til rette for at studentene kan delta aktivt i læringsprosessen?**
En god del aktivt i lab. Litt høyere opp i studiet er det mindre klasser og lettere å delta aktivt og lettere å spørre.

«På studiet er vi flink til å jobbe godt sammen og samarbeide. Dette er noe som stammer fra en god mentorordning og at den kulturen går videre. Siden det er lite studie samarbeider en også godt på tvers av kull og det er en god kultur for å spørre om hjelp.»

- **Benyttes det varierte læringsaktiviteter og vurderingsformer i programmet?**
Det er en blanding. Siden det er så mye lab, er det mye aktivt. Skriftlig og muntlig eksamen for det meste.

PHYS111 trekkes frem som et veldig aktivt emne de er fornøyd med (Vegard) .
INNOV og PHYS111 er de emnene som trekkes frem som de som har aktiv læring.

- **Hvordan bidrar lærings- og vurderingsformene til at studentene oppnår læringsutbyttet?**
N/A
- **Er vurderingsformene utformet på en slik måte at studentene får vist det de har lært?**
Både og. Muntlig eksamen føles iblant som «flaks» ut ifra hva en trekker. Men det er likevel en rettferdig vurdering siden en skal kunne alt.
PHYS114 kan iblant føles litt urettferdig siden det er mange forskjellige eksaminatorer, og det kan føles som en kan få forskjellig vanskelighetsgraden.
INF100 føles som en urettferdig eksamensform, ingen får kjøre koden sin.
Demotiverende at ikke koden kjører.
Mye usikkerhet rundt at PHYS264 byttet vurderingsform, vanskelig å skulle vite hva en skulle øve på siden det tidligere var muntlig.
- **Hvordan er arbeidsbelastningen balansert mellom emner og gjennom studietiden?**
Sjette semester er et tungt semester, alle emnene er tunge og arbeidskrevende.

HTEK202 og PHYS271 er to veldig tunge emner. Det burde kommet inn et «lettere» emne sammen med disse, med andre ord endre på rekkefølgen på emnene. Sjette semester er et semester som studentene kvir seg til. De studentene som har hatt en tidligere studieplan er overrasket over at sjette semester er lagt opp slik det er nå, og de syns det hadde vært krevende å gjennomføre selv. Et forslag er å flytte ned HTEK301 og ha det sammen med HTEK202, og **enten** phys271 eller phys264. HTEK301 føles litt overflødig og som mye repetisjon, ønske om mer hydrodynamikk i dette emnet.

- **Er det enkelte emner som dominerer over andre?**

HTEK202!

Flere sier at dette er det gøyeste emnet de har hatt, men labemner tar mye tid! Selv om det er gøy tar det mye tid vekk fra det andre. Det har vært håndterbart siden en har hatt HVL-emner tidligere, men usikkert hvordan belastningen blir for de som nå skal ha både PHYS264 og PHYS271 samtidig.

De som er tidlig på studiet sier at matten tar meste av tiden.

- **Er det enkelte emner som «forsviner» litt mellom andre?**

INNOV kanskje. Ikke fordi man ikke bryr seg, men fordi det ikke er eksamen, men godkjent/ikke godkjent. De er likevel veldig fornøyd med dette emnet og man føler man sitter igjen med mye kunnskap i etterkant.

HTEK101 kan også «forsvinne litt», ikke fordi en ikke bryr seg, men fordi matten tar så mye tid. Det oppfattes likevel som et bra emne hvor en også kan bli bedre kjent med den nye klassen sin.

- **Er det enkelte semester som er spesielt tunge eller lette?**

Sjette semester er tungt! Ingen av semestrene oppfattes som det man kan kalle «lette».

Enkelte har hørt fra andre at 2. semester kan være et litt lett semester, men ikke «for lett».

- **Hvordan stimuleres studentene til faglig engasjement, selvstendighet og kreativitet?**

Det er en del bedriftspresentasjoner – men i regi av fagutvalget. Dette er også sosialt og bidrar til engasjement.

Det har også kommet invitasjoner til innovasjonsarrangementer på vilvite, men det er mest interesse om det kommer fra fagutvalget.

Det har også vært besøk på equinor.

- **Hvordan sosialiseres studentene inn i student- og fagmiljø?**

Det blir mye det samme. Fagutvalg, mentor og fadderopplegg. Men det er mest første og andre kull som møter opp på Neptun-arrangement. Men dette er også de

kullene det er viktigst for. Senere i løpet prioriterer en gjerne andre ting.

Det er et stort ønske om et samlet rom. «Man får dødens blikk om en går inn på rommet til fysikk.»

«En føler seg overhodet ikke velkommen til å bruke dette rommet.»

Utvidelsen av kantinen kunne vært et alternativ, men fysikk bruker også dette mye.

«Alle andre studer har alle sitt eget rom.»

Det trenger ikke nødvendigvis å være på fysikk-bygget.

«HTEK-studentene har «gitt opp» å bruke bachelorrommet.»

- **Hvordan og hvor mye er studentene med å utforme læringsaktiviteter og vurderingsformer?**

Dette føles som satt fra emneansvarlig.

- **Hvordan gir studentene tilbakemelding på kvaliteten (emner, emnesammensetning, undervisning, læringsmiljø osv.)?**

Det har vært emneevalueringer tidligere, men det har vært lite av dette det siste året siden Irlin har vært sykemeldt.

- **Har studentene tilgang på hensiktsmessige fysiske og digitale læringsarenaer? Nok plass å være på?**

Bachelorrommet er ikke tilgjengelig for HTEK-studentene i praksis.

Det er mulig å gå inn på rom når de er ledige, men dette blir bare imellom forelesninger, og i praksis føles det som at de på bachelordelen ikke har noe sted å være.

Enkelte bruker rom når det er ledige på timeplanen, men disse er også av og til booket av flere.

- **Hvor viktig er det at studiet gir tilleggsbetegnelsen «sivilingeniør» (siv.ing.) på vitnemålet? Andre faktorer med betydning for rekrutteringen?**

Viktig! (stor enighet om dette i rommet)

«Jeg hadde ikke valgt det om det ikke ga denne tittelen, det er derfor man velger UiB og ikke HVL.»

«Mange vil bli siving, for så å velge hva de vil bli siving i.»

Men mange i næringslivet vet ikke om at studiet eksisterer eller at UIB tilbyr dette siving-programmet.

Det savnes mer info på nettet om hva en faktisk kan bli etter endt studiet.

«navnet på studiet passer etter en har begynt og forstår hva det går ut på. Men jeg forstår at andre kan droppe ut om en ikke på forhånd forstår at det er en master i fysikk»

«Mange fra vår generasjon går inn med forventning om at det er mer bærekraft i studiet enn hva det faktisk er»

«Mange er skuffet over at samarbeidet HVL er over, og dette samarbeidet var en grunn til at flere valgte studiet»

Det ønskes at det skal publiseres på nett «intervjuer» med hva tidligere studenter jobber med nå, slik mange studieprogram har på uib.

«hvis folk starter med tanken om å gå HVL-retningen med installasjoner, er det synd at dette ikke er en mulighet lenger»

- **Hvilke årsaker har vi til frafall fra studiet?**

At folk ikke «forstår helt» hva de går inn i. Et siv.ing. studie er uansett krevende, men i starten kan nok overgangen fra videregående være tung.

Det er viktig å ha en tilhørighet, og her hadde et grupperom vært en positiv greie for at alle kan bli inkludert og ingen havner utefor, for å få følelsen av at alle er velkommen.

- **Har studentene tilbud om relevant arbeidslivspraksis i studieløpet?**

«Vi har jo praksisen, men hvor relevant er den er kommer an på bedriften. Vi er likevel veldig glad for at vi får dette tilbudet.»

«Vi er glad vi har praksisen, men den hadde føltes mer relevant senere i studieløpet»

- **Er arbeidsoppgavene tilpasset studentenes faglige kompetansenivå?**

Det kan være det står litt på dårlig kommunikasjon med bedrift/HVL, det er av og til en misforståelse i hvilke forkunnskaper studentene har kontra hva de har.

Det er fint å få et innblikk i hva som venter i arbeidslivet.

Det burde være med mer fokus på at bedriftene faktisk har noe å tilby. (ref. praksisemnet)

- **Hvordan fungerer studiets praksisperioder?**

(Dette var vi stor grad innom tidligere så her ble det bare presistert på ny:)
Senere i løpet

- **Har studietilbudet ordning for internasjonal studentutveksling som er faglig relevant for studiet?**

Det føles ikke som en faktisk ordning. De valgfrie emnene er veldig rettet mot skriving av masteroppgaven og det er derfor vanskelig å få ting godkjent fra utlandet.

Det kan føles vanskelig å få ting godkjent av masterveileder, og siden dette er masteremner går det ikke an å flytte det tidligere i løpet.

Den risikoen hvis en stryker på et masteremne på utveksling føles stor.

Hvis emnene i semesteret tidligere hadde blitt lagt opp til utveksling hadde dette blitt lettere.

- **Hvordan fungerer utvekslingsordningene?**

De som reiste i 2024 fikk mye mer godkjent enn tidligere og før pga overgangen til ny studieplan. Ellers føles det vanskelig.

Avslutningsvis:

Studentene er veldig fornøyd med studiet og føler at de vitenskapelige ansatte på instituttet både er hjelpsomme og flinke til å ta imot tilbakemeldinger.

Det har vært et problem at forelesninger går samtidig på HVL og UiB og eksamener kan krasje.

«Det faglige er veldig bra og relevant»

**5-ÅRIG
PROGRAMEVALUERING
AV MAMN-HAVSJ -
INTEGRERT
MASTERPROGRAM I
HAVBRUK (SIV.ING.)**

2019-2024

FORORD	3
1 KRAV TIL STUDIETILBUD I UIB SITT KVALITETSSYSTEM	4
1.1 OPPTAKSKRAV OG OPPTAKSTALL.....	4
1.2 GJENNOMFØRING, FRAFALL OG KANDIDATPRODUKSJON	4
1.3 VURDERING AV LÆRINGSMILJØ	7
1.3.1 FAGUTVALGET FOR HAVBRUK OG LINJEFORENINGEN FOR FISKEHELSE OG HAVBRUK.....	7
1.3.2 MENTORORDNING	8
1.3.3 STUDENTAREAL PÅ BIO	9
2 KRAV TIL STUDIETILBUDET I STUDIETILSYNS-FORSKRIFTEN	11
2.1 SYSTEM FOR KVALITETSSIKRING	11
2.1.1 KVALITETSSIKRING	11
2.1.2 STUDENTINVOLVERING.....	13
2.2 TILHØRENDE FORSKRIFTER	14
2.3 STUDIEPLAN.....	15
2.4 NIVÅ PÅ LÆRINGSUTBYTTET	17
2.4.1 NASJONALT KVALIFIKASJONSRAMMEVERK	17
2.4.2 NAVN	17
2.5 LÆRINGSUTBYTTE OG INFRASTRUKTUR	17
2.5.1 INNHOLD OG OPPBYGGING.....	17
2.5.2 INFRASTRUKTUR	19
2.6 UNDERVISNINGS- OG VURDERINGSFORMER	20
2.7 FAGLIG INNHOLD	22
2.7.1 FAGLIG OPPDATERT STUDIETILBUD.....	22
2.7.2 RELEVANS.....	22
2.8 ARBEIDSOMFANG.....	25
2.9 KOBLING TIL FORSKNING	25
2.10 INTERNASJONALISERING	25

2.11 PRAKSIS	26
3 KRAV TIL FAGMILJØ I STUDIETILSYNSFORSKRIFTEN	27
3.1 FAGMILJØETS STØRRELSE	27
3.2 FAGMILJØETS UTDANNINGSFAGLIGE KOMPETANSE	27
3.3 FAGLIG LEDELSE	29
3.4 FAGMILJØETS FAGSPESIFIKKE KOMPETANSE	29
3.5 INTERNASJONALT OG NASJONALT SAMARBEID	30
4 VEDLEGG.....	32

FORORD

Vi presenter her vår 5-års-rapport for studieprogrammet MAMN-HAVSJ - Integrert masterprogram i havbruk (sivilingeniør) ved Institutt for biovitenskap (BIO), UiB.

Rapporten gir en oversikt over undervisningstilbudet knyttet til studieprogrammet, samt en evaluering av hvordan undervisningen fungerer i praksis.

Vi diskuterer noen av de utfordringene og muligheter som ligger i undervisning, og hvordan instituttet håndterer disse. Vi ser også på hvordan vår undervisning og utformingen av studieprogrammet er tilpasset i forhold til behovet i havbruksnæringen.

Vårt mål med rapporten er å gi en grundig oversikt over undervisningen på studieprogrammet MAMN-HAVSJ, samt å bidra til en fortsatt utvikling av undervisningen i tråd med studentenes og havbruksnæringens behov og ønsker.

Sigurd Stefansson (Programstyreleder havbruk)

Odd André Karlsen (Faggruppeleder miljø og havbruk)

Sigurd Handeland (Medlem i programstyre for havbruk)

Øystein Stavø Høvig (Medlem i programstyre for havbruk)

Harald Sveier (Medlem i programstyre for havbruk)

Hilde Rief Armo (Studieadministrasjonen BIO)

Beate Ulrikke Rensvik (Leder studieadministrasjonen BIO)

Mina Frøshaug (Fagutvalget for Havbruk)

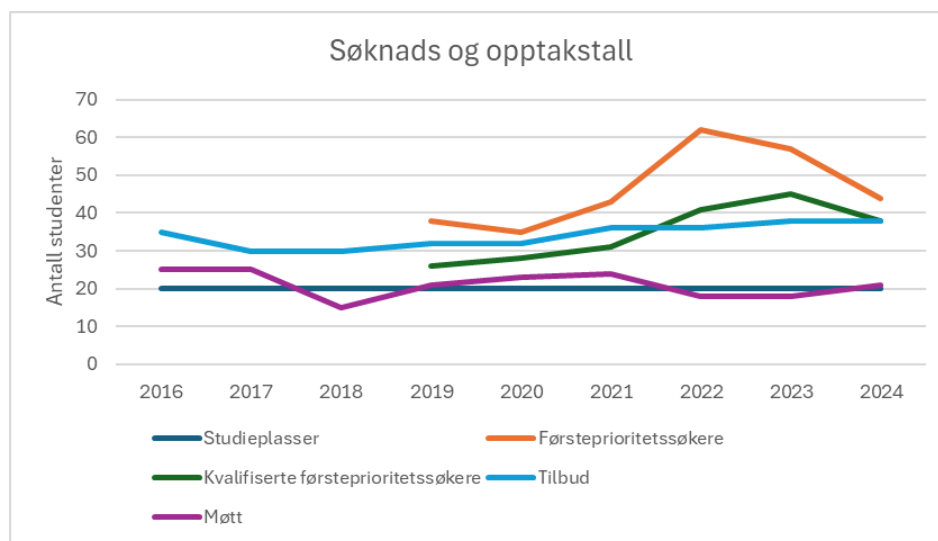
Halvor Søllesvik (Fagutvalget for Havbruk)

1 Krav til studietilbud i UiB sitt kvalitetssystem

1.1 Opptakskrav og opptakstall

Opptakskravet til integrert master i havbruk (sivilingeniør) er SIVING. Studieprogrammet har hatt 20 studieplasser i årene 2016-2024, og har hatt gode søkertall med antall kvalifiserte 1. prioritetssøkere per plass fra 1,3 til en topp på 2,25 i 2023. Oversikt over antall studenter som ble tilbudt plass og antall studenter som møtte til studiestart i årene 2016 – 2024, samt antall førsteprioritetssøknader (kvalifiserte og ikke kvalifiserte) i årene 2019 - 2024 er gitt i figur 1.

Flere av studentene på havbruk har utdanning fra tidligere og følger derfor ikke kullet de har fått opptak på. De får en raskere studieprogresjon og blir ferdig tidligere enn normert, noe som gir kapasitet til å ta opp flere studenter ved studiestart. Vi har økt antall tilbudsplasser fra 32 til 38 i perioden 2019 – 2024, uten at det har ført til at flere studenter har møtt.

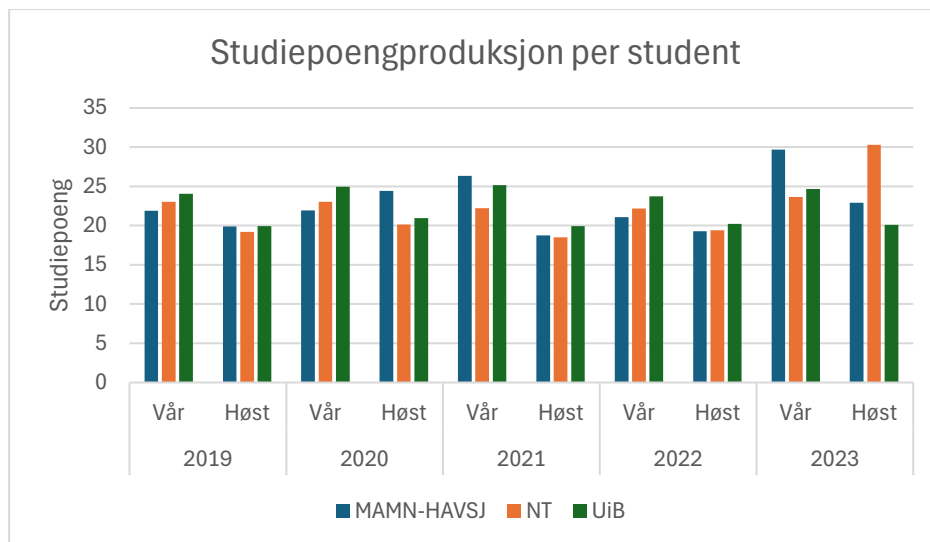


Figur 1: Søknads- og opptakstall for integrert master i havbruk (siv.ing.) 2019-2024 (kilde: Tableau/Rapport til kvalitetsmeldingen/Rekruttering og opptak)

1.2 Gjennomføring, frafall og kandidatproduksjon

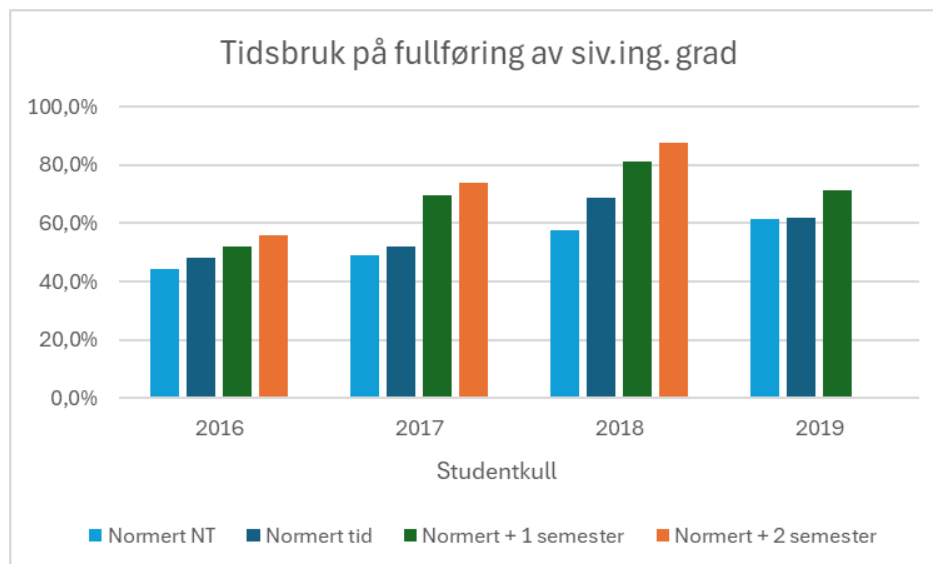
Normert studiepoengproduksjon er 30 studiepoeng per semester. Gjennomsnittlig studiepoengsproduksjon for studentene på programmet i perioden 2019 til 2023 er 24,2 studiepoeng for vårsemestrene og 21,1 studiepoeng for høstsemesteret (figur 2).

Studiepoengsproduksjonen er tilfredsstillende og skiller seg ikke vesentlig fra snittet på NT og UiB.



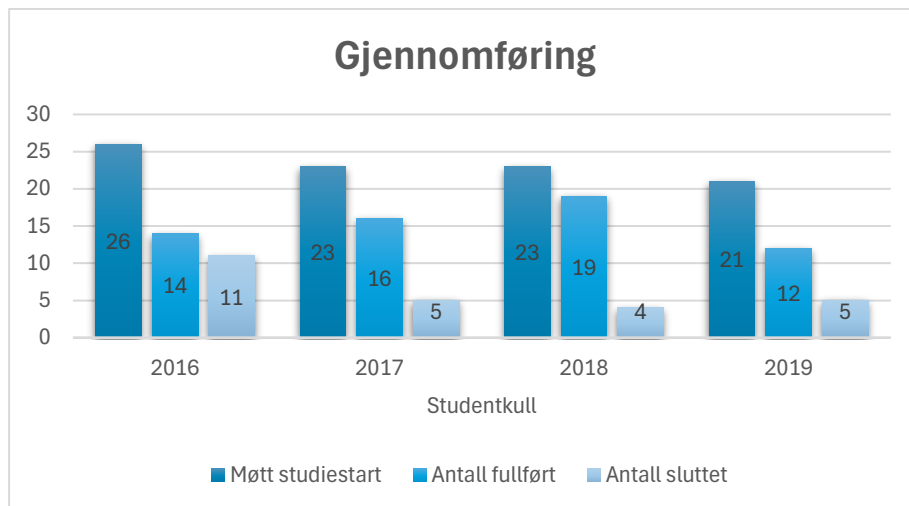
Figur 2: Gjennomsnittlig studiepoengproduksjon per student per semester for perioden 2019-2023 oppgitt for integrert master i havbruk (MAMN-HAVSJ), Fakultet for naturvitenskap og teknologi (NT) og Universitetet i Bergen (UiB). Normert studiepoengproduksjon per semester er 30 studiepoeng (kilde: Tableau/Rapporter til kvalitetsmeldingen/Studiepoeng per student).

Havbruk er et forholdsvis nyopprettet studieprogram, og så langt er det bare 4 kull som er ferdig med normert tid av studieløpet. For disse 4 kullene med studiestart henholdsvis høsten 2016, høsten 2017, høsten 2018 og høsten 2019 så er andel studenter som har gjennomført på normert tid over 50 % (figur 3), og det er en stigende trend fra 2016 kullet (48 %) til 2019 kullet (62 %). Dette er over snittet som gjelder for alle de integrerte masterprogrammene (M5) ved NT fakultetet.



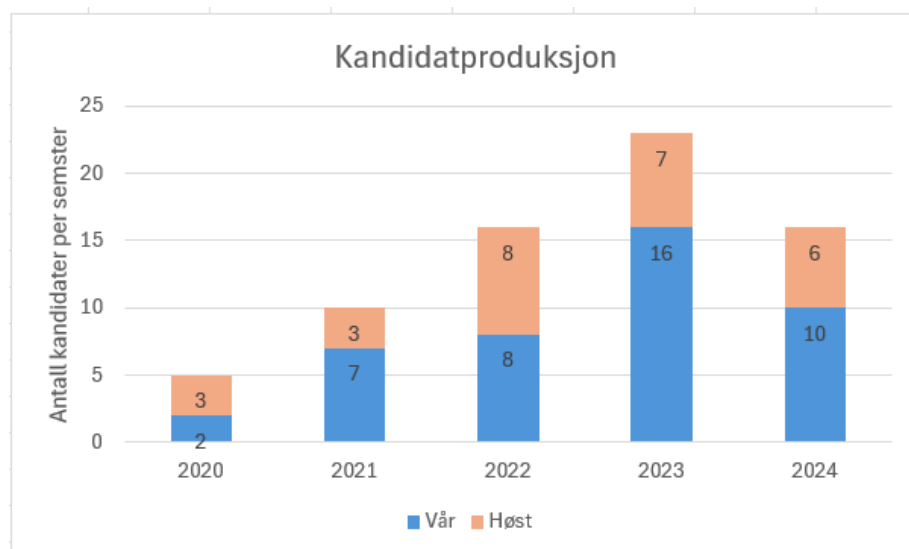
Figur 3: Andel studenter som fullførte integrert master i havbruk (siv.ing.) på a) normert tid og b) normert tid + 1 semester c) normert tid + 2 semester. Tallene er oppgitt for studentkull med oppstart i perioden 2016-2019 og sammenstilt med gjennomsnittet for M5-program ved NT på normert tid. (kilde: Tableau/Rapporter til kvalitetsmeldingen/Andel kandidater fullført innenfor normert tid (M5) og Tableau/Rapporter til kvalitetsmeldingen/Andel kandidater fullført innenfor normert tid + 2 semester (M5)).

Fra oppstart av studieprogrammet i 2016 så ser vi i figur 4 at frafallet på studiet har avtatt betraktelig. Av 2016 kullet er det 42 % som sluttet på studieprogrammet, mens for de neste 3 kullene så ligger frafallet på omtrent 20 %. Det beste kullet så langt er 2018 kullet hvor kun 17 % har sluttet i løpet av studieløpet, og hvor over 80 % har fullført etter 2 semester over normert tid (figur 3). Dette er en svært god gjennomføringsgrad, og en trend vi ønsker å opprettholde.



Figur 4: Antall studenter møtt til studiestart mot antall studenter per kull som har fullført en grad og antall studenter per kull som har sluttet på studieprogrammet

Figur 5 viser kandidatproduksjon i årene 2020 til 2024, hvor 2021 var første året med ordinært kull fullført på 5 år. De 5 kandidatene uteksaminert i 2020 fullførte på under normert tid og stammer hovedsakelig fra 2016 kullet. 2022, 2023 og 2024 samlet gir et snitt på ca 18 uteksaminerte studenter. Dvs. at vi i snitt har over 80 % gjennomføring på de kullene som startet 2016 – 2019. Det anser vi som svært bra.



Figur 5: Produserte kandidater på integrert master i havbruk (siv.ing.) i perioden 2020-2024 (kilde: Tableau/Rapporter til kvalitetsmeldingen/Oppnådde kvalifikasjoner).

1.3 Vurdering av læringsmiljø

Flere faktorer spiller inn når vi vurderer læringsmiljø, og inkluderer både fysiske, faglige og psykososiale aspekter. Noen viktige faktorer der instituttet og programstyret har et særlig ansvar er blant annet lokal studentmedvirkning, trivsel i studiet og å styrke tilhørighet til lokalt fagmiljø.

Studiebarometeret kunne vært en god indikasjon på studenttrivselen på Havbruk. Dessverre er antall respondenter lavt med et snitt på rundt 20 % de siste årene. Dette er ikke stort nok antall svarende til at resultatene kan publiseres og svarprosenten er noe vi bør jobbe med framover for å få et godt tallgrunnlag.

Studentene sin vurdering av læringsmiljøet (vedlegg 1)

«Det er delte meninger fra studentene om det oppleves positivt eller ikke at det er små kull, der læringsmiljø og sosialisering skilles. En del studenter synes det blir litt for få å spille på i sitt eget kull. Emnene i studieplanen har større studentmasse enn kun våre kull, som samtidig gjør at studentene kan finne andre å samarbeide med i hvert enkelt emne. Når det kommer til sosialisering er alle positive til at vi er små kull, da det er lettere å inkludere alle. Her er LFFH ekstremt viktig for læringsmiljøet, fordi det er med på å knytte studentene på tvers av kull og studie. Havbruk og Fiskehelse har så å si de samme innføringseminene, og dermed har man automatisk flere å spille på. Det er et ønske om at vi skal ha de samme emnene som fiskehelse med samme kull, men er innforstått med at dette ikke er så enkelt og fagutvalget er tilfredsstillt med slik studieplanen er i dag.»

1.3.1 Fagutvalget for Havbruk og Linjeforeningen for fiskehelse og havbruk

Linjeforeningen for Fiskehelse og Havbruk (LFFH) er viktig for faglig og sosialt læringsmiljø for studentene på Havbruk. Her møter de også studentene fra profesjonsstudiet Fiskehelse, som gjør at studentene får et større miljø å forholde seg til. I løpet av skoleåret arrangerer LFFH sammenkomster der de fleste er sosiale, men flere er også faglige. Dette skaper tidlig inkludering på tvers av kull og studieretning, da alle fra 1. til 5. kull møtes.

Av faglig interesse arrangerer LFFH Næringslivsdagen som er på høsten og har flere bedriftspresentasjoner gjennom året, for å holde på den faglige interessen. Dette gir også en gylden mulighet for bedriftene å komme i kontakt med våre studenter, slik at LFFH er bindeleddet mellom næringen og studentene. Av sosiale arrangementer, arrangerer LFFH blant annet quiz, dåp, smoltfiseringsfest, hyttetur til Voss, nyttårsgalla og grilling under eksamensperioden. De sosiale arrangementene er ekstremt viktige for å få et bra læringsmiljø, der alle har mulighet til å få et større sosialt nettverk.

LFFH har også fått flere undergrupper som fotballag, løpelaget og friluftlivsgruppe, som gjør det enda enklere å finne andre studenter med samme interesse som deg. Er

varierende engasjement i disse gruppene, men løpelaget møtes minst en gang i uken for å trene sammen. Hos friluftsliv er det buldring og klatring som har dominert, og der blir Sammen sine tilbud hyppig brukt.

Fagutvalget for Havbruk er under LFFH og er bindeleddet mellom studentene på det integrerte masterprogrammet i Havbruk, og ansatte ved Institutt for Biovitenskap. I selve styret til fagutvalget sitter det ti personer, to fra hvert kull, der leder og nestleder er medlemmer i programstyret for Havbruk.

1.3.2 Mentorordning

Alle nye studenter er med i klassemottaket i regi av fakultetet, og førsteårsstudentene får være med i en mentorgruppe, der mentorene arrangerer jevnlig møter og er en god mulighet for de nye studentene å danne et nettverk og bli kjent med andre studenter.

Studentene sin vurdering av mentorordningen (vedlegg 1):

«Når førsteårsstudentene våre kommer til realfagsbygget mandag under oppstartsuken er det mye som er nytt og skummelt. Man vet ikke hvem man havner i kull med og man er usikre på hvordan alt gjøres og hvor alt er. Det at man møter gjengen sin på et grupperom der to trygge medstudenter geleider studentene gjennom det første året, gjør starten av studielivet betryggende. Mentormøtene under oppstartsuken er også en arena der studentene får muligheten til å bli kjent med hverandre, uten påvirkning av alkohol. Dette gjør også at fadderuken får en større suksess, fordi studentene har allerede blitt kjent med hverandre på dagtid. På den måten har man alltid et lavterskeltilbud på hvordan man kan få hjelp med både praktiske gjøremål, men også det mentale på hvordan man skal kunne håndtere studielivet og presset.

Gjennom det første skoleåret er det jevnlig møter og sosiale sammenkomster, som gjør at klassen kan få det beste miljøet som mulig. Mentorene får også mulighet til å følge opp de som sliter med å tilpasse seg den nye hverdagen og kunne plukke opp de som holde på å falle fra tidlig.

Spesielt nevnt fra studentmassen er oppstartsuken under covid, og hvor viktig det var å ha mentorordningen. Under den tiden var det ikke en normal faddertid og studietid, som gjorde at mentormøtene var en arena de kunne bli kjent med hverandre.»

Vi har stor tro på at mentorordningen er et viktig bidrag i å gjøre overgangen fra videregående til universitetet så smidig som mulig, samt at det er en ordning som legger til rette for at studentene skal bli kjent med hverandre og skape gode sosiale relasjoner som fremmer læring. Studiestartundersøkelsen med NT-fakultetet viser at 84 % deltok i mentorordningen, 76 % opplevde mentorordningen som nyttig og 60 % mente den hjalp dem i gang med studiehverdagen. Oppmøtetall for Havbruks-studentene høsten 2023

og høsten 2024 ligger mellom 50 % og 100 % og viser at dette er et tilbud som blir godt benyttet.

1.3.3 Studentareal på BIO

Studentene på BIO har gitt tilbakemeldinger på at det er et ønske om flere lesesalsplasser på Marineholmen. Det mangler gode studentarealer både på Biologen, Høyteknologisenteret og på VilVite. Vi har fått åpnet opp arealene utenfor kantinen på Høyteknologisenteret for studentene utenom åpningstiden til kantinen, slik at de kan sitte der selv om kantinen er stengt. UiB har også oppgradert vringlearealet på Høyteknologisenteret med nye møbler og tepper på deler av gulvet for bedre akustikk i rommet.

Studentene sin vurdering av studentarealene på BIO (vedlegg 1)

«Undervisningen til havbruk foregår for det meste på Høyteknologisenteret eller biologen. Her vil også flere av studentene møtes på tvers av kull og studieretning, slik at disse plassene også er et møtested. Å ha et felles møtested under studiehverdagen er veldig positivt og man som student føler seg sett, som igjen er positivt for læringsmiljøet. Det som dessverre ikke er optimalt, er hvor studentene kan sette seg ned for å studere. Store deler av Høyteknologisenteret er beholdt Informatikk, men vi er blitt informert om at flere studenter fra havbruk bruker Informatikk sin stille lesesal for å kunne ha en plass å sitte å lese. For et par år siden ble lesesalen Biosfæren åpnet for studentene på Institutt for Biovitenskap. Lesesalen er utstyrt med en liten kjøkkenkrok, 3 grupperom, en stille lesesal, et lite sosialt rom med sofa og bar, og et større område med pult. Biosfæren var etterlengtet, men dessverre tilfredsstiller ikke lesesalen kravene eller forventningene til studentene. Det er en uoversiktlig lesesal, der man som student kan føle seg eksponert for de andre studentene i den vanlige lesesalen, da det blant annet ikke er noe skille mellom pultene. Det er også et ønske om at man kan booke grupperommene, da rommene i dag blir blant annet utnyttet av studenter som kommer tidlig og oppholder rommet med tingene sine, mens de f.eks er på forelesning. Kantina på Høyteknologisenteret og vringlearealet på utsiden er områder som blir flittig brukt av våre studenter. I disse områdene er det mye støy, nesten alltid fullt og det er dårlig med lademulighet. Ved kollokviearbeid er det vanskelig å finne område eller grupperom som er tilpasset for dette.

Når studentene begynner på masteroppgaven/skriving av masteroppgaven vil de få egen plass på lesesal på Biologen eller på Høyteknologisenteret. Lesesalsplass (og dermed arbeidsplass) for masterstudentene ligger i nærheten av fagmiljøet og nærme laboratoriene de jobber på. Vi ønsker at studentene også tidligere i studieløpet skal ha

denne muligheten da vi mener det er et viktig bidrag inn mot et godt læringsmiljø og tilhørighet til studiet.

2 Krav til studietilbudet i studietilsyns-forskriften

2.1 System for kvalitetssikring

BIO følger UiB og NT fakultetet sin styringsstruktur for å bedre og sikre kvalitet i undervisning og utdanning. Instituttet har fire programstyrer, der det ene er programstyret for Havbruk. Lederne av de fire programstyrene utgjør instituttets utdanningsråd ledet av Utdanningsleder. Programstyret for Havbruk består av to studentrepresentanter, en ekstern representant fra Høyskolen på Vestlandet, en ekstern representant fra oppdrettsnæringen i tillegg til to vitenskapelige ansatte på BIO. Siden 2022 har programmet hatt en ekstern fagfelle.

Alle BIF og BIO emnene som inngår i studiet følges opp av studieadministrasjonen slik at det gjennomføres 3-årige emneevalueringer. I tillegg sender studieadministrasjonen ut studentevalueringer i alle BIO og BIF emner, og følger opp årshjulet (vedlegg 3) sammen med de emneansvarlige. Alle evalueringer og rapporter lastes opp i Studiekvalitetsbasen til UiB.

2.1.1 Kvalitetssikring

Programstyret og programstyreleder har ansvaret for å følge opp det systematiske kvalitetsarbeidet på Havbruk. Programstyret har to eller flere årlige møter der studiekvalitet og blir diskutert og tiltak vedtatt. I februar og septembermøtene ligger gjennomgang av 3-årig emneevaluering fra foregående semester som faste saker på agendaen, og disse blir da sett i sammenheng med eventuelle studieprogramendringer og innmeldte endringer på emnenivå. Studieadministrasjonen sammen med programstyreleder har ansvaret med å følge opp vedtak fra programstyret. For saker som trenger oppfølging på overordnet nivå løfter programstyreleder disse sakene opp til utdanningsleder på instituttet og for eventuell drøfting i instituttets programråd. Noen saker går også via faggruppeleder til ledergruppemøtene ved instituttet.

Kvalitetssikrende tiltak som er gjennomført:

Studentevaluering for BIO-emner

Samarbeidet mellom Institutt for biovitenskap og bioCEED – senter for fremragende utdanning i biologi har inkludert undervisningsutvikling på flere nivåer og innenfor ulike deler av instituttet. Som en del av videreutviklingen og kvalitetssikring av profesjonsstudiet i havbruk har det vært nødvendig å få mer informasjon om hvordan studenter opplever egen læring i emnene i studieløpet som eies av instituttet. Christian Strømme, Jorun Nylén og Arild Raaheim har oversatt og tilpasset CALEQ (Constructive

Alignment of Learning Experience Questionnaire) (se vedlegg 5 og 6) for å bedre kunne bruke studentevalueringene av emner til å måle sammenhengen mellom undervisning- og vurderingsform og læringsutbyttebeskrivelsene. Prosessen har inkludert medlemmer fra tilknyttede fagmiljøer, studieavdelingen og utdanningsledere ved BIO.

Arbeidet har frambrakt et studentevalueringsskjema (vedlegg 7) som tar i bruk validerte spørsmålssett og som er rettet mot emneansvarlige, utdanningsledere og andre ansatte som er involvert i undervisning og undervisningsutvikling ved BIO. Resultater fra undersøkelsene blir brukt til å frembringe strukturerte studentevalueringssrapporter for hvert emne som blir delt med emneansvarlige i etterkant av undersøkelsene.

Egenvurdering av emner

BIO har i perioden 2020 - 2024 gjennomført egenvurdering hvert semester der de emneansvarlige kort skal oppsummere hvordan gjennomføringen av emnet har gått, om det er samsvar mellom undervisning og emnebeskrivelse, om det er noe som ikke har fungert som planlagt og hvordan dette eventuelt kan forbedres til neste gang emnet går.

Intensjonen med at emneansvarlig skal skrive en kort egenvurdering de årene det ikke er 3-årig emneevaluering er god og vi har eksempel på at emneansvarlige har rapportert inn forslag til endringer som har blitt fulgt opp neste gang emnet blir undervist. Vi har imidlertid fått konkrete tilbakemeldinger fra emneansvarlige der de opplever dette som en økning i de administrative oppgavene. Ordningen ble derfor avsluttet i 2024.

«100-klubben»

Ved Institutt for biovitenskap er studiekvalitet et fokusområde og vi har flere pågående prosjekt/initiativ. Et tiltak er "100-klubben" (BIO100/101/102/103/104, BIF101 og MOL100). De senere årene har 100-klubben jobbet med blant annet curriculum mapping av generiske ferdigheter som vitenskapelig skriving, dvs. hvordan studentene trener på ulike deler av IMRaD-strukturen (Introduksjon, Metode, Resultat, Diskusjon) i de ulike emnene, slik at det blir samsvar med hva studentene lærer i de ulike emnene, og unngår faglig overlapp. Dette er også et ledd i å styrke undervisningen på generiske ferdigheter.

Studenter som har tatt emner og svart på spørreundersøkelser trenger også tilbakemelding om hvilke endringer som blir gjennomført som følge av studentevalueringen. Da ser studentene nytteverdien av å svare på studentevalueringene og vi håper det kan være med å øke motivasjonen til å svare på studentundersøkelsene. Nedenfor er eksempler på tiltak som er gjennomført basert på tilbakemeldinger fra studenter:

- Gjentakende tilbakemeldinger i BIO100 om at gruppeundervisningen ikke fungerte som tiltenkt var et viktig bidrag til at de emneansvarlige tok steget ut og endret undervisningsformen til Team-based learning i stedet for tradisjonelle forelesninger.

- For å gi et innblikk i havbruksnæringen tidlig i studieløpet og inspirere til videre studier ble ekskursionsjoner lagt til BIF100 i første semester. Studentevalueringene viser at studentene er positive til ekskursionsjonene, og emneansvarlig har derfor valgt å opprettholde disse.
- Bedre tilrettelegging for utveksling har vært et ønske fra studentene, og fra 2023 har studieplanen lagt til rette for utveksling i femte semester. Studieplanen ble da endret til å inneholde 30 frie studiepoeng, men dette har medført at BIO206 – Fiskeernæring ikke lenger er obligatorisk. Vi anbefaler i stedet fiskeernæring som valgemne, enten ved UiB eller på utveksling.

Et viktig forhold som påvirker studiekvalitet, er infrastruktur for undervisning. Vi har gode undervisningsrom i forhold til laboratorieundervisning på BIO og også tilgang til store auditorium for tradisjonelle forelesninger. Vi ser imidlertid en økende trend blant våre emneansvarlige mot å legge om til mer studentaktive undervisningsformer. Utfordringen når store emner skal legges om til studentaktiv undervisning er at fakultetet ikke har store nok rom for aktiv undervisning og emner med mer enn 90 studenter må kjøre det studentaktive opplegget i flere runder. Et eksempel er BIO100 som må kjøre flere grupper med samme opplegg rett etter hverandre hver uke. Dette trekker store ekstra ressurser både for underviserne og kapasiteten i aktivrommene.

2.1.2 Studentinvolvering

Studenter er representert i de formelle organene ved instituttet som programstyrer og instituttråd, i alle møter i instituttrådet er en fast post «studentenes kvarter».

Instituttleder har faste møter med lederne av fagutvalgene og studieadministrasjonen samarbeider med fagutvalgene om å bedre studiekvalitet og læringsmiljø ved instituttet. Gjennom disse forumene kan studentene komme med tilbakemeldinger på alt som er knyttet til det integrerte masterprogrammet i havbruk, og påvirke fremtidige endringer.

Studentenes vurdering av mulighet for studentinvolvering (vedlegg 1)

«Studentene involveres i utviklingen av programmet gjennom representasjon i fagutvalget og utsendte emneevalueringer. Fagutvalget sin rolle er å representere studentene i programstyret og ha en aktiv rolle under møtene. I forkant av disse møtene blir det sendt ut meldinger til elevmassen, der de har mulighet til å komme med innspill. Studentene har de siste årene lagt spesielt vekt på ønske om utveksling og endring av fagsammensetning og kompetansemål i noen emner. Studentene føler og ser at de blir hørt, fordi emneplanen på studiet har endret seg nesten hvert år siden start. Noe skjer av naturlige grunner, men mange av endringene er det studentene selv har kommet opp med. Vår største seier ble når vi fikk frigjort 30 stp til valgfrie emner, og dermed lette muligheten for utveksling.»

2.2 Tilhørende forskrifter

Studieprogrammet i havbruk er underlagt Universitets- og høyskolerådets nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning vedtatt av UHR-MNT 25. november 2020, vedlegg 5.5; Overgang til mastergradsstudier og vilkår for bruk av tilleggsbetegnelsen sivilingeniør (oppdatert mai 2023). Se vedlegg 4.

Opptakskravet er generell studiekompetanse, samt Matematikk R1 og R2, og Fysikk 1. Femårige sivilingeniørprogram omfatter 300 studiepoeng. Innenfor rammen på 300 studiepoeng, stilles følgende minimumskrav til fagsammensetning for at et studieprogram skal kunne gi tilleggsbetegnelsen sivilingeniør:

- Realfaglig basis (minst 45 studiepoeng)
 - Matematikk (minst 25 studiepoeng)
 - Statistikk (minst 5 studiepoeng)
 - Fysikk, eller fysikk og kjemi (minst 10 studiepoeng)
 - IKT (minst 5 studiepoeng)
- Ingeniørfag (minst 150 studiepoeng)
 - Innenfor studieprogrammets fagområde (minst 90 studiepoeng)
 - Utenfor studieprogrammets fagområde og nært tilgrensende fagområder (minst 7,5 studiepoeng)
- Ikke-MNT-fag (minst 15 studiepoeng)
- Masteroppgave (minst 30 studiepoeng)

Merknader:

- Innholdet i IKT skal være faglig relevant for studieprogrammet, ikke innføring i generelle IKT-verktøy.
- Når det gjelder studiepoengene i ingeniørfag innenfor studieprogrammets fagområde skal minst 45 studiepoeng komme fra masterdelen (de to siste studieårene) og ikke være grunnleggende emner.
- Studiepoengene utenfor studieprogrammets fagområde og nært tilgrensende fagområder skal ivareta breddeperspektivet i ingeniørfag-delen av utdanningen.
- Studiepoengene innen Ikke-MNT-fag skal ivareta en bredere tverrfaglighet og kan for eksempel være fra fagområder som økonomi, ledelse og språk.
- For sivilingeniørutdanninger som har et sterkt innslag av ledelse og/eller økonomi, kan økonomiske og/eller administrative emner erstatte ingeniørfag i et omfang på inntil 45 studiepoeng.

Studieprogrammet i havbruk inneholder emner som vist på [MAMN-HAVSJ Integrert masterprogram i havbruk \(sivilingeniør\) | UiB](#), og oppfyller vilkårene for bruk av tilleggsbetegnelsen sivilingeniør som gitt i tabell 1.

Tabell 1. Emnesammensetning på studieprogrammet integrert master i havbruk og hvordan dette oppfyller vilkår for bruk av tilleggsbetegnelsen sivilingeniør

	Krav	Poengkrav	Oppfylles av emne	Studiepoeng	Oppfyllellesstatus
Realfaglig basis	Matematikk	25	MAT101/MAT105	10	Mattekravet oppfylles ved å bruke matematisk statistikk
			MAT102	10	
	Statistikk	5	STAT110	10	
	Fysikk/Fysikk og kjemi	10	PHYS101/KJEM109	10	Over oppfylles
Ikke-MNT-fag	Ledelse, økonomi e.l	15	Exphil	10	Overoppfylt med 5 studiepoeng
			INNOV201	10	
Ingeniørfag	Fra eget studieprogram, 45 poeng på masternivå *	90	BIF100	10	Overoppfyller kravet.
			BIO100	10	
			BIF101	10	
			BIO213*	10	
			BIF200*	10	
			BIO280*	10	
			BIO291*	10	
			BIO208*	10	
			BIO205*	10	
			BIO300A*	5	
			BIO300B /BIF301*	5	
			BIO207*	10	
			LAS301 / LAS303*	10	
			BIO382*	10	
	Fra annet studieprogram	7,5	INF100	10	Oppfylles
Masteroppgave		30	HAVB399	60	Overoppfylt med 30 poeng
Ikke Krav	Utvekling / frie sp			30	
SUM				300	
Andre krav	IKT-verktøy faglig relevant for utdanningen	5	MAT102	10	Oppfylles
	Praksis**	10	BIO205	10	Oppfylles

2.3 Studieplan

Studieplanen har vært gjennom flere endringer siden oppstart i 2016 (Tabell 2). Emner i planen har blitt endret, bl.a. semester for undervisning, endring i omfang, nyopprettede emner og emner som har blitt nedlagt. Vi har hele tiden måttet tilpasse studiet til disse endringene og opprettholde vilkårene for tilleggsbetegnelsen sivilingeniør. Et tema som tidlig dukket opp som et ønske fra studentene har vært mulighetene for å reise på utveksling. Vi har til nå oppnådd dette ved å bytte om på 3. og 5. semester, altså ingen endring i innholdet, men vi vurderte det slik at det var lettere å finne emner ute som tilfredsstilte vårt krav om innføring i programmering, grunnkurs i fysikk og marin økologi. Mange av våre studenter har valgt denne løsningen. I siste revisjon av planen for kull 2023 (Tabell 3) har vi frigjort 5. semester til valgfag/utveksling. Dette har blitt positivt mottatt av studentene, og gir også muligheter for studentene å differensiere utdanningen og oppnå litt ulik spesialisering gjennom utdanningen. Det bør også nevnes

at UiB har opprettet et ikke-MNT emne, INNOV201, som omhandler innovasjon og entreprenørskap. Dette emnet ble opprettet med tanke på sivilingeniørstudiene, og har erstattet emnene ved HVL. Gjennom bl.a. dette har vi ikke lenger samarbeid med HVL når det gjelder emner, men sammen med ex.phil. oppfyller vi kravet til ikke-MNT emner.

Siste versjon av studieplanen er tilgjengelig på [MAMN-HAVSJ Integrert masterprogram i havbruk \(sivilingeniør\) | UiB](#) og oppdateres jevnlig.

Tabell 2: Studieplan Kull 2016

10 Vår	BIO399 Masteroppgave i biologi		
9 Høst	BIO382 Akvatisk matproduksjon	BIO399 Masteroppgave i biologi	
8 Vår	LAS301 Kurs i forsøksdyrlære + LAS303 Kurs i forsøksdyrlære, spesialdel fisk	MOØ200 Innovation theory and innovation strategy	BIO399 Masteroppgave I biologi
7 Høst	BIO206 Ernæring hos fisk / BIO207 Næringsmiddelmikrobiologi med spesiell relevans til sjømat	BIO300A Akademisk skriving (5 sp) + BIO300B Biostatistikk (5 sp)	MOØ201 Financial management (5 sp) + MOØ202 Marketing management (5 sp)
6 Vår	BIO205 Praksisperiode, lovverk og forvaltning i akvakultur	BIO208 Miljøpåvirkning av oppdrett	ING101 Teknologi, miljø og bærekraft (HVL)
5 Høst	BIO291 Fiskebiologi II – Fysiologi	BIO280 Fiskebiologi I – Systematikk og anatomi	STAT110 Grunnkurs i statistikk
4 Vår	BIF200 Havbruksteknologi	BIO103 Cellebiologi og genetikk	EXPHIL-MNSEM Seminarmodellen/EXPHIL-MNEKS Skoleeksamen
3 Høst	INF100 Innføring i programmering	PHYS101 Grunnkurs i mekanikk og varmelære	BIO213 Marin økologi, miljø og ressurser
2 Vår	MAT102 Brukerkurs i matematikk II / MAT121 Lineær algebra	BIF101 Organismebiologi for fiskehelse og havbruk	KJEM110 Kjemi og energi
1 Høst	BIO100 Innføring i evolusjon og økologi	MAT101 Brukerkurs i matematikk I / MAT111 Grunnkurs i matematikk I	BIF100 Innføring i fiskehelse og havbruk

Tabell 3: Studieplan Kull 2023

10 Vår	HAVB399 Masteroppgave i biologi		
9 Høst	BIO382 Akvatisk matproduksjon	HAVB399 Masteroppgave i biologi	
8 Vår	LAS301 Kurs i forsøksdyrlære + LAS303 Kurs i forsøksdyrlære, spesialdel fisk	BIO207 Næringsmiddelmikrobiologi med spesiell relevans til sjømat	HAVB399 Masteroppgave I biologi
7 Høst	BIO213 Marin økologi, miljø og ressurser	BIO300A Akademisk skriving (5 sp) + BIO300B Biostatistikk (5 sp)	INNOV201 Innovasjon ved designtenkning
6 Vår	BIO205 Praksisperiode, lovverk og forvaltning i akvakultur	BIO208 Miljøpåvirkning av oppdrett	EXPHIL-MNSEM Seminarmodellen/EXPHIL-MNEKS Skoleeksamen
5 Høst	Frie studiepoeng / Utveksling		
4 Vår	BIF200 Havbruksteknologi	STAT110 Grunnkurs i statistikk	KJEM109 Kjemi grunnkurs
3 Høst	BIO291 Fiskebiologi II – Fysiologi	BIO280 Fiskebiologi I – Systematikk og anatomi	PHYS101 Grunnkurs i mekanikk og varmelære
2 Vår	MAT102 Brukerkurs i matematikk II	BIF101 Organismebiologi for fiskehelse og havbruk	INF100 Innføring i programmering
1 Høst	BIO100 Innføring i evolusjon og økologi	MAT101 Brukerkurs i matematikk I / MAT105 Matematikk for naturvitenskap / MAT111 Grunnkurs i matematikk I	BIF100 Innføring i fiskehelse og havbruk

2.4 Nivå på læringsutbyttet

2.4.1 Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk

Læringsutbyttebeskrivelsene er i samsvar og på rett nivå i henhold til det Nasjonale kvalifikasjonsrammeverket (NKR). Beskrivelsene av kunnskap som vi ønsker studentene skal oppnå er utformet slik at de dekker både dybden og bredden som kreves for en mastergrad og en sivilingeniørtittel. Det samme gjelder for ferdigheter og generell kompetanse.

2.4.2 Navn

Da studieprogrammet ble opprettet i 2016 var navnet MAMN-HAVSJ integrert masterprogram i havbruk og sjømat (sivilingeniør). Det viste seg at dette navnet ikke signaliserte tydelig nok innholdet i studiet, og noen studenter søkte i den tro at de ville lære om tillaging av matretter. Navnet ble derfor endret til MAMN-HAVSJ integrert masterprogram i havbruk (sivilingeniør) i 2021 for å tydeliggjøre innholdet i studiet. Det nye navnet mener vi reflekterer innholdet og omfanget av programmet nøyaktig.

2.5 Læringsutbytte og infrastruktur

2.5.1 Innhold og oppbygging

Læringsutbyttet for Havbruk blir ivaretatt og oppnådd gjennom de ulike emnene som inngår i studieprogrammet (Tabell 4). Hoveddelen av emnene i studieplanen er obligatoriske og læringsutbyttet for de ulike emnene beskriver på en god måte de kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse studentene oppnår i de emnene som inngår i programmet.

Læringsutbyttebeskrivelsen for programmet følger anbefalingene i Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk hva gjelder nivå på kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. Emnene har et naturlig progresjonsnivå der studentene først introduseres for et tema så vil kunnskapsnivået forsterkes og til slutt mestres.

Siste endring av studieplanen hvor det er innført 30 valgfrie studiepoeng har medført at økonomi og ledelse ikke lenger er obligatoriske emner i graden. Vi anbefaler studentene å velge økonomi og ledelse (f.eks. ECON110) som valgfrie studiepoeng. Programstyret vil vurdere om dette er tilstrekkelig for å oppfylle punktene som er oppgitt i læringsutbyttet.

Tabell 4: Oversikt over læringsutbytte i de ulike emnene som inngår i det integrerte masterprogrammet i havbruk (Rød = Introduksjon, Blå = Forsterkning, Grønn = Mestres).

Kunnskaper	
Har oversikt over sentrale utfordringer og muligheter innenfor havbruks- og sjømatnæringen	BIF100, BIF200, BIO205, BIO208, BIO382, BIO207, PHYS101
Har inngående kunnskap om biologisk teori og metode, inkludert biologi, fysiologi, anatomi og økologi til artene i havbruk	BIO100, BIF100, BIF101, BIO280, BIO291, BIO213
Skal kunne oppsummere og forklare hvordan oppdrettsaktivitet er knyttet til marin- og kystøkologi og bærekraftig utvikling	BIF100, BIF200, BIO208, BIO213
Skal kunne forklare relevansen av generell teori om økonomi, marked og ledelse for aktiviteter i næringen	Valgemne (ECON110)
Kan beskrive teknologi av vesentlig betydning for havbruks- og sjømatnæringen	BIF 100, BIF200
Kan bedømme hvordan næringen opererer og blir oppfattet i samfunnet og av forbrukere	BIO382, BIO208
Ferdigheter	
Bidra til å løse problemer og finne løsninger for havbruks- og sjømatnæringen	BIF200, BIO205, BIO208, BIO382
Bruke relevante metoder for forskning og faglig utviklingsarbeid på en selvstendig måte	MAT101, MAT102, STAT110, INF100, BIO300A, BIO300B, HAVB399
Gjøre kvantitative beregninger og analyser av økonomiske, biologiske og tekniske forhold med relevans for sjømatnæringen	MAT101, MAT102, STAT110, INF100, BIF200 (Valgemne ECON110)
Kommunisere med næringsaktører og har hatt en praksisperiode i næringen	BIO205, BIO382
Generell kompetanse	
Analysere relevante fag-, yrkes- og forskningsetiske problemstillinger	STAT110, BIO205, BIO208, BIO382
Anvende sine kunnskaper og ferdigheter på nye områder for å gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekter	LAS301, LAS303, HAVB399
Gjennomføre vitenskapelige forsøk og analyser og behersker vitenskapelig metode	STAT110, BIO300A, BIO300B, KJEM109, HAVB399
Kommunisere faglige problemstillinger, analyser og konklusjoner med spesialister og til allmennheten	BIO208
Bidra til nytenkning og innovasjon i produksjon av sjømat	INNOV201

2.5.2 Infrastruktur

Infrastrukturen til studiet er stort sett bra. For de største emnene må vi ta auditorium på Realfagbygget i bruk. Det største auditoriet på Marineholmen (Stort auditorium, Høyteknologisenteret) har plass til 140 personer. På BIO finnes i tillegg tre dedikerte undervisningslaboratorier med plass til hhv. 48, 48 og 20 studenter. For mindre emner og arrangementer finnes det også flere dedikerte laboratorier i tilknytning til forskningsgruppene der mindre studentgrupper kan utføre arbeid i forbindelse med undervisning og prosjektarbeid.

To av undervisningslokalene på Marineholmen er tilrettelagt for aktiv undervisning med klynger av arbeidsplasser med integrert IKT-oppsett. Total kapasitet her er 90 studenter (54 + 36). De ordinære undervisningslokalene har et enkelt audiovisuelt oppsett med PC tilkobling. Det er ønskelig med oppgradering for forenklet drift av flere av disse lokalene, bl.a. tilpasset økt bruk av aktiv undervisning. Generell tilgang, spesielt til lokaler tilrettelagt for aktiv undervisning, og nedetid av prosjektorer har tidvis vært et problem. Samme gjelder for lokaler med stor nok kapasitet

BIO har et stort utvalg av laboratorielokaler som er godt egnet og godkjente for eksperimentelt arbeid og undervisning. BIO har 5 godkjente forsøksdyravdelinger for forsøk med fisk, tifotkreps og blekksprut. To av disse er spesialiserte laboratorier for bestemte arter (Sebrafisklab og Lakseluslab).

BIO har en rikholdig instrumentpark som i hovedsak er driftet av instituttets teknikere. Denne instrumentparken og vedlikeholdet av den er avgjørende for gjennomføring av forskningen og undervisningen ved BIO.

Grunnet den pågående økonomiske innsparingen ved BIO, er det blitt gjennomført arealreduksjoner, bl.a. med avgivelse av laboratoriearealer. Som følge av arealreduksjonen flytter Norce sin instrumentpark fra felleslaboratorier med BIO i 3. etg. Bioblokken. Dette har fått innvirkning på hvilken type instrumentering som er tilgjengelig for masterstudentene på Havbruk.

Studentenes vurdering av infrastrukturen (vedlegg 1)

«Studentene er generelt fornøyd med forelesningsrommene, men K1/K2 og K3/K4 har dårlig luft og plass når emnene presses til det ytterste når det kommer til elevmasse.

Studentene på Institutt for biovitenskap har mulighet til å bruke Biosfæren for å sitte å jobbe med emner på campus. Det er stor variasjon om studentmassen bruker dette området, og inntrykket er at de færreste er fornøyde med området og tilbudet. Pultene mangler avsperringer som gjør at man kan føle seg veldig eksponert og det er lett å bli distrauert. Grupperommene er ikke mulige å booke, som gjør at mange studenter oppholder rommet under forelesning, som gjør at de ikke kan brukes kontinuerlig til

kollokvie-arbeid. På campus ender dermed mange av studentene å sitte i kantina eller foajeen. Hvis studentene ikke sitter på campus sitter studentene på Realfagsbygget, andre fasiliteter til UiB eller hjemme. Dette ender også med at studentene blir spredt og ikke føler stor tilknytning til campus annet enn til forelesning. For å lette på problematikken med at man mangler grupperom er det mye gruppearbeid som blir gjort over Teams.»

2.6 Undervisnings- og vurderingsformer

Det integrerte masterprogrammet i havbruk benytter seg av flere ulike undervisnings- og lærings- og vurderingsformer for å legge til rette for at studentene oppnår læringsutbytte i graden. Nedfor er en oversikt over undervisnings- og vurderingsformer som benyttes i emner som inngår i graden:

- Forelesninger (noen emner har strømming og/eller opptak av forelesningene, det er opp til hver enkelt emneansvarlig)
- Laboratoriekurs i BIF101, KJEM109 og BIO280
- Ekskursjoner i BIF100
- Studentaktive undervisning i form av for eksempel teambasert læring (BIO100, BIF101), gruppearbeid (BIO382, BIO300A, BIO300B, BIO208) og muntlige presentasjoner (BIO205, BIO382, BIO206, BIO208)
- Formative vurderingsformer: mappevurderinger med flere innleveringer/oppgaver/presentasjoner gjennom semesteret (BIO208, BIO382)
- Summative vurderingsformer: skriftlig eksamen og muntlig eksamen

Studiet legg vekt på innovasjon, nytenking og entreprenørskap. Studentene skal lære å se hele verdikjeden i havbruksnæringen i sammenheng og de skal kunne:

- Ha oversikt over sentrale utfordringer og muligheter innen havbruksnæringen
- Bidra til å løse problemer og finne løsninger for havbruksnæringen
- Nytte kunnskap og ferdigheter på nye område for å gjennomføre avanserte arbeidsoppgaver og prosjekt

Studentene skal også kunne analysere faglige problemstillinger og materiale, bruke faglige begrep og modeller, kunne vurdere usikkerhet rundt observasjoner, teorier og metoder, kunne ta i bruk IKT til utregning, fremstilling av datamateriale, innsamling og oppbevaring av data og rapportering og kunne innhente og vurdere informasjon og kritisk vurdere primære og sekundære informasjonskilder.

Når det kommer til generell kompetanse skal studentene kunne arbeide selvstendig og i gruppe, kunne kommunisere faglig og utøve faglig arbeid i samsvar med god HMS-praksis. Studentene jobber blant annet i grupper i BIO100 (teambasert læring), BIO208

(essays), og BIO382 (essays og presentasjon), der de også får god trening i å kommunisere faglig. Studiet bygger gradvis opp ferdighetene til studentene, fra rapporter på grunnemner til essays og presentasjoner på 200-talls og 300-talls emner, og til slutt et selvstendig prosjektarbeid i masteroppgaven. Studiet gir også praktisk erfaring med drift av oppdrettsanlegg gjennom ekskursjoner (BIF100) og praksisplass (BIO205).

Vurderingsformene for emnene i graden er varierte, og de fleste emnene har mer enn en vurdering (ikke bare avsluttende skoleeksamen). Noen emner har også mappevurdering, der flere innleveringer, presentasjoner eller oppgaver teller med på karakteren.

Vi mener derfor at undervisnings- og vurderingsformene som brukes i emnene som inngår i graden er varierte og legger til rette for at studentene oppnår læringsutbyttene som er beskrevet for programmet.

Gjennomførte eller planlagte endringer i undervisnings- og vurderingsformer

Det er gjennomført endringer i undervisnings- og vurderingsformer i biologiemnene som inngår i den integrerte masterprogrammet i havbruk. BIO100 endret i 2021 undervisnings- og vurderingsform fra tradisjonelle forelesninger og fire deksamener, til en hybrid av teambasert læring og forelesninger og mappevurdering. I BIF101 er det innført bruk av quiz og gruppearbeid i undervisningen. Basert på tilbakemeldinger fra havbruksnæringen vurderer vi å øke mengde praksis i graden (se kap. 2.7.2).

Studentene har gjort en grundig vurdering av undervisnings- og vurderingsformer for hele studieprogrammet (se vedlegg 1, kap. 2.4). Dette vil vi bruke som grunnlag for videreutvikling av emner og studieprogrammet som helhet.

Tilrettelegging for at studentene kan ta en aktiv rolle i læringsprosessen

Det integrerte masterprogrammet i havbruk inneholder utplassering i praksis og praktisk undervisning på lab, der studentene får en aktiv rolle i læringsprosessen. De senere årene har undervisningen i flere emner endret fokus fra forelesninger til mer studentaktive undervisnings- og vurderingsformer som teambasert læring, samarbeidslæring og mappevurdering. Vi mener derfor fagmiljøet legger godt til rette for at studentene kan ta en aktiv rolle i sin egen læringsprosess.

2.7 Faglig innhold

2.7.1 Faglig oppdatert studietilbud

Det integrerte masterstudiet går over 5 år og inkluderer en 60-studiepoengs masteroppgave. Studiet ble akkreditert med sivilingeniørtittel ved oppstart i 2016.

Undervisningen er i hovedsak drevet av forskere som er aktive innen sine felt, på høyt nasjonalt og internasjonalt nivå, og i tett samarbeid med havbruksnæringen, noe som gir en god basis for oppdatert og relevant forsknings- og næringsrelevant undervisning. Omtrent halvparten av masteroppgavene har ekstern hoved- eller medveileder noe som gir studentene en forankring til det arbeidsmarkedet de skal ut i. Alle masteroppgavene kvalitetssikres av programstyreleder før oppstart for å sikre at oppgavene har et faglig riktig nivå, er relevante i forhold til havbruksstudiet, og at de er gjennomførbare og har de nødvendige ressurser tilgjengelig.

De fleste emnene i studieplanen er obligatoriske da det er nødvendig å sikre at alle har tilstrekkelig kompetanse for å oppnå sivilingeniørtittel. En stor del av det integrerte masterprogrammet består av spesialiserte emner som skal sikre kandidatene en god faglig bakgrunn og god teknisk kompetanse. Innledningsvis i studiet er det flere grunnleggende fag som man tar parallelt med studenter i andre studieretninger for å sikre generelle ferdigheter som de spesialiserte emnene bygger på.

2.7.2 Relevans

Kandidater med fullført sivilingeniørgrad i havbruk er ettertraktet hovedsakelig innen privat sektor. Alle kandidater får jobb rett etter fullført utdanning og noen før, og alle får relevant jobb i forhold til utdanning. Oversikt over stillingstitler og arbeidsgiver for uteksaminerte kandidater i perioden 2021 – 2024 er utarbeidet av Fagutvalget for Havbruk (tabell 6) og presenteres for førsteårsstudentene på program møtene. Linjeforeningen har også presentert denne oversikten på sine møter.

Tabell 6. Oppsummering av stillingstittel og arbeidsgiver for kandidater uteksaminert i perioden 2021-2024

Stilling	Selskap	Stilling	Selskap
Teknologikonsulent	Accenture	Biologisk planlegger	Lerøy Seafood
Quantity measurement Engineer	Aker Solutions	ESG & Quality coordinator	Lerøy Seafood
Prosjektleder	Akva Group	Matros på servicebåt	Lerøy Seafood
R&D Mariningeniør	Akva Group	Trainee Teknisk utvikling	Lerøy Seafood
Forskningskoordinator	Aller aqua	Way facilitator smolt	Lerøy Seafood
FoU ansvarlig	AQS	Improvement Analyst	Lerøy Seafood Group ASA
Quality Operations Associate	Aquabyte	Kvalitetskoordinator	Lerøy Sjøtroll
Prosjektmedarbeider	AquaNext	Bedriftsbiolog	Lerøy Sjøtroll
Technical Services Specialist	Benchmark Animal Health	Driftstekniker	Lerøy Sjøtroll Kjærelva
Senior prosjektleder	Benchmark Genetics	Prosjektleder FoU	MOWI
Havbruksingeniør	Benchmark Genetics	Operasjonstekniker	MOWI
Innovasjon	Bjørøya	Driftsleder - stamfisk	Nordic Halibut
Prosjektleder	Blue Planet Academy	Driftstekniker	Osland
Prosjektleder	Blue Planet AS	Kvalitets- og Bærekraftskoordinator (QHSE)	Osland
Project Manager Trainee	Blue Planet AS	Produksjonsansvarlig	Osland
Konsulent	Bouvet ASA	Fagkoordinator avl og FoU	Osland Genetics
Bærekraftsansvarlig	Cargill Aqua Nutrition	Eggoperatør	Ovum
Seafood Trainee	Cargill AS	Kvalitetskoordinator	Pelagia
Technical Service Specialist	Cargill AS	Kompetansemegler - konsulent	Rogaland fylkeskommune
Seafood Trainee	Cermaq	Driftsleder	Salmon Evolution
Ingeniør, Miljø og Bærekraft	Chemring Nobel	Software Support Spesialist	Scale AQ
Seniorkonsulent havbruk	Deloitte	Kvalitetskoordinator VAP	Seaborn AS
R&D coordinator, chief relationship manager, CSO	Eide Fjordbruk AS	Quality Coordinator	Seaborn AS
Driftsleder	Eide Fjordbruk AS	Sales Coordinator Overseas	Seaborn AS
Product and Customer Coordinator	Eide Fjordbruk AS	Teknisk leder	ShrimpVision
Konsulent	Enkeltpersonsforetak	Kvalitetskoordinator	Sjor AS
Kvalitetskoordinator	Erko Seafood AS	Fagansvarlig Vekstfôr	Skretting
Biologisk Controller	Firda Seafood Group	Prosjektkoordinator	Skretting Forskningsstasjon
Driftsbiolog	GAIA Salmon	Account Manager	STIM
Biologisk Controller	Grieg Seafood	Biologisk ansvarlig	Sævreid fiskeanlegg
Senior Data Engineer	Halliburton	Biolog	Tytlandsvik Aqua
FoU leder	Harbor AS	Prosessingeniør	Tytlandsvik Aqua AS
RAS-biolog	Helgeland Smolt	Forsker - Havbruksøkonomi	UIS
Prodjektleder	Hima	Prosjektingeniør biologi	Utror AS
IT-konsulent	Innovit	Driftsutvikler	Watermoon AS
Havbrukskonsulent Trainee	Kontali	Forretningsutvikler	Watermoon AS
Produktkoordinator	Lerøy ASA	Prosjektingeniør	Watermoon AS
Driftsbiolog	Lerøy Aurora	Biologisk kontrollør	ArnarLax

Studenten Mina Frøshaug har med hjelp av Halvor Søllesvik gjennomført intervju av seks bedrifter for å høre hvordan de oppfatter våre kandidater hvis de har ansatt noen fra dette studiet, hvilken kompetanse de har behov for fremover, om våre kandidater kan dekke noe av deres behov og om deres inntrykk er at det utdannes nok kandidater innen akvakultur. Det ble også diskutert om de har tips til spesifikke emner studentene bør ta for å fylle opp 30 stp frie valgemner. Bedriftene som ble intervjuet var Bue Salmon AS, Stim AS, MOWI ASA avd. Vest, Pure Salmon Technology AS, Watermoon AS og Lerøy Seafood Group ASA. Hele intervjuet ligger i vedlegg 2, og er kort oppsummert i tabell 7.

Helhetsinntrykket fra intervjuene er svært positivt. Våre kandidater oppfyller i stor grad behovene som havbruksnæringen har, og de fyller en nisje som ikke synes dekket av annen utdanning. I hovedsak er tilbakemeldingene at utdanningen er relevant i forhold til arbeidsmarkedet og beskrives som «Den mest ideelle utdanningen for morgensdagens operative ledere/mellomledere» og at «Studiet er relevant og har gode kandidater som har tatt fremtidsrettede emner». Det gis imidlertid tilbakemelding om at det er ønskelig med kunnskap om fôr og ernæring, og det etterspørres også økonomi og ledelse. Dette var emner som utgikk for å gi plass til frie studiepoeng. Det etterspørres

også mer praksis i utdanningsløpet. Programstyret vil vurdere hvordan dette kan inkluderes gjennom valgemenner.

Tabell 7. Oppsummering intervju med bedrifter

Generalister, overordnet vurdering
- Behov for kandidater som kan se næringen i sin helhet og som kan se sammenhengen mellom de ulike fagområdene (og som kan faget)
- Våre kandidater har gitt et godt inntrykk, de har en solid generalist bakgrunn som kan bidra på flere spesialistområder, biologi vil bli sentralt fremover, kandidatenes kompetanse blir ekstremt viktig
- Den mest ideelle utdanningen for morgensdagen operative ledere/mellomledere
- Studiet er relevant og har gode kandidater som har tatt fremtidsrettede emner
Kompetanse (ønsker)
- Sammenheng fiskehelse/velferd, biologi, drift, ernæring, biologiske komponenter og prosesser, teknologi/biologi, RAS
- Kunnskap om settefiskproduksjon
- Fôr og ernæring, dette er nevnt av flere, synes å være et viktig tema
- Teknologi og endringsprosesser, tekniske ferdigheter
- Automatisasjon, styring, vannkjemi/vannmiljø, håndtering/statistikk store data
- Prosesseteknikk, reguleringsteknikk, kjennskap til ulike produksjonssystemer
Arbeid i distriktene
- Viktige jobber i distriktene, kandidatene må være villige til å flytte på seg
Relevant erfaring/praksis i utdanningen
- Deltidsjobb, praksis i utdanningen, har vært innom alle ledd i næringen, praktisk erfaring og kompetanse
- Avviker ikke i særlig grad fra de andre studiene i landet
- Kontakt industri-akademi (undervisere)
Mellomledere/FoU
- Kandidatene går ofte inn som mellomledere og i FoU avdelinger i bedriftene
Frie studiepoeng (se også kompetanse over)
- Må være relevante, ved en eventuell ansettelse vil det bli satt spørsmålsteget ved eventuelle studiepoeng som ikke er relevante for graden
- Tekniske fag, økonomi, innovasjon, fôr og ernæring (BIO 206),
- Ingeniørfag, marin teknologi
Informasjon utad
- Uklar informasjon på UiB sine sider, ikke godt nok inntrykk av hva studentene har studert

2.8 Arbeidsomfang

På Institutt for biovitenskap har vi for mange emner vurdert «student workload» basert på utregningsmodell utviklet ved UNIS (<https://www.unis.no/about/educational-quality/quality-assurance-system/>). I praktiske emner med mye laboratoriearbeid, vil naturlig nok arbeidsbelastningen synes å være høy siden studentene er mye på campus i forhold til mange andre mer teoretiske fag. Vi ser at det er noen emner som må vurdere å begrense arbeidsomfanget, dette vil vi se på i samråd med underviserne i god tid før neste frist for studieplanendringer. Antall respondenter på studiebarometerets undersøkelse for havbruk er så lavt at svarene må tolkes med forsiktighet, vi har derfor ikke inkludert disse tallene når vi har sett på arbeidsomfang.

2.9 Kobling til forskning

Havbruksnæringen er en ganske ny næring som er i stadig utvikling og man har kort vei fra forskning til anvendelse innenfor de fleste områder. Forskning blir introdusert tidlig i studiet og alt i første semester (i BIF100) blir det gitt informasjon om aktuell forskning innen havbruk ved BIO. Forelesere i de ulike emnene viser til egen/andres forskning. Det er særlig aktuelt i de spesialiserte emnene i programmet der det vanligvis ikke finnes kommersielt tilgjengelige lærebøker og foreleser benytter da egen og andres forskning for å gi mest mulig relevant og oppdatert informasjon til studentene. I 200- og 300-talls emnene blir studentene i stor grad introdusert for, og lærer opp i, flere metoder som er relevant i forskning og som mange vil benytte i arbeidet med mastergraden senere. Det er særlig under arbeidet med masterprosjektet at studentene får utføre forskning selv. De aller fleste masterprosjektene er koblet opp til pågående forskningsprosjektet som i stor grad er eksternt finansiert. Dette sikrer at de uteksaminerte kandidatene i havbruk har god kjennskap til aktuelle problemstillinger innen relevante forskningstema og har erfaring fra dette selv.

2.10 Internasjonalisering

Det er stor interesse blant studentene på havbruk for å reise på utveksling. Vi har derfor lagt til rette for utveksling i 5. semester i den siste revisjonen av utdanningsplanen. I utdanningsplanen er det 30 valgfrie studiepoeng. På grunn av strenge krav knyttet til sivilingeniørgraden er det ikke mulig å legge til rette for flere valgfrie emner enn dette. Det er mulig for studentene å ta en masteroppgave i utlandet.

2.11 Praksis

Praksisperiode, lovverk og forvaltning i akvakultur

Praksisperiode, lovverk og forvaltning i akvakulturer (BIO205) er en obligatorisk del av graden. Kurset er satt opp i 6. semester. Kurset holdes i vårsemesteret med litt i overkant av 20 studenter hvert år. Våre samarbeidspartnere er private og offentlige bedrifter. Praksisplassene er fordelt langs hele Norge, og i noen tilfeller på Island eller Færøyene.

Kandidaten skal arbeide i en bedrift i 15 dager og skal i løpet av denne perioden delta i et nærmere definert sett av arbeidsoppgaver som den aktuelle bedrift kan tilby. Videre skal kandidaten utarbeide en rapport av bedriften med obligatorisk muntlig fremføring av rapporten. I praksisperioden inngår innføring i sentrale arbeidsmetoder knyttet til forskning innen havbruk, herunder behandling av stamdyr, merkemetoder og prøvetaking. Lovverk og forvaltningsdelen tar opp sentrale tema knyttet til næringens organisering, lovverk og forvaltning. Kurset inkluderer blant annet lovverk og forvaltning knyttet til akvatiske dyrs helse og sykdom. Emner som kvalitetskontroll, slakteriforskrifter og sykdomsloven blir gjennomgått spesielt. Det samme gjelder forskrifter som omhandler vaksinerings, hygiene, desinfisering, helseattester og helseovervåking, samt forsøk med dyr.

Erfaring viser at praksis er svært nyttig for studentene, den tydeliggjør behovet for praktiske ferdigheter og en solid teoretisk bakgrunnskunnskap i de ulike fagområdene. Vi har fått gode tilbakemeldinger fra studentene som føler at praksis gir de en større trygghet før de skal ut i arbeidslivet. I tillegg til at praksis gir innblikk i den praktiske yrkesutøvelsen får studentene anledning til å knytte kontakter i næringen.

Som sagt i kapittel 2.7.2 så er det ønskelig både fra bedrifter og studenter med mer praksis i studiet. Vi kan oppnå dette ved å anbefale BIF301 - Praksis i Havbruk som valgfrie studiepoeng.

3 Krav til fagmiljø i studietilsynsforskriften

3.1 Fagmiljøets størrelse

Undervisningen i emnene som inngår i havbruk dekkes av vitenskapelige fra flere av faggruppene ved instituttet. På BIO er det per februar 2025 37 professorer (og 5 professor II) og 12 førsteamanuensiser (og 5 førsteamanuensis II) ved instituttet, i tillegg til 23 forskere, 23 postdoktorer og 38 stipendiater. Til sammenlikning var det per desember 2022 48 professorer (og 14 professor II) og 14 førsteamanuensiser (og 10 førsteamanuensis II) ved instituttet, i tillegg til 21 forskere, 40 postdoktorer og 50 stipendiater. Det vil si at BIO har hatt en betydelig nedgang i de fleste kategorier de seneste 2 - 3 årene.

Den vitenskapelige staben med tilknytning til programmet har vært kompetansemessig stabil over tid og dekket emnene som inngår i studietilbudet. I forbindelse med den krevende økonomiske situasjonen ved instituttet har noen II-stillinger som har vært involvert i undervisningen av grunnnemnene i biologi, ikke blitt forlenget eller blitt redusert i omfang. Dette har skapt noen utfordringer med den kompetansemessige stabiliteten, men undervisningstilbudet har blitt opprettholdt ved å tildele faste vitenskapelige nye undervisningsoppgaver, samt ved innleie av eksterne undervisere. I faggruppen er det en utfordring at over 60 % av den faste vitenskapelige staben vil pensjoneres i løpet av neste 5-års periode (regnet ut fra avgang ved 67 år). Instituttet jobber med å finne løsninger slik at det ikke går ut over kvaliteten på utdanningen.

3.2 Fagmiljøets utdanningsfaglige kompetanse

Fagmiljøet tilknyttet havbruk forholder seg til UiB sitt regelverk om utdanningsfaglig kompetanse og deltar på UPED-programmet sine kurs. Instituttet har i tillegg flere initiativ som bidrar til utvikling av utdanningsfaglig kompetanse.

Årlige lærersamlinger

Det arrangeres årlige to-dagers lærerseminar for alle undervisere på BIO hvor oppbygging av studiet og undervisningsmetodikk er hovedtema. Disse lærersamlingene har vært i samarbeid med senteret bioCEED ([bioCEED – Centre for Excellence in Biology Education \(2014-2023\)](#)) som ble avsluttet i 2023, men planen er at årlige lærersamlinger opprettholdes og ble sist avholdt desember 2024.

Tema for lærersamlinger i perioden 2017-2024:

- 2017: Aktiv læring, Meritteringsordningen (ETP), Workshops med ulike tema (kollegial læring og undervisning, skriving i felt, undervisningsportefolio, bioSTATS, bruk av video i undervisning).
- 2018: Veiledning i master og PhD utdanningen.
- 2019: Utvikling og kvalitetsheving av studieprogrammer; innhold og sammenheng.
- 2020-2021: avlyst pga. korona. Digitale møter med flere tema, bl.a. digital undervisning og studentaktiv læring.
- 2022: Vurdering; Karakterfastsetting, Evidensbasert læring, Medstudentvurdering
- 2023: Veiledning, Retrospektiv refleksjon om bioCEED sin betydning, hvilke prosjekter og ressurser skal videreføres når finansieringsperioden er slutt.
- 2024: Opptak til master i biolog uten studieretning; mottak av masterstudenter og samarbeid mellom faggruppene

MNPED660: Kollegialt lærerkurs for naturvitenskap og matematikk

Emnet er opprettet i samarbeid mellom bioCEED og Fakultet for naturvitenskap og teknologi, og er på 5 studiepoeng over et studieår¹. Siden oppstarten i 2015 ca. 40 ansatte, både faglig ansatte i faste og midlertidige stillinger, og studieadministrative, gjennomført emnet. Gjennom emnet skal deltagerne utføre et undervisningsutviklingsprosjekt knyttet til egen praksis og de fleste deltagerne har presentert prosjektet sitt på en utdanningsfaglig konferanse².

Kurs for undervisningsassistenter og gruppeledere (TA-kurs)

bioCEED utviklet kurset MNPED101 – *Introduksjon til undervisning og læring for undervisningsassistenter og gruppeledere*. Kurset arrangeres som regel i begynnelsen av hvert semester og er åpent for undervisningsassistenter, stipendiater og postdoktorer med undervisningsplikt, i tillegg til teknikere med undervisningsansvar (grupper som ikke dekkes av UPED sin kursportefølje).

Annet

Ansatte ved BIO og bioCEED har vært involvert i mange prosjekt for utvikling av undervisning og forskning som bidrar til å øke den undervisningsfaglige kompetansen i kollegiet:

- Studentundersøkelser i BIO100 har gjennom flere år inngått i forskningen til Sehoya Cotner og i prosjekter i samarbeid med Cissy Ballen.
- Anne Bjune fikk UHR-midler for å jobbe med omlegging til studentaktiv læring i BIO101.
- BIO102 har vært involvert i utviklingen av ArtsApp og samarbeider med Bergen kommune om innsamling av data om karbonlagring i naturen i Bergen.
- BIO103 har samarbeidet med stipendiat Anja Møgelvang Jacobsen om å gjøre om noe av undervisningen til samarbeidslæring (collaborative learning) og drevet følgeforskning i etterkant.

¹ Emnebeskrivelse: <https://www.uib.no/emne/MNPED660>

² [Toolkit CPC – bioCEED \(uib.no\)](#)

- bioCEED har utviklet ressursbanker i forhold til skriving (bioWRITE³) og statistikk (bioSTATS⁴), i tillegg til utvikling av mange videoressurser for læring.
- 100-klubben sitt arbeid med de generiske ferdighetene skriving og samarbeid i bachelorgraden.
- Utvikling av videoressurser for læring. Som en følge av pandemien kom det en voldsom økning antallet undervisningsvideoer. I tillegg har det blitt produsert flere videoer sammen med Læringslab/Kommunikasjonsavdelingen.
- Teach2Learn. Del av undervisningsopplegget i mange fag, der studenter lager undervisningsvideoer for å undervise andre studenter.

Kompetanseutviklingsprogram for studiekonsulenter (KUSK)

Flere av studiekonsulentene ved BIO har gjennomført modul 5: kvalitet i utdanning i KUSK-programmet. Studieseksjonen/bioCEED har bidratt til utviklingen av KUSK-programmet (modul 1-4 og modul 5), i tillegg til å holde innlegg på modul 5 og være KUSK-mentor for nye studiekonsulenter ved fakultetet.

3.3 Faglig ledelse

I samsvar med innføring av Kvalitetssystem for utdanning ved UiB, har BIO utført pålagte endringer i utvalg og roller innen utdanningen ved instituttet. Det er oppnevnt en utdanningsleder for BIO. Den øverste ansvarlige for undervisningen er instituttleder sammen med utdanningsleder. Utdanningsleder leder et utdanningsråd der de ulike programstyrelederene ved BIO møter.

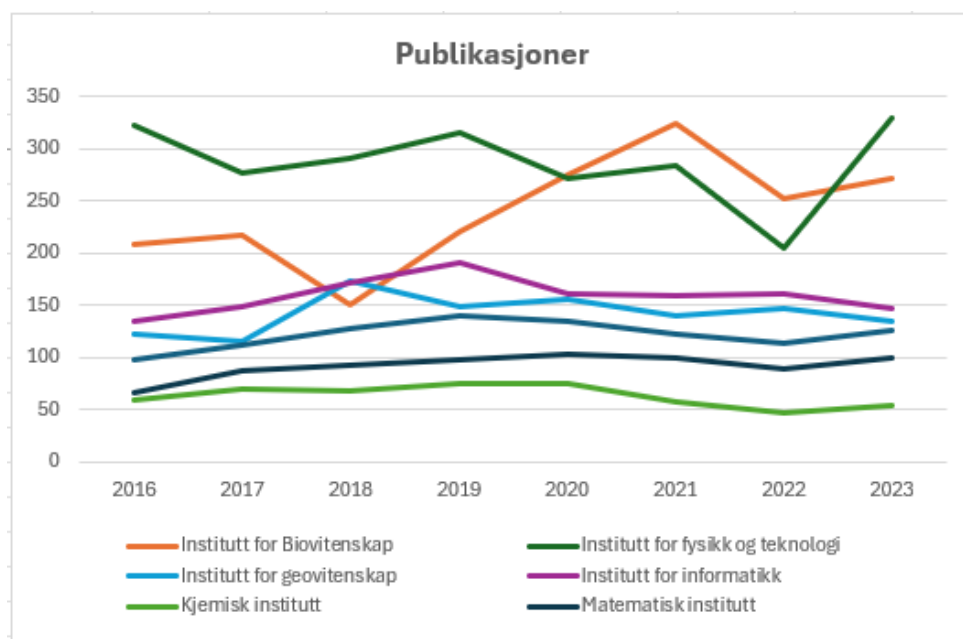
Ved instituttet er det fire separate programstyrer hvor av det overordnede ansvaret for det integrerte masterprogrammet i havbruk (siv.ing.) ligger på det ene. Programstyrets oppgaver, oppbygging og representasjon følger fakultetets krav. Programstyret består av programstyreleder (en av de fast vitenskapelig ansatte), faggruppeleder (fast vitenskapelig ansatt), et tredje medlem som også er fast vitenskapelig ansatt, to studentrepresentanter, en representant fra havbruksnæringen, en vitenskapelig ansatt ved Høgskolen på Vestlandet og en sekretær. Studentrepresentantene er hentet fra Fagutvalget for havbruk. Programstyret har 2 eller flere møter i året.

3.4 Fagmiljøets fagspesifikke kompetanse

Fagkompetansen ved BIO spenner over hele bredden som beskrives av masterstudieretningene ved instituttet: Biodiversitet; evolusjon og økologi; mikrobiologi; miljøtoksikologi; havbruksbiologi; fiskehelse; fiskeribiologi og forvaltning; marinbiologi; utviklingsbiologi; fysiologi og ernæring; molekylærbiologi. Hver studieretning har sin

faggruppeleder som sammen med faggruppen har spesifikk, høy fagkompetanse for det aktuelle området. De vitenskapelige underviser innenfor fagområder som de også forsker på og har derfor god pedagogisk forståelse av den forskningsbaserte modellen. Faggruppen har et stort antall forskningsprosjekter, de aller fleste med høy relevans for studieprogrammet.

Publikasjonsstatistikken viser at BIO har et økende antall publikasjoner fra 2016 – 2023 (figur 6). Sammenlignet med andre institutter ved fakultetet ligger BIO høyt, kun Institutt for fysikk og teknologi har flere publiseringsindikatorer.



Figur 6: Publiseringsindikatoren ved instituttene ved NT fakultetet i perioden 2016 - 2023

Som en følge av instituttets økonomiske utfordring blir det etter avganger (pensjonerings) p.t. ikke lyst ut stillinger for å erstatte disse. Dette gir oss utfordringer med bemanningen til undervisningen på flere grunnemner i biologi og vil potensielt kunne føre til dreining i studietilbudet. Havbruk er blant fagområdene som vil merke de største konsekvensene av stillingsstoppen da det ventes flere pensjonerings de nærmeste årene.

3.5 Internasjonalt og nasjonalt samarbeid

Undervisere og emneansvarlige på BIO er aktive forskere med mange nasjonale og internasjonale partnere. Undervisningen som blir gitt er i høy grad forskningsbasert, og det totale antallet nettverk, og størrelsen på disse, ved BIO bidrar vesentlig til et oppdatert og relevant studietilbud.

Det er vanskelig å angi eksakte tall på antall samarbeidspartnere nasjonalt og internasjonalt. Dersom man ser på søknader om ekstern finansiering av prosjekter, møter/konferanser, vitenskapelige reiser osv., så ligger antallet på ca. 250 i året. De fleste søknader involverer samarbeidspartnere utenfor UiB. På samme vis kan man se på vitenskapelige publikasjoner i samme periode. Antallet registrerte publikasjoner i HKDIR sine databaser ligger på ca. 1300. På samme måte som med ekstern finansiering, vil de fleste publikasjoner involvere en eller flere nasjonale og/eller internasjonale samarbeidspartnere. Til sammen indikerer disse tallene en høy nasjonal og internasjonal aktivitet, med et bredt nettverk av nasjonale og internasjonale samarbeidspartnere.

Når det gjelder samarbeid på undervisningsutvikling, har bioCEED spilt en viktig rolle i evalueringsperioden. Det har vært stor aktivitet på instituttet på mange ulike plan av undervisningsutvikling, inkludert emneutvikling (undervisningsform, vurderingsform, læringsutbyttebeskrivelser) og kompetanseheving av undervisere gjennom kurs og prosjekter.

Viktige samarbeid/nettverk i perioden inkluderer:

- Roy Anderson (Lund Universitet, SE) og Sehoya Cotner (University of Minnesota, US) har hatt professor II stillinger ved bioCEED i perioden. Sehoya Cotner er siden 2021 ansatt som leder ved bioCEED.
- Redesign - Studentaktiv forskning og overførbare ferdigheter i redesign av biologiutdanningen. Dette prosjektet er et samarbeid mellom BIO, bioCEED og UiB Læringslab.
- DEVELOP - (Diku Arbeidslivsrelevans), er et samarbeid mellom bioCEED, BIO, UiT, UiO, NORCE, HI og University of Minnesota.
- INTPART Internasjonale partnerskap for fremragende utdanning, forskning og innovasjon. Her har BIO oppnådd støtte for 5 ulike prosjekt i perioden 2017-2021 (som koordinator eller partner). Se appendix - "INTPART".
- Bidrag til SDG200 og ONE OCEAN.

BIO har også hatt et godt samarbeid gjennom bruk av eksterne undervisere i perioden. Dette inkluderer:

- Professor II-stillinger, som har bidratt vesentlig til å holde høyt kompetansenivå innen undervisningsområder der BIO ikke har tilsvarende kompetanse blant de fast ansatte.
- Andre gjesteforelesere/undervisere inkluderer forskere fra Sars Centre, NIBIO, Havforskningsinstituttet, Mattilsynet, Cargill, Lerøy, Salmongroup, RAS lab, MOWI, NCE Sjømatklyngen, NMBU, Veterinærinstituttet, NORCE, NINA, NIVA, SINTEF.

4 Vedlegg

Vedlegg 1. Innspill fra Fagutvalg for Havbruk

Vedlegg 2. Intervju av bedrifter – Fagutvalg for Havbruk

Vedlegg 3. BIO tidsplan emneevaluering

Vedlegg 4. Oppdaterte vilkår for bruk av tilleggsbetegnelsen sivilingeniør

Vedlegg 5. Constructive alignment learning experience questionnaire

Vedlegg 6. CALEQ presentation

Vedlegg 7. Studentevalueringsskjema - CALEQ



Kap. 1.3 Vurdering av læringsmiljø

- Innspill fra fagutvalg og linjeforening

Linjeforeningen for Fiskehelse og Havbruk (LFFH) er viktig for faglig og sosialt læringsmiljø for studentene på Havbruk. Her møter de også studentene fra profesjonsstudiet Fiskehelse, som gjør at studentene får et større miljø å forholde seg til. I løpet av skoleåret arrangerer LFFH sammenkomster der de fleste er sosiale, men flere er også faglige. Dette skaper tidlig inkludering på tvers av kull og studieretning, da alle fra 1-5 kull møtes.

Av faglig interesse arrangerer LFFH Næringslivsdagen som er på høsten og har flere bedriftspresentasjonen igjennom året, for å holde på den faglige interessen. Dette gir også en gylden mulighet for bedriftene å komme i kontakt med våre studenter, slik at LFFH er bindeleddet mellom næringen og studentene. Av sosiale arrangementer, arrangerer LFFH blant annet quiz, dåp, smoltifiseringsfest, hyttetur til Voss, nyttårsgalla og grilling under eksamensperioden. De sosiale arrangementene er ekstremt viktige for å få et bra læringsmiljø, der alle har mulighet til å få et større sosialt nettverk.

LFFH har også fått flere undergrupper som fotballag, løpelaget og friluftslivsgruppe, som gjør det enda enklere å finne andre studenter med samme interesse som deg. Er varierende engasjement i disse gruppene, men løpelaget møtes minst en gang i uken for å trene sammen. Hos friluftsliv er det buldring og klatring som har dominert, og der blir Sammen sine tilbud hyppig brukt.

Fagutvalget for Havbruk er under LFFH der faglige spørsmål direkte til studiet blir rettet. I selvet styret til fagutvalget sitter det ti personer, to hva hvert kull, der leder og nestleder sitter i programstyret. Dette har fungert veldig bra.

- Innspill på mentorordningen

Når førsteårsstudentene våre kommer til realfagsbygget mandag under oppstartsuken er det mye som er nytt og skummelt. Man vet ikke hvem man havner i kull med og man er usikre på hvordan alt gjøres og hvor alt er. Det at man møter gjengen sin på et grupperom der to trygge medstudenter geleider studentene gjennom det første året, gjør starten av studielivet betryggende. Mentormøtene under oppstartsuken er også en arena der studentene får muligheten til å bli kjent med hverandre, uten påvirkning av alkohol. Dette gjør også at fadderuken får en større suksess, fordi studentene har allerede blitt kjent med hverandre på dagtid. På den måten har man alltid et lavterskeltilbud på hvordan man kan få hjelp med både praktiske gjøremål, men også det mentale på hvordan man skal kunne håndtere studielivet og presset.

Gjennom det første skoleåret er det jevnlig møter og sosiale sammenkomster, som gjør at klassen kan få det beste miljøet som mulig. Mentorene får også mulighet til å følge opp de som sliter med å tilpasse seg den nye hverdagen og kunne plukke opp de som holde på å falle fra tidlig.

Spesielt nevnt fra studentmassen er oppstartsuken under covid, og hvor viktig det var å ha mentorordningen. Under den tiden var det ikke en normal faddertid og studietid, som gjorde at mentormøtene var en arena de kunne bli kjent med hverandre.

- Innspill på fysiske møteplasser på Bio

Undervisningen til havbruk foregår for det meste på Høyteknologisenteret eller biologen. Her vil også flere av studentene møtes på tvers av kull og studieretning, slik at disse plassene også er et møtested. Å ha et felles møtested under studiehverdagen er veldig positivt og man som student føler seg sett, som igjen er positivt for læringsmiljøet. Det som dessverre ikke er optimalt, er hvor studentene kan sette seg ned for å studere. Store deler av Høyteknologisenteret er forbeholdt Informatikk, men vi er blitt informert om at flere studenter fra havbruk bruker Informatikk sin stille lesesal for å kunne ha en plass å sitte å lese. For et par år siden ble lesesalen Biosfæren åpnet for studentene på Institutt for Biovitenskap. Lesesalen er utstyrt med en liten kjøkkenkrok, 3 grupperom, en stille lesesal, et lite sosialt rom med sofa og bar, og et større område med pulter. Biosfæren var etterlengtet, men dessverre tilfredsstiller ikke lesesalen kravene eller forventningene til studentene. Det er en uoversiktlig lesesal, der man som student kan føle seg eksponert for de andre studentene i den vanlige lesesalen, da det blant annet ikke er noe skille mellom pultene. Det er også et ønske om at man kan booke grupperommene, da rommene i dag blir blant annet utnyttet av studenter som kommer tidlig og oppholder rommet med tingene sine, mens de f.eks er på forelesning. Kantina på Høyteknologisenteret og vranglearealet på utsiden er områder som blir flittig brukt av våre studenter. I disse områdene er det mye støy, nesten alltid fullt og det er dårlig med lademulighet. Ved kollokviearbeid er det vanskelig å finne område eller grupperom som er tilpasset for dette.

NT-fakultetet har sin egen bar, Integrerbar, men den blir brukt lite som en sosial møteplass. LFFH kan booke baren for arrangement, men ellers blir den dessverre lite brukt av våre studenter. Siden havbruk tilhører på Marineholmen, blir Realfagsbygget og fasilitetene der lite brukt. Etter at fakultetet og UiB strammet opp reglene ang alkohol ved arrangement i deres lokaler, har konsekvensene av dette blitt mindre sosiale tilsetninger på campus, og at det er vanskeligere å finne plasser for å ha arrangement. For alkoholfrie arrangement kan det også være vanskelig å finne områder eller rom man kan møtes i. De siste årene har det blitt mer kveldsundervisning og det er vanskeligere for studentene å booke områder selv.

- Innspill på læringsmiljø

Det er delte meninger fra studentene om det oppleves positivt eller ikke at det er små kull, der læringsmiljø og sosialisering skilles. En del studenter synes det blir litt for få å spille på i sitt eget kull. Emnene i studieplanen har større studentmasse enn kun våre kull, som samtidig gjør at studentene kan finne andre å samarbeide med i hvert enkelt emne. Når det kommer til sosialisering er alle positive til at vi er små kull, da det er lettere å inkludere alle. Her er LFFH ekstremt viktig for læringsmiljøet, fordi det er med på å knytte studentene på tvers av kull og studie. Havbruk og Fiskehelse har så å si de samme innføringsemnene, og dermed har man automatisk flere å spille på. Det er et ønske om at vi skal ha de samme emnene som fiskehelse med samme kull, men er innforstått med at dette ikke er så enkelt og fagutvalget er tilfredsstilt med slik studieplanen er i dag.

Kap. 2.1.4 Studentinvolvering

- Innspill på studentinvolvering

Studentene involveres i utviklingen av programmet gjennom representasjon i fagutvalget og utsendte emneevalueringer. Fagutvalget sin rolle er å representere studentene i programstyret og ha en aktiv rolle under møtene. I forkant av disse møtene blir det sendt ut meldinger til

elevmassen, der de har mulighet til å komme med innspill. Studentene har de siste årene lagt spesielt vekt på ønske om utveksling og endring av fagsammensetning og kompetansemål i noen emner. Studentene føler og ser at de blir hørt, fordi emneplanen på studiet har endret seg nesten hvert år siden start. Noe skjer av naturlige grunner, men mange av endringene er det studentene selv har kommet opp med. Vår største seier ble når vi fikk frigjort 30 stp til valgfrie emner, og dermed lette muligheten for utveksling.

I etterkant av eller i slutten av hvert emne sendes det ut emneevalueringer til hver enkelt student. Det oppfordres at alle studenter svarer på denne, men det er uvisst for oss **hvor mange som faktisk svarer**, som gjør det vanskelig å si om man har noen påvirkningskraft eller ikke. Hvis studentene har vært misfornøyde med ett emne og gitt beskjed om dette i emneevalueringen, er det også uvisst hvor mye dette blir tatt i etterretning. På bakgrunn av dette er det et inntrykk fra studentene at det ikke er så nøye å svare på disse, for det virker ikke ut som om at dette blir tatt i betraktning. Dette er synd fordi på sikt kan disse tilbakemeldingene føre til en høyere undervisningskvalitet for kommende kull.

Kap. 2.3 Læringsutbytte og infrastruktur

- Innspill på læringsutbytte og infrastruktur

Usikker på hvordan vi skal skrive dette. Så på [læringsutbytte](#) til studiet, og de stemmer ikke lengre med emnesammensetningen.

Studentene er generelt fornøyd med forelesningsrommene, men K1/K2 og K3/K4 har dårlig luft og plass når emnene presses til det ytterste når det kommer til elevmasse.

Studentene på Institutt for biovitenskap har mulighet til å bruke Biosfæren for å sitte å jobbe med emner på campus. Det er stor variasjon om studentmassen bruker dette området, og inntrykket er at de færreste er fornøyd med området og tilbudet. Pultene mangler avsperringer som gjør at man kan føle seg veldig eksponert og det er lett å bli distrauert. Grupperommene er ikke mulige å booke, som gjør at mange studenter oppholder rommet under forelesning, som gjør at de ikke kan brukes kontinuerlig til kollokvie-arbeid. På campus ender dermed mange av studentene å sitte i kantina eller foajeen. Hvis studentene ikke sitter på campus sitter studentene på Realfagsbygget, andre fasiliteter til UiB eller hjemme. Dette ender også med at studentene blir spredt og ikke føler stor tilknytning til campus annet enn til forelesning. For å lette på problematikken med at man mangler grupperom er det mye gruppearbeid som blir gjort over Teams.

Kap. 2.4 Undervisnings- og vurderingsformer

- Innspill på undervisnings- og vurderingsformer

Undervisnings- og vurderingsformene til emnene i studiet varierer mellom foreleserne. I de store linjene er det et ønske at foreleserne har et større fokus på hvordan de legger opp undervisningen, og dermed hvordan de kan motivere studentene på best mulig måte underveis. Her er det viktig å ta med i betraktning at i sett om at noe funker i ett fag for noen forelesere, er det ikke gitt at det funker for alle.

Innføringsemnene BIO100, BIF100, MAT101/MAT105/MAT111, INF100, KJEM109, PHYS101 og STAT110 er viktige emner for å få grunnleggende kunnskap som man bygger videre på etter hvert i studiet. BIO103 er fjernet fra studieplanen for å kunne frigjøre

studiepoeng, og på bakgrunn av dette lurer fagutvalget på hvor akademisk skriving nå kommer inn. Dette har vært viktig for kildehenvisning og hvordan man faktisk skal skrive en rapport etter ImRAD. Fagutvalget har diskutert om hvorfor vi har MAT101 i studieplanen, når det er krav om R2 fra videregående for å komme inn. Studenter som har tatt MAT105 anbefaler dette på det varmeste, da dette kan brukes i andre emner og ønsker større kompetanse innenfor dette. PHYS101 ligner mye på fysikk 1 fra videregående og det er da stilt spørsmål fra studentmassen om man kan velge et annet fysikkemne istedenfor.

Bacheloremnene innen biologi og akvakultur som BIF101, BIO291, BIO280, BIF200, BIO208, BIO205, BIO213 og BIO207 har et stort sprang på innhold og vurderingsformer. Studentmassen er fornøyd med hvordan BIF101 er lagt opp og er glade for at komparativ fysiologi kommer før BIO291. Foreleserne i BIO280 får spesielt skryt av studentmassen og nevner at de har god undervisning med engasjerte forelesere og relevant lab. Det gis også skryt til vurderingsformen, der studentene føler de får vist sitt beste. BIO207 blir også trukket frem med at foreleserne gir god forutsigbarhet, er der for studentene og jobber for at de skal lykkes. I BIF200 har det kommet opp en del spørsmål om hvordan man kan rettferdiggjøre eksamensoppgavene, da de er ekstremt varierte og at studentene sliter med å se en sammenheng mellom oppgavene som blir gitt. Ut fra intervjuet fra bedriftene ønsker fagutvalget at dette emnet skal se på case-oppgaver og få studentene til å se sammenhengen mellom forskjellige komponenter. Våre studenter føler også at de sitter på mer kunnskap enn studentene i fiskehelse, siden våre studenter har blant annet hatt BIO280 og BIO291 i forkant av dette emnet. Fagutvalget har et ønske om å kunne skille BIO205 mellom praksis og lovverk. Vi mener at disse ikke har noe med hverandre å gjøre, og at dette bidrar til at studentene får liten tilbakemelding på sin praksisperiode. Det har også blitt satt spørsmål til hvorfor studentene må ha presentasjon etter praksisperioden, da denne presentasjonen omhandler veldig lite av selve praksisen i forhold til selve innleveringen. BIO208 har også fått mye skryt av studentene, spesielt siden det nå er tilbake til å være fysisk oppmøte etter Korona. Dette har gitt studentene mye i form av diskusjon, samarbeid og innleveringer. BIO206 er et fag som er tatt ut av studieplanen og blitt erstattet med BIO207. Dette er noe fagutvalget ikke støtter, men som vi ser måtte skje pga endringer i studieplan og at BIO206 kun kjøres på høsten. Dermed er det ønskelig at programstyret fortsatt skal jobbe med å få BIO206 eller et annet emne som omhandler fôr og ernæring inn i studieplanen.

MAT102 er et emne vi i fagutvalget har fått mye tilbakemeldinger på. I starten av emnet er det veldig overveldende, fordi emnet belager seg på at man kan å kode med Python mens våre studenter har oppstart på INF100 samtidig som MAT102. Det blir bedre når man kommer seg videre i begge emnene, og når MAT102 går over til å ha et større fokus på matematikken og ikke kodingen. Studentmassen har også satt spørsmålstegn ved bruken av emnet og relevansen opp mot arbeidslivet, da det virker ut som om at dette emnet i hovedsak er tilpasset lærerstudenter og ikke opp mot biologi. Ettersom det er mulighet for å ta MAT111 og MAT112, er det flere som velger dette og ser en større relevans der. **INNOV201 er det foreløpig ingen av våre studenter som har hatt, og dermed har vi ingen tilbakemelding på dette emnet.**

BIO300A+B, LAS301, LAS303, BIO382 og HAVB399 er masteremnene på studiet. I BIO382 blir det satt spørsmålstegn ved hva er det som gjør at dette er et masteremne i forhold til for eksempel BIO208? Her savner studentmassen masternivå på forelesningene og oppgavene og ønsker at emnet bygger videre på kompetansemålene fra BIO208. BIO300A+B er ønskelig går både høst og vår da spesielt BIO300B er ekstremt fulle og er et emne studentene trenger mye

hjelp i. Fagutvalget har fått tilbakemelding fra studentmassen på at dette emnet er uforutsigbart på om man får tilbakemelding på innleveringer og om man får hjelp under øvingslab av studentassistentene. Tilbakemeldingene studentene har fått på dette er at de rett og slett er for mange og at foreleserne og studentassistentene ikke har kapasitet å gi tilbakemeldinger til alle. BIO300A blir sett på som et lite givende fag, fordi våre studenter har måttet skrevet akademisk i mange emner allerede, og kunne heller ha tenkt seg å ha et lignende emne bare på bachelor-nivå. HAVB399 er selve masteren og inntrykket fagutvalget har fått fra studentmassen er at det er greit å finne master, men at det er stor forskjell på veilederne. Her er det ønskelig å få et bedre apparat som følger opp dette.

Havbruksspesialiseringen på studiet blir sett på som for generell av studentmassen. Her er det mange fag som overlapper. Vi har et ønske om at kompetansemåla til disse fagene blir sett over på nytt for å finne forbedringer og større ulikheter mellom emnene. Det er også ønskelig å få et rent akvakulturemne på masternivå, der det er opptakskrav på at man har en viss kompetanse innenfor næringen. På flere av emnene er det de samme foreleserne som har foredrag, der studentene mener de ikke får videre kompetanse, fordi det er mange andre studenter som ikke kan noe om næringen og fisk.

Til sist er det et ønske at forelesningene skal bli tatt opp og publisert, slik at videoene kan brukes til forberedelser til eksamen. Næringen er i utvikling som betyr at det er lite aktuell litteratur ute på markedet, og dermed er det spesielt ønskelig at man skal kunne se forelesningene på nytt. Når de publiseres kan være opp til foreleseren, og de kan gjerne publiseres etter at alle forelesningene er gjort og det er kun eksamensforberedelsene igjen av semesteret.

Intervju av bedrifter til evaluering av Havbruk

Mina Frøshaug har med hjelp av Halvor Søllesvik gjennomført intervju av seks bedrifter for å høre hvordan de oppfatter våre kandidater hvis de har ansatt noen fra dette studiet, hvilken kompetanse de har behov for fremover og om våre kandidater kan dekke noe av deres behov og om deres inntrykk er at det utdannes nok kandidater innen akvakultur. Det ble også diskutert om de har tips til spesifikke emner studentene bør ta for å fylle opp 30 stp. Bedriftene som ble intervjuet var Bue Salmon AS, Stim AS, MOWI ASA avd. Vest, Pure Salmon Technology AS, Watermoon AS og Lerøy Seafood Group ASA.

Intervjuet med Bue Salmon ble gjennomført med Asbjørn Dyrkorn Løland som er leder for FoU avdelingen. De har ikke ansatt noen av våre kandidater fordi de foreløpig kun har et pilotanlegg med produksjon på 1000 tonn fordelt over fire kar. Med oppskalering av anlegget vil de få et stort prosessanlegg der de vil få behov for mye kompetanse, både biologisk og teknisk. Biologien vil stå mye i fokus, spesielt innen fôr, vannkvalitet, vannflow og miljøparametere. Her ser de for seg at våre kandidater kan få jobb som mellomledere med fokus på å binde sammen teknologi og biologi. De ser behovet for fagfolk som kan bruke teknisk terminologi og som samtidig har sterk biologisk tyngde. Bue Salmon har stort behov for konsulenter, og der ser de en mangel på biologisk forståelse og kompetanse, der Løland mener våre kandidater kan passe fint inn. Løland hadde ikke tips til spesifikke emner studentene bør ta, men han hadde en formening om hvilken sammensetning han ønsker fra nyutdannede. For dem er det viktig at man har en forståelse av 3D-modeller og kan bruke de som verktøy under feilsøking for eksempel. Her er det ikke så viktig at man skal kunne bygge 3D-modeller, det er mer aktuelt hos konsulenter. Den ideelle kandidaten kan programmering og har forståelse på sensorikk, samtidig som kandidaten har kunnskap innenfor havbruk og forståelse på hvordan anleggene er bygd opp og sammenhengen mellom forskjellige komponenter. Det er også ønskelig at kandidaten kan behandle store data og er oppdatert på hvordan KI kommer til å ta over mye av det tekniske.

Per dags dato har Bue Salmon 8-9 ansatte og har ikke søkt etter våre kandidaters kompetanse enda, men det vil komme. Om det utdannes nok kandidater i året ønsker de ikke å svare på, men de hadde en kommentar på at det rent geografisk er vanskelig å få ansatte til å flytte ut til distriktet. Desto flere kandidater det er på markedet, desto større sjanse er det å få noen til å trives ute på Bulandet. Bue Salmon er avhengige av at deres ansatte er tett på produksjonen, og dermed må de belage seg på at de må ut på anlegget. Løland hadde også noen tips til våre studenter, og det han nevnte mest var at det er lurt å få relevant erfaring gjennom jobb, spesielt siden det er lite praksis gjennom studiet. Det er alltid en fordel at man forstår det praktiske bak det teoretiske, og ved en slik produksjon kan alt skje. Dermed er det også viktig at kandidatene har jobbet med case-oppgaver.

Intervjuet med Stim ble gjennomført med Kristoffer Berglund Andreassen og Nora Lysø. Andreassen er ansatt som fiskehelsebiolog og er avdelingsleder for Nord med utdanning fra UiT. Lysø er ansatt som kundeansvarlig i Stim og ble uteksaminert fra Havbruk V23. Stim har en ansatt av våre kandidater, og det er Lysø selv. Hun ble med på intervjuet for å kunne ta med egne erfaringer på hvordan Stim har hatt bruk for hennes kompetanse. Stim er et

fiskehelseselskap, og har derfor i hovedsak fiskehelsebiologer og veterinærer i deres kunnskapstjeneste. Deres ansatte er somregel spesialister med snever kompetanse, men har behov for noen generalister og der kommer behovet for våre kandidater inn. De har i hovedsak behov for generalistene i salgsavdelingen og som mellomledere i kunnskapssenteret. Som mellomleder er det også viktig at man har kompetanse innen økonomi, salg og personalhåndtering. På sikt ønsker Stim å opprette en FoU-avdeling for å kunne koble teknologi og fiskehelse sammen, som gjør at de vil få større bruk for kompetansen våre kandidater sitter med. For dem er det viktig at fremtidige ansatte forstår sammenhengen mellom fiskehelse, biologi, drift, ernæring og biologiske komponenter og prosesser. Tilbakemeldingene Andreassen og Lysø hadde på fagsammensetningen er at det er for lite praksis under studiet, og at det skulle ha vært integrert i flere emner, ikke kun ett. De mener at BIO206 bør være et minstekrav om en viss kompetanse innenfor fôr og ernæring. Slik Lysø jobber i dag ønsker hun mer fiskehelsefag, men de ser også behovet for å få større kompetanse innenfor ingeniørfagene. Rent settefiskproduksjon er det lite lærdom om, og de mener vi bør ha mer kompetanse innen dette emnet, spesielt oppbygging og sammenhengen mellom forskjellige komponenter teknisk og biologisk. Siden det i dag ikke er krav til de frie studiepoengene, mener de at det er viktig at det blir lagt vekt på at disse studiepoengene har en viss relevans.

Stim får i dag mange åpne søknader, der flere har spesifikk kompetanse opp mot biologi. Slik situasjonen er nå får de tak i nok kandidater, men mener at det er behov for vår kompetanse på et generelt grunnlag. Andreassen og Lysø snakket også mye om viktigheten med å ha hatt deltidsjobb i næringen under studiet. Det gjør det lettere å kunne se sammenhengen i næringen og det gjør at kandidatene også forstår mye av dette fra start slik at Stim ikke trenger å stå for denne opplæringen.

Intervjuet med MOWI ASA avd. vest ble gjennomført med Kathrine Kvalheim Larsen som er ansatt som HR manager (personalansvarlig). Mowi har hatt flere av våre kandidater ansatt, men hun kunne ikke si noe om hvordan de har oppfattet våre studenter. Larsen forteller at studiet er relevant og har gode kandidater som har hatt flere fremtidsrettede emner. Ved forberedelsene til Larsen ser hun at det er uklar informasjon på UiB sine egne sider, og at det ikke gir et godt nok inntrykk av hva våre kandidater har studert. Hun legger til at MOWI ønsker større krav til selve praksisen, og ønsker at vi skal sammenligne oss med de andre studiene i landet. Ved nærmere undersøkelse har hverken Akvakultur på NMBU eller Havbruksingeniør på NTNU praksis ilt studiet. Akvakultur på NMBU kan derimot velge internship som valgfag og få studiepoeng oppimot hvor mange timer de har jobbet (BINT302). Havbuksdrift og ledelse på Nord Universitet har 15 uker praksis i en relevant havbruksbedrift og fiskeri- og havbruksvitenskap i Tromsø har tre ukers praksis. Dette vil si at dette studie ikke avviker fra de andre studiene når det kommer til mengde praksis. MOWI har behov for kandidater som har kunnskap innen teknologi og endringsprosesser, også trenger de kandidater som ønsker å være ute i felt. Larsen anbefaler studentene å bruke de frie studiepoengene på mer tekniske fag, økonomi og innovasjon. For hovedkontorene utdannes det nok kandidater innen havbruk, men de har utfordringer til å få nok kompetanse ut i distriktene. Det er et ønske om at det er større fokus på at jobbene er der laksen er, som betyr at mesteparten av jobbene er i distriktene.

Intervjuet med Pure Salmon Technology AS ble gjennomført med Frode Finne-Fridell som er leder for fiskevelferdsavdelingen. Pure Salmon har ikke ansatt våre kandidater, men har ansatt en del med master i akvakultur fra NMBU. De er inne som utstyrsleverandør innen landbasert oppdrett og jobber mye opp mot RAS-teknologi. Finne-Fridell er ikke så kjent med dette studie, men han er bekymret for praksis relevans opp mot akademisk tunge forelesere og om det dermed blir lite praktisk forståelse blant studentene. Han stiller også spørsmålstegn ved om studiet klarer å holde seg oppdaterte innen utviklingen av teknologien innen næringen, og stiller dette spørsmålet generelt ut fra utviklingen til selve næringen. Han mener det bør være et minstekrav at studentene har vært innom alle ledd av næringen, der det er blant annet et behov for at ernæring og fôring kommer inn i kompetansemålene på en eller annen måte. Som RAS-leverandør mener de det er viktig å kunne prinsippet om RAS, men at spesifikkheten må man få på hvert enkelt anlegg. De har samarbeid med NMBU for at akvakulturstudentene der skal kunne få den kompetansen Pure Salmon mener er viktig. Her er studentene også på bedriftsbesøk hos dem. Pure Salmon har behov for kandidater som har kompetanse innen automasjon, styringsmekanismer og å forstå hvordan alt henger sammen. RAS-teknologi er ekstremt sammensatt og derfor er det viktig at studentene er vant med case-oppgaver for å kunne se sammenhengen på hvorfor ting er som det er. Hvorfor svimer fisken i karet for eksempel? Hvor starter man for å finne årsaken? Spesifikke temaer Finne-Fridell anbefaler er vannkjemi, behandling av data, statistikk av store data i R og biosikkerhet. Finne-Fridell er interessert i å ha kontakt med våre professorer for å dele kompetansen til hvordan de samarbeider opp mot akademien.

Intervjuet med Watermoon AS ble gjennomført med Tore Angelskål og Kristine Dahlgren. Angelskål er ansatt som prosjektleder, mens Dahlgren er ansatt som prosjektingeniør og ble uteksaminert fra Havbruk V24. Watermoon jobber med lukket merdteknologi og er en del av Eide Fjordbruk konsernet. Siden oppstart av studiet har Watermoon og Eide ansatt en god del av våre kandidater, både mens de var studenter, men også nyutdannede. Våre kandidater har gitt et godt inntrykk og viser til at de har en solid generalist bakgrunn som kan bidra på flere spesialistområder. I dag mener de at dette den mest ideelle utdanningen for morgensdagen operative ledere eller mellomledere. Fremover har de behov for generalistutdanningene, men de har også behov for en del annen kompetanse. Prosessteknikk og reguleringsteknikk står sentralt og da å forstå for eksempel et Scada kontrollsystem. For Angelskål var det viktig å presisere at det er viktig for dem at kandidatene forstår at det finnes slike systemer og at man har kjennskap til noen av dem når man er nyutdannet. Dette er også veldig relevant for settefisk og RAS anlegg. De ser også et behov for å ha en større kunnskap innen vannmiljø og hvordan det er forskjellig fra område til område og fra sesong til sesong. Anbefalte temaer de mener studentene bør ta er økonomi, behandling av store data og AI (opp imot at data tar ansvar for avgjørelser, men ikke erfaring). De mener det bør være krav til studiepoengene, men Angelskål understreker at ved en eventuell ansettelse vil det bli satt spørsmålstegn ved eventuelle studiepoeng som ikke er relevante for graden. For Watermoon er det alltid behov for flere med høyere utdanning.

Intervjuet med Lerøy Seafood AS ble gjennomført med Mathias Rippe som er ansatt som prosjektingeniør. Gjennom dette intervjuet kunne han kun svare på vegne av sin avdeling – teknisk utvikling. Lerøy i sin helhet har ansatt flere av våre kandidater og i avdelingen for

teknisk utvikling har de nå ansatt en kandidat fra oss som trainee. Lerøy har ansatt de fleste kandidatene fra oss gjennom NCE sitt trainee-program. Riple har selv en master i Havteknologi fra UiB, og har derfor en relativt god oversikt over hva UiB kan tilby av fag. Han mener at for en ny kandidat er studiet Havbruk et godt alternativ til utdanning på bakgrunn av at det er mye biologi, men han savner mer tekniske ferdigheter. Fremover vil biologien stå mer sentralt, og dermed vil denne kompetansen bli ekstremt viktig. Lerøy vil også ha behov for kompetanse innen datakvalitet og databehandling. Riple legger vekt på viktigheten bak praktisk erfaring og kompetanse for å kunne forstå samspillet, spesielt mellom teknologi og biologi. Anbefalte emner er marinteknikk som bølgeberegninger og hydrodynamikk, og programmering. For Lerøy utdannes det ikke nok kandidater innen akvakulturnæringen i året. De får tilgang til mange gode kandidater, men det er vanskelig å få disse kandidatene til å bli i distriktene da de fleste ønsker å være i Bergen og Trondheim. I Tromsø har de for eksempel problemer med å få nok teknisk kompetanse.

Kommentar fra fagutvalget:

Bedrifter ønsker mer praktisk erfaring fra kandidatene, og derfor ønsker fagutvalget at man skal se på hvordan dette kan gjennomføres i hvert enkelt emne. Dette trenger ikke å gå utover budsjettet til de forskjellige emnene, da vi har sett at det er betalingsvilje fra selskapene selv. For at studentene skal kunne få nok praktisk erfaring, er det viktig at de får relevant deltidsjobb og feriejobb. De siste årene har det kommet flere krav til vikarer på sjø, og derfor er ønsket fra fagutvalget at programstyret eller instituttet skal jobbe for at studentene skal kunne ta noen av disse kursene gjennom UiB. De kursene vi ser mest behov for er sikkerhetskurs, båtkjøring, kran og truck.

		Neste planlagte emneevaluering		
Emne	Siste evaluering	2023/2026/2029	2024/2027/2030	2025/2028/2031
BIF100	Høst 2021		høst	
BIF101	Vår 2024		vår	
BIF200	ingen	vår		
BIF210	ingen	vår		
BIF301	ingen	vår		
BIF310	ingen		vår	
BIO100	Høst 2021		høst	
BIO101	Vår 2024			vår
BIO102	Høst 2023	høst		
BIO103	vår 2014		vår	
BIO104	Vår 2024		vår	
BIO201	vår 2019		høst	
BIO203	Høst 2020	høst		
BIO205(A)	ingen		vår	
BIO206	høst 2014		høst	
BIO207	vår 2018		vår	
BIO208	Vår 2024		vår	
BIO210	vår2015		vår	
BIO212	ingen		vår	
BIO213	høst 2014		høst	
BIO214	ingen, nytt emne		høst	
BIO216	Vår 2024		høst	
BIO217	Høst 2020	høst		
BIO219	ingen, nytt emne		vår	
BIO230	ingen		vår	
BIO250	høst 2018	høst		
BIO270	Høst 2023	høst		
BIO271	ingen		vår	
BIO272	vår 2014		vår	
BIO273	Høst 2023	høst		
BIO274	Vår 2024		vår	
BIO275	ingen		høst	
BIO280	ingen		høst	
BIO291	Høst 2023	høst		
BIO298	Vår 2024		vår	
BIO297	ingen		høst	
BIO299	ingen		høst	
BIO300A	Høst 2021		høst	
BIO300B	Høst 2021		høst	
BIO301	høst 2018		vår	
BIO302	vår 2005		vår	
BIO303	ingen		høst	
BIO315	ingen			vår
BIO316	Vår 2024		vår	
BIO318	høst 2014		høst	
BIO324	ingen		vår	
BIO325	Høst 2023	vår		
BIO332	Høst 2023	vår		
BIO340	ingen			vår

BIO370	ingen		vår	
BIO382	høst 2014		høst	
BIODID220(-P)	Vår 2022		vår	
MOL100	Høst 2023	høst		
MOL103	Høst 2021		høst	
MOL200	Høst 2023	høst		
MOL201	Vår 2024		vår	
MOL204	Høst 2022			høst
MOL210	Høst 2023			
MOL213	Høst2022			høst
MOL217	Vår 2021		høst	
MOL221	Vår 2021		høst	
MOL222	Vår 2022			vår
MOL231	Høst 2023	høst		
MOL232	nytt emne h21			vår
MOL300	Høst 2021		høst	
MOL310	Vår 2022		vår	
MOL320	vår 2019			vår
NATDID220(-P)	vår 2018		vår	
RAS601	ingen, nytt emne		høst	
SDG110	ingen	høst		
SDG214	ingen		vår	
SDG215	ingen		vår	

5.5 Overgang til mastergradsstudier og vilkår for bruk av tilleggsbetegnelsen sivilingeniør (siv.ing.) på vitnemål

Vilkår for bruk av tilleggsbetegnelsen sivilingeniør

I Forskrift nr. 1574 om grader og yrkesutdanninger, beskyttet tittel og normert studietid ved universiteter og høyskoler § 54. Beskyttede titler står det «Utdanningsinstitusjoner med rett til å tildele mastergrad i teknologiske fag kan gi den beskyttede tittelen sivilingeniør (siv.ing.) som tilleggsbetegnelse på vitnemål.» Da dette ble lagt til i forskriften i 2015, forutsatte Kunnskapsdepartementet at utdanningsinstitusjonene samordner sin praksis og ved hjelp av Nasjonalt Råd for Teknologisk utdanning (NRT, nå en del av UHR-MNT) kommer frem til en enighet om nærmere vilkår for bruk av denne tilleggsbetegnelsen.

Dette dokumentet beskriver vilkårene som en arbeidsgruppe nedsatt av UHR-MNT har kommet frem til gjennom en prosess i 2022. Et forslag ble lagt frem på møte i UHR-MNT 24. november 2022, og UHR-MNT vedtok vilkår for bruk av tilleggsbetegnelsen sivilingeniør (UHR-MNT sak 22/51). En ny arbeidsgruppe ble samtidig vedtatt nedsatt for å foreta en videre justering av et gjenværende tema, og UHR-MNT vedtok deres endringsforslag i sitt møte 11-12. mai 2023.

Retningslinjene trer i kraft fra studieåret 2024/2025. Institusjoner som tilbyr utdanninger som gir tilleggsbetegnelsen sivilingeniør på vitnemål, kan selv velge om de vil følge retningslinjene fra høsten 2023. Fra 2024 ber vi alle institusjoner som tilbyr utdanninger som gir tilleggsbetegnelsen sivilingeniør følge retningslinjene vedtatt på UHR-MNT enhetsmøter 24.-25. november 2022 og 11.-12. mai 2023.

Kjennetegn ved sivilingeniørutdanninger

På et overordnet nivå kjennetegnes en sivilingeniørutdanning ved et omfattende fundament i realfag og en stor fordypning i eget ingeniørfag, samt tydelige innslag av tverrfaglighet og et fokus på å utvikle profesjonskompetanse.

Overordnede prinsipper

Det er det enkelte *studieprogram* eller studieretning som vurderes for bruk av tilleggsbetegnelsen, ikke den enkelte student. Et studieprogram eller en studieretning kan gi tilleggstittlen når *opptakskrav* og *studieplan* sikrer at alle studenter som fullfører studieprogrammet eller studieretningen oppfyller kravene beskrevet i dette dokumentet.

Når det videre i retningslinjene stilles krav om et minste omfang i studiepoeng, for eksempel i det som omtales som «realfaglig basis», kan noe av dette inngå som del av emner som integrerer kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse fra «realfaglig basis», «ingeniørfag» eller «Ikke-MNT-fag», som er de tre faginndelingene som brukes i retningslinjene.

Profesjonskompetanse

For bachelor i ingeniørfag stilles det i forskrift om rammeplan krav til at studiene er praksisnære. I forskriften står det: «Utdanningene skal ha tett kontakt med relevant nærings- og arbeidsliv. Utdanningen skal gjennom laboratoriearbeid og praksis vise teknologiens anvendelser og utfylle den teoretiske delen av utdanningen».

Dette representerer et *minimumskrav* til profesjonskompetanse for å benytte tilleggsbetegnelsen sivilingeniør, men profesjonskompetanse utover dette anbefales. NTNU har for eksempel krav om 12 uker arbeidslivserfaring for det 5-årige studiet og 6 uker for det 2-årige. Denne arbeidslivserfaringen er profesjonskompetanse som kandidatene må opparbeide seg uten at det gir studiepoeng. Studiepoenggivende praksis innen ingeniørfaget kan også inngå i studieplanen.

Femårige masterprogram

Opptakskravet er generell studiekompetanse, samt Matematikk R1 og R2, og Fysikk 1.

Femårige sivilingeniørprogram omfatter 300 studiepoeng. Innenfor rammen på 300 studiepoeng, stilles følgende *minimumskrav* til fagsammensetning for at et studieprogram skal kunne gi tilleggsbetegnelsen sivilingeniør:

- **Realfaglig basis** (minst 45 studiepoeng)
 - Matematikk (minst 25 studiepoeng)
 - Statistikk (minst 5 studiepoeng)
 - Fysikk, eller fysikk og kjemi (minst 10 studiepoeng)
 - IKT (minst 5 studiepoeng)
- **Ingeniørfag** (minst 150 studiepoeng)
 - Innenfor studieprogrammets fagområde (minst 90 studiepoeng)
 - Utenfor studieprogrammets fagområde og nært tilgrensende fagområder (minst 7,5 studiepoeng)
- **Ikke-MNT-fag** (minst 15 studiepoeng)
- **Masteroppgave** (minst 30 studiepoeng)

Merknader:

- Innholdet i *IKT* skal være faglig relevant for studieprogrammet, ikke innføring i generelle IKT-verktøy.
- Når det gjelder studiepoengene i *ingeniørfag innenfor studieprogrammets fagområde* skal minst 45 studiepoeng komme fra masterdelen (de to siste studieårene) og ikke være grunnleggende emner.
- Studiepoengene utenfor studieprogrammets fagområde og nært tilgrensende fagområder skal ivareta breddeperspektivet i ingeniørfag-delen av utdanningen.
- Studiepoengene innen *Ikke-MNT-fag* skal ivareta en bredere tverrfaglighet og kan for eksempel være fra fagområder som økonomi, ledelse og språk.
- For sivilingeniørutdanninger som har et *sterkt innslag av ledelse og/eller økonomi*, kan økonomiske og/eller administrative emner erstatte ingeniørfag i et omfang på inntil 45 studiepoeng.

Toårige masterprogram

Opptakskravet til et toårig masterprogram som gir rett til å bruke tilleggsbetegnelsen skal være:

- Bachelor i ingeniørfag innen relevant fagområde eller tilsvarende utdanning, samt
- minst 25 studiepoeng i matematikk,
- minst 5 studiepoeng i statistikk og
- minst 7,5 studiepoeng i fysikk

Toårige sivilingeniør-program omfatter 120 studiepoeng. Innenfor rammen på 120 studiepoeng, stilles følgende *minimumskrav* til fagsammensetning for at et studieprogram skal kunne gi tilleggsbetegnelsen sivilingeniør:

- **Ingeniørfag** (minst 45 studiepoeng)
 - Innenfor studieprogrammets fagområde (minst 45 studiepoeng)
- **Ikke-MNT-fag** (minst 5 studiepoeng)
- **Masteroppgave** (minst 30 studiepoeng)

Merknader:

- Når det gjelder kravet *ingeniørfag innenfor studieprogrammets fagområde*, skal minst 45 studiepoeng ikke være grunnleggende emner.
- Studiepoengene innen *Ikke-MNT-fag* skal ivareta en bredere tverrfaglighet og kan for eksempel være fra fagområder som økonomi, ledelse og språk.
- Det er *ikke* krav om studiepoeng utenfor studieprogrammets fagområde og nært tilgrensende fagområder, siden dette antas dekket gjennom opptaksgrunnlaget.
- For sivilingeniørutdanninger som har et *sterkt innslag av ledelse og/eller økonomi*, kan økonomiske og/eller administrative emner erstatte ingeniørfag i et omfang på inntil 25 studiepoeng.

Vitnemål

Sivilingeniør (siv.ing.) er en sidetittel til master i teknologi/master i ingeniørfag. På vitnemålet skal dette framgå enten som 1) en del av kvalifikasjonen eller 2) som en tilleggsbetegnelse i form av følgende merknad på forsiden av vitnemålet: «Kandidaten har rett til å bruke den beskyttede tittelen sivilingeniør».

Det finnes ikke en offisiell engelsk oversettelse av tittelen sivilingeniør.

Constructive alignment learning experience questionnaire (CALEQ)

Opprinnelig versjon:

Fitzallen, N., Brown, N., Biggs, J. B., & Tang, C. (2017). Students' perceptions of constructive alignment: validation of a data collection instrument. Proceedings of the International Conference on Teaching and Learning in Higher Education 2017, Kuala Terengganu, p. 19

Oversatt av:

Christian Bianchi Strømme, postdoktor, bioCEED/Institutt for Biovitenskap, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Jorunn Nylehn, førsteamanuensis, bioCEED/Institutt for Biovitenskap, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Arild Raaheim, professor, Institutt for pedagogikk, Det psykologiske fakultet

Clarity of ILOs

- Jeg hadde en klar forståelse av hva jeg skulle lære
- Jeg fikk en klar forståelse av hvordan det jeg lærte kunne anvendes
- Jeg var aldri i tvil om hva jeg skulle lære i dette emnet
- Emneplanene var klare med hensyn til hva jeg skulle lære
- Jeg ble jevnlig minnet på hva jeg skulle lære i emnet

Teaching alignment

- Undervisnings- og læringsaktivitetene var rettet mot det jeg skulle lære
- Undervisnings- og læringsaktivitetene bidro til at jeg lærte det jeg skulle
- Undervisningen la opp til aktiv deltakelse i det jeg skulle lære
- Emnet inneholdt varierte aktiviteter som bidro til at jeg lærte det jeg skulle
- Jeg fikk klar informasjon om hva jeg trengte å gjøre for å lære det jeg skulle

Assessment alignment

- Eksamen/vurderingsformen hadde klar sammenheng med det jeg skulle lære
- Jeg fikk klar informasjon om hvordan eksamen/vurderingsformen samsvarte med det jeg skulle lære
- Eksamen/vurderingsformen ga meg anledning til å vise hvor godt jeg hadde lært det jeg skulle
- Karakteren(e) mine samsvarte relativt bra med hvor godt jeg hadde oppnådd det jeg skulle lære
- Jeg fikk nyttig tilbakemelding på hvor bra jeg hadde oppnådd det jeg skulle lære

Feedback effectiveness

- Jeg fikk tilbakemelding som samsvarte med oppgitte vurderingskriterier
- Jeg fikk klar tilbakemelding på hva jeg skulle lære
- Jeg fikk tilbakemelding som bidro til at jeg kunne forberede meg til neste vurdering
- Tilbakemeldingene ga meg en mulighet til å ta grep for å forbedre egen læring
- Tilbakemeldingene gjorde meg bedre i stand til å vurdere eget arbeid

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/313636385>

Validation of a Constructive Alignment Questionnaire

Presentation · February 2017

CITATIONS

0

READS

867

4 authors, including:



Noleine Fitzallen

La Trobe University

67 PUBLICATIONS 289 CITATIONS

SEE PROFILE



Natalie Brown

University of Tasmania

102 PUBLICATIONS 290 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Reasoning about Covariation with TinkerPlots [View project](#)



Modelling with Data: Enhancing STEM in the Primary Curriculum [View project](#)

Students' Perceptions of Constructive Alignment: Validation of a Data Collection Instrument



Presenter

Dr Noleine Fitzallen

Co-authors

Assoc Prof Natalie Brown
Prof John Biggs
Prof Catherine Tang



***International
Conference on
Teaching and
Learning in Higher
Education***

***Kuala Terengganu
2017***

**According to Assoc Prof Natalie Brown,
what is essential for developing effective
teaching practices?**

Essential for Effective Teaching Practices

Design

Design

Design

Yesterday, Miss Rachel Phegan shared her experience of working with academics to design breadth units.

What concept underpins the planning and evaluation process she described?

[Constructive alignment]

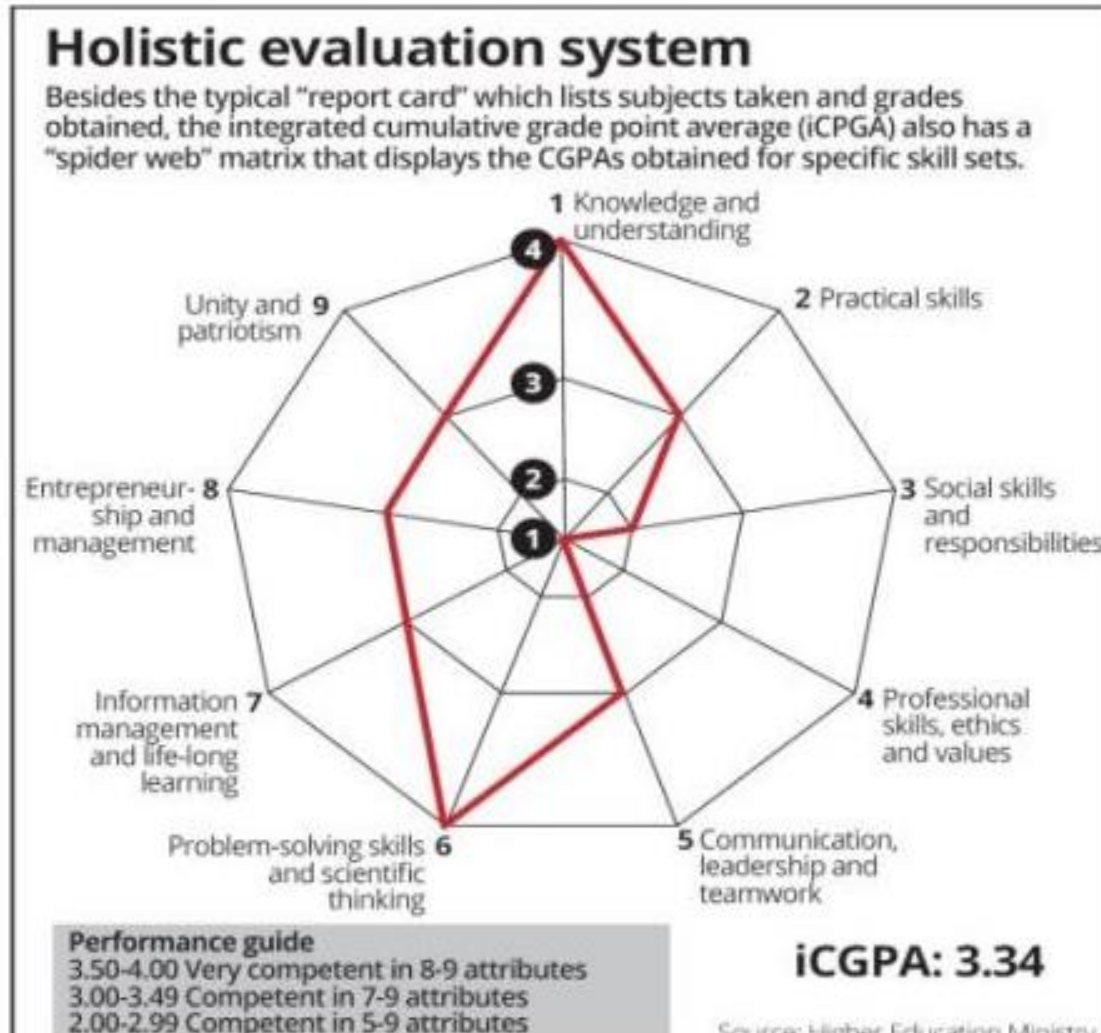
Who developed the concept of constructive alignment?

- Prof John Biggs
- Prof John Biggs later collaborated with Prof Catherine Tang on research related to Constructive Alignment

- Yesterday, part of the launch of the UMT MOOC online platform included a framework for reporting student outcomes. What is it?

[ICGPA]

Integrated Cumulative Grade Point Average



Constructive Alignment

- A principle used for devising teaching and learning activities, and assessment tasks, that directly address the intended learning outcomes.
- Developed to open up the opportunity to utilise alternative assessment tasks, such as portfolios.

Constructive Alignment

- Describe the intended learning outcomes (ILOs) using a verb or verbs that denote how the content is dealt with by the student and in what context.
- Create a learning environment using teaching/learning activities (TLAs) that address that verb and that are therefore likely to bring about the intended outcome.
- Use assessment tasks (ATs) that also contain that verb, together with rubrics that enable judgements as to how well students' performances meet the criteria.
- Transform these judgments into standard grading criteria, using agreed rubrics, to which the student is privy, by means of which the quality of the solution as a whole may be judged.



Student Evaluation of Teaching and Learning

- University of Tasmania gathers student feedback at the end of each semester through eVALUate – Student Evaluation of Teaching and Learning Surveys
- Occurs at the end of units
- Questions are broad and general
- Other forms of student evaluation are time consuming and laborious – student interviews

Putting the Student Spotlight on Constructive Alignment

- The goal was to develop and validate a tool to gather evidence of students' perceptions of a given unit in relation to:
 - (1) the intended learning outcomes of the unit,
 - (2) how well the teaching/learning activities in that unit help students achieve those outcomes,
 - (3) how well the assessment tasks address what students are supposed to learn, and
 - (4) how feedback given to students supports expected learning.

Designed the Constructive Alignment Learning Evaluation Questionnaire (CALEQ)

- Four sections that align with core principles of Constructive Alignment and Feedback
- Administered online to students from five 1st or 2nd year units
- Administered during the semester break after results had been submitted to the Examinations Office
- Likert Scale responses – five levels of agreement
- 120 participants

Clarity of ILOs

- I had a clear idea of what I was supposed to learn.
- I was given a clear idea of what I needed to be able to do with the topics learnt.
- I was never in doubt about what I was supposed to be learning in this unit.
- The unit documents clearly outlined what I was supposed to learn.
- I was constantly reminded of what I was supposed to learn during the unit.

Teaching Alignment

- The teaching and learning activities addressed what I was supposed to learn.
- The teaching and learning activities helped me learn what I was supposed to learn.
- I was provided the opportunities to actively participate in what I was supposed to learn.
- I was provided a variety of activities that helped me learn what I was supposed to learn.
- I was given clear and specific instructions as to what to do in learning what I was supposed to learn.

Assessment Alignment

- The assessment tasks addressed what I was supposed to learn.
- It was explained clearly to me how the assessment tasks were related to what I was supposed to learn.
- The assessment tasks provided opportunities for me to demonstrate how well I had achieved what I was supposed to learn.
- The grades that I received indicated fairly how well I had achieved what I was supposed to learn.
- I received useful feedback on how well I had achieved what I was supposed to learn.

Feedback Effectiveness

- I received feedback that related directly to the assessment criteria.
- I received feedback that was clear and specific to what I was supposed to learn.
- I received feedback that helped me prepare for the next assessment task.
- I could take action to improve my own learning based on the feedback provided.
- I was able to make informed judgments about my own work from the feedback provided.

Cronbach Alphas (α) calculated

- *Clarity of ILOs ($\alpha = .92$)*
- *Teaching Alignment ($\alpha = .93$)*
- *Assessment Alignment ($\alpha = .92$)*
- *Feedback Effectiveness ($\alpha = .95$)*

Internal Consistency

- Cronbach's alpha is an indication of how closely related a set of items are as a group.
- Where α exceeds .9, the scale is considered highly internally consistent and reliable.
- Given the very high Cronbach's alphas of each scale it is justified to use them in ensuing analyses.

Preliminary Factor Analysis

Oblique Rotation in Method – Oblimin

- Only two major scales and one minor scale were found.
 - 64% of variance was defined by *Clarity of ILOs* and *Assessment Alignment*.
 - The second factor of 8% of variance was defined by *Feedback Effectiveness*.
 - A small factor of 4% of variance was defined by *Teaching Alignment*.
- The strong association between ILOs and assessment could either mean that teachers teach to the test and the students focus on that or that the assessment tasks are aligned to the intended learning outcomes.

- Although the factor analysis did not confirm that the four CALEQ scales were independent, each is conceptually distinct to the others.
- Each scale addresses a different aspect of teaching; therefore, CALEQ has the potential to be used diagnostically to see where alignment or feedback may be deficient and so where attention and remediation may take place.

Where to next?

- Development of Alignment Indices for each of the sections of the CALEQ Questionnaire
- A second iteration of the survey with a larger sample is needed (50 units)
 - After the second iteration, confirmatory factor analysis will be used to determine if the factor structure of the questionnaire established through analysis of the data from the first iteration is supported by the second set of data. This will establish the stability and reliability of the questionnaire.

References

- Biggs, J., & Tang, C. (Eds.). (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). Maidenhead, UK: McGraw-Hill and Open University Press.
- Larkin, H., & Richardson, B. (2013). Creating high challenge/high support academic environments through constructive alignment: Student outcomes. *Teaching in Higher Education*, 18(2), 192-204.
- Raeburn, P., Muldoon, N., & Bookallil, C. (2009). Blended spaces, work-based learning and constructive alignment: Impacts on student engagement. In R. Atkinson & C. McBeath (Eds.), *Same Places, Different Spaces. Proceedings ascilite 2009* (Proceedings of the 26th Annual ASCiLiTE International Conference, Auckland, Dec 6-9, pp. 820-831. Auckland: University of Auckland, Auckland University of Technology & ASCILITE, 2009. Retrieved from <http://www.ascilite.org.au/conferences/auckland09/procs/>
- Wang, X.Y., Su, Y., Cheung, S., Wong, E., & Kwong, T. (2013). An exploration of Biggs' constructive alignment in course design and its impact on students' learning approaches. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 38(4), 477-91.

What is this animal?



Do these give you a clue?



What is this animal? [Tasmanian Devil]



Egenevalueringens protokoll – CALEQ.

Emneevaluering for BIO, 09.09.2021

Del 1: Innledende spørsmål

Hvilket studieprogram går du på?

- (1) Årsstudium i naturvitenskapelige fag
- (2) Bachelorprogram i biologi
- (3) Bachelorprogram i molekylærbiologi
- (4) Integrert masterprogram i havbruk og sjømat
- (5) Profesjonsstudiet i fiskehelse
- (6) Lektor i naturvitenskap og matematikk
- (7) Masterprogram i biologi
- (8) Masterprogram i molekylærbiologi
- (7) Annet _____

Del 2: Meningsskapende samsvar (CALEQ)

	Helt uenig	Delvis uenig	Nøytral	Delvis enig	Helt enig	Ikke aktuelt
1. Jeg hadde en klar forståelse av hva jeg skulle lære	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
2. Jeg fikk en klar forståelse av hvordan det jeg lærte kunne anvendes	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
3. Jeg var aldri i tvil om hva jeg skulle lære underveis i dette emnet	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
4. Emneplanene var klare med hensyn til hva jeg skulle lære	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
5. Jeg hadde jevnlig tilgang på informasjon om hva jeg skulle lære i emnet	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐

6. Undervisnings- og læringsaktivitetene var rettet mot det jeg skulle lære	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
7. Undervisnings- og læringsaktivitetene bidro til at jeg lærte det jeg skulle	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
8. Undervisningen la opp til aktiv deltakelse i det jeg skulle lære	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
9. Emnet inneholdt varierte aktiviteter som bidro til at jeg lærte det jeg skulle	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
10. Jeg hadde tilgang på klar informasjon om hva jeg trengte å gjøre for å lære det jeg skulle	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
11. Eksamen/vurderingsformen hadde klar sammenheng med det jeg skulle lære	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
12. Jeg hadde tilgang på klar informasjon om hvordan eksamen/vurderingsformen samsvarte med det jeg skulle lære	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐

13. Eksamen/vurderingsformen ga meg anledning til å vise hvor godt jeg hadde lært det jeg skulle	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
14. Karakteren(e) min(e) samsvarte relativt bra med hvor godt jeg hadde oppnådd det jeg skulle lære	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
15. Jeg fikk nyttig tilbakemelding på hvor bra jeg	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐

hadde oppnådd det jeg skulle lære						
16. Jeg fikk tilbakemelding som samsvarte med oppgitte vurderingskriterier	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
17. Jeg fikk klar tilbakemelding på hva jeg skulle lære	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
18. Jeg fikk tilbakemelding som bidro til at jeg kunne forberede meg til neste vurdering	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
19. Tilbakemeldingene ga meg en mulighet til å ta grep for å forbedre egen læring	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐
20. Tilbakemeldingene gjorde meg bedre i stand til å vurdere eget arbeid	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	(6) ☐

21. Hva ville forbedret kommunikasjonen mellom deg og underviser? [frivillig]

Del 3: Arbeidsmengde og tilfredshet (CEQ)

	Helt uenig	Delvis uenig	Nøytral	Delvis enig	Helt enig			
22. Arbeidsmengden var for stor	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐			
23. Som regel fikk jeg nok tid til å forstå det jeg skulle	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐			
24. Jeg opplevde et stort press for å gjøre det bra i emnet	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐			
25. Innholdet i emnet var så omfattende at det var umulig å forstå alt	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐			
26. Totalt sett er jeg fornøyd med kvaliteten på emnet	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐			

Del 4: Generiske ferdigheter (CEQ)

	Helt uenig	Delvis uenig	Nøytral	Delvis enig	Helt enig	
27. Emnet utviklet evnene mine innen problemløsning	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	
28. Emnet forbedret mine analytiske evner	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	
29. Emnet utviklet min evne til å arbeide i team/gruppe	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	
30. Emnet økte troen min på at jeg kan takle ukjente/nye problemer	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	
31. Emnet forbedret mine ferdigheter innen skriftlig kommunikasjon	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	
32. Emnet økte evnen min til å planlegge eget arbeid	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	

Del 5: Bakgrunnsvariabler

	Helt uenig	Delvis uenig	Nøytral	Delvis enig	Helt enig
33. Har du lest emneplanen, læringsutbyttebeskrivelsene eller læringsmålene for emnet?	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐

	Mindre enn 1 time	1 - 4 timer	5 - 8 timer	9 - 12 timer	Mer enn 12 timer	
34. Hvor lang tid i gjennomsnitt per uke bruker du på selvstudium innenfor emnet?	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐	

	Bare det obligatoriske	Mindre enn halvparten	Omtrent halvparten	Nesten alt	Alt
35. Hvor stor del av organisert undervisning innenfor emnet deltar/deltok du på?	(1) ☐	(2) ☐	(3) ☐	(4) ☐	(5) ☐

Del 6: Åpne felt

1. Hva var bra med emnet? (Stikkord: pensum, undervisningsmetode, forelesninger, diskusjoner, praktisk arbeid, innleveringer, eksamen, tilbakemeldinger...)
2. Hva var kritikkverdig eller kan forbedres med emnet? (Stikkord: pensum, undervisningsmetode, forelesninger, diskusjoner, praktisk arbeid, innleveringer, eksamen, tilbakemeldinger...)

Del 7: Spørsmål fra emneansvarlig om årets undervisning

[Emneansvarlig formulerer og legger til aktuelle spørsmål]