



# 5-ÅRIG PROGRAMEVALUERING AV MAMN-PRO

2019-2024

---



UNIVERSITETET I BERGEN

## Innholdsfortegnelse

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Forord .....                                                                     | 3  |
| 2. Krav til studietilbudet i UiBs system for kvalitetssikring av utdanningene ..... | 4  |
| 2.1 Gjennomføring, frafall og kandidatproduksjon .....                              | 4  |
| 2.2 Opptakskrav og opptakstall .....                                                | 7  |
| 2.3 Vurdering av læringsmiljø .....                                                 | 9  |
| 3. Krav til studietilbudet i Studietilsynsforskriften .....                         | 9  |
| 3.1 System for kvalitetssikring .....                                               | 9  |
| 3.2 Tilhørende forskrifter .....                                                    | 10 |
| 3.3 Studieplan .....                                                                | 10 |
| 3.4 Nivå på læringsutbyttet .....                                                   | 11 |
| 3.5 Læringsutbytte og infrastruktur .....                                           | 12 |
| 3.6 Undervisnings- og vurderingsformer .....                                        | 12 |
| 3.7 Faglig innhold .....                                                            | 12 |
| 3.8 Arbeidsomfang .....                                                             | 14 |
| 3.9 Kobling til forskning .....                                                     | 15 |
| 3.10 Internasjonalisering .....                                                     | 15 |
| 3.11 Praksis .....                                                                  | 15 |
| 4. Krav til fagmiljø i Studietilsynsforskriften .....                               | 15 |
| 4.1 Fagmiljøets størrelse .....                                                     | 16 |
| 4.2 Fagmiljøets utdanningsfaglige kompetanse .....                                  | 17 |
| 4.3 Fagmiljøets fagspesifikke kompetanse .....                                      | 17 |
| 4.4 Internasjonalt og nasjonalt samarbeid .....                                     | 19 |

## 1. Forord

Denne 5-årige programevalueringen for masterprogrammet i Energi- og prosesssteknologi er utarbeidet i våren og høsten 2024 ved Institutt for fysikk og teknologi (IFT). Rapporten er basert på data fra Tableau-databasen samt tidligere evalueringsrapporter av masterprogrammet. Den gir en oversikt over undervisningstilbudene ved instituttet og evaluerer hvordan undervisningen fungerer i praksis. Videre diskuterer vi utfordringer og muligheter knyttet til undervisningen, samt hvordan instituttet møter disse. Det påpekes at energiutdanningen ved fakultetet er reformert i perioden, og at det nå tilbys et 5-årig integrert masterløp (siv. Ing, 5MAMN-ENER) ved Geofysisk Institutt (GFI) der spesialiseringene er fordelt med to masterretninger på IFT (*Energi- og prosesssteknologi* og *Reservoar og geoenergi*) en retning på KI (*Kjemiske energiløsninger*) en MS retning på GFI (*Vind- og havenergi*) og en på informatikk (*optimering av energisystemer*). Retningsvalget *Energi- og prosesssteknologi i* som tilbys ved IFT i det 5-årige løpet sammenfaller i navn og innhold med det 2-årige programmet som det her rapporteres om. Det er igangsatt et arbeid som gjennomgår de tre 2-årige programmene innen Energi på fakultetet: 1) Energi (GFI), 2) Energi- og prosesssteknologi (IFT), og 3) Reservoar og geoenergi (IFT) som vil foreslå mulige strukturelle endringer for å forbedre synlighet og kobling mot det 5-årige studieprogrammet i Energi. Dette er, etter programstyreleders syn, det som gjenstår for å fullføre reformen i energiutdanningen ved fakultetet.

### **Komiteen:**

Geir Ersland (programstyreleder, Reservoar og geoenergi og Energi- og prosesssteknologi)

Pawel Kosinski (medlem i programstyret for Reservoar og geoenergi og Energi- og prosesssteknologi)

Merry Ho (studieadministrasjonen IFT)

Nelly Sandstå (studentrepresentant)

Cornelius Johannes Maria van Wingerden (ekstern fagfelle)

Else Birkeland Johannessen (industrirepresentant)

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

### 2.1 Opptakskrav og opptakstall

Masterprogrammet i Energi- og prosess teknologi hadde tidligere fire studieretninger, med egne opptakskrav. De ble nedlagt våren 2023 og opptakskriteriene ble oppdatert. I dag er det tre spesialiseringer i programmet (prosessikkerhet, flerfasesystemer, og avansert termodynamikk for industrielle separasjonsprosesser) som studentene kan velge etter at de er tatt opp til studiet.

Valg av veileder basert på spesialisering foregår kort tid etter opptak, og endelig valg av masteroppgave gjøres i samråd med veileder som regel i løpet av andre semester. Flerfasesystemer og prosessikkerhet er de mest populære spesialiseringene, både hos studentene som får opptak gjennom MAMN-PRO og energistudentene som får opptak gjennom 5MAMN-ENER.

Høsten 2024 ble det meldt inn nye endringer i opptakskriterier til studieprogrammet:

*Mastergradsstudiet i Energi- og prosess teknologi bygger på en relevant bachelorgrad i naturvitenskap/real fag/ingeniørfag eller tilsvarende (for eksempel petroleumsteknologi, fysikk, matematikk, kjemi, prosess, maskin, energi, statistikk osv.). For tidligere studenter med en bachelor i petroleum- og prosess teknologi fra UiB og studenter som har ekstern bachelorgrad, blir 80 studiepoeng fra relevante emner brukt til beregning av karaktersnitt. Av disse 80 studiepoengene må følgende fag være inkludert:*

*20 studiepoeng i mekanikk og termodynamikk (PHYS111/PHYS113 og PHYS113/KJEM210 eller tilsvarende)*

*20 studiepoeng i matematikk (MAT121 og en av disse emnene MAT111/MAT112/MAT131 eller tilsvarende)*

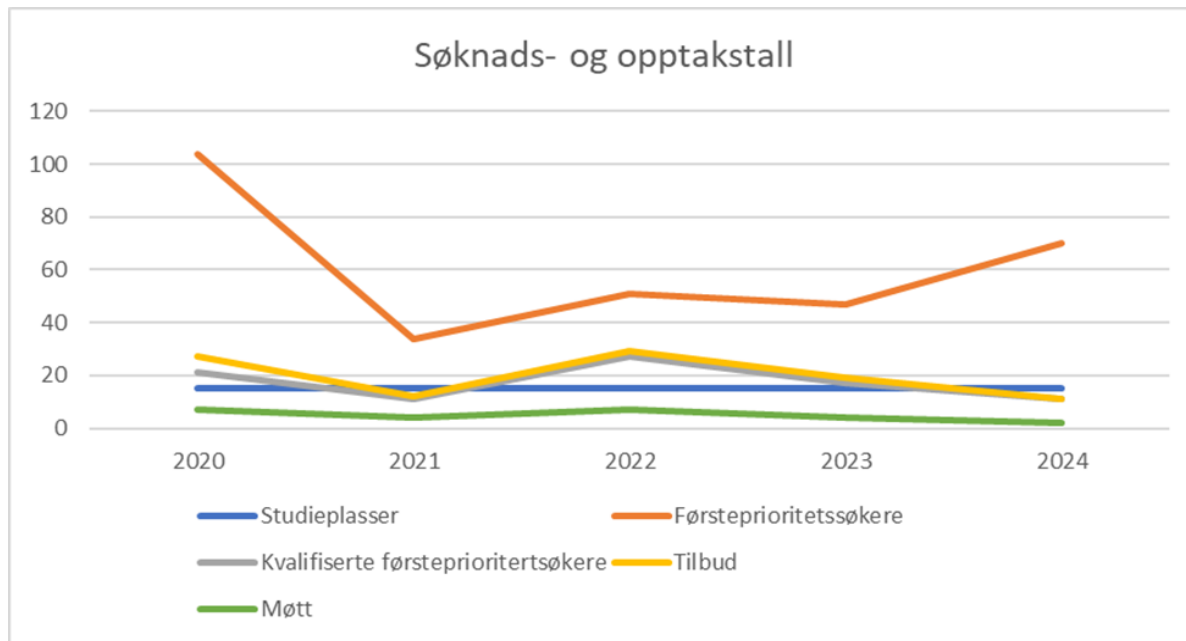
*10 studiepoeng i kjemi (KJEM110 eller tilsvarende).*

*30 studiepoeng i relevante fag (matematikk, fysikk, kjemi, prosess teknologi, informatikk, statistikk)*

Instituttet har opptak til MAMN-PRO hver høst. MAMN-PRO er ikke inkludert i Intgrad-opptaket og tar ikke inn søkere fra land utenfor EU/EØS. 2020 var et unntaksår på grunn av korona, som resulterte i et ekstraordinært antall søkere, med 104 førsteprioritetssøkere. Utenom dette året har programmet sett en varierende interesse, fra 34 førsteprioritetssøkere i 2021 til 70 i 2024, med en liten nedgang i midten av perioden. Antall søkere har vært høyt til tross for at studieprogrammet kun er åpent for EU/EØS-søkere, men de fleste oppfyller ikke kravene for opptak. Antallet kvalifiserte søkere varierer mellom 11 og 27. Litt under halvparten av de som mottar et tilbud, takker ja. Dette kan skyldes at flere studenter ikke har programmet som sitt førstevalg. Av dem som takker ja, møter litt over halvparten opp og starter studiet. Søknads- og opptakstallene vises nedenfor:

|      | Studieplasser | Førsteprioritetssøkere | Kvalifiserte førsteprioritetsøkere | Tilbud | Ja-svar | Møtt |
|------|---------------|------------------------|------------------------------------|--------|---------|------|
| 2020 | 15            | 104                    | 21                                 | 27     | 12      | 7    |
| 2021 | 15            | 34                     | 11                                 | 12     | 5       | 4    |
| 2022 | 15            | 51                     | 27                                 | 29     | 13      | 7    |
| 2023 | 15            | 47                     | 17                                 | 19     | 6       | 4    |
| 2024 | 15            | 70                     | 11                                 | 11     | 4       | 2    |

Tabell 1: Søknads- og opptakstall for Energi- og prosess teknologi 2020-2024 (kilde: Tableau/Rapport til kvalitetsmeldingen/Rekruttering og opptak)



Figur 1: Søknads- og opptakstall for Energi- og prosessteknologi 2020-2024 (kilde: Tableau/Rapport til kvalitetsmeldingen/Rekruttering og opptak)

Bachelorprogrammet i petroleum- og prosessteknologi ble avviklet fra og med høsten 2020, da 5MAMN-ENER nå dekker deler av bachelorprogrammet. MAMN-PRO har ikke klart å fylle opp studieplassene sine da bachelorprogrammet som masterprogrammet tidligere har fått mange søkere fra, er nå lagt ned og dermed er det færre interne studenter å rekruttere. Til tross for nedleggelsen av bachelorprogrammet, opprettholder instituttet MAMN-PRO. Dette skyldes både at programmet tiltrekker seg søkere fra andre universiteter og høyskoler, og at det er ønskelig å tilby et fullverdig masterløp til tidligere bachelorstudenter som studerte petroleum- og prosessteknologi. Studieprogrammet er også studieretning i 5MAMN-ENER og fagmiljøet satser på å rekruttere studenter gjennom energiprogrammet. Det viser seg at Energi- og prosessteknologi er den mest populære studieretningen blant studentene fra 5MAMN-ENER. Dette har ført til et kapasitetsproblem for prosessteknologifagmiljøet og tiltak i form av promoterings- og rekrutteringsaktiviteter er satt i plass for å jevne ut opptaket i lengden.

| Studenter                   | Kull 2018 | Kull 2019 | Kull 2020 | Kull 2021 |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Energi- og prosessteknologi | 5         | 7         | 19        | 15        |

Tabell 2: Studenter på 5MAMN-ENER som har påbegynt eller fullført masterdelen i studieretningen ved IFT. Tabellen inkluderer studenter som er mellom kull eller er foran studieplanen.

I løpet av 2019-2024 er det flere faktorer som har potensielt påvirket opptakstallene:

- Bachelorprogrammet i petroleum- og prosessteknologi ble lagt ned fra høsten 2020.
- UiB har gjennomført en reform i energiutdanningen, som har ført til et bredere ENERGI-program ved fakultetet.
- Koronapandemien.
- Fra høsten 2023 må studenter fra land utenfor EU/EØS og Sveits betale for studiene i Norge selv.

Opptakstillene viser at antall studenter som har fått tilbud om og akseptert studieplass i MAMN-PRO har vært stabilt, til tross for en betydelig forskjell mellom de som mottok tilbud og de som aksepterte tilbudet. Selv om reformen i energiutdanningen som UiB gjennomførte var riktig og det 5-årige programmet har vært en suksess, har den ikke ført til et økt studentantall på 2-årig masteropptak, til tross for at industrien har stort behov for fagfolk innen de nye energiformene samt utvikling av teknologier for utslippsreduksjons innen olje/gass.

### **Tiltak**

For å opprettholde søkertallene ved MAMN-PRO er følgende tiltak implementert eller foreslått:

1. I samarbeid med studentrepresentantene i Programstyret har vi arbeidet med å oppgradere og lage en ny programside for masterprogrammet. Dette skal gjøre det enklere for både interne og eksterne brukere å få bedre informasjon om studieprogrammet.
2. Det er publisert artikler som fremhever masterstudenter fra de ulike spesialiseringene i programmet, deres forskningsprosjekter, studiemiljøet og jobbmulighetene etter endt utdanning.
3. Energistudenter har vært involvert i et prosjekt for å forbedre energiprogrammet, som skal bidra til å få inn perspektiver fra studentene om studieløpet og hvordan programmet kan forbedres og få tettere tilknytning til arbeidslivet.
4. Vi planlegger videre oppdatering av nettsidene til forskergruppen, som skal gi bedre oversikt over forskningsaktivitetene og mulige forskningsprosjekter til masterstudenter.
5. Det bør undersøkes hvorfor kun 20-30 % av studentene som får tilbud om studieplass, aksepterer dette tilbudet.
6. Fakultetet bør også øke innsatsen for å tiltrekke flere studenter til energifagene.

## **2.2 Gjennomføring, frafall og kandidatproduksjon**

Flere faktorer har påvirket gjennomføringen av masterprogrammet. Koronapandemien førte til stengte campus og utfordringer for studenter med eksperimentelle oppgaver, som dermed fikk problemer med progresjonen. Gjennomføringsgraden i MAMN-PRO har vært noe lavere enn det sammenlignbare masterprogrammet Reservoar og geoenergi (MAMN-PETR) på instituttet, delvis på grunn av personlige årsaker og delvis på grunn av eksperimentelle utfordringer under koronaperioden.

Data fra Tableau viser at fullføringsgraden var lav for koronaåret 2020, der mange studenter måtte be om utsettelse grunnet forsinkelser i lab og sykdom som følge av pandemien. I 2021 og 2022 har det vært 50% for MAMN-PRO. Dette skyldes at det er flere studenter som studerer deltid samt noen som faller i fra tidlig i studieløpet. Flere studenter som har søkt om utsatt leveringsfrist har levert innenfor semesteret.

## Andel kandidater fullført innenfor normert tid (M2) - kvalifikasjoner hentet fra FS

| Fakultet                                    | Studieprogram                                | Årstall (kull) |       |       |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|-------|-------|
|                                             |                                              | 2020           | 2021  | 2022  |
| Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet | Masterprogram i energi- og prosess teknologi | 33,3           | 50,0  | 50,0  |
|                                             |                                              | 33,3           | 50,0  | 50,0  |
|                                             | Masterprogram i reservoar og geoenergi       | 25,0           | 100,0 | 100,0 |
|                                             |                                              | 25,0           | 100,0 | 100,0 |
| Grand Total                                 |                                              | 30,0           | 60,0  | 57,1  |
|                                             |                                              | 30,0           | 60,0  | 57,1  |

Figur 2: Andel kandidater fullført innenfor normert tid for Energi- og prosess teknologi 2020-2022 (kilde: Tableau/Rapport til kvalitetsmeldingen/Andel kandidater fullført innenfor normert tid (M2))

Studiepoengsproduksjonen for studentene på MAMN-PRO viser at studentene produserer flere studiepoeng på vårsemesteret enn på høstsemesteret. Studentene har i perioden 2020-2024 produsert flere studiepoeng i snitt enn på Fakultet for Naturvitenskap og Teknologi og for Universitetet i Bergen. Normert studiepoengproduksjon er 30 studiepoeng per semester.

|      | MAMN-PRO |       | NT-fakultetet |       | UiB   |       |
|------|----------|-------|---------------|-------|-------|-------|
|      | Vår      | Høst  | Vår           | Høst  | Vår   | Høst  |
| 2020 | 30.94    | 9.41  | 23.02         | 20.14 | 35.00 | 7.50  |
| 2021 | 23.33    | 18.33 | 22.23         | 18.52 | 10.63 | 17.50 |
| 2022 | 28.33    | 18.75 | 22.20         | 19.39 | 2.92  | 2.78  |
| 2023 | 27.50    | 10.00 | 23.65         | 20.32 | 2.00  | 1.30  |
| 2024 | 31.67    | -     | 23.59         | -     | 2.47  | -     |

Tabell 3: Studiepoengproduksjon per student for MAMN-PRO i perioden 2020-2024. Normert studiepoengproduksjon per semester er 30 studiepoeng (kilde: Tableau/Rapporter til kvalitetsmeldingen/Studiepoeng per student).

For å hindre frafall og støtte studentene i å fullføre studiet, er følgende tiltak iverksatt:

- Tettere individuell oppfølging av studenter.
- Tettere oppfølging av studentrepresentant.
- Økt dialog mellom student og veileder for å finne alternative løsninger for å fullføre studiet på normert tid, for eksempel ved problemer med eksperimentelt arbeid.
- Det er en tendens til at færre studenter deltar i forelesningene, noe som kan påvirke både resultatene og føre til høyere frafall. Derfor er det ønskelig med tiltak for å øke deltakelsen i forelesningene.

### 2.3 Vurdering av læringsmiljø

Ifølge Studentenes helse- og trivselsundersøkelse 2022 (SHoT) er studentene i Bergen generelt svært fornøyde med byen som studentby. De setter pris på kulturtilbudet, helsetjenestene, kollektivtrafikken, utelivet og

studentmiljøet. Samtidig er bruken av sosiale medier høy, og mer enn halvparten av studentene rapporterer at de er avhengige av disse plattformene. 6 % av studentene i Vest-Norge oppgir at de ikke har noen venner, mens 61 % har mange eller noen venner.

På grunn av den lave svarprosenten er det ikke tilgjengelig data fra Studiebarometeret for MAMN-PRO spesifikt for perioden 2020–2024. Imidlertid, ettersom programmet er studieretning innen 5MAMN-ENER og vi har mange studenter fra dette programmet, er det relevant å nevne at det sosiale og faglige miljøet i 5MAMN-ENER ved UiB er vurdert til 3.4 av 5 poeng, sammenlignet med et gjennomsnitt på 4 for alle fag innen fysikk og kjemi i 2024. Det er rom for forbedringer her, men det bør også nevnes at den overordnede tilfredsheten med studieprogrammet er vurdert til 3.9 poeng for 5MAMN-ENER ved UiB, sammenlignet med et nasjonalt gjennomsnitt på 4.1.

Masterstudentene ved IFT har tilgang til lesesalplasser og sosiale tilbud gjennom et aktivt fagutvalg, Lumen, den sosiale linjen Doppler, og fellesaktiviteter på instituttet som julebord, fellesseminarer osv. I tillegg ligger lesesalene nær forskergruppens kontorer, slik at studentene enkelt kan komme i kontakt med veiledere og emneforelesere for å stille spørsmål. Studiekonsulenten følger tett opp på alle masterstudenter og ber jevnlig om tilbakemeldinger.

### 3. Krav til studietilbudet i Studietilsynsforskriften

#### 3.1 System for kvalitetssikring

##### 3.1.1 Kvalitetssikring

Instituttet har i vurderingsperioden gjennomført studentevalueringer for alle emner med mer enn 10 studenter. Fra 2023 ble studentevalueringer også gjennomført for emner med færre enn 10 studenter, etter forespørsel fra studenter. Studentene blir informert om at det reduserte antallet kan medføre at anonymiteten ikke kan garanteres. Basert på egenvurderinger og andre evalueringer, er ulike tiltak blitt iverksatt. Særlig etter koronapandemien ble tiltakene rettet mot å øke gjennomføringen på normert tid:

- Økt fokus på individuell oppfølging og justeringssamtaler med studentene.
- Oppfordring til tidligere dialog mellom masterstudent og veileder, særlig i forbindelse med eksperimentelt arbeid.

Emneevalueringene viser at flere andre tiltak også har blitt gjennomført. Et eksempel på dette inkluderer:

- På grunn av den teoretiske tilnærmingen i ENERGI352, med flere matematiske modeller og beregningsoppgaver, ble en delvis selvstudie-tilnærming implementert, med materialer utarbeidet av foreleseren. Dette ga studentene ekstra tid til å fordype seg i problemstillingene.

##### 3.1.2 Studentinvolvering

Studentene får muligheten til å svare på spørreundersøkelser på slutten av semesteret, gi tilbakemeldinger direkte til emneansvarlige under forelesningene for å påvirke undervisningsform, samt til studentrepresentanten, som videreformidler dem til programstyret. Studentrepresentanten er oppfordret til å innhente tilbakemeldinger før programstyremøte hvert semester eller videreformidle til studieveileder direkte utenom. Studentene kan også selv direkte kontakte studieveileder. Tilbakemeldinger fra studentene har vært

generelt positive, hvor muligheter for integrering i fagmiljøet fremheves. Relevante lokale studentorganisasjoner inkluderer fagutvalget Lumen og SPE Bergen. Utfordringene knyttet til studiekvalitet og læringsmiljø er hovedsakelig byggetekniske, med utdaterte auditorier og laboratoriefasiliteter som trenger oppgradering.

### 3.2 Tilhørende forskrifter

Ikke relevant for MAMN-PRO.

### 3.3 Studieplan

For studiet finnes det en detaljert studieplan som er korrekt, viser studiets innhold, oppbygging og progresjon på programsidene. Det er også beskrevet muligheter for opphold ved læresteder i utlandet.

Masterprogrammet i MAMN-PRO omfatter to studieår (fire semester) og starter både på vår og høst. Studentene kan velge å spesialisere seg innen separasjon, sikkerhetsteknologi og flerfase. Det består av 60 studiepoeng med obligatoriske fag og valgfag, samt en masteroppgave på 60 studiepoeng. Emner, timeplaner og studieplaner avhenger av hvilken spesialisering som er valgt, og emnene velges i samarbeid med veilederen, basert på studentens interesseområder. Emnene må være på 200- og 300-nivå, med mulighet for ett emne på 100-nivå etter godkjenning fra veileder. De anbefalte studieplanene er listet opp nedenfor:

#### **Anbefalt studieplan for MAMN-PRO, spesialisering prosessikkerhet**

1. semester: ENERGI352 - PTEK350 - valgfritt emne
2. semester: valgfritt emne - valgfritt emne - valgfritt emne
3. semester: PRO399
4. semester: PRO399

#### **Anbefalt studieplan for MAMN-PRO, spesialisering flerfasesystemer**

1. semester: ENERGI257 - valgfritt emne - valgfritt emne
2. semester: ENERGI353 - valgfritt emne - valgfritt emne
3. semester: PRO399
4. semester: PRO399

#### **Anbefalt studieplan for MAMN-PRO, spesialisering avansert termodynamikk for industrielle separasjonsprosesser**

1. semester: ENERGI356 - valgfritt emne - valgfritt emne
2. semester: ENERGI255 - valgfritt emne - valgfritt emne
3. semester: PRO399
4. semester: PRO399

### 3.4 Nivå på læringsutbyttet

#### 3.4.1 Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk

Masterprogrammet tilbyr undervisning som tilsvarer 60 studiepoeng og gjennomføring av en masteroppgave som også tilsvarer 60 studiepoeng. Læringsutbytteteksten på masterprogrammet ble gjennomgått i våren 2022 i forbindelse med at den måtte oppgraderes da studieretningene på studieprogrammet ble lagt ned fra og med våren 2023. Vi mener at læringsutbytteteksten er i samsvar med, og på riktig nivå i forhold til, Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk.

#### 3.4.2 Navn

Masterprogrammet het tidligere Prosessteknologi, men gjennomgikk en offisiell navneendring våren 2022 til Energi- og prosesseteknologi (MAMN-PRO) for å fremheve den brede faglige dekningen og energiaspektet.

### 3.5 Læringsutbytte og infrastruktur

#### 3.5.1 Innhold og oppbygging

For masterprogrammet i Energi- og prosesseteknologi finnes det en detaljert beskrivelse av de ferdighetene og kompetansene man tilegner seg. I MAMN-PRO kan man velge mellom tre retninger: sikkerhetsteknologi, separasjon og flerfase. På et overordnet nivå er det beskrevet hvilke kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse man oppnår, samt spesifikke kunnskaper for hver av de tre retningene. Et studieprogramkart er foreslått, som inkluderer både obligatoriske og valgfrie emner innenfor fagområdet (se punkt 3.3 Studieplan).

#### 3.5.2 Infrastruktur

Studiet har adekvat tilgang til passende lokaler, utstyr, bibliotek tjenester, administrative og tekniske tjenester, nødvendige IKT-ressurser, nettsøtte, samt en egnet læringsplattform (MittUiB), som alle bidrar til å støtte både studentenes læring og læringsmiljø, samt de faglig ansattes undervisning, forskning, kunstneriske utviklingsarbeid og faglige utvikling. MAMN-PRO studentene har to lesesaler.

### 3.6 Undervisnings- og vurderingsformer

Undervisningen foregår primært som tavleundervisning, kombinert med gruppeøvinger, selvstudium og diskusjonsfora, avhengig av emnet. 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. Selv om det ble gjort enkelte endringer under koronaperioden, er man nå tilbake til tavleundervisning, og ingen større endringer er foreslått.

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.

## 3.7 Faglig innhold

### 3.7.1 Faglig oppdatert studietilbud

Følgende emner tilbys av faggruppen Energi- og prosesssteknologi til studenter i MAMN-PRO:

[ENERGI255 / Numeriske metoder for prosesssteknologi](#) (vår)

[ENERGI257 / Fluidmekanikk og varmeoverføring](#) (høst)

[ENERGI351 / Vitskapleg skriving og formidling](#) (vår)

[ENERGI352 / Forbrenningsfysikk](#) (høst)

[ENERGI353/ Introduksjon til fleirfasesystem](#) (vår)

[ENERGI356 / Termodynamiske metoder for separasjonsteknologi](#) (vår)

[PTEK350 / Eksplosjonsfarer i prosessindustrien](#) (høst)

[PTEK354 / Støvekspløsjoner i prosessindustrien](#) (høst)

ENERGI351 Vitenskapelig formidling og skriving, som forbereder studentene til masteroppgaveskriving, er et nytt emne som ble introdusert våren 2023. Det er implementert som et anbefalt emne for 5MAMN-ENER studenter og sterkt anbefalt for MAMN-PRO studenter. Mange studenter tar dette emnet da det gir et godt grunnlag til å forberede seg til masteroppgaveskrivingen. Emnet har tiltrukket seg i tillegg mange søkere fra andre institutter på NT-fakultetet og har både gode opptakstall og god fullføringsgrad.

Undervisningen i de eksisterende emnene vurderes kontinuerlig. For eksempel vurderes det i ENERGI255 å utvide kurset til 6 timer per uke for å kunne tilby flere øvinger i Fortran. Et alternativ som også vurderes, er en introduksjon til FLACS, ledet av GEXCON-ansatte.

Undervisningsformen i ENERGI257 har vært gjennom omfattende testing over flere år, men siden studentene er tilfredse med den nåværende modellen, er det per nå ikke planlagt endringer.

MAMN-PRO studentene kan også velge andre valgemner enn de som er beskrevet over i graden sin; mange velger blant annet emner som er undervist av reservoar fysikkgruppen ved instituttet.

Våren 2024 startet prosjektet "Digitale løsninger for økt tverrfaglighet og næringslivsrelevans i energifag," hvor programstyreleder samt energistudenter fra tre ulike kull på 5MAMN-ENER, som tar studieretningen Energi- og prosesssteknologi, er aktive deltakere. Her fikk vi tilbakemelding fra studentene om hvilke forbedringsmuligheter vi hadde for de ulike emnene.

### 3.7.2 Relevans

Hovedutfordringen for masterprogrammet er den betydelige nedgangen i søkertall de siste årene, noe som kan knyttes til svingninger i arbeidsmarkedet, redusert omdømme for olje- og gassindustrien, og lavere forventninger til investeringer i sektoren. Det er et tydelig behov for å forny profileringen av programmet og justere kursporteføljen mot et bredere energiperspektiv, større fokus på hydrogen og bærekraft, samt økt digitalisering. Dette arbeider vi med kontinuerlig, og *Energi- og prosesssteknologi* har vist seg å være en av de mest populære studieretningene i 5MAMN-Energi.

Masterprogrammet har en høy arbeidslivsrelevans gjennom samarbeidet med industrien, som gir studentene verdifull innsikt i reelle utfordringer og krav fra arbeidsmarkedet. Samarbeidet med arbeidslivet og industrien skjer gjennom konkrete prosjekter, og dette gir studentene både praktisk erfaring og innsikt i hvordan forskning kan anvendes i samfunnsnyttige sammenhenger. Gjennom prosjekter som er knyttet til industriens behov, får

studentene muligheten til å bygge nettverk og åpne dører for fremtidige jobbmuligheter. Studentene får også tilgang til avanserte ressurser, som databaser og programvare, som ellers kan være utilgjengelige utenfor industrien. Dette gir en praktisk og relevant læringserfaring som er direkte knyttet til arbeidslivet.

Masterprogrammet legger til rette for en tett samhandling med arbeids- og samfunnsliv, slik at studentene kan tilpasse sin kompetanse til både dagens og fremtidens behov i arbeidsmarkedet.

Det er ikke et obligatorisk krav om praksis, men masteroppgaven kan gjennomføres i samarbeid med en bedrift. I slike tilfeller vil det bli inngått en avtale mellom bedriften og universitetet, og det finnes en standardavtale for dette formålet. Erfaringene varierer. I noen tilfeller er samarbeidet svært godt, og både student og bedrift drar nytte av det, mens i andre tilfeller svikter samarbeidet, blant annet på grunn av dårlig veiledning eller mangel på nødvendige ressurser.

For å øke arbeidslivsrelevansen og studentenes karrieremuligheter, er det viktig at programmet formidler hvordan utdanningen forbereder dem for aktuelle roller i energisektoren. Dette kan gjøres gjennom gjesteforelesninger fra bransjeaktører, internships, og prosjektarbeid i samarbeid med industrien. Videre studier kan være relevante for studenter som ønsker å spesialisere seg innen bærekraftig energiteknologi, digitalisering i prosesser, eller avansert CO<sub>2</sub>-håndtering. Samhandlingsordninger med arbeids- og samfunnsliv kan styrkes gjennom partnerskap med lokale og internasjonale bedrifter, samt etablering av nettverk for å koble studenter med relevante fagmiljøer og karrieremuligheter.

Følgende spesifikke tiltak er foreslått og/eller igangsatt:

- Det er påpekt at programmet og profileringen kunne vert bedre synlig i fakultets strategiske satsning innen Energi, som f.eks. på hydrogen.
- Programmet er i god kontakt med prosess teknologiindustrien i form av årlige bedriftsbesøk på instituttet og gjennom masteroppgavesamarbeid. Programstyret vil jobbe for å ytterligere styrke industribidrag inn mot undervisningen.

Samtidig er det viktig at programmet opprettholder en balanse mellom industriens krav og akademiske mål, slik at studentene ikke bare utvikler praktiske ferdigheter, men også får en bred akademisk utdanning. Dette sikrer at studentene er godt forberedt for videre studier eller en karriere innen forskning, uten å bli begrenset av spesifikke industriutfordringer. Relevansen for videre studier blir tydelig gjennom masterprogrammets forskningsfokus, som gir studentene en solid akademisk plattform for videre forskning og doktorgradsstudier.

Tidligere studenter fra MAMN-PRO har fått jobber i energiselskaper, konsulentselskaper og andre deler av energiindustrien. Tidligere studenter jobber nå som prosessingeniører, prosjektledere, sikkerhetsingeniører og inspeksjonsingeniører, noe som viser at en utdanning innen prosess teknologi åpner mange dører til spennende yrkesveier.

### *3.7.3 For mastergradsstudier*

MAMN-PRO er delt inn i tre hovedtemaer: separasjon, sikkerhetsteknologi og flerfase. Undervisningen omfatter blant annet forbrenningsfysikk, støveksplasjoner, termodynamikk, flerfaseprosesser, numeriske metoder, samt energifysikk og -teknologi.

### 3.8 Arbeidsomfang

Ifølge studiebarometeret bruker studenter i gjennomsnitt 39,4 timer per uke på studiene, noe som tilsvarer det anslåtte totale arbeidsomfanget per år for et heltidsstudium. Ett studiepoeng tilsvarer omtrent 25-30 timer totalt, noe som gjør at 120 studiepoeng utgjør 3000–3600 timer fordelt over to år. De foreslåtte studieløpet for masterprogrammet er utformet for å fordele arbeidsbelastningen jevnt over de to årene.

### 3.9 Kobling til forskning

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 forskergruppen 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.

### 3.10 Internasjonalisering

MAMN-PRO tilbyr utvekslingsmuligheter ved partneruniversiteter tilknyttet universitetet, og de fleste utvekslingene skjer gjennom ERASMUS-programmet. Få studenter fra MAMN-PRO benytter seg av denne muligheten, mens flere masterstudenter fra 5MAMN-ENER tar del i tilbudet. Dette kan skyldes at studentene på 5MAMN-ENER kommer rett fra videregående skole og har en mer fleksibel hverdag. Studentene på MAMN-PRO er ofte eldre, har jobb og egen familie eller er tilknyttet en bedrift ved siden av studiene, noe som gjør hverdagen mindre fleksibel for utveksling. I tillegg har programmet et større antall internasjonale studenter.

### 3.11 Praksis

Ikke relevant for MAMN-PRO. 5MAMN-ENER studentene fullfører praksis før de begynner på masterdelen på IFT.

## 4. Krav til fagmiljø i Studietilsynsforskriften

### 4.1 Fagmiljøets størrelse

Fagmiljøet knyttet til studietilbudet har en størrelse som er tilpasset antall studenter og studiets spesifikke behov, men det er notert økt arbeidspress som følge av at antall studenter fra 5MAMN-ENER som tar studieretninger ved IFT øker. Fagmiljøene er kompetansemessig stabile og dekker de fagene og emnene som inngår i studiet. Undervisningen i emnene som inngår i masterprogrammet dekkes av vitenskapelige ansatte fra forskergruppen Energi- og prosesseteknologi ved instituttet. Fagmiljøet har en sammensetning som oppfyller § 2-3 (4). Forskergruppen består av 1 professor og 2 førsteamanuenser, i tillegg til 1 postdoc og 3 stipendiater. Her er det ønske og behov for flere faste vitenskapelige ansatte. Det undervises totalt 8 emner.

### 4.2 Fagmiljøets utdanningsfaglige kompetanse

**Professor Pawel J. Kosinski** leder forskningen på flerfasesystemer. Han har vært ansatt ved UiB siden 2008, og hans forskning fokuserer på utvikling av teknologier og modeller for å forstå og håndtere flere faser i industrielle prosesser. Kosinski har hatt en sentral rolle i både forskningsaktiviteter og undervisning.

**Førsteamanuensis Bjørn J. Arntzen** spesialiserte seg på prosessikkerhet, spesielt med fokus på modellering. Han har vært en viktig bidragsyter til både forskning og undervisning på feltet og har vært en del av det

interdisiplinære arbeidet ved fagmiljøet, med vekt på hvordan prosessikkerhet kan forbedres gjennom teoretisk modellering.

**Førsteamanuensis Trygve Skjold** fokuserer på eksperimentell forskning innen prosessikkerhet (PS). Han kom til forskergruppen i 2018 og har siden vært en viktig del av forskningsarbeidet, hvor han er involvert i eksperimentelle prosjekter som utforsker hvordan man kan forhindre ulykker og forbedre sikkerhet i prosessindustrier.

**Post.doc. Helene Hisken** ble først ansatt som førsteamanuensis II i mars 2021 og er en del av forskningen innen prosessikkerhet. Hennes fokus er rettet mot å styrke forskningen på prosessikkerhet og bidra til utviklingen av nye sikkerhetsmodeller og -strategier i prosessindustrien. I 2024 ble hun ansatt som post.doc.

Fagmiljøet har også hatt viktige bidragsytere som **Dr. Tatiana Kuznetsova**, som spesialiserte seg på termodynamisk modellering, og **Dr. Alex C. Hoffmann**, som har ledet forskningen på flerfasete systemer før han ble professor emeritus i 2022.

EPT samarbeider tett med den mekaniske verkstedtjenesten ved Institutt for fysikk og teknologi, som støtter eksperimentelle aktiviteter og sikrer effektiv gjennomføring av praktiske forskningsprosjekter.

Fagmiljøets kompetanse og erfaring med praktisk anvendelse av modellering og eksperimentelle metoder sikrer at masterprogrammet er både relevant og utfordrende, og gir studentene muligheten til å utforske viktige områder som er direkte relatert til industriens behov innen prosessikkerhet og energi.

### 4.3 Faglig ledelse

Studieprogrammet har en tydelig faglig ledelse med ansvar for kvalitetssikring og utvikling. Programstyret har det overordnede ansvaret for kvalitetssikringen av studiet og for instituttets totale emneportefølje. De faste vitenskapelig ansatte ved MAMN-PRO har et medansvar for utviklingen av studietilbudet, blant annet ved å fremme forslag til endringer i studieplanen innen de fastsatte fristene for større og mindre endringer.

Programstyret følger kravene til oppbygging og representasjon fra MN. Styret består av programstyreleder, én representant (en av de faste vitenskapelig ansatte) fra hver av de fire fagretningene ved energiprogrammene på IFT (reservoarfysikk, flerfase, prosessikkerhet og separasjon), slik at bredden i emnene som inngår i studieprogrammene dekkes, samt en til to studentrepresentanter. I tillegg møter studieadministrasjonen og utdanningsleder. Programstyret har ett offisielt møte per semester, og ekstra møter kan holdes dersom det er saker som må tas opp utenom de faste møtene.

### 4.4 Fagmiljøets fagspesifikke kompetanse

Forskning og undervisning ved fagmiljøet Energi- og prosess teknologi dekker to hovedområder innen ingeniørvitenskap: prosessikkerhet og flerfasesystemer. Fagmiljøet fagspesifikke kompetanse er bygget opp over flere tiår og har utviklet seg i takt med både nasjonale og internasjonale behov innen prosessindustri og energi. Forskningen startet med etableringen av prosessikkerhet som et nytt forskningsfelt ved Universitetet i Bergen (UiB) på 1990-tallet, og har i dag et sterkt fokus på både prosessikkerhet og modellering av flerfasesystemer, spesielt relatert til olje- og gassindustrien.

Fagmiljøet har etablert et solid samarbeid mellom flere forskningsgrupper og har vært ansvarlig for utvikling av spesialiserte studieprogrammer, som masterprogrammet i prosess teknologi. Forskningen ved fagmiljøet er

sterkt knyttet til programmets innhold og nivå, spesielt gjennom den tette sammenhengen mellom forskningen på prosessikkerhet og flerfasesystemer, og hvordan disse områdene undervises og formidles til masterstudenter. Forskningsteamene innen prosessikkerhet og flerfase strømningsmodellering er godt integrert i programmet, og de spesialiserte forskningsfeltene direkte bidrar til å utvikle studentenes analytiske ferdigheter og deres forståelse av komplekse industrielle prosesser.

Et betydelig antall masterstudenter er tilknyttet store norske bedrifter som Gexcon, OneSubsea, Equinor, Elkem og NORCE, samt mindre aktører som Element One Energy, Technip FMC og Hydrogen Solutions. Disse samarbeidene omfatter prosjekter innenfor sentrale fagområder som prosessikkerhet (gass- og støvekspløsjoner) og flerfasesystemer (flow assurance og hydrogenteknologi). Dette gir studentene en verdifull mulighet til å opparbeide seg relevant arbeidserfaring, samtidig som det gir oss innsikt i hvilke områder som er særlig etterspurt i industrien akkurat nå.

Videre har studentene våre også anledning til å delta i prosjekter i samarbeid med Høgskulen på Vestlandet. Dette gir dem tilgang til spesialisert kompetanse innen energi- og hydrogenteknologi, områder som vårt eget institutt ikke dekker i like stor grad. Slik styrkes både deres faglige bredde og dybde, noe som er en klar fordel for deres videre karriere.

#### 4.5 Internasjonalt og nasjonalt samarbeid

Studenter med interesse for hydrogenteknologi oppfordres til å ta relevante emner ved Høgskulen på Vestlandet (Institutt for maskin- og maritime studier). Der tilbys unike muligheter gjennom emner som ikke undervises hos oss, samt kurs som inkluderer undervisning fra gjesteforelesere med erfaring fra industrien. Dette gir studentene en verdifull anledning til å tilegne seg spesialisert og relevant kompetanse innenfor et fremtidsrettet fagfelt.

For å opprettholde relevansen av masterprogrammet i takt med industriens skiftende behov, gir masterkandidatene muligheten til å fordype seg i spesialiserte områder som direkte adresserer industriens krav, samtidig som de utvikler sterkere analytiske ferdigheter. Fagmiljøet har samarbeid som sikrer at forskningen forblir relevant og overførbar til både nasjonal og internasjonal industri.

Fagmiljøet Energi- og prosessteknologi har et bredt og aktivt internasjonalt og nasjonalt samarbeid, som involverer både forskningsprosjekter og industrielle partnerskap. På nasjonalt nivå har gruppen koordinert flere store forskningsforslag, inkludert nasjonal infrastruktur (NORLACS og HySALA), forskerprosjekter for vitenskapelig fornyelse (SH2IMS, SH2IPS), og et senter for forskningsbasert innovasjon (SFI RESPONSE). I tillegg har de vært involvert i flere kunnskapsbyggingsprosjekter for industri, som FME HyValue og KPN SH2IFT-2.

Internasjonalt er fagmiljøet godt representert i flere nettverk og standardiseringskomiteer, som International Energy Agency Technology Collaboration Programme (IEA TCP), European Clean Hydrogen Alliance (ECHA), og International Hydrogen Safety Association (IA HySafe). Dette engasjementet styrker samarbeidet og gir tilgang til de nyeste forsknings- og teknologiske utviklingene på globalt nivå. Programmet samarbeider også tett med industripartnere, som gjennom JIP HyRISE og implementering av modeller for hydrater i industrielle rørledninger.

# Rapport fra ekstern fagfelle

Cornelius Johannes Maria van Wingerden, 25. November 2024

I den 5-årige periode som vurderes er det flere faktorer som kan ha påvirket opptakstall:

- Bachelorprogrammet i petroleum- og prosessteknologi ble lagt ned fra og med høsten 2020
- UiB har gjennomført en reform i energiutdanningen som har resultert i et bredere ENERGI program ved fakultetet
- Koronapandemien
- Fra høsten 2023 må studenter fra land utenfor EU/EØS og Sveits betale for studiene i Norge selv

Opptakstall viser at antall studenter som har fått tilbud og akseptert en studieplass i masterstudium i energi- og prosessteknologi (MAMN-PRO) derimot har vært stabilt selv om det er en stor forskjell mellom de som fikk tilbud og de som aksepterte tilbudet. Antall studenter som aksepterte studieplass i masterstudium i reservoar og geoenergi har dalt som mest sannsynlig har sammenheng med en forventning at norsk oljeproduksjon vil falle kraftig frem mot 2050.

Det bør undersøkes hvorfor bare 20-30 % av studentene som får tilbud for en studieplass aksepterer studieplassen. Fakultetet bør i tillegg satse hardere for å få flere studenter i energifagene. Reformen i energiutdanningen som UiB gjennomførte var riktig men det har ikke ført til et større antall studenter mens industrien trenger fagfolk innenfor de nye energiformene.

## Gjennomføring, frafall og kandidatproduksjon

Også når det gjelder gjennomføring av masterprogrammet har flere faktorer hatt en innflytelse. Koronapandemien har ført til nedstengt campus som gjorde at de studentene med eksperimentelle oppgaver hadde utfordringer med progresjon. Gjennomføringsgraden i masterprogrammet i MAMN-PETR har på tross av dette vært tilfredsstillende. Gjennomføringsgraden i MAMN-PRO har vært litt lavere enn for MAMN-PRO delvis pga personlige årsaker og delvis pga eksperimentelle utfordringer i koronaperioden.

Relevante tiltak som er gjennomført for å unngå frafall og for å få studentene til å gjennomføre studien inkluderer:

- Forbedret enkeltoppfølgning av studenter
- Bedre dialog mellom student og veileder for å se etter alternative muligheter for gjennomføring av studien på normert tid f.eks ved problemer med eksperimentelt arbeid.

Det er en tendens at færre og færre studenter deltar i forelesningene som vil ha en effekt på resultatene og muligens frafall. Tiltak for å forbedre deltakelse i forelesningene er ønskelig.

## Vurdering av læringsmiljø

Ifølge Studentenes helse- og trivselsundersøkelse 2022 (SHoT) er studentene i Bergen relativt sett veldig fornøyd med Bergen som studentby. De er fornøyd med kulturtilbudet, helsetilbudet, kollektivtilbudet, utelivstilbudet og studentmiljøet i byen. Samtidig er bruk av sosiale medier høy og mer en halvparten av studentene rapporterer at de er avhengig av sosiale medier. 6 % av studentene i Vest Norge har ingen venner, mens 61 % har mange og en del venner. Ifølge Studentbarometeret vurderes det sosiale og faglige miljøet i det integrerte masterprogrammet i energi på UiB med 3,4 poeng av 5 sammenlignet med et gjennomsnittstall på 4 for alle fysiske og kjemiske fag i 2024. Her er det forbedringspotensial, men det bør også påpekes at en overordnet tilfredshet vurdering av studieprogrammet gir 3.9 poeng for det integrerte masterprogrammet i energi på UiB sammenlignet med 4.1 i gjennomsnitt i hele landet.

## Krav til studietilbudet i Studietilsynsforskriften

### *Kvalitetssikring*

Ut ifra egenvurderinger og andre evalueringer er tiltak gjennomført. Særlig etter koronapandemien ble tiltak gjennomført for å øke gjennomføring på normert tid:

- Fokus på enkeltoppfølging og justeringssamtaler med studentene
- Oppfordring til tidligere dialog mellom masterstudent og veileder særlig ifm eksperimentelt arbeid

De 3-årige emneevalueringene viser at andre tiltak har blitt gjennomført også. Eksempler er

- Studenter i ENERGI365 (PTEK214) etterspurte veiledning til å skrive laboratorierapporter som resulterte i en egen forelesning dedikert til skriving av rapporter
- På grunn av den teoretiske tilnærmingen av ENERGI 252 med flere matematiske modeller og beregningsoppgaver. For å forbedre undervisningen ble en delvis selvstudie-tilnærming implementert med materialer utarbeidet av foreleseren. Dette ga studentene ekstra tid til å utforske problemstillinger i mer detalj.

Det var ikke mulig om foreslåtte forbedringer på noen av de egenvurderingene ble gjennomført.

Det ble ikke oppdaget forhold som påvirker kvaliteten på en negativ måte.

### *Studentinvolvering*

Ut ifra egenvurderingene og de 3-årige emneevalueringene kan det konkluderes at studentene får muligheten til å kommentere på fagene det foreleses i samt påvirke undervisningsform

## Tilhørende forskrifter

Studietilsynsforskriften krever akkreditering av studietilbudet ved UiB. UiB er akkreditert og kravene er oppfylt ved både Reservoar og geoenergi og Energi- og prosess teknologi.

## Studieplan

For begge studier finnes det en detaljert studieplan som er korrekt, viser studiets innhold, oppbygging og progresjon. Det er også beskrevet muligheter for opphold ved læresteder i utlandet.

## Nivå på læringsutbyttet

Begge studieretningene «Reservoar og geoenergi» og «Energi- og prosessteknologi» tilbyr undervisning som tilsvarer 60 studiepoeng og gjennomføring av en masteroppgave som også tilsvarer 60 studiepoeng. Det totale tilsvarer det som er krevd av NKR.

UiB har gjennomført en reform i energiutdanningen som har resultert i et bredere ENERGI program ved fakultetet. Dette har ført til at navnene på noen av de studiene har blitt endret til et navn som består av «ENERGI» og et nummer. Innholdet i undervisningen har ikke endret seg i stor grad.

## Læringsutbytte og infrastruktur

For begge studieretningene «Reservoar og geoenergi» og «Energi- og prosessteknologi» finnes en detaljert beskrivelse av hvilke ferdigheter og kompetansen man oppnår. For MAMN-PRO kan man velge tre retninger: sikkerhetsteknologi, separasjon og flerfase. På et overordnet nivå er det beskrevet hvilke kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse man oppnår samt spesielle kunnskaper for hver av de 3 retningene. Det samme gjelder for MAMN-PETR som bare har 1 retning. Et studieprogramkart er foreslått som inneholder både obligatoriske og valgfrie emner (innenfor fagfeltet).

Studiet har tilstrekkelig tilgang til egnede lokaler, utstyr, bibliotek tjenester, 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.

## Undervisnings- og vurderingsformer

Undervisningen skjer særlig som tavleundervisning kombinert med gruppeøvinger, selvstudie og diskusjonsfora avhengig av emne. For noen emner blir det også brukt data-baserte forelesninger og øvinger eller eksperimentelle øvinger gir muligheten for studentene å ta en mer aktiv rolle i læringsprosessen. I tavleundervisningen oppfordres studentene til å engasjere seg aktivt. Forelesere åpner opp for kommentarer for å forbedre utbytte.

Noe ble endret i koronatiden men man har gått tilbake til tavleundervisning i ettertiden. Ingen store endringer er foreslått.

## Faglig innhold

### *Faglig oppdatert studietilbud*

To nye emner er introdusert ENERGI251 Vitenskapelig formidling og skriving og den eksisterende PTEK351 Risikoanalyse metoder og anvendelse som har ikke blitt undervist i en periode. Et potensielt samarbeid med UiS og HVL om modulbasert undervisningsopplegg vurderes for å øke rekrutteringen.

Undervisningen i eksisterende emner blir vurdert løpende. F.eks. i ENERGI255 vurderes å utvide kurset til 6 timer per uke for å kunne tilby flere øvinger i Fortran. Et alternativ vurderes også: en innledning i FLACS fullført av GEXCON ansatte. Undervisningsformen i ENERGI257 har vært gjennom omfattende testing over flere år, men siden studentene er tilfredse med undervisningsformen er det foreløpig ikke planlagt noen endringer.

#### *Relevans*

Tidligere studenter innenfor MAMN-PETR har fått stillinger ved energiselskap (inkludert olje og gass), konsultantselskap og andre deler av energiindustrien. Eksempler på arbeidsoppgavene inkluderer produktutvikling, konsulenttjenester, forskning, undervisning og ledelse av industrianlegg. Eksempelene viser bredden og dybden av karrieremulighetene innenfor området reservoar og geoenergi.

Det samme gjelder for kandidater med kompetanse innen MAMN-PRO. Tidligere studenter jobber nå blant annet som: prosessingeniør, prosjektleder, sikkerhetsingeniør og inspeksjonsingeniør som viser at en utdanning innen prosesseteknologi åpner mange dører til spennende yrkesveger.

#### *For mastergradsstudier*

Studieprofil av MAMN-PETR: Profilen er bred og går fra eksperimentelle teoretiske studier av prosesser i undergrunnen, naturgasshydrat og nasjonalt og internasjonalt energiforbruk og energiproduksjon

Studieprofil av MAMN-PRO: Det finnes tre hovedtemaer separasjon, sikkerhetsteknologi og flerfase. Det undervises blant annet i forbrenningsfysikk, støvekspløsjoner, termodynamikk, introduksjon til flerfase, numeriske metoder, energifysikk og teknologi.

#### *Arbeidsomfang*

Studenter bruker 39.4 timer per uke på studien ifølge studiebarometeret. Dette tilsvarer omtrent det antydte totale arbeidsomfang per år for et heltidsstudie. Et studiepoeng tilsvarer omtrent 25-30 timer totalt som gjør at 120 studiepoeng tilsvarer 3000 – 3600 timer fordelt over to år. Programmene som foreslås for de forskjellige studieretningene er rettet mot å fordele arbeidsbelastningen jevnt over de to årene.

#### *Kobling til forskning*

Undervisningen er på et høyt faglig nivå. Studentene får imidlertid særlig gjennom hovedoppgaven møte forskning og faglig utviklingsarbeid. Her får de sette seg inn i en vitenskapelig problemstilling, selvstendig gjennomføre forskning hvor man er kritisk til egne resultater, eventuelt sammenligne med resultater fra litteraturen og presentere forskningsarbeidet både skriftlig og muntlig.

#### *Internasjonalisering*

For både MAMN-PRO og MAMN-PETR finnes det utvekslingsmuligheter hvor man kan studere ved en av partneruniversitetene av Universitetet. De fleste utvekslingene skjer gjennom ERASMUS-programmet. Inntrykket er at ikke mange studenter benytter seg av denne muligheten som kanskje bør markedsføre mer.

## Praksis

Det finnes ikke et obligatorisk krav til praksis men masteroppgaven kan gjennomføres ved en bedrift. I dette tilfellet vil en avtale mellom denne bedriften og universitetet etableres. En standardavtale finnes for dette formålet. Erfaringene er vekslende. I noen tilfeller er samarbeidet veldig bra og har både studenten og bedriften mye igjen, i andre tilfeller svikter samarbeidet blant annet pga dårlig veiledning eller mangel på andre ressurser.

## Krav til fagmiljø i Studietilsynsforskriften

Fagmiljøet som er tilknyttet studietilbudet har en størrelse som står i forhold til antall studenter og studiets egenart. Fagmiljøene er kompetansemessig stabile og dekker fagene og emnene som inngår i studietilbudet. For noen emner f.eks. i sikkerhetsteknologifaget er det ingen professor. Det kunne være i strid med § 2-3 om fagmiljøets størrelse.

Fagmiljøet har godkjent utdanningsfaglig kompetanse. For å ivareta kravene ansettes blant annet fagfolk med riktig kompetanse. Studieprogrammet har en tydelig faglig ledelse med ansvar for kvalitetssikring og utvikling.

Rapport fra industrirepresentant:  
Evaluering av masterprogrammene i Reservoar og geoenergi og Energi og  
prosessteknologi ved Institutt for fysikk og teknologi, Universitetet i Bergen

Else Birkeland Johannesen, PhD reservoarfysikk  
Bergen, 04.12.2024

### *Introduksjon*

Denne evalueringen inneholder personlige kommentarer fra meg, Else Birkeland Johannesen, PhD i reservoarfysikk fra Institutt for fysikk og teknologi (IFT), Universitetet i Bergen. Selv om jeg refererer til min nåværende arbeidsgiver, Equinor, i flere eksempler gjennom evalueringen, ønsker jeg å understreke at synspunktene som presenteres her er mine egne og ikke nødvendigvis representerer Equinors offisielle standpunkt. Equinor er informert om at jeg har påtatt meg dette oppdraget.

Den største næringen i Norge er energi, i hovedsak olje- og gass. Norge er verdensledende innen bærekraftig produksjon av disse energiresursene, og i dagens energisituasjon er verden avhengig av Norges eksport av olje og gass. I en verden hvor energieffektivitet og bærekraft stadig blir viktigere, står industrien overfor utfordringer som krever innovative og godt utdannede fagfolk. Masterprogrammene i Reservoar og geoenergi og Energi og prosessteknologi har et viktig samfunnsoppdrag i å utdanne ingeniører og forskere innen energiproduksjon og prosessteknologi. Disse programmene har en viktig rolle i å utdanne fremtidige fagfolk som kan takle komplekse problemer og bidra til en mer bærekraftig fremtid.

Med utgangspunkt i programmenes mål, innhold og forventet læringsutbyttene, vil jeg gi en vurdering av hvordan IFT sine masterprogram i Reservoar og geoenergi og Energi og prosessteknologi kan fortsette å utvikle seg for å møte industriens krav og legge grunnlaget for masterkandidatenes fremtidige karrierer.

### *Forventet kunnskap og ferdigheter*

#### **Forventet oppnådd kunnskap i Reservoar og geoenergi**

En attraktiv kandidat fra et industriperspektiv skal både ha en bred og grunnleggende forståelse av statiske reservoartekniske prinsipper som geologi og modellering, samt en spesialisert og dyptgående kunnskap inne dynamisk reservoarfysikk som flerfasestrømning i porøse media, produksjonsstrategier og karbonlagring. Nødvendig kompetanse inkluderer ferdigheter innen bransjeledende simulerings- og analyseverktøy for reservoarteknologi. Det forventes også at en uteksaminert masterkandidat har inngående forståelse av miljømessige utfordringer rundt olje- og gassproduksjon, karbonhåndtering, risikostyring og bærekraftig utvikling i energisektoren. Den faglige bredden i masterprogrammet Reservoar og geoenergi er bra, men jeg savner likevel større muligheter for å spesialisere seg enda mer innen et fagfelt som for eksempel reservoarfysikk (flerfasestrømning i porøse media og kapillartrykk) eller fysikkteori innen avbildningsteknikk. Masterprogrammet i Reservoar og geoenergi imøtekommer ellers forventningen til kunnskap, både gjennom emneportefølje, eksisterende forskningsprosjekter og utforming av masterprosjekt.

### *Forventet oppnådd kunnskap i Energi og prosessteknologi*

En attraktiv masterkandidat i Energi og prosessteknologi bør ha inngående kunnskap om prosessteknologi, enten det gjelder studieretningene i Flerfase, Prosessikkerhet eller Separasjon. Masterkandidatene bør ha kunnskap om fornybar energi og hvordan ulike energikilder kan integreres. De bør ha ferdigheter i prosessdesign og optimering for å forbedre energieffektivitet og fremme bærekraft. Videre er kompetanse i simulering og modellering nødvendig kunnskap for å analysere energi- og prosessteknologiske systemer, blant annet innen prosessikkerhet. Den faglige bredden i masterprogrammet er bra, men jeg savner likevel større muligheter for å spesialisere seg enda mer innen et fagfelt tilpasset masterretningen, for eksempel termodynamikk, fysisk kjemi eller anvendt matematikk. Masterprogrammet i Energi og prosessteknologi imøtekommer ellers forventningene til kunnskap, både gjennom emneportefølje, eksisterende forskningsprosjekter og utforming av masterprosjekt.

### *Forventet oppnådde ferdigheter for masterprogrammene Reservoar og geoenergi og Energi og prosessteknologi*

En masterkandidat har gjennom masterprosjektet sitt ved IFT utviklet kvantitative og analytiske ferdigheter. Gjennom et typisk masterprosjekt anvender kandidaten teoretisk grunnkunnskap innen blant annet matematikk, scripting, fysikk og kjemi for å løse praktiske og teoretiske problemstillinger. Denne kunnskapen vil en attraktiv kandidat ta med seg i sitt videre ingeniørfaglige arbeid for å løse sammensatte og komplekse problemstillinger i industrien. I tillegg til teoretiske, praktiske og analytiske ferdigheter, forventes det at en masterkandidat har grunnleggende ferdigheter innen prosjektledelse som inkluderer planlegging og gjennomføring innen gitte tids- og økonomiske rammer.

Masterprogrammene i Reservoar og geoenergi og Energi og prosessteknologi gir kandidatene muligheter til aktiv deltakelse i prosjektledelse innen sine respektive forskningsgrupper. En av de viktigste ferdighetene en attraktiv arbeidstaker i industrien har er gode evner til kommunikasjon og samarbeid. I Equinor er hvordan en leveranse blir gitt like viktig som det tekniske innholdet i leveransen. Sterk skriftlig og muntlig kommunikasjonsevne, inkludert evne til å formidle teknisk informasjon til et publikum som ikke nødvendigvis er eksperter innen fagfeltet, er svært fordelaktig. Gjennom masteremner som «ENERGI351 - Vitskapleg skrivning og formidling» og «ENERGI364 - Eksperimentelle metodar i reservoar fysikk» og i selve masteroppgavene får masterkandidatene trening i og veiledning innen skriftlig formidling av teknisk arbeid. Studentene får både grundig opplæring i presis språklig fremstilling og innføring i regler og retningslinjer for vitenskapelige tekster. Gjennom gruppemøter arrangert av forskningsgruppene, får kandidatene praktisk trening i muntlig presentasjon av eget arbeid. Masterprogrammene i Reservoar og geoenergi og Energi og prosessteknologi imøtekommer forventninger om trening innen samhandling og kommunikasjon på en utmerket måte, da kandidatene ikke bare trenes i å bli gode ingeniører, men også gode formidlere, prosjektledere og samarbeidspartnere. Uteksaminerte masterkandidater fra IFT bør være godt rystet til å både jobbe operasjonelt og innen forskning, utvikling, konsulentvirksomhet og prosjektledelse.

### *Forskjeller mellom kandidater på master- og bachelor-nivå*

Til sammenligning fra bachelorkandidater, skiller mastergradskandidater seg ut med en dypere teoretisk forståelse av faget. Denne typen kunnskap oppnås ikke kun gjennom lesing

av fagstoff, men gjennom praktisk forskningserfaring som man får i et masterprosjekt hvor man systematisk øver opp evnen til kritisk tenkning og tilnærming til problemstillinger. Jeg vil spesialet trekke frem de gode fasilitetene for eksperimentelt arbeid som masterstudentene ved IFT kan få mulighet til i sine masterprosjekt. Selv om de fleste ikke kommer til å jobbe eksperimentelt i industrien, er erfaring fra eksperimentelt arbeid svært nyttig kunnskap å ha med seg videre i karrieren. Sammenlignet med et bachelorstudie, gir masterstudier kandidatene muligheten til å fordype seg i spesialiserte områder som direkte berører industriens behov og de utvikler sterkere analytiske evner. I tillegg styrker en mastergradsutdanning kompetansen innen prosjektledelse og selvdrift, noe som er avgjørende for en god start på en yrkeskarriere som ingeniør i industrien.

#### *Industriens kjennskap til masterprogrammene*

Industriens kjennskap til masterprogrammene varierer, men basert på personlige erfaringer er Equinors innsikt i masterstudiene i Reservoar og geoenergi og Energi og prosess teknologi bra. Ansettelsesteam hos Equinor synes å være godt informerte om det akademiske innholdet og graden av selvstendighet og kritisk tenkning som kandidatene utvikler gjennom et 60 ECTS masterprosjektet. Selv om de nysatte sjelden jobber direkte med tema fra sin masteroppgave, vil de generelle ferdighetene de har tilegnet seg, som selvstendig arbeid og analytisk problemløsning, være avgjørende for å kunne ta fatt på og bidra i arbeidsoppgaver i industrien. Disse ferdighetene, kombinert med et solid grunnlag i matematikk, scripting, fysikk og kjemi, gjør at masterkandidatene kan være produktive tidlig etter ansettelse.

#### *Industriens innflytelse og bistand i masterprogrammene innhold*

For å opprettholde relevansen av masterprogrammene i takt med industriens skiftende behov, har industrien et ansvar for å bidra. Industrien må kommunisere behovene for fremtidens kompetanse, og et tett samarbeid mellom industrien og IFT er nødvendig for å oppnå dette. Økt informasjonsdeling kan oppnås via seminarer og bedriftspresentasjoner, og masterprogrammene kan for eksempel etablere en industriell rådgivende komité for å sikre at innholdet i mastergradene forblir aktuelt for industrien i fremtiden. Videre kan etableringen av forsknings- og utviklingssamarbeid mellom academia og industrien gi masterkandidatene spisskompetanse innen relevant teknologi og arbeidsmetode. Industrien kan også engasjere masterkandidater i løsningen av praktiske problemstillinger som de vil møte i fremtidige jobber i industrien.

#### *Fordeler og ulemper ved masterprosjekter definert i samarbeid med industripartnere*

I en tid hvor energiindustrien står ovenfor en stor transaksjon til en mer bærekraftig fremtid, må academia og industrien ha et tett samarbeid for å lykkes, og i denne sammenheng vil jeg peke på både fordeler og ulemper. På den positive siden gir prosjekter som reflekterer industriens faktiske utfordringer studentene god innsikt i industriens krav, samtidig som direkte samarbeid med industrien kan fremme nettverksbygging og åpne dører for fremtidige jobbmuligheter. Studenter får også tilgang til relevante ressurser som databaser og programvare, noe som kan være utilgjengelig utenfor industrien. På den andre siden kan industriens fokus på umiddelbare og anvendte løsninger begrense den akademiske friheten og bredden av forskningen, og spørsmål om opphavsrett kan komplisere eierskapet til forskningsresultatene. I tillegg krever prosjekter en nøye balanse mellom å møte industriens krav og opprettholde de akademiske målsetningene, slik at studentene utdannes allsidig og uten begrensninger for en fremtidig karriere i academia.

### *Råd angående masterprosjekter ved eksterne arbeidsplasser*

De fleste masterprosjekt som industrien kan tilby tar for seg teoretiske problemstillinger som oftest involverer simulering, enten dette er innenfor Reservoar og geoenergi eller Energi og prosessteknologi. Mulighetene for opplæring i industrien kan være begrenset, så det er viktig at en masterkandidat som arbeider med en industrirelatert oppgave, har grunnleggende ferdigheter i scripting og simulering med bransjeledende verktøy. Tema for masterprosjektene bør være nøye tilknyttet studentens studieretning og de overordnede målene til masterprogrammet. Videre krever et vellykket mastersamarbeid mellom akademia og industrien en etablering av tydelig avtale om tidsbruk rundt veiledning og prosjektet generelt, ressursallokering, opphavsrett og publisering, for å beskytte både masterstudentens og universitetets interesser. En slik avtale bør også inkludere en tydelig prosessbeskrivelse for oppløsning av samarbeid og oppfølging ved en eventuell konflikt, primært for å beskytte masterkandidaten.

**Namn på studieprogrammet**

Masterprogrammet i energi- og prosessteknologi

**Namn på grad**

Master i energi- og prosessteknologi

**Omfang og studiepoeng**

Masterprogrammet i energi- og prosessteknologi har eit omfang på 120 studiepoeng og er normert til 2 år.

**Fulltid/deltid**

Fulltid

**Undervisningsspråk**

Norsk og engelsk

**Studiestart – semester**

Haut (hovudopptak), vår (suppleringsopptak)

**Mål og innhald*****Mål:***

Masterprogrammet i energi- og prosessteknologi skal formidle forståing for aktuelle problemstillingar i prosessindustrien. Studiet gir erfaring med munnleg og skriftleg framstilling av resultat og teoriar, og trening i å kunne lese og vurdere relevant faglitteratur.

Studiet har som mål å utdanna kandidatar som kan å analyse dei komplekse problema som dominerer prosessindustrien i dag.

***Innhald******Prosessikkerheit:***

*Prosessindustrien spelar ei avgjerande rolle for det grønne skiftet og økonomien i Noreg. Samstundes utgjer utslepp av farlege stoff, brannar, og eksplosjonar ein fare i mange industrielle system.*

*Forskningsaktivitetane relatert til prosessikkerheit (prosesstryggleik) ved forskargruppa Energi- og prosessteknologi (EPT) ved UiB fokuserer på gass- og støveksplasjonar, gjerne i samarbeid med eksterne partnarar frå industri eller konsultentselskap.*

### **Avansert termodynamikk for industrielle separasjonsprosessar:**

*Energiutveksling er det grunnleggjande i alle prosessanlegg. Ei grunnleggjande forståing av korleis desse energiutvekslingane heng saman med masseutveksling og strøyming er ein føresetnad for prosessane, anten det er prosessar som inneber fleire fasar og kjemiske reaksjonar eller endringar i tilstand for ein fase. Kandidatar frå denne spesialiseringa skal kunne analysere ulike einingsoperasjonar med omsyn til energi- og strøymingsforhold og kunne setje saman prosessar i heilskaplege prosessanlegg for å tilfredstille gitte krav. Som ein del av denne målsetjinga blir det fokusert på estimering av termodynamiske data, fysikalske data og faseovergangar ved hjelp av industrielle metodar og meir fundamentale tilnærmingar som molekylære simuleringar og moderne teoriar frå statistisk mekanikk.*

### **Fleirfasesystem:**

*Spesialiseringen i fleirfasesystem fokuserer på transportfenomen i fleirfasesystem, spesifikt strøyming og varme- og massetransport. Studiet er fokusert på å byggje forståingsbaserte makromodellar for fleirfasesystem ved å undersøke delprosessar på mikronivå og gir innsikt i dei mikroprosessane som skjer i prosessapparaturlar som involverer fleire fasar. Ettersom avansert programvare overtek dei meir tradisjonelle og rutineprega prosessteknologiske oppgåvene, fokuserer den industrielle prosessteknologien i stigande grad på komplekse oppgåver som er retta mot system som inneheld meir enn ein fase, og som ofte krev innsikt i ulike disiplinar. Oppgåver har normalt ein sterk tverrfagleg karakter og blir utførte i samarbeid med matematikk, fysikk eller kjemi. Ofte er det eit samarbeid mellom teoretikarar på den eine sida og prosessindustrien på den andre. Eit breitt spekter av eksperimentelle, numeriske og teoretiske verktøy blir tekne i bruk.*

## **Læringsutbyte**

*Kandidaten skal ved avslutta program ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:*

### **Kunnskapar:**

- å setje seg inn i ei ny vitenskapleg problemstilling ut frå litteraturen
- å gjere ei kritisk vurdering av det eksisterande kunnskapsgrunnlaget og identifisere område som krev ny kunnskap eller forståing
- presentere forskingsarbeidet skriftleg og munnleg innanfor ramma av vitenskapelig formidling
- Kandidaten vil ha omfattande kunnskap som kvalifiserer til sjølvstendig arbeid vidare innan dette forskingsfeltet, både i arbeidslivet og i vidare forskarutdanning.

### **Ferdigheiter:**

- utføre eit sjølvstendig, avgrensa forskingsprosjekt under rettleiing, men med stor grad av sjølvstende og eige initiativ, og i tråd med forskningsetiske normer
- handtere og presentere vitenskaplege data, drøfte presisjon og nøyaktigheit og bruke programmeringsverktøy for å analysere og behandle data
- analysere problemstillingar i prosessindustrien og drøfte måtar å utforske desse på ved hjelp av teori og eksperimentelle metodar
- orientere seg i fagmiljøet og hente inn, analysere og anvende nødvendige kunnskapar og verktøy som trengs for å utføre eit forskingsprosjekt
- analysere og kritisk vurdere vitenskaplege informasjonskjelder og anvende desse til å strukturere og formulere resonnement og nye idéar innan fleirfasesystem
- analysere, tolke og drøfte eigne resultat på ein fagleg god og kritisk måte, og i lys av data og teoriar innan sitt fagområde

#### **Generell kompetanse:**

- kunne analysere vitenskaplege problemstillingar generelt og kunne delta i diskusjon om innfallsvinklar og måtar å løyse problem på
- gje god skriftleg og munnleg framstilling av vitenskaplege tema og forskingsresultat
- kommunisere om faglege problemstillingar, analysar og konklusjonar innan prosess teknologi, både med spesialistar og til allmennheita
- kunne reflektere over sentrale vitenskaplege problemstillingar i eige og andre sitt arbeid
- kan bruke moderne metodar innan fagfeltet og har evne til å sette seg inn i nye metodar
- kan planleggje og gjennomføre eitt forskingsprosjekt saman med rettleiar, men med stor grad av sjølvstende
- har evne til å sette seg inn i tilgrensande fagområde og samarbeide med spesialistar innan deira fagområde

#### *Spesifikt læringsutbyte for kvar studieretning*

##### **Prosessikkerheit:**

##### Kunnskapar

- å formulere ein hypotese eller ei problemstilling som kan testast
- vurdere metodar og velje ein metode som kan gje ny kunnskap til å gjennomføre arbeidet
- tolke resultata i høve til problemstillinga
- vise at ein har gode kunnskapar innan prosessikkerheit generelt, og avansert kunnskap i eit avgrensa område knytt til mastergradsprosjektet

##### **Avansert termodynamikk for industrielle separasjonsprosessar:**

##### Kunnskapar

- analysere ulike einingsoperasjonar med omsyn til energi- og strøymingsforhold og kunne setje saman prosessar i heilskaplege prosessanlegg for å tilfredsstille gitte krav.

- forstå korleis ein kan estimere termodynamiske data, fysikalske data og faseovergangar ved hjelp av industrielle metodar og meir fundamentale tilnærmingar som molekylære simuleringar og moderne teoriar frå statistisk mekanikk
- kjenne til prinsipp for design og optimalisering av prosessanlegg
- kjenne til prinsipp for modellering av nødvendige termodynamiske eigenskapar som er sentrale i industrielle prosessar
- ha ein grunnleggande forståing av prosessar i naturen og industri som ikkje kan nå termodynamisk likevekt og evna til å etablere strategiar for å modellere desse prosessane
- ha ein grunnleggande forståing for termodynamisk styrte prosessar i sediment og reservoar knytt til naturgass hydratar
- vise at ein har gode kunnskapar innan separasjon generelt, og avansert kunnskap i eit avgrensa område knytt til mastergradsprosjektet

### **Fleirfasesystem:**

#### **Kunnskapar**

- forstå transportfenomena i fleirfasesystem med tanke på strøyming og varme- og massetransport
- kjenne til dei mikroprosessane som skjer i prosessapparatur som involverer fleire fasar, og bruke dette til å formulere makromodellar
- analysere komplekse problem som fins i prosessindustrien i dag
- vise at ein har gode kunnskapar innan fleirfasesystem generelt, og avansert kunnskap i eit avgrensa området knytt til mastergradsprosjektet

### **Opptakskrav**

Masterprogrammet i energi- og prosessteknologi byggjer på ein bachelorgrad petroleum- og prosessteknologi, eller tilsvarande grad. Det vert stilt spesielle krav til innhaldet i graden.

#### **Bachelorgrad frå UiB som kvalifiserer:**

- Bachelorgrad i petroleum- og prosessteknologi
- Bachelorgrad i kjemi, fysikk eller matematikk
- Bachelorgrad frå MN-fakultetet med emner som dekker opptaksgrunnlaget/ og karaktergrunnlaget (emnene trenger ikke være del av graden)

### **Beregning av karaktersnitt**

For tidligare studentar med en bachelor i petroleum- og prosessteknologi frå UiB og studentar som har ekstern bachelorgrad, blir 80 studiepoeng frå relevante emner brukt til beregning av karaktersnitt.

#### **Eksterne bachelorgrader som kvalifiserer:**

- Norske bachelorgrader i petroleumsteknologi (UiS) og olje- og gassteknologi (NTNU), eller tilsvarande bachelorgrader.

- Norske bachelorgrader i energi, fysikk, kjemi, matematikk, prosessteknologi, maskin eller lignende.
- Andre bachelorgrader kan kvalifisere dersom du har 80 studiepoeng i prosessteknologi eller andre relevante fagfelt.

**Du må også ha:**

- ein snittkarakter på minimum C i emna du får opptak på grunnlag av.
- Språkkrava i både norsk og engelsk for dette studieprogrammet dekker du med generell studiekompetanse, enten på grunnlag av norsk vidaregåande skule eller på annan måte.
- Språkkrav for tospråklege program

**Tilrådde forkunnskapar**

**Fagkunnskapar:** Du må ha ein fullført bachelorgrad i naturvitskap, realfag eller ingeniørfag innan energi, prosessteknologi, petroleumsteknologi, fysikk eller kjemi.

**Ferdigheiter:** Grunnleggjande forståing av naturvitskap og ingeniørfag, analytiske ferdigheiter, teknisk kompetanse (søklarar bør vere komfortable med å bruke tekniske verktøy og programvare) og gode kommunikasjonsevner.

**Obligatoriske emne**

Masterprogrammet i Energi- og prosessteknologi omfattar eit sjølvstendig vitskapleg arbeid (masteroppgåve) på 60 studiepoeng og emne eller spesialpensum på til saman 60 studiepoeng, av både obligatoriske og valfrie emna. Den totale samla fagpakken blir avtala i kvart tilfelle i samarbeid med rettleiarer i lys av den aktuelle spesialiseringa og forskingsoppgåva.

**Prosessikkerheit:**

Obligatoriske emne: PTEK350 og ENERGI352.

Eit masterprogram med start om hausten kan sjå slik ut:

1. semester: ENERGI352, PTEK350, Valemne
2. semester: Valemne, Valemne, Oppgåve ELLER Valemne, Valemne, Valemne
3. semester: Valemne, Oppgåve, Oppgåve ELLER Oppgåve, Oppgåve, Oppgåve
4. semester: Oppgåve, Oppgåve, Oppgåve

**Tilrådde valemne:**

ENERGI351, ENERGI353, PTEK354, ENERGI356

### **Rekkefølje for emne i studiet**

Tilrådd rekkefølje for emna finn du under overskrifta «Obligatoriske emne».

### **Avansert termodynamikk for industrielle separasjonsprosessar:**

Obligatorisk emne: ENERGI356

Eventuelt spesialpensum valt i samråd med rettleiar.

Eit masterprogram med start om hausten kan sjå slik ut:

1. s ENERGI356 Valemne Valemne
2. semester: ENERGI255, Valemne, Oppgåve ELLER Valemne, Valemne, Valemne
3. semester: Valemne, Oppgåve, Oppgåve ELLER Oppgåve, Oppgåve, Oppgåve
4. s Oppgåve Oppgåve Oppgåve

### **Tilrådde valemne:**

MAT234, MAT252, PHYS206, ENERGI261, KJEM220, ENERGI366, ENERGI300, ENERGI360

### **Rekkefølje for emne i studiet**

Tilrådd rekkefølje for emna finn du under overskrifta «Obligatoriske emne».

### **Fleirfasesystem:**

Obligatorisk emne: ENERGI353

Minst 10 SP vald blant emna: MAT234, MAT235, MAT252, STAT200, STAT220, KJEM214, PHYS206, PTEK350.

Eit masterprogram med start om hausten kan sjå slik ut:

1. semester: Valemne, Valemne, Valemne
2. semester: Valemne, ENERGI353, Oppgåve ELLER Valemne, Valemne, ENERGI353
3. semester: Valemne, Oppgåve, Oppgåve ELLER Oppgåve, Oppgåve, Oppgåve
4. semester: Oppgåve, Oppgåve, Oppgåve

### **Tilrådde valemne:**

ENERGI257, KJEM214, ENERGI255, ENERGI352, KJEM220, ENERGI360

### **Rekkefølje for emne i studiet**

Tilrådd rekkefølje for emna finn du under overskrifta «Obligatoriske emne».

### **Delstudium i utlandet**

Opphald ved lærestadar i utlandet avtalast med rettleiar, og skal vere ein del av masteravtalen.

### **Arbeids- og undervisningsformer**

Studiet vert gjennomført under rettleiing av fagleg rettleiar. Rettleiar skal gi råd om formulering og avgrensing av emne og problemstilling for oppgåva, litteratur, fagleg innhald, arbeidsopplegg og framdriftsplan.

Undervisningsform for enkeltemne som inngår i kursdelen, er omtalt i emnebeskrivinga.

### **Vurderingsformer**

Når masteroppgåva er innlevert, godkjent og vurdert, avsluttes studiet med ein munnleg mastergradseksamen.

Vurderingsform for enkeltemne som inngår i kursdelen, er omtalt i emnebeskrivinga.

### **Litteraturliste**

*Litteraturlista er tilgjengeleg på Mitt UiB innan 01.06 / 01.01 for det komande semesteret.*

### **Karakterskala**

Ved UiB er det to typar karakterskalaer: «bestått/ikkje bestått» og bokstavkarakterar på skalaen A-F.

For masteroppgåva nyttas bokstavkarakter.

Karakterskala for kvart emne som inngår i masterprogrammet er omtalt i emnebeskrivinga.

### **Vitnemål og vitnemålstillegg**

Vitnemål på norsk med vitnemålstillegg (Diploma supplement) på engelsk vert utstedt når krava til graden er oppfylte.

### **Grunnlag for vidare studium**

Masterstudiet gir grunnlag for opptak til forskarutdanninga (ph.d.-grad).

For å vere kvalifisert for opptak til forskarutdanninga må gjennomsnittskarakterane på emna i spesialiseringa i bachelorgraden, emna i mastergraden samt masteroppgåva vere C eller betre.

Ein må normalt vere tilsett i ei stilling som stipendiat for å få opptak.

### **Relevans for arbeidsliv**

Tidlegare studentar er no aktive innan energiselskap (inkludert olje og gass), konsulentselskap og ulike greiner av prosessindustrien. Arbeidsoppgåvene spenner frå utvikling av avanserte produkt og material til konsulenttenester og leing/drift av industrianlegg. Fleire arbeider også innan forskning og undervisning, og dette illustrerer breidda og djupna i karrieremoglegheitene innan prosessteknologi. Utover dette finst det moglegheiter innan miljø- og energifeltet, teknisk rådgjeving og innovasjon. Dette viser at ein utdanning innan prosessteknologi opnar dører til ei rekke spennande yrkesvegar i dagens arbeidsliv.

### **Evaluering**

Masterprogrammet vert kontinuerlig evaluert i tråd med retningslinene for kvalitetssikring ved UiB. Emne- og programevalueringar finn ein på kvalitetsbasen.uib.no

### **Programansvarleg**

Programstyret har ansvar for fagleg innhald og oppbygging av studiet og for kvaliteten på studieprogrammet.

### **Administrativt ansvarleg**

Det matematisk-naturvitenskaplege fakultet ved Institutt for fysikk og teknologi har det administrative ansvaret for studieprogrammet.

### **Kontaktinformasjon**

Ta gjerne kontakt med studierettleiar på programmet dersom du har spørsmål: [studie.ptek@uib.no](mailto:studie.ptek@uib.no)

# Studiekvalitetsmelding for Institutt for fysikk og teknologi

**År: 2020**

Institutt for fysikk og teknologi administrerer følgende studieprogram:

- 3-årig bachelorprogram i fysikk
- 2-årig masterprogram i fysikk
- 3-årig bachelorprogram i petroleum- og prosessteknologi
- 2-årig masterprogram i petroleumsteknologi
- 2-årig masterprogram i prosessteknologi
- 2-årig masterprogram i havteknologi
- 5-årig integrert masterprogram i havteknologi

Egenvurderingen av disse studieprogrammene følger vedlagt.

Dessuten deltar instituttet i studieprogrammene Medisinsk teknologi, Nanoteknologi, Energi, og Integrert lektorutdanning.

Denne meldingen er basert på egenvurdering av de studieprogrammene som IFT administrerer og studenttilbakemeldinger av emner undervist ved instituttet.

## **1. Oppfølging av foregående års studiekvalitetsmelding.**

En vesentlig del av arbeidet med kvalitetsutvikling som var på gang måtte legges til side i mars da både undervisere og studiekonsulenter fikk hendene fulle med omstilling for å gjøre det beste ut av den vanskelige situasjonen som oppsto.

## **2. Vurdering av programstyrenes egenvurderinger og plan for oppfølging av disse.**

Vi mener at begge programmene i havteknologi fungerer meget godt. De gjennomgikk en større revisjon i 2019 som ble iverksatt høsten 2020 (med virkning fra og med 2019-kullet på 5-årig integrert program). Søkingen til disse programmene har vært meget god, men aksepteringsraten for 2HTEK (det 2-årige masterprogrammet) har vært meget lav samtidig som det er ressurskrevende å drifte slik at det foreslås nedlagt og at ressursene flyttes til det 5-årige integrerte masterprogrammet. Antall tilbud om opptak gitt på det 5-årige programmet var i 2019 vesentlig høyere enn ønskelig og dette medfører problemer i forbindelse med praksisplasser og undervisning i emner med begrenset kapasitet i årene fremover.

Studieprogrammene i petroleum- og prosessteknologi fungerer også bra, men søkertallene til bachelorprogrammet var synkende de siste årene som det ble tilbudt. Bachelorprogrammet ble lagt ned fra og med høsten 2020 da det 5-årige energiprogrammet ble startet opp, men studenter tatt opp før høsten 2020 vil fullføre bachelorgraden etter den studieplanen som var gjeldende ved opptak. Nå som bachelorprogrammet er lagt ned er

tanken at søkere som ønsker å fordype seg i eksisterende MS retninger innen lavutslippsløsninger, CO2-lagring, petroleum og prosess kan gjøre dette som del av fordypningen i det 5-årige energiprogrammet. Petroleum- og prosessutdanningen på UiB har over flere år blitt mer orientert mot lavutslippsteknologi, nettopp for å møte fremtidige klimabevisste studenter og en industri som dreier i samme retning. Masterprogrammene i petroleum- og prosesssteknologi vil bli opprettholdt.

Studieprogrammene i fysikk fungerer godt. Søkertallene til bachelorprogrammet har i en årrekke vært forholdsvis stabile, men det var en nedgang høsten 2020. Søkingen til masterprogrammet er god, med betydelig innslag av eksterne søkere. Noen av studieretningene på masterprogrammet ble revidert i 2019, med virkning fra og med høsten 2020. Hensikten er å tilpasse inndelingen bedre til de tema som tilbys på masteroppgavene, samtidig som justeringen av navnene på studieretningene forteller fremtidige masterstudenter tydeligere hva studiet går ut på. Planen var at hovedarbeidet i bachelorprogrammet for 2020 var: (1) Styrking av generiske ferdigheter i studieprogrammet, og (2) konkretisering av læringsutbyttebeskrivelsen der generiske ferdigheter i realiteten er gjennomført, men ikke tydelig synliggjort. På grunn av coronasituasjonen har dette arbeidet til dels stoppet opp. For bachelorprogrammet i fysikk vil PHYS109, PHYS114 og PHYS117 bli bærebjelkene for generiske ferdigheter da dette er kurs som fra før av har mange av elementene allerede inkludert.

**3. Har studieprogrammene ved instituttet endret eller opprettet emner som inkluderer studentaktive undervisnings- og vurderingsformer? Hvordan blir det jobbet med å få dette på plass, hva er oppnådd så langt og hva gjenstår?**

Se punkt 4. Før coronatiden ble det arbeidet mye med videreutvikling av generiske ferdigheter og dette innebærer i stor grad forskjellige former for studentaktiv undervisning/læring. Kjernen av de generiske ferdighetene var allerede iverksatt i emner og studieprogrammene, men blir nå tydeligere synliggjort og skjerpet. Dette arbeidet vil bli gjenopptatt så snart som mulig. Dette gjelder også innføring av programmering som hjelpemiddel i en rekke av våre emner.

**4. Kort beskrivelse av tiltak for økt studiekvalitet som er gjennomført ved instituttet.**

Instituttet har de senere årene gjort flere tiltak for bedre faglig-sosial inkludering av bachelorstudentene, i samarbeid med fagutvalget.

- Orakeltjeneste for studenter på 100-tallsemner som inngår i bachelorgradene. Under normale forhold foregår dette hver mandag kl. 16-18 gjennom hele semesteret, som oftest inkludert vaffelsteking, som også trekker noen av masterstudentene. Oppslutningen har variert noe og øker betydelig mot slutten av semesteret. Fra 11. mars måtte orakeltjenesten som en nødløsning tilbys digitalt og dette førte til lavere deltakelse.
- Mentorordningen: Erfaringen så langt er positiv og kort oppsummert er studentenes opplevelse følgende:
  - Enklere å danne nettverk
  - God møteplass - spesielt for de mer introverte
  - Variert oppmøte - de som har en gjeng kommer ofte ikke
  - Organiserte opplegg har vært vellykket i de periodene som universitetet har vært åpent.

- Tillitsvalgte studenter i 100-tallsemner som undervises på IFT: Studentene velger to representanter på hvert av disse emnene. De kalles inn til møte vanligvis to ganger i semesteret og oppfordres ellers til å ta direkte kontakt med instituttledelsen og programstyrene ved behov.

**5. Vurdering av instituttets gjennomføringstall og om disse har konsekvenser for instituttets inntekter og planlagte aktiviteter.**

Når det gjelder detaljerte gjennomføringstall for studieprogrammene henvises det til Tableau. Gjennomføringstallet på bachelorprogrammene i fysikk og petroleums- og prosessteknologi er lavt, og dette kan ha flere forklaringer.

På havteknologiprogrammene og masterprogrammene er gjennomføringstallene gode.

**6. Hva gjør instituttet og studieprogrammene for å øke gjennomføring på normert tid i studieprogrammene, og hvilke effekter er observert/planlegges evaluert?**

Se punkt 4. Det er ingen enkel sak å måle effekten av disse tiltakene. Vi kan likevel gå ut fra at studentenes tilfredshet med det faglig-sosiale miljøet har en viss innvirkning på oppnådde resultater og dermed gjennomføring. Vi vil berømme studiekonsulentene ved IFT for meget god innsats med å veilede og kalle inn til konstruktiv samtale de studentene som kommer på etterskudd eller strever med gjennomføringen av studiene.

**7. Planlegger instituttet andre tiltak for å bedre studiekvalitet, øke rekruttering, bedre gjennomføring etc.?**

Slike tiltak diskuteres kontinuerlig.

**8. Hvordan fungerer tverrfaglig samarbeid med andre institutt og fakultet, både i tverrfaglige program og bruk av emner ved andre institutt.**

Instituttet har samarbeid med alle de andre instituttene på fakultetet gjennom både disiplinprogram og tverrfaglige programmer. Stort sett fungerer samarbeidet godt. En stor del av emneporteføljen (spesielt 100-tallsemner) benyttes av flere studieprogram og det er ikke realistisk å skreddersy grunnleggende emner som er fullstendig tilpasset hvert enkelt program. Med god samarbeidsvilje er det likevel i de fleste tilfeller mulig å komponere velfungerende emnesammensetninger. Instituttet har vært i dialog med Institutt for økonomi om utvikling av et fysikkemne for et planlagt sivilingeniørprogram i økonomi.

**9. Planlegger instituttet oppretting eller nedlegging av program?**

Se punkt 2: Bachelorprogrammet i petroleums- og prosessteknologi ble lagt ned fra og med høsten 2020 da det 5-årige energiprogrammet ble startet opp. Det 2-årige masterprogrammet i havteknologi foreslås lagt ned.

**10. Har instituttet fått tildelt eksterne midler fra for eksempel Thon-prisen, DIKU-midler til studentaktiv undervisning osv. 2020?**

Ja, IFT fikk tildelt et DIKU-prosjekt om studentaktiverende læringsformer der en postdoktor blir ansatt våren 2021. Emnene PHYS109, PHYS11 og PHYS113 blir inkludert i prosjektet i første omgang.

**11. Liste over leder og medlemmer av programstyrene på instituttet.**

Programstyret for masterprogrammene i havteknologi består av:

- Børge Hamre (IFT) - leder
- Per Lunde (IFT)
- Rolf Birger Pedersen (GEOV)
- Nils Ottar Antonsen (HVL)
- David Lande-Sudall (HVL)
- Kjell Eivind Frøysa (HVL)
- Harald Totland (Forsvarets Høgskole Sjøkrigsskolen)
- Inger Margrethe Graves (Xylem Analytics)
- Håvard Økland (studentrepresentant, 5HTEK)
- Vegar Hovdenakk Øye (studentrepresentant, 2HTEK)
- Irlin Nyland (sekretær)

Programstyret for petroleum- og prosessteknologi består av:

- Geir Ersland (leder, IFT)
- Pawel J. Kosinski (IFT)
- Bjørn J. Arntzen (IFT)
- Tatiana Kuznetsova (IFT)
- William Helland Hansen (Institutt for geovitenskap)
- Kjartan Olafsson (IFT)
- Kristine Spildo (Kjemisk institutt)
- Jan Martin Nordbotn (Matematisk institutt)
- Amalie Rott Ellingsen (studentrepresentant)
- Else Johannesen (IFT sekretær)

Programstyret for fysikk består av:

- Johan Alme, leder
- Kjartan Olafsson, nestleder
- Martino Marisaldi
- Stein Dankert Kolstø
- Morten Førre
- Marianne Daae (studiekonsulent)
- Hanne Israelsen (sekretær)
- To studentrepresentanter

## **12. Navn på ekstern(e) fagfelle(r) på studieprogrammene ved instituttet, og periode for oppnevning.**

Programmene har ikke fått oppnevnt eksterne fagfeller våren 2021. Flere aktuelle personer er forespurt, men de vegrer seg for å takke ja til slike verv ettersom de har fått betydelig merarbeid på egen institusjon som en følge av pandemien. Det arbeides videre med denne saken.

## **13. Annet**

- **Underviserforum:**

De siste 5-6 årene har IFT arrangert underviserforum for forelesere på de 100-tallseminarene som undervises i inneværende semester. Det avholdes to møter hvert semester, som ledes av en høyt kompetent fagdidaktiker, hvor fokuset er å ha en faglig diskusjon på elementer som kan bedre undervisningen på de forskjellige emnene og bringe frem ideer som kan prøves ut i undervisning og vurdering.

På grunn av stengingen av UiB i mars og april 2020 ble det arrangert underviserforum for 100-tallseminarene hver uke, i tillegg til tilsvarende forum for 200-tallseminarene. Flere møter ble også arrangert utover i vårsemesteret og i høstsemesteret. Dette har vist seg å være svært viktig og nyttig for å få fjernundervisningen til å fungere tilfredsstillende, og for å planlegge eksamensavvikling. På grunnlag av diskusjonene i underviserforaene kom IFT kommet frem til at det vil bli mulig og forsvarlig å benytte den graderte karakterskalaen (A-F) i de aller fleste av våre emner. Faren for juks ved hjemmeeksamen er likevel reell og det er vanskelig å avdekke/bevise når det forekommer.

# Egenvurdering av studieprogram

**1. Studieprogram:** 2-årig masterprogram i reservoar og geoenergi  
2-årig masterprogram i energi- og prosesseteknologi

År: 2021

Studieprogramansvarlig: Geir Ersland

Administrativ ansvarlig: Merry Ho (vikar for Else Birkeland Johannesen)

## 2. Oppfølging av foregående års egenvurdering

I fjorårets egenvurdering nevnte vi at programstyret hadde blitt oppmerksom på en utbredt trend der studenter tar eksamen opp igjen semesteret etter for å prøve å forbedre resultat. I 2021 har dette igjen vært en norm. Flere studenter fra bachelorprogrammet fikk betinget opptak til masterprogram, men fikk ikke forbedret resultatene sine nok til å kvalifisere seg.

Bachelorprogrammet i petroleum- og prosesseteknologi ble lagt ned fra og med høsten 2020, da det 5-årige Energi-programmet nå dekker deler av bachelorprogrammet i petroleum- og prosesseteknologi. Selv om bachelorprogrammet i petroleum- og prosesseteknologi er nedlagt opprettholder vi masterprogrammene i petroleum- og prosesseteknologi, både fordi vi får søkere fra andre universiteter og høyskoler og fordi vi vil gi et fullverdig mastertilbud til de som nå er bachelorstudenter. Masterprogrammene har siden gjennomgått en offisiell navneendring til henholdsvis reservoar og geoenergi og energi- og prosesseteknologi og fikk sine nye offisielle navn våren 2022. Disse masterstudiene er også studieretninger i det 5-årige Energi-masterprogrammet.

Både antall studenter som har fått tilbud og akseptert studieplassen i masterprogrammene reservoar og geoenergi og energi- og prosesseteknologi har dalt i de siste årene, og fagmiljøet satser på å rekruttere studenter gjennom det 5-årige energi-programmet.

**Figur 1: opptakstall til masterstudium i energi- og prosesseteknologi.**

Søkning og opptak

| Studieprogram     | Årstall | Termin | Studieplasser | 1.prioritet | 1. pri søker per studieplass | Fått tilbud | Svart ja | Registrert | Andel registrert av tilbud |
|-------------------|---------|--------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|----------|------------|----------------------------|
| MAMN-PRO          | 2017    | HØST   |               | 43          |                              | 18          | 9        | 7          | 38.9%                      |
| Masterprogram     | 2018    | HØST   | 20            | 45          | 2.3                          | 21          | 11       | 6          | 28.6%                      |
| i Energi- og      | 2019    | HØST   | 15            | 49          | 3.3                          | 17          | 8        | 7          | 87.5%                      |
| prosesseteknolo.. | 2020    | HØST   | 15            | 100         | 6.7                          | 26          | 11       | 6          | 54.5%                      |
|                   | 2021    | HØST   | 15            | 27          | 1.8                          | 12          | 5        | 4          | 66.7%                      |

**Figur 2: opptakstall til masterstudium i reservoar og geoenergi.**

Søkning og opptak

| Studieprogram  | Årstall | Termin | Studieplasser | 1.prioritet | 1. pri søker per studieplass | Fått tilbud | Svart ja | Registrert | Andel registrert av tilbud |
|----------------|---------|--------|---------------|-------------|------------------------------|-------------|----------|------------|----------------------------|
| MAMN-PETR      | 2017    | HØST   |               | 25          |                              | 14          | 9        | 7          | 50.0%                      |
| Masterprogram  | 2018    | HØST   | 20            | 40          | 2.0                          | 15          | 8        | 6          | 40.0%                      |
| i Reservoar og | 2019    | HØST   | 13            | 32          | 2.5                          | 10          | 6        | 4          | 66.7%                      |
| geoenergi      | 2020    | HØST   | 13            | 160         | 12.3                         | 22          | 13       | 4          | 30.8%                      |
|                | 2021    | HØST   | 13            | 19          | 1.5                          | 5           | 2        | 1          | 25.0%                      |

Det nye 5-årige energi-programmet startet med første kull høsten 2020, og det viser seg at 17 studenter har valgt å spesialisere seg i energi- og prosessteknologi, mens 1 har valgt å spesialisere seg i reservoar og geoenergi. Dette kan føre til et kapasitetsproblem for prosessteknologifagmiljøet i framtiden om tiltak ikke blir satt i plass for å jevne ut opptaket.

Høsten 2020 utviklet reservoarfysikkgruppen et etter- og videreutdanningskurs (EVU) innen karbonfangst, bruk og lagring, PTEK620, 3 sp. Emnet er heldigitalt, fleksibelt og består av ti moduler som skal gjennomføres over ti uker. Første kjøring av dette kurset startet i november 2020, og ble avsluttet i februar 2021. EVU-kurset hadde nærmere 200 søkere til 60 studieplasser. Utviklingen og første gjennomkjøring av kurset ble finansiert av Kompetanse Norge. Våren 2021 har også inviterte UiB-studenter fått mulighet til å følge dette kurset, og det er per i dag fortsatt stor etterspørsel om kurset.

**3. For studieprogram som gjennomførte 5-årig programevaluering foregående år: Tilbakemelding på hvordan oppfølgingspunkter fra Studiekvalitetskomitéen har blitt fulgt opp**

N/A

**4. Med utgangspunkt i egenvurderingene fra emneansvarlige på emner som inngår i studieprogrammet: Gi en kort egenvurdering av programmet som helhet. Påvirker planlagte eller gjennomførte endringer på emnenivå helheten i programmet?**

Basert på 3-årige egenvurderinger har emnene stort sett gått bra i 2021. Emneansvarlige har tilpasset sine undervisningsformer til koronarestriksjonene, og det har ikke vært nye, store utfordringer i 2021 sammenlignet med 2020. Det er ikke planlagt noen store endringer på emnenivå som vil ha signifikant påvirkning på de overordnede studieprogrammene, men nedleggingen av emner fører til at opptakskriteriene til masterprogrammene må endres.

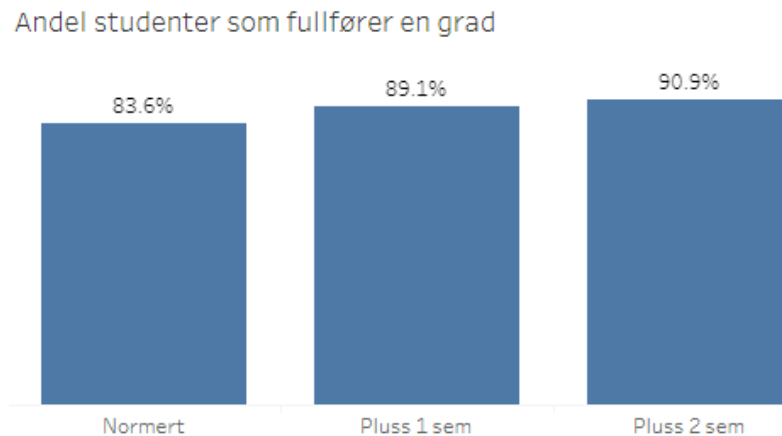
**5. Kommenter kort programmets gjennomføringstall, og beskriv kort eventuell plan for oppfølging av gjennomføring, strykprosent, utveksling osv.**

Gjennomføringstallene på normert tid for bachelorprogrammet er lavt, og dette kan ha flere forklaringer. Noen studenter, spesielt svakere studenter, går inn i en ond sirkel hvor det satser på å ta emner flere ganger for å prøve å forbedre resultatet. Denne praksisen har ikke blitt forbedret nevneverdig i 2021, selv om den også var et oppfølgingspunkt i 2020. Perioder med nedstengt campus og ulike personlige utfordringer knyttet til koronasituasjonen, kan sees i direkte sammenheng med flere forsøk på eksamen.

Studieåret 2021 har vært preget av forlenget koronarestriksjoner og nedstenging som følge av koronapandemien. Selv om studenter og forelesere har gjort stor innsats for å gjennomføre undervisning og opprettholde progresjon i studiet, har mange av studentene i både bachelor- og masterprogrammene havnet bakpå. Kun 7 bachelorstudenter gjenstår av de tre siste kullene i bachelorprogrammet, fra ulike kull og ulike studieprogresjoner. Studiekonsulentene er i tett dialog med alle studentene og har sammen utarbeidet utdanningsplanen videre for hvert enkelte.

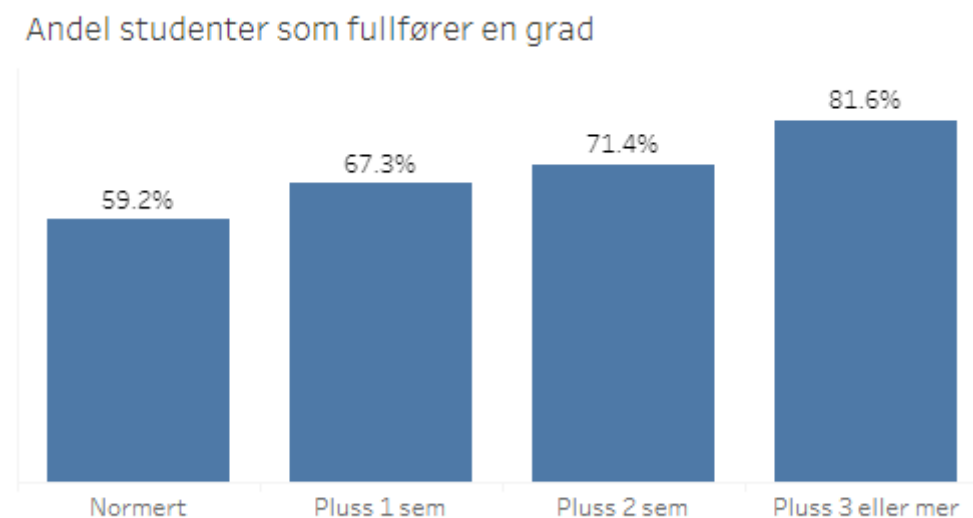
Noen masterstudenter har vært forhindret i normal progresjon på grunn av manglende tilgang til lab og forsinkelser i forsendelser av utstyr osv. Mot slutten av 2021 har flere av disse masterstudentene fullført graden sin. De gjenværende masterstudentene har normal progresjon, med unntak av et par studenter, men de har vært i dialog med studiekonsulent.

*Figur 3: Gjennomføringstall for studenter som startet på masterstudiet i reservoar og geoenergi fra høsten 2015 – høsten 2021 (Data hentet fra Tableau):*



Gjennomføringsgraden i masterprogrammet i reservoar og geoenergi er bra, med tanke på at de fleste masterkandidater tar eksperimentelle oppgaver, hvor det kan være vanskeligere å estimere tid og eksperimentelle utfordringer kan forhindre forventet progresjon. Periodevis nedstengt campus i 2020 og 2021 har gjort at flere masterstudenter ikke har hatt mulighet til normal progresjon i arbeidet. Veilederne har vist stor fleksibilitet til å tilpasse masteroppgavene sammen med masterstudentene, slik at studentene i størst mulig grad kan fullføre med minst mulig grad av utsatt innleveringsfrist. De som har fått utsettelse på innleveringen av mastergraden har hatt gode grunner som sykemelding, eller fått bekreftelse fra veileder på forsinkelser grunnet nedstengt campus og/eller manglende/ødelagt utstyr. Alle nåværende masterstudenter har normal progresjon.

*Figur 2: Gjennomføringstall for studenter som startet på masterstudiet i energi- og prosessteknologi fra høsten 2015 – høsten 2021 (Data hentet fra Tableau):*



Gjennomføringstallene for masterprogrammet i energi- og prosessteknologi er lavere enn for reservoar og geoenergi. Dette skyldes flere forhold. Noen studenter har valgt å bytte studieretning innenfor prosessfagfeltet, og måtte dermed ta flere studiepoeng for å kvalifisere seg til ny masteroppgave. De har også mistet noe tid ved å sette seg inn i ny masteroppgave. I tillegg ble flere masterstudenter i energi- og prosessteknologi tvunget til å bytte veileder i 2019, da deres egen veileder brått sluttet på UiB. Dette medførte også nødvendige utsettelse for flere. I 2021 har flere masterstudenter sluttet av ulike personlige årsaker. Som i reservoar og geoenergi har også flere masterstudenter i prosessteknologi fått forsinkelser direkte knyttet til koronasituasjonen i 2020 og 2021, møtt på eksperimentelle utfordringer eller levert sykemeldinger og dermed fått forlenget innleveringsfrist.

Tiltak som er gjennomført for å øke gjennomføring på normert tid:

- Ekstra fokus på enkeltoppfølging og justeringssamtaler på bachelorprogrammet, med bl.a. vekt på studieteknikk, faglig motivasjon og oppsatte arbeidsplaner for fremdrift.
- Oppfordring til tidligere dialog mellom masterstudent og veileder dersom uforutsette hendelser iblant annet eksperimentelt arbeid indikerer behov for mer tid. Veileder og student er i større grad oppfordret til å se etter alternative muligheter for gjennomføring på normert tid.

Det er tradisjonelt lite utveksling på masterprogrammene. Spesielt i koronaepidemien har ikke det vært stor forespørsel om utveksling fra studentene.

**6. Resultater fra Studiebarometeret eller andre evalueringer. Dersom resultatene viser behov for oppfølging: skisser kort oppfølging av dette**  
For lav svarprosent.

**7. Tilbakemeldinger fra ekstern fagfelle/programsensur og evt. oppfølging av dette.**  
Nei.

**8. Liste over leder og medlemmer av programstyret på studieprogrammet, og periode for oppnevning.**

- Geir Ersland (leder, IFT)
- Pawel J. Kosinski (IFT)
- Bjørn J. Arntzen (IFT)
- Tatiana Kuznetsova (IFT)
- William Helland Hansen (Institutt for geovitenskap)
- Kjartan Olafson (IFT)
- Jan Martin Nordbotn (Matematisk institutt)
- Amalie Rott Ellingsen (studentrepresentant)
- Else Johannesen (IFT)
- Merry Ho (IFT sekretær)

**9. Navn på ekstern(e) fagfelle(r) på programmet, og periode for oppnevning.**  
Cornelis Johannes Maria van Wingerden, Vysus Group, 1.1.2022- 31.12.2026.

# Egenvurdering av studieprogram

**1. Studieprogram:** 2-årig masterprogram i reservoar og geoenergi  
2-årig masterprogram i energi- og prosesseteknologi

**År:** 2022

**Studieprogramansvarlig:** Geir Ersland  
**Administrativ ansvarlig:** Merry Ho

## 2. Oppfølging av foregående års egenvurdering

I fjorårets egenvurdering nevnte vi at programstyret hadde blitt oppmerksom på en utbredt trend der studenter tar eksamen opp igjen semesteret etter for å prøve å forbedre resultat. I 2021 har dette igjen vært en norm. Flere studenter fra bachelorprogrammet fikk betinget opptak til masterprogram, men fikk ikke forbedret resultatene sine nok til å kvalifisere seg.

Bachelorprogrammet i petroleum- og prosesseteknologi ble lagt ned fra og med høsten 2020, da det 5-årige sivilingeniør i energi-programmet (5MAMN-Energi) nå dekker deler av bachelorprogrammet i petroleum- og prosesseteknologi. Per dags dato er det kun én student igjen i det 3-årige bachelorprogrammet. Selv om bachelorprogrammet i petroleum- og prosesseteknologi er nedlagt opprettholder vi masterprogrammene i petroleum- og prosesseteknologi, både fordi vi får søkere fra andre universiteter og høyskoler og fordi vi vil gi et fullverdig mastertilbud til våre tidligere bachelorstudenter. Masterprogrammene har siden gjennomgått en offisiell navneendring til henholdsvis Reservoar og Geoenergi (MAMN-PETR) og Energi- og Prosesseteknologi (MAMN-PRO) våren 2022.

| Studieplasser |      |      |      | Førsteprioritetssøkere |      |      |      | Kvalifisert førsteprisøkere |      |      |      | Tilbud |      |      |      | Mett |      |      |      |
|---------------|------|------|------|------------------------|------|------|------|-----------------------------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2019          | 2020 | 2021 | 2022 | 2019                   | 2020 | 2021 | 2022 | 2019                        | 2020 | 2021 | 2022 | 2019   | 2020 | 2021 | 2022 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 15            | 15   | 45   | 15   | 59                     | 104  | 41   | 51   | 25                          | 21   | 11   | 27   | 18     | 27   | 12   | 29   | 7    | 7    | 4    | 7    |
| 15            | 15   | 45   | 15   | 59                     | 104  | 41   | 51   | 25                          | 21   | 11   | 27   | 18     | 27   | 12   | 29   | 7    | 7    | 4    | 7    |
| 15            | 15   | 45   | 15   | 59                     | 104  | 41   | 51   | 25                          | 21   | 11   | 27   | 18     | 27   | 12   | 29   | 7    | 7    | 4    | 7    |

**Tabell 1: Opptakstall til MAMN-PRO 2019-2022 hovedopptak.**

| Studieplasser |      |      |      | Førsteprioritetssøkere |      |      |      | Kvalifisert førsteprisøkere |      |      |      | Tilbud |      |      |      | Mett |      |      |      |
|---------------|------|------|------|------------------------|------|------|------|-----------------------------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2019          | 2020 | 2021 | 2022 | 2019                   | 2020 | 2021 | 2022 | 2019                        | 2020 | 2021 | 2022 | 2019   | 2020 | 2021 | 2022 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 13            | 13   | 39   | 13   | 38                     | 164  | 25   | 12   | 13                          | 22   | 4    | 4    | 12     | 24   | 5    | 3    | 6    | 6    | 1    | 1    |
| 13            | 13   | 39   | 13   | 38                     | 164  | 25   | 12   | 13                          | 22   | 4    | 4    | 12     | 24   | 5    | 3    | 6    | 6    | 1    | 1    |
| 13            | 13   | 39   | 13   | 38                     | 164  | 25   | 12   | 13                          | 22   | 4    | 4    | 12     | 24   | 5    | 3    | 6    | 6    | 1    | 1    |

**Tabell 2: Opptakstall til MAMN-PETR 2019-2022 hovedopptak.**

Antall studenter som har fått tilbud og akseptert studieplassen i MAMN-PRO er stabilt, mens tilsvarende i MAMN-PETR har dalt i de siste årene med unntak for koronaåret 2020, hvor det var et ekstraordinært antall søkere. Siden bachelorprogrammet i petroleum- og prosesseteknologi, som MAMN-PETR tidligere har fått mange søkere fra, er nå lagt ned og dermed er det færre interne studenter å rekruttere. Tiltak er satt i gang for å øke studentrekruttering til programmene.

Masterstudiene MAMN-PRO og MAMN-PETR er også studieretninger i 5MAMN-Energi og fagmiljøet satser på å rekruttere studenter gjennom energiprogrammet. Det viser seg at energi- og prosesseteknologi (ENPRO) er den mest populære studieretningen blant energistudentene, mens færre har valgt reservoar og geoenergi (ENGEO). Dette kan føre til

et kapasitetsproblem for prosesseteknologifagmiljøet i framtiden og tiltak i form av promoterings- og rekrutteringsaktiviteter er satt i plass for å jevne ut opptaket i lengden.

| Studenter       | Kull 2019 | Kull 2020 | Kull 2021 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| MAMN-PRO/ENPRO  | 7         | 21        | 16        |
| MAMN-PETR/ENGEO | 4         | 1         | 8         |

Tabell 3: Studenter på 5MAMN-Energi som har valgt studieretning hos IFT.

Høsten 2020 utviklet reservoarfysikkgruppen et etter- og videreutdanningskurs (EVU) innen karbonfangst, bruk og lagring, PTEK620, 3 sp. Emnet er heldigitalt, fleksibelt og består av ti moduler som skal gjennomføres over ti uker. Første kjøring av dette kurset startet i november 2020, og ble avsluttet i februar 2021. EVU-kurset hadde nærmere 200 søkere til 60 studieplasser. Utviklingen og første gjennomkjøring av kurset ble finansiert av Kompetanse Norge. Våren 2021 har også inviterte UiB-studenter fått mulighet til å følge dette kurset, og det er per i dag fortsatt stor etterspørsel om kurset.

|          | Søkertall | Tatt opp |
|----------|-----------|----------|
| V2021    | 195       | 60       |
| V2021 II | 115       | 42       |
| H2021    | 77        | 40       |
| H2021 II | 70        | 43       |
| H2022    | 65        | 42       |

Tabell 4: Opptakstall til PTEK620 for 2021-2022.

**3. For studieprogram som gjennomførte 5-årig programevaluering foregående år: Tilbakemelding på hvordan oppfølgingspunkter fra Studiekvalitetskomitéen har blitt fulgt opp**  
N/A

**4. Med utgangspunkt i egenvurderingene fra emneansvarlige på emner som inngår i studieprogrammet: Gi en kort egenvurdering av programmet som helhet. Påvirker planlagte eller gjennomførte endringer på emnenivå helheten i programmet?**

Basert på de årlige egenvurderingene har emnene stort sett gått bra i 2022. Emneansvarlige har gått tilbake til tidligere undervisningsformer før koronarestriksjonene. De fleste emnene har fått endring i emnekoden fra prefikset PTEK- til ENERGI- for å bedre integrere emnene inn i energiprogrammet. Det har også blitt gjort en vurdering om noen emner bør bli omgjort fra bachelornivå til masternivå. Nye energiemner *ENERGI251 Vitenskapelig formidling og skriving* og *PTEK351 Risikoanalyse metoder og anvendelse* er planlagt henholdsvis våren 2024 og våren 2025. Etablering av disse emnene fører til at fagmiljøet ikke er avhengig av et faglig samarbeid med Høgskulen på Vestlandet.

**5. Kommenter kort programmets gjennomføringstall, og beskriv kort eventuell plan for oppfølging av gjennomføring, strykprosent, utveksling osv.**

Studieåret 2022 har vært et produktivt år, der flere bachelor- og masterstudenter som har vært forsinket i studiene sine har fullført. Kun 1 student gjenstår i bachelorprogrammet, med

forventet fullføring våren 2023. Studiekonsulenten er i tett dialog med studenten og har sammen utarbeidet utdanningsplanen videre for hvert enkelte. Noen masterstudenter har vært forhindret i normal progresjon på grunn av manglende tilgang til lab og forsinkelser i forsendelser av utstyr osv. Mot slutten av 2022 har flere av disse masterstudentene fullført graden sin. De gjenværende masterstudentene har normal progresjon, med unntak av et par studenter, men de har vært i dialog med studiekonsulent. Det er observert en økning i deltidsstudenter.

Gjennomføringsgraden i masterprogrammet i MAMN-PETR er bra, med tanke på at de fleste masterkandidater tar eksperimentelle oppgaver, hvor det kan være vanskeligere å estimere tid og eksperimentelle utfordringer kan forhindre forventet progresjon. Periodevis nedstengt campus i 2020 og 2021 har gjort at flere masterstudenter ikke har hatt mulighet til normal progresjon i arbeidet. Veilederne har vist stor fleksibilitet til å tilpasse masteroppgavene sammen med masterstudentene, slik at studentene i størst mulig grad kan fullføre med minst mulig grad av utsatt innleveringsfrist. De som har fått utsettelse på innleveringen av mastergraden har hatt gode grunner som sykemelding, eller fått bekreftelse fra veileder på forsinkelser grunnet nedstengt campus og/eller manglende/ødelagt utstyr. Alle nåværende masterstudenter har normal progresjon.

Gjennomføringstallene for MAMN-PRO i de siste årene har vært litt lavere enn for reservoar og geoenergi. Dette skyldes flere forhold. MAMN-PRO tar opp flere studenter enn MAMN-PETR, men i 2021 har flere masterstudenter sluttet av ulike personlige årsaker. Programmet har også en større andel av studenter som studerer deltid. Som i MAMN-PETR har også flere masterstudenter i MAMN-PRO fått forsinkelser direkte knyttet til koronasituasjonen i 2020 og 2021, møtt på eksperimentelle utfordringer eller levert sykemeldinger og dermed fått forlenget innleveringsfrist.

| Ferdige kandidater |  | NB! Siste år vil ikke vise riktig antall kandidater før rapporteringsfristen 15. februar. |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                    |  | Årstall                                                                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Studieprogramkode  |  | 2014                                                                                      | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| MAMN-PRO           |  | 9                                                                                         | 9    | 9    | 17   | 14   | 10   | 8    | 5    | 4    |

Tabell 5: Antall studenter som fullførte MAMN-PRO i perioden 2014-2022.

| Ferdige kandidater |  | NB! Siste år vil ikke vise riktig antall kandidater før rapporteringsfristen 15. februar. |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                    |  | Årstall                                                                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Studieprogramkode  |  | 2014                                                                                      | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| MAMN-PETR          |  | 20                                                                                        | 13   | 12   | 25   | 9    | 7    | 6    | 8    | 3    |

Tabell 6: Antall studenter som fullførte MAMN-PETR i perioden 2014-2022.

Tiltak som er gjennomført for å øke gjennomføring på normert tid:

- Ekstra fokus på enkeltoppfølging og justeringssamtaler med studentene, med bl.a. vekt på veiledning, karrieremotivasjon og oppsatte arbeidsplaner for fremdrift.
- Oppfordring til tidligere dialog mellom masterstudent og veileder dersom uforutsette hendelser iblant annet eksperimentelt arbeid indikerer behov for mer tid. Veileder og

student er i større grad oppfordret til å se etter alternative muligheter for gjennomføring på normert tid.

Det er tradisjonelt lite utveksling på masterprogrammene.

**6. Resultater fra Studiebarometeret eller andre evalueringer. Dersom resultatene viser behov for oppfølging: skisser kort oppfølging av dette**

For lav svarprosent.

**7. Tilbakemeldinger fra ekstern fagfelle/programsensor og evt. oppfølging av dette.**

Nei.

**8. Liste over leder og medlemmer av programstyret på studieprogrammet, og periode for oppnevning.**

- Geir Ersland (leder, IFT)
- Pawel J. Kosinski (IFT)
- Bjørn J. Arntzen (IFT)
- Tatiana Kuznetsova (IFT)
- Kjartan Olafsson (IFT)
- Nelly Sandstå (studentrepresentant, 5MAMN-Energi)
- Erikas Stankejevas (studentrepresentant, MAMN-PRO og MAMN-PETR)
- Merry Ho (IFT sekretær)

**9. Navn på ekstern(e) fagfelle(r) på programmet, og periode for oppnevning.**

Cornelis Johannes Maria van Wingerden, Vysus Group, 1.1.2022- 31.12.2026.

## Egenvurdering av studieprogram

**1. Studieprogram:** 2-årig masterprogram i reservoar og geoenergi  
2-årig masterprogram i energi- og prosesseteknologi

År: 2023

Studieprogramansvarlig: Geir Ersland  
Administrativ ansvarlig: Merry Ho

### 2. Opfølgning av foregående års egenvurdering

Bachelorprogrammet i petroleum- og prosesseteknologi ble lagt ned fra og med høsten 2020, da det 5-årige sivilingeniør i energi-programmet (5MAMN-Energi) nå dekker deler av bachelorprogrammet i petroleum- og prosesseteknologi. Per dags dato er det alle studenter i det 3-årige bachelorprogrammet uteksaminert. Selv om bachelorprogrammet i petroleum- og prosesseteknologi er nedlagt opprettholdt vi masterprogrammene i petroleum- og prosesseteknologi, både fordi vi får søkere fra andre universiteter og høyskoler og fordi vi vil gi et fullverdig mastertilbud til våre tidligere bachelorstudenter. Masterprogrammene har siden gjennomgått en offisiell navneendring til henholdsvis Reservoar og Geoenergi (MAMN-PETR) og Energi- og Prosesseteknologi (MAMN-PRO) våren 2022. Reformen i energiutdanningen er dermed nær ferdigstilt og overgangen fra PTEK til et bredere ENERGI program ved fakultetet, der våre (IFT) to masterprogram har samme navn som våre to spesialiseringer i det femårige integrerte masterprogrammet.

| Studieprogram                                | (S) | Førsteprioritetssøkere |      |      | Kvalifisert førsteprioritetssøkere |      |      | Tilbud |      |      | Mott |      |      |
|----------------------------------------------|-----|------------------------|------|------|------------------------------------|------|------|--------|------|------|------|------|------|
|                                              |     | 2021                   | 2022 | 2023 | 2021                               | 2022 | 2023 | 2021   | 2022 | 2023 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Masterprogram i energi- og prosesseteknologi | 1   | 27                     | 46   | 47   | 11                                 | 26   | 17   | 12     | 26   | 19   | 4    | 6    | 4    |

Tabell 1: Opptakstill til masterstudium i energi- og prosesseteknologi 2021-2023 hovedopptak.

| Studieprogram                          | S | Førsteprioritetssøkere |      |      | Kvalifisert førsteprioritetssøkere |      |      | Tilbud |      |      | Mott |      |      |
|----------------------------------------|---|------------------------|------|------|------------------------------------|------|------|--------|------|------|------|------|------|
|                                        |   | 2021                   | 2022 | 2023 | 2021                               | 2022 | 2023 | 2021   | 2022 | 2023 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Masterprogram i reservoar og geoenergi | 1 | 19                     | 9    | 2    | 4                                  | 3    | 1    | 5      | 3    | 2    | 1    | 1    | 0    |

Tabell 2: Opptakstill til masterstudium i reservoar og geoenergi 2021-2023 hovedopptak.

Antall studenter som har fått tilbud og akseptert studieplassen i MAMN-PRO er stabilt, mens tilsvarende i MAMN-PETR har dalt i de siste årene. Siden bachelorprogrammet i petroleum- og prosesseteknologi, som MAMN-PETR tidligere har fått mange søkere fra, er nå lagt ned og dermed er det færre interne studenter å rekruttere. Tiltak er satt i gang for å øke studentrekruttering til programmene.

Masterstudiene MAMN-PRO og MAMN-PETR er også studieretninger i 5MAMN-Energi og fagmiljøet satser på å rekruttere studenter gjennom energiprogrammet. Det viser seg at energi- og prosesseteknologi (ENPRO) er den mest populære studieretningen blant energistudentene, mens færre har valgt reservoar og geoenergi (ENGEO). Dette kan føre til et kapasitetsproblem for prosesseteknologifagmiljøet i framtiden og tiltak i form av promoterings- og rekrutteringsaktiviteter er satt i plass for å jevne ut opptaket i lengden.

Commented [GE1]: @Merry Ho unødvendig med tre identiske rader?

| Students | Class of 2019 | Class of 2020 | Class of 2021 |
|----------|---------------|---------------|---------------|
| ENPRO    | 7             | 18            | 17            |
| ENGEO    | 4             | 3             | 8             |

Tabell 3: Studenter på 5MAMN-Energi som har valgt studieretning hos IFT.

Høsten 2020 utviklet reservoarfyssikkgruppen et etter- og videreutdanningskurs (EVU) innen karbonfangst, bruk og lagring, PTEK620, 3 sp. Emnet er heldigitalt, fleksibelt og består av ti moduler som skal gjennomføres over ti uker. Første kjøring av dette kurset startet i november 2020, og ble avsluttet i februar 2021. EVU-kurset hadde nærmere 200 søkere til 60 studieplasser. Utviklingen og første gjennomkjøring av kurset ble finansiert av Kompetanse Norge. Våren 2021 har også inviterte UiB-studenter fått mulighet til å følge dette kurset, og det er per i dag fortsatt stor etterspørsel om kurset.

|          | Søkertall | Tatt opp |
|----------|-----------|----------|
| V2021    | 195       | 60       |
| V2021 II | 115       | 42       |
| H2021    | 77        | 40       |
| H2021 II | 70        | 43       |
| H2022    | 65        | 42       |
| H2023    | 68        | 49       |

Tabell 4: Opptakstall til PTEK620 for 2021-2023.

3. For studieprogram som gjennomførte 5-årig programevaluering foregående år:  
Tilbakemelding på hvordan oppfølgingspunkter fra Studiekvalitetskomitéen har blitt fulgt opp  
N/A

4. Med utgangspunkt i egenvurderingene fra emneansvarlige på emner som inngår i studieprogrammet: Gi en kort egenvurdering av programmet som helhet. Påvirker planlagte eller gjennomførte endringer på emnenivå helheten i programmet?

Basert på de årlige egenvurderingene har emnene stort sett gått bra i 2023. Emneansvarlige har gått tilbake til tidligere undervisningsformer før koronarestriksjonene. De fleste emnene har fått endring i emnekoden fra prefikset PTEK- til ENERGI- for å bedre integrere emnene inn i energiprogrammet. Det har også blitt gjort en vurdering om noen emner bør bli omgjort fra bachelornivå til masternivå. Det nye energiemnet *ENERGI251 Vitenskapelig formidling og skriving* har fått gode søkertall, mens *PTEK351 Risikoanalyse metoder og anvendelse* har behov for utsettelse grunnet mangel på ressurs og vurdering av et potensielt samarbeid med UiS og HVL om modulbasert undervisningsopplegg for å øke rekrutteringen.

5. Kommenter kort programmets gjennomføringstall, og beskriv kort eventuell plan for oppfølging av gjennomføring, strykprosent, utveksling osv.

Studieåret 2023 har vært et produktivt år, der alle bachelor- og masterstudenter som har vært forsinket i studiene sine har fullført. De gjenværende masterstudentene har normal progresjon, med unntak av et par studenter, men de har vært i dialog med studiekonsulent.

Gjennomføringsgraden i både masterprogrammet i MAMN-PETR og MAMN-PRO er bra, med tanke på at de fleste masterkandidater tar eksperimentelle oppgaver, hvor det kan være vanskeligere å estimere tid og eksperimentelle utfordringer kan forhindre forventet progresjon. Veilederne har vist stor fleksibilitet til å tilpasse masteroppgavene sammen med masterstudentene, slik at studentene i størst mulig grad kan fullføre med minst mulig grad av utsatt innleveringsfrist. De som har fått utsettelse på innleveringen av mastergraden har hatt gode grunner som sykemelding, eller fått bekreftelse fra veileder på forsinkelser grunnet nedstengt campus og/eller manglende/ødelagt utstyr. Alle nåværende masterstudenter har normal progresjon.

#### Ferdige kandidater

NB! Siste år vil ikke vise riktig antall kandidater før rapporteringsfristen 15. februar.

| Studieprogramkode | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| MAMN-PRO          | 9    | 9    | 9    | 17   | 14   | 10   | 8    | 5    | 4    |

|          | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| MAMN-PRO | 9    | 9    | 9    | 17   | 14   | 10   | 8    | 5    | 4    | 3    |

Tabell 5: Antall studenter som fullførte MAMN-PRO i perioden 2014-2022.

|           | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| MAMN-PETR | 20   | 13   | 12   | 25   | 9    | 7    | 6    | 8    | 3    | 2    |

Tabell 6: Antall studenter som fullførte MAMN-PETR i perioden 2014-2023.

Det er tradisjonelt lite utveksling på masterprogrammene.

#### 6. Resultater fra Studiebarometeret eller andre evalueringer. Dersom resultatene viser behov for oppfølging: skisser kort oppfølging av dette

For lav svarprosent.

#### 7. Tilbakemeldinger fra ekstern fagfelle/programsensur og evt. oppfølging av dette.

Nei.

#### 8. Liste over leder og medlemmer av programstyret på studieprogrammet, og periode for oppnevning.

- Geir Ersland (leder, IFT)
- Pawel J. Kosinski (IFT)
- Zachary Alcorn (IFT)
- Bjørn J. Arntzen (IFT)
- Tatiana Kuznetsova (IFT)
- Kjartan Olafsson (IFT)
- Andrea Mowinckel-Nilsen (studentrepresentant, 5MAMN-Energi)
- Nelly Sandstå (studentrepresentant, 5MAMN-Energi)
- Erikas Stankejevas (studentrepresentant, MAMN-PRO og MAMN-PETR)
- Merry Ho (IFT sekretær)

**9. Navn på ekstern(e) fagfelle(r) på programmet, og periode for oppnevning.**

Cornelis Johannes Maria van Wingerden, Vysus Group, 1.1.2022- 31.12.2026.

|                                              |                        |
|----------------------------------------------|------------------------|
| <b>Emnekode</b>                              | PTEK202                |
| <b>Navn på emneansvarlig</b>                 | Pawel Kosinski         |
| <b>Antall år som emneansvarlig</b>           | 8                      |
| <b>Øvrig undervisningspersonell</b>          | undervisningsassistent |
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 29                     |
| <b>Antall bestått</b>                        | 18                     |

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

Det var 25 studenter som tok eksamen av 29 oppmeldte. Karakterfordeling: 3 stykk A, 2 stykk B, 4 stykk C, 5 stykk D, 4 stykk E, 7 stykk F. Undervisning besto at forelesninger i auditorium med tavleundervisning (for studentaktivering); en rekke Zoom-forelesninger hvor studentene ble oppmuntret å notere underveis og være til stedet hele tiden, samt øvinger med beregningsoppgaver. En midterm eksamen (ikke obligatorisk) ble gjennomført i oktober med 13 studenter.

#### Endringer fra forrige gang

På grunn av COVID-19 ble de fleste forelesningene/øvingene digitale (Zoom). Eksamen var digital: Den besto at lignende oppgaver som på forrige eksamener, men det var også noen små "prosjektoppgaver" som passer mer naturlig til hjemmekksamener. Noen beregningsoppgaver brukte tilfeldige data slik for å demme opp for mulig samarbeid mellom kandidatene.

#### Studentevaluering

Ikke foretatt. Faglæreren snakket kun med enkelte studenter. De virket generelt fornøyde.

#### Faglærers vurdering

Det ser ut at blandingen av Zoom-forelesninger med vanlige forelesninger var uproblematisk. Det kan hende at en slik variasjon var faktisk nyttig for studenter. Studentevalueringen ble likevel ikke gjennomført slik at dette ikke kan bekreftes.

#### Forbedringstiltak

Høst 2020 var et ganske spesielt semester og gjennomført annerledes. Det er vanskelig å trekke konklusjoner.

## #6

|                 |         |
|-----------------|---------|
| <b>Emnekode</b> | PTEK211 |
|-----------------|---------|

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| <b>Navn på emneansvarlig</b> | Arne Graue |
|------------------------------|------------|

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| <b>Antall år som emneansvarlig</b> | 20 |
|------------------------------------|----|

### Øvrig undervisningspersonell

Martin Fernø

Stian Almenningen

Marianne Steinsbø

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 12 |
|----------------------------------------------|----|

|                       |    |
|-----------------------|----|
| <b>Antall bestått</b> | 10 |
|-----------------------|----|

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

Delvis tavleundervisning og delvis digitale zoom forelesninger.

Karakterer: en F, en ikke møtt, forøvrig relativt god karakterfordeling mellom A-D.

#### Endringer fra forrige gang

Mer CCUS og energiperspektiver i pensum

#### Faglærers vurdering

Kursgjennomføring ble som forventet, foretrekker mer fysisk oppmøte, men dette var ikke mulig pga Covid-19.

#### Forbedringstiltak

Neste semester blir undervisningen forhåpentligvis mer som normalt, med hovedsakelig fysisk frammøte.

## #7

|                 |         |
|-----------------|---------|
| <b>Emnekode</b> | PTEK252 |
|-----------------|---------|

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| <b>Navn på emneansvarlig</b> | Bjørn Johan Arntzen |
|------------------------------|---------------------|

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| <b>Antall år som emneansvarlig</b> | 18 |
|------------------------------------|----|

|                                              |   |
|----------------------------------------------|---|
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 9 |
|----------------------------------------------|---|

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Antall bestått</b> | 9 |
|-----------------------|---|

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

B:4, C:4, E:1

Undervisning og muntlig eksamen var påvirket av nedstegning av UiB og kontakt kun på Zoom.

Tok noen lange "maraton" forelesninger i klasserommet for å bli ferdig med undervisningen før nedstegning.

Dette var gode studenter. Tror minst en av de kunne fått "A" om eksamen og spørretime før eksamen ikke var på Zoom

#### Endringer fra forrige gang

Prøvde ut Zoom undervisning/eksamen. Det var greit nok men ikke like bra som fysisk undervisning. Zoom egner seg bra i kombinasjon med klasseromsundervisning slik at de som ikke kan være fysisk tilstede kan følge på Zoom istedenfor.

#### Faglærers vurdering

Zoom undervisning er et greit supplement til klasserom

#### Forbedringstiltak

Lære meg digital undervisning bedre.

|                 |         |
|-----------------|---------|
| <b>Emnekode</b> | PTEK250 |
|-----------------|---------|

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>Navn på emneansvarlig</b> | Trygve Skjold |
|------------------------------|---------------|

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Antall år som emneansvarlig</b> | 2 |
|------------------------------------|---|

#### Øvrig undervisningspersonell

Foreleser fikk hjelp fra PhD-kandidat Matthijs van Wingerden til å sette opp kontroll og målesystemer for de obligatoriske laboratorieøvingene i kurset. Planen er å involvere Matthijs i utvalgte deler av undervisningen de kommende høstsemestrene.

|                                              |   |
|----------------------------------------------|---|
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 9 |
|----------------------------------------------|---|

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Antall bestått</b> | 8 |
|-----------------------|---|

#### Gjennomføring av emnet

##### Gjennomføring

Karakterfordeling:

#A = 0

#B = 2

#C = 3

#D = 2

#E = 1

#F = 1

Intensjonen før høstsemesteret 2020 var å eksperimentere med TBL i dette kurset, i den hensikt å gradvis innføre TBL som undervisningsform. I skyggen av pandemien måtte imidlertid denne planen skrinlegges, og det er nå mindre relevant å gå videre med denne planen. Ressursene må isteden brukes på det nye kurset PTEK251 i risikoanalyse, som muligens vil benytte TBL (skal etter planen undervises første gang våren 2022).

Undervisningen var stort sett basert på PowerPoint-presentasjoner, komplementert med tavleundervisning og muntlig oppgaveløsning (læreboken legger ikke til rette for regneøvelser). Siden de fleste forelesningene måtte gjennomføres via Zoom falt tavledelen ut, og det var generelt svært krevende å engasjere studentene under Zoom-forelesningene (man kan se at de er pålogget, men bare noen få responderer, gjerne etter gjentatte oppfordringer).

Det var generelt brukbart oppmøte på de fleste forelesningene, unntatt den første der det bare kom en eller to. Med fysisk oppmøte i klasserommet kom ca. 75% av studentene, mens typisk 50 % logget seg på Zoom-forelesningene. Til tross for gjentatte oppfordringer, fordeling av individuelle oppgaver i forkant, osv., var det svært begrenset deltakelse fra de fleste studentene i forelesningene (dvs. vanskelig å vite om de faktisk hørte på forelesningen, eller bare var innlogget).

#### Endringer fra forrige gang

Pandemien medførte at de fleste forelesningene, og ikke minst muntlig eksamen, måtte gjennomføres vha. Zoom. Dette var en betydelig ulempe, selv om det i prinsippet skal være rett frem å lese boken på egenhånd. Som ved tidligere semester virker det som om en del studenter satser på å gå gjennom semesteret med minimal innsats, og heller sikre stårkarakter med en 1-2 ukers innsøp før eksamen, selv om de gjentatte ganger i løpet av semesteret ble advart mot denne strategien. Denne tendensen var for såvidt bakgrunnen for å vurdere TBL, siden denne undervisningsformen mer eller mindre tvinger studentene til å forberede seg før forelesning, men det er i praksis ikke mulig å gjennomføre TBL uten fysisk oppmøte, og det er dessuten ganske ressurskrevende å bygge om et konvensjonelt lærebokbasert tavlekurs til TBL.

#### Studentevaluering

Der er generelt for få studenter på dette emnet til å gjennomføre ordinær studentevaluering. Våren 2020 ble det ikke desto mindre gjennomført en felles undersøkelse for studentene som fulgte emnet høsten 2018 og høsten 2019 (slik at antallet inviterte ble doblet). Seks studenter besvarte undersøkelsen, men det er ikke rett frem å trekke entydige konklusjoner basert på de nokså blandede besvarelsene. En student ba om begrunnelse for karakteren.

### **Faglærers vurdering**

Det gikk egentlig ganske dårlig å undervise dette emnet på Zoom, og Zoom viste seg å være spesielt lite egnet for muntlig eksamen. Det er grunn til å mistenke at enkelte studenter forsøkte å jukse under eksamen, men i praksis er det ikke mulig å bevise dette, og sannsynligvis medførte denne tilleggsaktiviteten en betydelig ulempe for de det gjaldt.

Målet må imidlertid være å aldri mer benytte Zoom eller lignende i undervisningsformål. Dersom pandemien fortsetter til høsten er det sannsynligvis mer hensiktsmessig å innføre obligatorske skriftlige innleveringer som bare kan besvares ved at studentene studerer boken inngående, gjerne i kombinasjon med en del relevant tilleggsmateriell.

### **Forbedringstiltak**

En overgang til TBL vil sannsynligvis få flere studenter til å arbeide med stoffet i løpet av semesteret, og dermed øke læringsutbyttet vesentlig. Dette kan imidlertid tidligst gjennomføres høsten 2022, siden det vil kreve studieplanendringer som må meldes inn i 2021. På grunn av pandemien og forberedelsene av det nye kurset i risikoanalyse er det imidlertid mer realistisk å vurdere slike endringer lenger frem i tid.

I mellomtiden vil det ha størst betydning å få studentene tilbake til klasserommet, og muligens gjenopplive en del demonstrasjonseksperimenter for å skape engasjement.

Det er generelt betenkelig å se at en betydelig andel av studentene forventer å få pensumet ferdig 'servert og filtrert' (dvs. kort oppsummert med tydelig anvisning av hva som er relevant og hva som ikke er relevant for eksamen) - det virker nesten som om universitetet er i ferd med å bli en skole ...

#5

|                 |         |
|-----------------|---------|
| <b>Emnekode</b> | PTEK232 |
|-----------------|---------|

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| <b>Navn på emneansvarlig</b> | Per Fotland |
|------------------------------|-------------|

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Antall år som emneansvarlig</b> | 1 |
|------------------------------------|---|

**Øvrig undervisningspersonell**

Ingen, som jeg vet om

|                                              |   |
|----------------------------------------------|---|
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 3 |
|----------------------------------------------|---|

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Antall bestått</b> | 2 |
|-----------------------|---|

**Gjennomføring av emnet**

**Gjennomføring**

2\*A

Vekslet mellom Teams hjemmefra når det var påkrevd og grupperom i 3dje etasje på Fysisk Inst. Laget Kahoot som var populært og nyttig, fikk inntrykk av "nivået" samt kunne repetere det som var nødvendig.

Rammevilkår: Ansatt som Prof. II.

**Endringer fra forrige gang**

Dette var første gang, laget nytt kurs.

**Studentevaluering**

Vet ikke om dette har vært utført.

### #3

|                 |         |
|-----------------|---------|
| <b>Emnekode</b> | PTEK212 |
|-----------------|---------|

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| <b>Navn på emneansvarlig</b> | Stian Almenningen |
|------------------------------|-------------------|

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Antall år som emneansvarlig</b> | 1 |
|------------------------------------|---|

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 13 |
|----------------------------------------------|----|

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Antall bestått</b> | 9 |
|-----------------------|---|

#### Gjennomføring av emnet

##### Gjennomføring

Karakterfordeling: 2 A, 2 B, 4 C, 1 D

Tre timar forelesning per veke. Dei to fyrste timane var tavleundervisning med tilhøyrande power point. Den siste timen var oppgåvegjennomgang med aktiv deltakelse frå studentane. To valfrie innleveringar gjennom semesteret; 2-4 studentar gjennomførte desse.

##### Endringer fra forrige gang

Emnet vart gjennomført som tidlegare semester fram til utbrot av Covid-19. Då vart dei siste forelesningane gjennomført via Zoom. Munnleg eksamen vart også gjennomført via Zoom og dette fungerte tilfredsstillande. Det vart lagt vekt på forståelse av prinsipp og matematiske utleiingar i staden for nøyaktige berekningar.

## #4

|                 |         |
|-----------------|---------|
| <b>Emnekode</b> | PTEK214 |
|-----------------|---------|

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| <b>Navn på emneansvarlig</b> | Marianne Steinsbø |
|------------------------------|-------------------|

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Antall år som emneansvarlig</b> | 4 |
|------------------------------------|---|

|                                              |   |
|----------------------------------------------|---|
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 6 |
|----------------------------------------------|---|

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Antall bestått</b> | 5 |
|-----------------------|---|

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

Karakterfordeling: 4 stykk B, 1 stykk C og 1 deltok ikke på eksamen pga. manglende obligatoriske innleveringer.

Opplegg: To timer forelesning (tavle/powerpoint) og to timer laboratorieundervisning per uke, samt fire laboratorieøvelser med obligatorisk innlevering.

#### Endringer fra forrige gang

Etter nedstenging av campus ble forelesningene foretatt på Zoom og den siste laboratorieøvelsen ble gjennomført med eksperimentelle data fra tilsvarende eksperimenter.

#### Studentevaluering

Ikke foretatt.

#### Faglærers vurdering

Kurset er en innføring i eksperimentelt arbeid med fluidstrøm i porøse medier der man blir kjent med utstyr og prosedyrer, og er en forutsetning for å kunne gjøre eksperimentelt arbeid i en mastergrad i reservoarfysikk. Tre av laboratorieøvelsene var gjennomført før nedstenging, så studentene fikk tilegnet seg nok laboratorieerfaring. Studentene var svært tilpasningsdyktige og overgangen fra klasseromsundervisning til Zoom var helt uproblematisk.

## #1

|                 |         |
|-----------------|---------|
| <b>Emnekode</b> | PTEK231 |
|-----------------|---------|

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| <b>Navn på emneansvarlig</b> | Tatiana Kuznetsova |
|------------------------------|--------------------|

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Antall år som emneansvarlig</b> | 8 |
|------------------------------------|---|

### Øvrig undervisningspersonell

Ingen

|                                              |   |
|----------------------------------------------|---|
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 6 |
|----------------------------------------------|---|

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Antall bestått</b> | 6 |
|-----------------------|---|

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

Tavleundervisning. INSPERA-basert skoleeksamen, A-karakterer for de fleste.

#### Endringer fra forrige gang

Zoom-basert undervisning fra midten av mars supplert av utdybingsvideo laget av meg.

#### Forbedringstiltak

Video og lydopptak utstyr till undervisningslokaler på IFT.

## #2

|                                              |                  |
|----------------------------------------------|------------------|
| <b>Emnekode</b>                              | ptek311          |
| <b>Navn på emneansvarlig</b>                 | Thorbjørn Kaland |
| <b>Antall år som emneansvarlig</b>           | 9                |
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 18               |
| <b>Antall bestått</b>                        | 18               |
| <b>Gjennomføring av emnet</b>                |                  |

### Gjennomføring

Emnet var opprinnelig avsluttet Høst 2018, men på studentenes anmodning ble det kjørt igjen H 2019. Da emnet derfor kom sent i gang ble det også forlenget ut i Vår 2020. Vi rakk heldigvis å kjøre muntlig eksamen før koronanedstengingen.

Emnet var foreslått nedlagt da UIBs og studentenes fokus på petroleumssektoren er avtagende. Gjennom årene har dette emnet "Integrerte operasjoner" fokusert mer og mer på andre energikilder og andre industrier. Temaet kan derfor være aktuelt fremover som et mastergrads-emne med fokus på praktisk bruk av ny teknologi i industrien

### Endringer fra forrige gang

Emnet som opprinnelig hadde gått om høsten ble forlenget ut i vårterminen da det kom sent i gang, oktober 2019.

### Studentevaluering

Faglærer har ikke mottatt studentevaluering for denne terminen

### Faglærers vurdering

Studentene var meget engasjerte. Emnet ble også kjørt denne gangen på oppfordring fra studentene. Da det var usikkert om dette ville bli undervist senere år møtte også en del lavgradstudenter på kurset for å få med seg emnet.

### Forbedringstiltak

Emnet viser mange praktiske eksempler på bruk av teknologi i næringsliv, industri, og i samarbeid mellom akademisk og industri.

Dette innebærer at fagansvarlig løpende må oppdatere seg og pensum innen ny teknologi og ny bruk av eksisterende teknologi. Dette siste året ble ekskursjonen over to dager til Stavanger utelatt og erstattet av en tur til Equinor på Sandsli. En lengre ekskursjon med langt flere bedriftsbesøk (som tidligere med 7-8 bedrifter) vil utvilsomt gi et bedre utbytte. I hvilken grad det skal arbeides med å forbedre/fornye emnet avhenger av instituttets vilje til å videreføre emnet. Fagansvarlig har gjennom de første 9 år hatt bistilling ved UIB, og hovedstilling i oljeindustrien, finansiert over akademiavtalen. I dag er fagansvarlig ansatt ved HVL, men underviser stadig bore/brønntechnologi på IFT ved UIB

---

**Emnekode**

PTEK214

**Navn på emneansvarlig**

Bergit Brattekås\*

**Kort oppsummering av gjennomføringen på emnet med fokus på behov for justeringer**

\*Vikarierende emneansvarlig for Martin Fernø (i foreldrepermisjon vår 2019)

Emnet har blitt gjennomført som tidlegare år med obligatoriske øvingar på lab, samt forelesningar til kvar labøving. Justeringar av emnet kjem til å bli meldt inn før fristen 1 okt, der både innhald og utføringar vil bli betre tilpassa nye studentar.

**Er det noe som ikke har fungert inneværende semester, og hva bør gjøres for å rette dette opp?**

Justeringar av emnet kjem til å bli meldt inn før fristen 1 okt, der både innhald og utføringar vil bli betre tilpassa nye studentar.

**Øvrige kommentarer**

Martin Fernø var i permisjon våren 2019, og Bergit Brattekås og Marianne Steinsbø har derfor hatt ansvar for utførelsen av faget. Forelesningar og labøvingar har fylgt uendra oppskrift i fleire år, og vi ser at faget er modent for justeringar. Desse kjem før fristen 1 okt i år.

---

## #1

---

|                 |         |
|-----------------|---------|
| <b>Emnekode</b> | ptek241 |
|-----------------|---------|

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>Navn på emneansvarlig</b> | Alex Hoffmann |
|------------------------------|---------------|

### **Kort oppsummering av gjennomføringen på emnet med fokus på behov for justeringer**

Forløb nogenlunde glat i min optik, forelæser med en blanding af overheads og tavle. Spurgte studenterne, og de meldte at en blanding var at foretrække.

### **Er det noe som ikke har fungert inneværende semester, og hva bør gjøres for å rette dette opp?**

underviste i 546. Det ville være bedst hvis lærredet for overheads var ude til siden og ikke dækkede tavlen

### **Andre foreslåtte tiltak eller andre forhold av betydning for kvaliteten på emnet**

helst flytte lærred og dreje projektor så tavlen ikke dækkes.

---

**Emnekode**

PTEK354

**Navn på emneansvarlig**

Trygve Skjold

**Kort oppsummering av gjennomføringen på emnet med fokus på behov for justeringer**

Det var bare en student påmeldt til emnet for vårsemesteret 2019. Det tok relativt lang tid å få kontakt med studenten, blant annet fordi han ikke responderte på meldinger til studentadressen. Når vi etterhvert kontaktet studenten på privat e-post ble det raskt avklart at han ikke hadde planer om å følge kurset eller ta eksamen. Det ble derfor ikke noen undervisning i emnet PTEK354 i vårsemesteret.

**Er det noe som ikke har fungert inneværende semester, og hva bør gjøres for å rette dette opp?**

Det er i praksis lite hensiktsmessig å tilby undervisning i dette emnet med mindre studentene som skal ta kurset har konkrete planer om å forske på støvekspløsjoner, og spesielt hvis den eneste som er påmeldt tilsynelatende ikke følger annen undervisning eller har konkrete planer om å ta en grad ved UiB.

Videre har vi introduksjonsemnet PTEK250 som for de fleste praktiske formål gir en tilstrekkelig innføring i emnet støvekspløsjoner (sammen med andre typer eksplosjoner) for studenter som trenger en overordnet forståelse av fenomenet støvekspløsjoner.

Det kan derfor være greit å definere en minimumsgrense for hvor mange studenter som må være påmeldt i PTEK 354 for at kurset skal tilbys ("med mindre annet er avtalt"). Kurset er i utgangspunktet basert på kollokvieundervisning, så det er ikke spesielt krevende å undervise forutsatt at studentene har et visst minimum av forkunnskaper. Samtidig er kurset primært tenkt som et tilbud til Master- og PhD-kandidater som tar en oppgave på støvekspløsjoner, og ikke som et 'kjekt å ha' kurs for studenter som ikke skal arbeide videre innen dette fagfeltet.

I så måte er det høyst aktuelt å endre emnebeskrivelsen for PTEK354, men gjerne på en måte der kurset i prinsippet kan tilbys til bare en student, forutsatt at dette er avtalt med emneansvarlig (f.eks. som en obligatorisk del av kursene i et PhD-studium).

**Andre foreslåtte tiltak eller andre forhold av betydning for kvaliteten på emnet**

Kurset PTEK250 omfatter en betydelig andel av pensumet i PTEK354. Så lenge PTEK250 ikke er spesifisert som en forutsetning for å ta PTEK354 burde det derfor vært betydelig reduksjon i studiepoeng for studenter som tar begge (kanskje 4-5 studiepoeng?).

En bedre og mer effektiv løsning (spesielt sett ut fra tidsbruken til foreleser) vil trolig være å kreve at studenter som skal ta PTEK354 må ha fullført PTEK250 ("eller tilsvarende"), slik at pensum i PTEK354 og vanskelighetsgraden kan justeres tilsvarende. Dette kan for eksempel gjøres ved å legge til noen utvalgte (f.eks. tidsaktuelle) fagartikler, gjerne tilpasset problemstillinger som adresseres i Master- eller PhD-arbeidet til studentene som tar kurset.

Det kan også vært aktuelt å legge til krav om godkjent skriftlig oppgave eller lignende, som gjerne kan være starten på et teori- eller "tidligere arbeid"-kapittel i en Master- eller PhD-oppgave.

**Øvrige kommentarer**

Jeg planlegger å melde inn endringer i emnebeskrivelsen innen fristen (1. oktober?), men jeg ser at det kan bli litt knapt med tid pga. søknadsfristen for SFI-IV 25. september, kombinert med semesterstart osv.

## #11

---

|                                              |                    |
|----------------------------------------------|--------------------|
| <b>Emnekode</b>                              | PTEK205            |
| <b>Navn på emneansvarlig</b>                 | Tatiana Kuznetsova |
| <b>Antall år som emneansvarlig</b>           | 8                  |
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 6                  |
| <b>Antall bestått</b>                        | 5                  |

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

Grunnen korona, var alt undervisning digitalt på Zoom.

#### Endringer fra forrige gang

Fult digitalt undervisning.

#### Forbedringstiltak

Vandre tilbake til tavleundervisning med bruk av datamaskiner med stor skjerm til Linun.Fortran innledningen.

---

## #10

|                                                                                 |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Emnekode</b>                                                                 | PTEK214           |
| <b>Navn på emneansvarlig</b>                                                    | Marianne Steinsbø |
| <b>Antall år som emneansvarlig</b>                                              | 5                 |
| <b>Øvrig undervisningspersonell</b><br>Martin Fernø, emneansvarlig og foreleser |                   |
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b>                                    | 10                |
| <b>Antall bestått</b>                                                           | 8                 |

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

Karakterfordeling: 1 stykk A, 3 stykk B, 1 stykk C, 3 stykk D, 1 student hadde ikke godkjente obligatoriske innleveringer, 1 student var oppmeldt, men deltok ikke kurset. Karakteren er 50 % fra muntlig eksamen og 50 % fra obligatoriske innleveringer av laboratorierapporter.

Opplegg: To timer forelesning per uke (tavle/powerpoint) der undervisningen foregikk på IFT, og det var også mulig å følge forelesningen digitalt på Zoom. Tre laboratorieøvelser, som hver tar ca 4-10 timer, med påfølgende obligatorisk innleveringer ble gjennomført på lab på IFT. En tematisk obligatorisk prosjektoppgave med bestått/ikke bestått.

#### Endringer fra forrige gang

På grunn av covid-situasjonen foregikk undervisningen fysisk på IFT, men det var også mulig å følge den digitalt.

#### Studentevaluering

Pågående prosess. Intervju med studenter.

#### Faglærers vurdering

Emnet er en innføring i eksperimentelt arbeid med fluidstrøm i porøse medier der man blir kjent med utsyr, prosedyrer og HMS, og er en forutsetning for å kunne gjøre en eksperimentell mastergrad i reservoarfysikk. Det er anbefalt at man har grunnleggende innføring i reservoarfysikk (PTEK211 eller tilsvarende) før man tar kurset. Litt ulik faglig bakgrunn på studentene gjorde at undervisningen måtte tilpasses noe, og mer grunnleggende elementer måtte gjennomgås. Det var også utfordrende å utføre laboratorieøvelsene korrekt for flere av studentene, da den faglige bakgrunnen ikke var tilstrekkelig.

#### Forbedringstiltak

Det er lagt inn en studieplansendring at PTEK211 er et krav, og ikke bare en anbefaling. Tidligere var simulering av eksperimentelle data en del av kurset, som en egen laboratorieøvelse. Det var planlagt å ta simuleringen inn i et nytt emne, men det nye emnet er ikke tilgjengelig enda, og derfor vil simulering bli en del av kurset, slik det var tidligere.

## #12

|                 |         |
|-----------------|---------|
| <b>Emnekode</b> | PTEK241 |
|-----------------|---------|

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>Navn på emneansvarlig</b> | Alex Hoffmann |
|------------------------------|---------------|

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| <b>Antall år som emneansvarlig</b> | 21 |
|------------------------------------|----|

### Øvrig undervisningspersonell

masterstudent Hansk-Kristian Almoen Gravklev underviste regneøvelserne.

|                                              |   |
|----------------------------------------------|---|
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 8 |
|----------------------------------------------|---|

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Antall bestått</b> | 8 |
|-----------------------|---|

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

Undervisningen var stort sett online, ved hjelp av videforelæsningsner, der blev oploaded til fagets website. Regneøvelserne blve undervist via Zoom.

#### Endringer fra forrige gang

Sidste år var halvdelen af kurset fysisk, dette år var det stort sett online.

#### Faglærers vurdering

Videforelæsningsnerne og Zoomundervisningen blev godt modtaget af studenterne var mit indtryk, der var ingen klager.

#### Forbedringstiltak

Efter mange års erfaring er mit indtryk at tavleundervisning fungerer bedre end overheads. At skrive materiale i hånden er en vigtig del af indlæringsprocessen.

## Egenvurdering fra emneansvarlig IFT #10

|                                                                           |                |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Emnekode</b>                                                           | ENERGi257      |
| <b>Semester og år</b>                                                     | høst 2023      |
| <b>Navn på emneansvarlig</b>                                              | Pawel Kosinski |
| <b>Antall år som emneansvarlig</b>                                        | 10             |
| <b>Øvrig undervisningspersonell</b><br>Mona Heng (undervisningsassistent) |                |
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b>                              | 21             |
| <b>Antall bestått</b>                                                     | 15             |

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

Emnet inkluderer både teoretiske forelesninger og praktiske øvelser. Under forelesningene blir pensum presentert hovedsakelig gjennom tavleundervisning for å engasjere studentene aktivt, og de oppfordres til å ta ansvar for å lage sine egne notater. Før øvelsene mottar studentene oppgavetekster for å kunne forberede seg. På øvelsene løser studentene oppgavene selv mens en gruppeleder er til stede for støtte. Noen få forelesninger ble gjennomført digitalt, hvor studentene fikk tilgang til videoopptak. Dette ga dem muligheten til å se opptaket i sitt eget tempo samtidig som de ble oppfordret til å lage egne notater.

Eksamensresultater var svakere enn i fjor:

- A: 1 student
- B: 1 student
- C: 2 studenter
- D: 4 studenter
- E: 7 studenter
- F: 6 studenter

#### Endringer fra forrige gang

I år var det stor vektlegging av fysisk undervisning for å unngå å gå tilbake til den digitale undervisningsformen som preget perioden under pandemien. En fordel var at studentene ikke mottok ferdige notater. Vi håpet at dette ville oppmuntre dem til å delta mer aktivt.

#### Studentevaluering

Emneevalueringen ble gjennomført, og i henhold til den viser det seg at studentene var tilfredse med årets undervisning. Imidlertid har det kommet noen kritiske kommentarer, inkludert bekymringer om overdreven teoretisk fokus i faget, fravær av notater/bokstøtte under eksamen, og manglende direkte tilgjengelighet til forelesningsnotater, noe som gjorde det nødvendig med fysisk oppmøte på forelesningene.

#### Faglærers vurdering

Det var lav deltakelse i undervisningen i år. Ofte var det færre enn 50% av studentene til stede på forelesningene, og det var også en betydelig gruppe studenter som sjelden deltok. I tillegg var det bare noen få til stede på øvelsene. Det er utfordrende å fastslå om dette har ført til lavere karakterer på eksamen.

#### Forbedringstiltak

Undervisningsformen har vært gjennom omfattende testing over flere år, og derfor er det foreløpig ikke planlagt noen endringer. Videre er studentene tilfredse med undervisningsformen og har ikke kommet med konkrete forslag til forbedringer. Selv om det har kommet noen få konstruktive forslag fra studentene, er det ingen planer om å implementere dem. For eksempel har vi mottatt kommentarer angående mengden teori i faget og forslag om å tillate bruk av notater/bokstøtte under eksamen. Imidlertid er slike endringer ikke planlagt, da de kan potensielt redusere

kvaliteten på faget.

Som tidligere nevnt, ble årets undervisning preget av lav deltakelse. Det er imidlertid for tidlig å avgjøre om det er nødvendig å innføre obligatorisk aktivitet, eventuelt starte med obligatoriske innleveringer for å øke studentengasjementet.

---

## Egenvurdering fra emneansvarlig IFT #11

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| <b>Emnekode</b> | energi261 |
|-----------------|-----------|

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>Semester og år</b> | høst 2023 |
|-----------------------|-----------|

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| <b>Navn på emneansvarlig</b> | arne graue |
|------------------------------|------------|

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| <b>Antall år som emneansvarlig</b> | 25 |
|------------------------------------|----|

### Øvrig undervisningspersonell

Martin Fernø, Zachary Alcorn, Jacquelin Cobos, Na Liu og Jorge Rodrigo Lliguizaca Davila

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 13 |
|----------------------------------------------|----|

|                       |    |
|-----------------------|----|
| <b>Antall bestått</b> | 13 |
|-----------------------|----|

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

Tavleundervisning, gruppearbeid, ppt presentasjoner og diskusjonsfora.

Karakterfordeling: A (5), B (7), C (0), D (1)

#### Endringer fra forrige gang

Flere bidrag fra yngre forelesere ga god tilbakemelding fra studentene mht gruppearbeid og aktiv deltagelse.

#### Studentevaluering

Studentene ønsket færre forelesere og mer aktiv deltagelse.

#### Faglærers vurdering

Studentgrunnlaget har endret seg. Tidligere hadde studentene et bedre fysikk og matematikk grunnlag og var mer fokusert på temaet. Studentene fra energiprogrammet er faglig svakere og er mindre motivert for faglig fordypning.

#### Forbedringstiltak

Bedre introduksjon av forventet læring fra kurset.

Mer aktiv læring og diskusjoner.

## Egenvurdering fra emneansvarlig IFT #9

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| <b>Emnekode</b> | Energi352 |
|-----------------|-----------|

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>Semester og år</b> | Høst 2023 |
|-----------------------|-----------|

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| <b>Navn på emneansvarlig</b> | Bjørn Johan Arntzen |
|------------------------------|---------------------|

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| <b>Antall år som emneansvarlig</b> | 21 |
|------------------------------------|----|

### Øvrig undervisningspersonell

Jon Tollaas bidro med to forelesninger.

6 av studentene deltok på 4 dagers kurs i CFD koden FLACS på Gexcon, underfist av Franz Zdravitch.

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 10 |
|----------------------------------------------|----|

|                       |    |
|-----------------------|----|
| <b>Antall bestått</b> | 10 |
|-----------------------|----|

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

A: 2

B: 3

C: 2

D: 1

E: 1

Kombinasjon av tavleundervisning og powerpoint.

### Endringer fra forrige gang

All undervisning var på norsk. De to foregående år var den på engelsk da det var studenter som ikke kunne norsk.

### Studentevaluering

De fleste studentene var godt fornøyd med undervisning og emneinnhold.

### Faglærers vurdering

De aller fleste studentene lærte seg emnet godt og gjorde det bra på eksamen.

### Forbedringstiltak

-

## Egenvurdering fra emneansvarlig IFT #8

|                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| <b>Emnekode</b>                    | PTEK350       |
| <b>Semester og år</b>              | Høst 2023     |
| <b>Navn på emneansvarlig</b>       | Trygve Skjold |
| <b>Antall år som emneansvarlig</b> | 5             |

### Øvrig undervisningspersonell

Matthijs van Wingerden (stidendiat, har tatt hånd om de obligatoriske laboratorieøvingene)

|                                              |   |
|----------------------------------------------|---|
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 9 |
| <b>Antall bestått</b>                        | 8 |

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

1 A, 2 B, 3 C, 1 D, 1 E & 1 F.

Forelesninger og obligatoriske laboratorieøvinger.

### Endringer fra forrige gang

Ingen

### Studentevaluering

Noen studenter antydte at det var rom for forbedring av laboratorieøvingene.

### Faglærers vurdering

Under eksamen var det tydelig at flere av studentene ikke hadde lest pensum eller arbeidet med øvingsoppgavene, og bare omtrent halvdelen av studentene var til stede på forelesningene. Det er mulig at studentene ser for seg at PTEK350 er et emne hvor de kan snakke seg til en brukbar karakter uten å arbeide med stoffet, til tross for gjentatte advarsler gjennom semesteret.

### Forbedringstiltak

Presisere enda tydeligere at det kun gjennomføres eksamen i undervisningssemesteret, og på sikt revidere laboratorieøvingene.

## Egenvurdering fra emneansvarlig IFT #7

|                                              |                |
|----------------------------------------------|----------------|
| <b>Emnekode</b>                              | ENERGI353      |
| <b>Semester og år</b>                        | vår 2023       |
| <b>Navn på emneansvarlig</b>                 | Pawel Kosinski |
| <b>Antall år som emneansvarlig</b>           | 3              |
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 8              |
| <b>Antall bestått</b>                        | 8              |

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

Emnet har en ganske teoretisk tilnærming, med flere matematiske modeller og beregningsoppgaver. Som et resultat ble det besluttet å implementere en delvis selvstudie tilnærming for studentene, der de ble forsynt med materialer utarbeidet av foreleseren. Dette ga dem ekstra tid til å utforske forskjellige problemstillinger grundigere.

#### Endringer fra forrige gang

Tidligere var undervisningen begrenset til forelesninger og øvingstimer, med en midtermeksamen. I 2022 implementerte vi imidlertid en ny tilnærming. Nå møtes vi hver annen uke for å presentere nytt fagstoff og gi studentene muligheten til å stille spørsmål. I tillegg deltar studentene i to prosjekter som gir praktisk anvendelse av teorien og tester deres programmeringsferdigheter.

#### Studentevaluering

Gjennomført av Merry. Gode tilbakemeldinger fra 3 studenter.

#### Faglærers vurdering

Som nevnt tidligere, er undervisningen basert på gruppearbeid og forklarende forelesninger. Dette virker å være en mer passende tilnærming til det underviste pensumet.

#### Forbedringstiltak

Vi har ikke mottatt kritiske tilbakemeldinger fra studentene, og alle har bestått eksamen. Derfor bør vi vurdere å opprettholde det nye systemet.

## Egenvurdering fra emneansvarlig IFT #6

|                                              |                |
|----------------------------------------------|----------------|
| <b>Emnekode</b>                              | ENERGI365      |
| <b>Semester og år</b>                        | vår 2023       |
| <b>Navn på emneansvarlig</b>                 | Zachary Alcorn |
| <b>Antall år som emneansvarlig</b>           | 2              |
| <b>Antall studenter oppmeldt til eksamen</b> | 12             |
| <b>Antall bestått</b>                        | 12             |

### Gjennomføring av emnet

#### Gjennomføring

Course ran as pass/fail for master students and letter graded for PhDs. This will change to graded for all next semester. Lectures administered via pptx, with in-class tutorials and hands-on training sessions in the students' office. Course consisted of four in-class activities and handed-in assignments. Oral exam at the end.

#### Endringer fra forrige gang

All students will receive letter grades next semester (Vår 2024). Additional lectures and activities to be added on static geomodeling.