

Periodisk programevaluering
av fire studieprogram samt
alternative opptaksveier ved
Institutt for ingeniørfag

15.08.2024

Ekstern programsensor og felles prosess-
leder: Geir Egil Dahle Øien



Innholdsfortegnelse

Prosessleders forord

Sammendrag av anbefalinger til fakultetet

Kapitler

1. Studieprogram under evaluering
2. Deltakere i programpanelene
3. Tema for evalueringen
4. Vurdering av prosess og grunnlagsmateriale
5. Helhetlig vurdering av program- og undervisningskvalitet i hvert program
6. Kvalitetsområder - oppsummering av de viktigste funn og konklusjoner for hvert område
7. Forbedringspunkter og anbefalinger

Vedlegg

Vedlegg 1: Delrapport fra panelet for Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø

Vedlegg 2: Delrapport fra panelet for Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro: elektronikk og grønn energi

Vedlegg 3: Delrapport fra panelet for Bachelorstudium i ingeniørfag – maskin: industriell produktutvikling

Vedlegg 4: Delrapport fra panelet for Bachelorstudium i Innovasjon og prosjektledelse

Vedlegg 5: Delrapport fra panelet for Alternative opptaksveier: Y-veien, Tress, Realfagskurs og Forkurs for ingeniør- og sivilingeniørutdanning

Vedlegg 6: Oppsummering fra næringslivsworkshop 4/6-2024

Prosessleders forord

Undertegnede har i perioden april til august 2024 fungert som felles prosessleder for en koordinert periodisk evaluering av fire ulike bachelorstudium samt alternative opptaksveier til høyere utdanning ved HiØs Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi, Institutt for ingeniørfag. Denne fellesrapporten dokumenterer resultatene fra evalueringen, både på overordnet nivå og for hvert enkelt av de fem delpanelene som har arbeidet på programnivå i denne perioden. De enkelte panelenes delrapporter er også tilgjengeliggjort som frittstående dokumenter, i tillegg til å ligge ved som vedlegg i fellesrapporten.

Jeg vil takke for muligheten til å få lede dette arbeidet, som har vært lærerikt, interessant og inspirerende å gjennomføre. Jeg vil også takke alle de som har bidratt til at evalueringen kunne gjennomføres: Panelledere, panelmedlemmer, arbeidslivsrepresentanter og HiØ-ansatte som planla og deltok på workshop arrangert 4/6-24, samt studenter og ansatte som har stilt opp til intervjuer. En spesiell takk går til de administrativt ansatte ved HiØ som har bidratt med fasilitering av prosessen, forberedelse og tilgjengeliggjøring av grunnlagsmateriale, og lederstøtte underveis.

Mitt håp er at evalueringsrapporten skal bli et nyttig verktøy for videre utvikling av utdanningskvaliteten i fakultetets studieportefølje. Jeg ønsker HiØ, fakultetet, instituttet og programmene lykke til med dette viktige utviklingsarbeidet.

Trondheim 15.08.2024

Geir Egil Dahle Øien.

Sammendrag av anbefalinger til fakultetet og instituttet

Hvert av de fem programpanelene har identifisert de viktigste forbedringspunkter, og kommet med en rekke spesifikke anbefalinger, for 'sitt' program. Disse finnes i lett forkortet versjon i avsnitt 7.1 – 7.5 i denne fellesrapporten, og i komplett versjon i det enkelte panels delrapport i Vedlegg 1 – 5.

I tillegg har felles prosessleder sammen med de andre panellederne formulert 10 anbefalinger fra det samlede panelet, basert på en aggregert analyse av totalbildet av de enkelte programpanelenes funn og anbefalinger. Disse 10 anbefalingene er stilet til fakultets- og instituttnivået, og går på tvers av de evaluerte programmene. En mer utfyllende beskrivelse av de 10 anbefalingene finnes i avsnitt 7.6 i denne fellesrapporten – her oppsummeres de kort, som følger:

1. Utnytt enda bedre det regionale arbeidslivets store engasjement for samarbeid og samhandling med HiØ.
2. Utarbeid og iverksett en tydelig og ambisiøs markedsføringsstrategi og plan for rekrutteringstiltak på tvers av program.
3. Bruk pedagogiske og programdesignmessige idéer fra IPL og MAS 2.0-rapporten som inspirasjon for endringer også i andre programmer.
4. Prioritéér å legge godt til rette for videre individuell og kollektiv kompetanseutvikling i fagmiljøene.
5. Utnytt høgskolens medlemskap i *The CDIO Initiative™*, spesielt som støtte i arbeidet med anbefaling 3 og 4.
6. Revidér opplegget for de alternative opptaksveiene - med spesielt fokus på å legge til rette for mer normal arbeidsbelastning for studentene.
7. Prioritéér å styrke arenaer og fora for systematisk dialog og tverrfaglig samhandling, både mellom studieprogram og individuelle undervisere.
8. Fakultetet rådes samtidig til å 'skynde seg langsomt' med tanke på mulig innføring av et felles førsteår for programmene.
9. Formulér en tydelig og mulighetsorientert strategi for hvordan HiØs studieprogrammer skal tilpasse seg utviklingen innen kunstig intelligens og andre digitale teknologier.
10. Legg til rette for systematisk dialog med Fagskolen Viken, for å utforske relasjonen mellom de to institusjonene i et strategisk perspektiv.

1. Studieprogram under evaluering

Følgende portefølje av studieprogram og kull ved HiØs Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi, Institutt for ingeniørfag har vært gjenstand for periodisk evaluering i perioden april - august 2024.

- Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro: elektronikk og grønn energi inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin: industriell produktutvikling inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse kull 2023-2026
- Forkurs for ingeniør og sivilingeniørutdanning kull høst 2023-vår 2024
- Realfagskurs kull våren 2024

Evalueringen har vært gjennomført av fem ulike programspesifikke paneler, som samtidig har utgjort ett 'superpanel' for samlet evaluering av hele porteføljen, under ledelse av en felles prosessleder.

Hvert programpanel har utarbeidet en egen delrapport, som også inngår som vedlegg 1-5 i denne fellesrapporten for den samlede evalueringen. I tillegg har arbeidslivsrepresentantene i de fem programpanelene sammen dannet et 'tversgående' arbeidslivspanel som organiserte en workshop for å få innspill fra arbeidslivet 4. juni 2024. Oppsummering fra denne workshopen finnes i Vedlegg 6.

2. Deltagere i programpanelene

Tabellen under gir en fullstendig oversikt over alle panelmedlemmenes navn og stilling/ansettelsessted, og viser hvem som har bidratt med administrativ støtte.

Navn	Rolle	E-post	Arbeidssted
FELLES			
Geir Egil Dahle Øien	Ekstern fagperson/leder av hele evalueringspanelet	geir.oien@ntnu.no	professor, NTNU
Beate Aksnes Horrigmo	Administrativ støtte	bah@hiof.no	lederstøtte, HiØ
PANEL 1: BACHELORSTUDIUM I INGENIØRFAG - BYGG OG MILJØ			
Gro Markeset	Ekstern fagperson, panelleder	gro.markeset@oslomet.no	professor, OsloMet
Kine Dæhli¹	Vitenskapelig ansatt tilknyttet studieprogrammet	kine.dæhli@hiof.no	høgskolelektor, HiØ
Armand Åsheim	Representant fra arbeids- eller næringsliv	ara@multiconsult.no	regiondirektør, Multiconsult
Fredrik Misvær Ekseth	Student	fredrik.m.ekseth@hiof.no	student, bygg, TRESS 2.klasse
Hilde Sandnes Larsen	Seksjon for utdanningskvalitet	hilde.larsen@hiof.no	seniorrådgiver, HiØ
PANEL 2: BACHELORSTUDIUM I INGENIØRFAG - MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING			
Geir Egil Dahle Øien	Ekstern fagperson / panelleder	geir.oien@ntnu.no	professor, NTNU
Jonas Bjertnes Jacobsen	Vitenskapelig ansatt tilknyttet studieprogrammet	jonas.b.jacobsen@hiof.no	høgskolelektor, HiØ
Laila Olsen	Representant fra arbeids- eller næringsliv	lo@sealengineering.no	avdelingsleder, Seal Engineering
	Student		
Gro Telhaug	Seksjon for utdanningskvalitet	gro.telhaug@hiof.no	seniorrådgiver, HIØ
PANEL 3: BACHELORSTUDIUM I INGENIØRFAG - ELEKTRO: ELEKTRONIKK OG GRØNN ENERGI			
Svein Tore Hagen	Ekstern fagperson, panelleder	svein.t.hagen@usn.no	professor, USN
Terje Østerud	Vitenskapelig ansatt tilknyttet studieprogrammet	terje.osterud@hiof.no	høgskolelektor, HiØ
Jan Roger Andersen	Representant fra arbeids- eller næringsliv	jan-roger.andersen@nexans.c	Nexans

¹ Høgskolelektor Henrik Rør deltok også i byggpanelet i en periode.

		om	
Thomas Kristiansen	Student	thomkr@hiof.no	student elektro Y-veien, 1.år
Gro Telhaug	Seksjon for utdanningskvalitet	gro.telhaug@hiof.no	seniorrådgiver, HiØ
PANEL 4: TRESS/Y-VEIEN FORKURS/REALFAGSKURS			
Svein Tore Hagen	Ekstern fagperson, panelleder	svein.t.hagen@usn.no	professor, USN
Jo Høkedal (ING)	Vitenskapelig ansatt tilknyttet studieprogrammet	jo.hokedal@hiof.no	førsteamanuensis, HiØ
Bjørnar Garmann Tønnesen (ITK)	Vitenskapelig ansatt tilknyttet studieprogrammet	bjornar.tonnesen@hiof.no	høgskolelektor, HiØ
Thomas Kristiansen	Student	thomkr@hiof.no	student elektro Y-veien, 1.år
Fredrik Misvær Ekseth	Student	fredrik.m.ekseth@hiof.no	student, bygg, TRESS 2.klasse
Hege Marie Gundersen	Seksjon for utdanningskvalitet	hege.m.gundersen@hiof.no	rådgiver, HiØ
PANEL 5: BACHELORSTUDIUM I INNOVASJON OG PROSJEKTLEDELSE			
Thomas Brekke	Ekstern fagperson	thomas.brekke@usn.no	associate professor, USN
Eivind Andre Leister	Vitenskapelig ansatt tilknyttet studieprogrammet	eivind.a.leister@hiof.no	høgskolelektor, HiØ
Aurora Steigen	Representant fra arbeids- eller næringsliv	as@ostfoldenergi.no	prosjektutvikler solkraft, Østfold Energi
Alaa Mohammad Belal Alkhos	Student	alaa.m.alkhos@hiof.no	student, IPL 2.klasse
Hilde Sandnes Larsen	Seksjon for utdanningskvalitet	hilde.larsen@hiof.no	seniorrådgiver, HiØ

3. Tema for evalueringen

Fakultetet avgjør, i dialog med evalueringspanelet, om det skal settes spesielt fokus på spesifikke tema ved gjennomføring av evalueringen, eksempelvis:

- arbeidslivsrelevans
- faglig innhold og organisering
- gjennomføring av undervisningsaktiviteter og veiledning
- vurderingsordninger og -former

Spesifisering av fokusområde for denne evalueringen har vært:

En sammenlikning av læringsutbytte, undervisnings- og vurderingsformer og arbeidslivsrelevans programmene imellom, og i forhold til liknende programmer ved de institusjonene som deltar i programevalueringen er viktig for kvalitetsutvikling, og evalueringene spisses i denne retningen.

Det er ønskelig at panelet ser på kvalitetsområder og forbedringspunkter, som grunnlag for å arbeide videre med utvikling av fakultetets studieprogramportefølje, med utgangspunkt i samfunnets og arbeidslivets behov, omdømmebygging, studentrekruttering og gjennomføring.

Hvert av de fem panelene har i tillegg til de overordnede temaene definert fra fakultetets side gjort sine egne vurderinger av hvilke supplerende kvalitetsområder/-tema som er mest relevante for det enkelte program.

4. Felles prosessleders vurdering av prosess og grunnlagsmateriale

Fakultetet har hatt ansvar for å legge til rette for panelets møter (innkallinger, referater, lederstøtte), og for at panelet har fått tilgang til nødvendig informasjon og dokumentasjon, herunder:

- studieplan med emnebeskrivelser
- undervisningsplaner
- litteraturlister
- studentevalueringer
- kandidatundersøkelser eller annen dokumentert kontakt med arbeids- og samfunnsliv
- oversikt over vitenskapelig ansatte tilknyttet programmet med relevant kompetanse

Fakultetet har lagt godt til rette for panelets arbeid, og bl.a. tilgjengeliggjort alt relevant grunnlagsmateriale ihht. ovenstående, på et godt organisert felles Teams-område. Støtteressursene fra fakultetet har generelt vært dyktige, proaktive, og serviceorienterte når det gjelder organisering og fasilitering av prosessen, og fortjener ros for sin innsats.

Proessen har til tider likevel vært hemmet og forsinket av en del praktiske vanskeligheter og 'force majeure'-type utfordringer underveis, herunder:

- Tekniske problemer, spesielt knyttet til tilgang til Teams og materialet samlet der
- Feil i datagrunnlag (Tableau) som ble oppdaget sent
- Sykdom/sykmeldinger blant paneldeltakere
- Eksamensforberedelser/-gjennomføring og bacheloroppgave-innlevering for deltakende studenter
- Streikeuttak
- Vanskeligheter med å finne felles ledige luker i kalendere

Timetall avsatt (40 timer per paneldeltaker, 50 timer for prosessleder og for felles leder av de to panelene Elektro og Alternative opptaksveier) har vært noe underdimensjonert i forhold til å kunne gjøre arbeidet på en grundig måte – reell arbeidsbelastning for prosessleder ligger f.eks. ca. 40 % over den rammen som ble avtalt. En del av årsaken til dette er nok at rollen som felles prosessleder på kort varsel måtte kombineres med rollen som leder av ett av de fem delpanelene, men andre paneldeltakere har også kommentert at dette ble mer arbeid enn man trodde på forhånd.

I avsluttende online-workshop for alle paneldeltakerne avholdt 21. juni 2024 ble det tatt en runde der den enkelte paneldeltaker fikk anledning til å gi innspill og kommentarer til prosessen, inkludert hva som kan gjøres bedre ved neste korsvei. De følgende punktene utgjør en aggregert oppsummering av de tydeligste innspillene som kom, og som prosessleder stiller seg bak:

- *Tidspunktet for evalueringen har ikke vært optimalt, spesielt for panelenes studentrepresentanter.* Man burde starte tidligere på året, slik at man unngår innspurt midt i eksamensperioden. Dette vil også gjøre det lettere å hente inn bredere innspill fra studenter flest, f.eks. gjennom workshops, intervjuer eller surveys – noe som kunne økt robustheten i panelets konklusjoner ytterligere.
- *Proessen har vært noe for konsentrert i tid, og kanskje også 'for digital'.* Mye kan og bør gjøres digitalt, men fysiske møter har også noen fordeler, som ikke har blitt utnyttet i denne prosessen. Dette har gjort det vanskeligere å mobilisere så tung og bred medvirkning både fra arbeids-/næringsliv og fra vitenskapelig ansatte som man ideelt sett kunne ønske seg. Det ville vært en fordel å kunne avholde flere fysiske møter/workshops der arbeidslivet kunne bidra inn i diskusjonene. Kun ett av panelene fikk anledning til å avholde et fysisk møte på campus, men erfaringen var at dette var veldig nyttig.

- *Tekniske problemer knyttet til Teams-tilgang* har vært en praktisk ulempe for flere underveis.
- *Organiseringen med en felles prosessleder og koordinering på tvers av panelene* har fungert bra og bidratt til tids- og kostnadseffektiv gjennomføring av strukturert og målrettet arbeid.
- *Prosess, møter og workshops* har vært ryddig og godt ledet og tilrettelagt.
- Arbeidet har vært interessant og lærerikt.

Studieprogramledelsen skal hvert 4. år, eller oftere ved større endringer, levere fagmiljøtabell (NOKUT-tabell 2) som vedlegg til studieprogramrapport, som er en årlig rapportering i høgskolens kvalitetssystem. Det har vært noe uklart underveis om dette var blant de tingene som var tenkt gjort innenfor den periodiske evalueringen. En representant for Seksjon for utdanningskvalitet opplyste dog i den avsluttende workshopen 21/6-24 at det *ikke* ligger i mandatet til periodisk programevaluering å skulle vurdere fagmiljøet ihht en slik tabell. *En slik vurdering er derfor ikke inkludert i denne sluttrapporten.*

Det har vært en ledelsesmessig utfordring - innenfor det tilgjengelige timetallet for arbeidet - å måtte begrense antallet møter for å diskutere arbeidet underveis, for å sikre nok tilgjengelige timer til å faktisk utføre arbeidet som skal diskuteres. Dette har komplisert arbeidet med å koordinere arbeidsformer og metodikk, og å fullt ut harmonisere ambisjonsnivå, bruk av datagrunnlag etc., på tvers av de enkelte panelene. Dette kan ha bidratt til at de enkelte delrapportene på enkelte punkter har noe ulike tilnærminger (noe som til en viss grad også lå innenfor det enkelte panels autonomi slik denne ble kommunisert innledningsvis). Dette kan i sin tur gjøre at det ikke alltid er trivielt å sammenligne resultater og dra konklusjoner på tvers.

Prosessleders oppfatning er likevel at de aggregerte analysene som presenteres i oppsummert form under de enkelte delkapitlene i denne rapporten er tydelige og konsistente. Både disse analysene og de 10 aggregerte anbefalingene til fakultetet er også forankret og omforente på tvers av alle panellederne. De bør derfor kunne bli potensielt nyttige for HiØs videre arbeid med å videreutvikle utdanningskvaliteten.

5. Helhetlig vurdering av program- og undervisningskvalitet

Her gir det enkelte panel en helhetlig og overordnet vurdering av kvaliteten på 'sitt' program, med utgangspunkt i de tema som er vektlagt i gjennomføring av evalueringen, felles og per panel (se kap. 3 og 6 for nærmere diskusjon av disse temaene).

5.1 Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø

Studieprogrammet «Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø» er rammeplanstyrt og følger «Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanninger». Programmet har 2 studieretninger, «Konstruksjons- og materialteknikk» og «Infrastruktur og miljø». Faglig innhold og organisering er vist i tabell 5.1.

Studentene velger studieretning fra 4. semester. I 4. semester inngår ett obligatorisk emne (10 stp) for studieretningen og 20 stp med valgfrie emner. Det er totalt 5 valgemner å velge mellom. De tekniske spesialiseringsemnene samsvarer med emner som tilbys i liknende programmer og studieretninger i Norge.

Tabell 5.1: Programdesign (farger viser sammenheng mellom emnene)

1. Semester		
Statistikk og Bærekraftig innovasjon	Ingeniørmatematikk	Teknisk planlegging
2. Semester		
Ingeniørfysikk og kjemi	Bygningsfysikk	Mekanikk
3. Semester		
Matematiske metoder	Konstruksjonsteknikk	BIM og materialer
4. Semester		
Valgfag	Studieretning Konstruksjons- og materialteknikk	Studieretning Infrastruktur og miljø
Prosjektstyring og anleggsteknikk	Prosjektering av konstruksjoner	Bærekraftig areal- og transportplanlegging
Vektoranalyse		
Avanserte materialer for energiteknologi		
Samfunnssikkerhet og risiko		
Bedriftspraksis		
5. Semester		
Studieretning Konstruksjons- og materialteknikk		Studieretning Infrastruktur og miljø
FEM-analyse og prosjektering		Vegteknologi
Betongkonstruksjoner		Vann- og miljøteknologi
Stål- og trekonstruksjoner		Prosjektering av vei og VA
6. Semester		
Teknologi- og prosjektledelse	Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode	

Emnebeskrivelsene ble oppdatert etter gjeldende rammeplaner i 2021. Læringsutbyttebeskrivelsene (LUB) på overordnet nivå representeres på emnenivå gjennom bærekraftige løsninger, programvareforståelse, tverrfaglig arbeid og kunnskaper innen bygg-ingeniørfaget.

Programmet tilbyr ulike undervisnings- og læringsformer som forelesinger, øvinger, prosjektarbeid, lab

og gruppearbeid. Studentene arbeider med reelle prosjekter i flere emner (Bærekraftig innovasjon, BIM, FEM-analyse og prosjektering, Prosjektering av veg og VA, samt Bærekraftig areal- og transportplanlegging fra neste år) der det benyttes programvarer som Revit, FEM-design og Novapoint. I disse emnene er vurderingsformene mappe-evaluering eller muntlig eksaminering basert på prosjekt. I 3.semester består øvingsopplegget av en tverrfaglig oppgave med alle emnene. Oppgaven går ut på å modellere en utkraget bjelke i BIM hvor man bruker matematiske metoder for å beregne nedbøyning, og konstruksjonsteknikk til å beregne viktige størrelser og lastvirkninger. I løpet av studiet vil studenten bli vurdert både individuelt og i gruppe.

Det benyttes varierte vurderingsformer som skriftlig eksamen, mappe og prosjektoppgaver med muntlig eksaminering. Skriftlig eksamen er imidlertid den dominerende vurderingsformen, spesielt i de 3 første semestrene.

Programmet samarbeider med arbeidslivet/næringslivet, eksempelvis er alle bacheloroppgavene tilknyttet næringslivet i regionen. Det er gjennomført «jobbskygging» med flere studenter, befaringer til byggeplass ol. I flere emner har det vært gjesteforelesere fra bedrifter. Betongforeningen har jevnlig møter på campus som studentene er invitert til.

I 2018 ble det gjennomført en grundig gjennomgang av studieprogrammet. Med bakgrunn i NOKUT's krav til fagmiljø ble det gitt pålegg om å styrke førstestillingskompetansen innen fagområdet Konstruksjonsteknikk. Nyansettelser er blitt gjennomført og fagmiljøet tilknyttet studiet består i dag av 6 vitenskapelige fast ansatte, 4 i 100% stilling og 2 i 20 % stilling. 2 ph.d.-stipendiater er knyttet til fagområdet Infrastruktur og miljø. I tillegg er en vitenskapelig ansatt ved instituttet tilknyttet studieprogrammet som veileder på bacheloroppgaver. Av de faste vitenskapelige ansatte har 3 førstestillingskompetanse, derav 1 i 100% stilling og 2 i 20% stilling. Fagmiljøet er en del av 2 store forskningsprosjekter.

Studieprogrammet har 28 bevilgningsfinansierte studieplasser. Det er 3 opptaksveier til studiet - Ordinær, TRESS og Y-vei. Innhentede tall viser at de fleste studentene rekrutteres gjennom opptaksveiene «Ordinær» og «TRESS». «Y-vei» rekrutterer kun et fåtall studenter og det er utstedt bare 4 vitnemål siden 2019 (se Tabell 6.3). Tall fra studiebarometeret viser at majoriteten av bygg-studentene har søkt seg inn på HiØ fordi det ligger nært hjemstedet.

Tabell 5.2 under viser at det totale antall studenter på byggingeniørprogrammet har variert noe fra år til år, med lavest antall nye studenter de tre siste årene (2021 - 2023). Nedgangen har kommet fra et synkende antall studenter via Samordna opptak, dvs. ordinær inntaksvei.

Tabell 5.2: Studenter møtt pr. 1. oktober hvert år

År	Ordinær	Y-vei	Tress	Totalt
2014	37	Ikke aktuelt	15	52
2015	32	Ikke aktuelt	22	64
2016	43	Ikke aktuelt	19	52
2017	39	Ikke aktuelt	20	59
2018	31	Ikke aktuelt	22	53
2019	31	2	18	51
2020	23	5	14	42
2021	18	3	17	38
2022	19	4	17	40
2023	18	4	15	37

Y-veien inn til byggingeniørstudiet kom som ny opptaksvei i 2019. Det er relativt få studenter som rekrutteres inn gjennom denne ordningen, til tross for at det kan forventes at denne ordningen nå er kjent blant søkergruppen. For eksempel rekrutterer elektroingeniørstudiet vesentlig flere studenter via Y-vei.

Studiebarometeret viser en score for overordnet tilfredshet på 3,8 av 5, så dette viser at studentene er relativt fornøyde med studiet og dets organisering og innhold, men «sammenlignet med seg selv» har studieprogrammet hatt en liten nedgang i overordnet tilfredshet fra året før på 0,4. Tilbakemelding og veiledning har en score på 3,8 og er det studentene er mest fornøyde med på studiet. Organisering av studiet har hatt en økning med 0,2 fra året før, og har nå en score på 3,6. Det som ikke får så bra score er punktet tilknytning til arbeidslivet, med kun 2,7. Dette punktet har også hatt en nedgang med 0,4 fra året før. Studentene ønsker også mer av eksterne bidrag i undervisningen, samt mer samarbeid med arbeidslivet (Score på 2,2). Punktet eget engasjement har også hatt nedgang fra året før med 0,5 (Scoren er nå 3,1). Tallene fra studiebarometeret viser at Byggstudentene ved HiØ er mindre tilfreds med det faglige og sosiale miljøet på studieprogrammet sammenlignet med lignende studier andre steder. Det er det faglige og sosiale miljøet mellom studentene som skiller seg mest ut, med en score på 0,5 lavere enn sammenlignbare studier.

Kandidatundersøkelsen viser at 80% av Byggstudentene ved HiØ har fått seg jobb i løpet av 6 måneder etter endt utdanning. 92% er i relevant stilling, 83% jobber i privat sektor og 17% i offentlig sektor. 62% jobber i Østfold fylke, 10% i Akershus og 13% i Oslo. Tallene viser at majoriteten av studentene rekrutteres til det lokale arbeidsliv/næringslivet.

5.2 Bachelorstudium i ingeniørfag – elektro: elektronikk og grønn energi

Overordnet er kvaliteten på studieprogrammet elektro bra. Programmet har hatt en strategisk viktig konsolidering fra to studieretninger i en lengre periode fram til 2022 for deretter å gå over til én studieretning fra 2023. Programmet har tilfredsstillende søkning og gjennomføring. Likevel er det tydelige og tilgjengelige forbedringsmuligheter.

- En ser i studiebarometeret at programmet får svakere tilbakemelding enn tilsvarende ingeniørstudier i Norge. Og trenden de siste årene går i feil retning.
- Etter pandemien har det blitt tydelig for mange U&H-institusjoner i Norge at oppmøte på skolen eller campus har vært noe nedadgående. Dette har også rammet HiØ og elektroprogrammet. Det anbefales derfor å jobbe aktivt med å øke studentenes tilstedeværelse da dette vil forbedre situasjonen med tanke på gjennomføringsprosenten.
- Y-veis-studentene på programmet har et svært krevende 1. årskurs. Dette kan forbedres ved å bruke rammeplanens fritaksmuligheter på 30 studiepoeng ved neste revisjon av fagplanen. Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning, § 5. Fritaksbestemmelser sier: "... For relevant fagbrev og praksis (Y-vei), jf. § 3, kan det gis fritak for maksimalt 30 studiepoeng. Fritak skal føres på vitnemålet." <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-05-18-870>
- Programnavnet der «Elektronikk og grønn» er en del av det, kan oppfattes som en hybrid. Evalueringspanelet anbefaler at navn og fokusering blir vurdert ved neste revisjon.
- Laboratorieoppgavene må forbedres. Laboratoriefasiliteten er av meget tilfredsstillende art som vist ved ekskursjonen for evalueringspanelet. Forbedrete og flere laboratorieoppgaver kan øke kvaliteten på undervisningen, motivasjonen til studentene og oppmøtefrekvensen.
- Evalueringspanelet tror ikke felles 1. årskurs for alle ingeniørstudenter vil bedre gjennomføringsprosenten. Det er viktig at studentene allerede i 1. årskurs får introduksjon til fagfeltet.

5.3 Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin: industriell produktutvikling

Panelet gir her en kort oppsummering av de viktigste funn og konklusjoner for hvert av de prioriterte kvalitetsområdene for programmet, og til sist en kort helhetlig vurdering av programmet basert på disse oppsummeringene. Oppsummeringene er basert på data, analyser og drøftinger fra Kap. 6.3.

MAS-programmets *læringsmål* er nylig oppdatert i forbindelse med den nylige omleggingen av studiet til 'Maskin 2.0 – Industriell produktutvikling'², med første opptak i 2023. Panelets overordnede vurdering er at de oppdaterte læringsmålene for MAS 2.0, og nettsidenes beskrivelse av studiets oppbygning og gjennomføring, fremstår som gode og relevante for samfunnets, arbeidslivets, og regionens behov. Panelet anbefaler samtidig ytterligere økt fokus fremover på digitale teknologier (AI, robotikk, kybernetikk), tverrfaglig samhandling, og 'fra idé til produkt'-tankegang (designtenkning).

Studentenes opplevelse er at de fleste læringsmålene oppnås enten helt eller delvis. Ett viktig læringsmål som oppleves som *ikke* oppnådd er det å kunne identifisere sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i digitale verktøy innen produktutvikling, konstruksjon og produksjonsplanlegging. Det kan være nødvendig å vurdere om fagmiljøet mangler kompetanse på dette området. Noen andre viktige kunnskapsområder som bør integreres bedre i læreplanen fremover er: Økonomi, historiske perspektiver på ingeniørfaget, innovasjon og entreprenørskap, og kunnskap om implementering av nye energisystemer.

Hva angår *undervisnings- og vurderingsformer* har maskinprogrammet en forhistorie med relativt tradisjonell pedagogikk basert på forelesninger og regneøvinger, med innslag av gruppearbeid og lab, og skriftlig slutteksamen som dominerende vurderingsform. Fellesfagene har vært undervist på relativt generisk vis, og har etter studentenes vurdering et forbedringspotensiale når det gjelder studentaktiv læring, kommunikasjon mellom foreleser og student, og det å kunne gå i dybden på stoffet fremfor hastverk for å rekke gjennom pensum. Studentene ønsker seg mer lab, flere case-baserte prosjektoppgaver i samarbeid med næringslivet, mer varierte undervisningsformer, og bedre flyt i timeplanen. Dagens timeplan er preget av at øvingstimer går på tidspunkt som oppleves som inneklemt og upraktiske, og at det kan være stor tidsmessig spredning mellom undervisningstimer. Dette bidrar til redusert oppmøte på campus.

I overgangen fra Maskin 1.0 til Maskin 2.0 fra og med 2023 har man startet arbeidet med å oppdatere vurderingsformer, justere innhold, og gjennomføre nye fellesemner på tvers av studier og samarbeid mellom ulike fagmiljø, basert på anbefalingene i rapporten 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' (2022). Dette mener panelet er svært positivt. Det har blitt større fokus på å se emner i sammenheng, og mer fokus på introduksjon av metode og prosjektarbeid. Man kan likevel med fordel la fag bygge på hverandre i enda større grad, og industri og næringsliv kan med fordel inkluderes tidligere i studiet og i flere emner. Case fra næringsliv virker motiverende for studentene og bidrar til å utvikle maskiningeniører for et relevant arbeidsmarked.

Man bør også etterstrebe en bedre sammenheng i og tydeligere kontekstualisering av fellesfagene, som ofte oppleves som store og tunge. I timeplanleggingen bør man søke å balansere studieadministrative og pedagogiske hensyn, med mål om å stimulere til økt oppmøte på campus. Da bør man i størst mulig grad unngå korte økter spredt utover morgen og ettermiddag (med lange pauser mellom), samt helt tomme ukedager. Der det er praktisk mulig bør man også prioritere å gi studentene identitetsarealer som kan bidra til styrket faglig identitet og tilhørighet, bedre psykososialt og fysisk læringsmiljø, og bedret mulighet for å bruke campus som studie- og oppholdssted utenfor den organiserte undervisningen.

² Se rapporten 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' fra 2022 for dokumentasjon av dette utviklingsarbeidet.

Pedagogisk fornying av programmet i henhold til den foreliggende Maskin 2.0-planen vil sannsynligvis kreve *pedagogisk og utdanningsfaglig kompetanseutvikling* blant underviserne. Det er noe uklart for panelet hvordan HiØ p.t. praktisk legger til rette for og anerkjenner slik kompetanseutvikling som en ønsket aktivitet innenfor de ansattes normale arbeidsbelastning, men dette bør være et prioritert område for fremtiden.

Hva angår *arbeidslivsrelevans* er kandidater fra programmet etterspurte, og ansettes i både industribedrifter, teknologibedrifter, produksjonsbedrifter, produktutviklingsbedrifter og i prosessindustrien.

Panelet er av den oppfatning at *kontakt mellom student, fagmiljø og arbeidsliv* er viktig både for å øke faktisk og opplevd arbeidslivsrelevans. Studieplanen for kull 2023 – 2026 nevner en rekke interessante ordninger for slik kontakt, noe panelet mener er meget positivt. Programmet bør prioritere å fortsette å styrke samarbeidet med arbeidslivet gjennom disse ordningene.

Panelets arbeidslivsrepresentant uttaler for øvrig at både oppbygging og innhold i det nye MAS 2.0-studiet og dets innhold virker både spennende og relevant, og at det er vanskelig å påpeke konkrete svakheter i det nye opplegget fra et arbeidsrelevans-perspektiv. Men det lave antallet studenter man har p.t. kan nok påvirke både studentmiljø og læringsmiljø negativt.

Deltakerne på arbeidslivsworkshopen som ble arrangert 4. juni pekte ellers på en rekke momenter som vil være viktige dersom programmet skal svare ut arbeidslivets forventninger og endringsbehov for fremtiden. Panelet stiller seg bak at de momentene som fremkom (se Kap. 6.3.3) er viktige, og vil samtidig påpeke at *utviklingsplanen for MAS2.0* i rapporten 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' (2022) i stor grad baserer seg på en omverdenanalyse og en filosofi for programutvikling der disse momentene er identifisert og ivaretatt. Panelet mener i så måte at denne planen er *et svært godt utgangspunkt for videre utvikling av programmet*. Det vil være viktig å kombinere utvikling i henhold til planen med fortsatt aktiv *dialog og samhandling med arbeidslivet i regionen*.

Rekrutteringen til BA ingeniørfag – maskin har i perioden 2017 til 2023 hatt en samlet nedgang fra 60 til 45 primærsøkere (25 %). Nedgangen gjelder for søkning til både ordinær utdanning og til TRESS og Y-vei. Antall kvalifiserte søkere og antall tilbud viser en samlet nedgang på 43 %. Det har også vært en betydelig nedgang i *antall ja-svar ved tilbud om studieplass* på maskinstudiet i samme periode. Samlet sett er nedgangen i perioden på 68,3 %, mens nedgangen i antall registrerte studenter i samme periode er på 65,2 %. Hva angår *inntakskvalitet* fikk alle formelt kvalifiserte søkere tilbud om studieplass i denne perioden, og panelet har derfor ikke tilgang til karaktersnitt for de som ble tatt opp.

Etter panelets vurdering viser disse tallene at rekruttering er en av programmets viktigste svakheter. Svikten i rekruttering over tid er så alvorlig at den kan utgjøre en betydelig trussel mot programmets fortsatte eksistens. Det har over mange år vært gjennomført en rekke tiltak for å *markedsføre* programmet og bidra til økt rekruttering, uten at man har klart å snu trenden. Panelet bekjent finnes heller ikke systematiske data som kan belyse hvor mye de ulike tiltakene eventuelt har bidratt til rekruttering, eller belyse studentenes motivasjon for å velge programmet. For fremtiden vil panelet oppfordre fakultetet til å utarbeide en helhetlig plan for rekrutteringstiltak der man også søker å avdekke studentenes motivasjonsfaktorer og måle effekten av de ulike tiltakene.

Hva angår *gjennomstrømning, kandidatproduksjon og økonomisk bærekraft* har det vært en sterkt negativ utvikling i antall uteksaminerte kandidater i perioden 2018 – 2023: I 2018 ble det uteksaminert 28 kandidater fra programmet (samlet over ordinært opptak, Y-vei og Tres), mens det i 2023 ble uteksaminert bare 6 kandidater. Men det er ikke bare *antallet* uteksaminerte som har gått betydelig ned over tid - også *andelen som fullfører* av de som starter på studiet har vært synkende over tid.

Kandidatproduksjonen var i 2023 nede på et ett-sifret nivå, selv når man summerer de tre rekrutteringsveiene MAS, MASY og TMAS, og den var bare 25 % av det den var i 2017. Dette er etter panelets syn en dramatisk utvikling, og igjen en trussel mot programmets fortsatte eksistens.

Oppsummert har programmet *flere styrker og muligheter*: Kandidatene som produseres er etterspurte, og 'Maskin 2.0'-planen og -læringsmålene utgjør en meget god plattform for fornyelse og forbedring – strategisk, faglig, relevansmessig og pedagogisk - av det tradisjonelle maskiningeniør-studiet. Maskin 2.0-studiet vil dersom det utvikles ihht denne planen kunne produsere kandidater med enda mer relevant og etterspurt kompetanse, som vil kunne gi dem et godt grunnlag både for relevante jobber og for videre masterstudier. Her ligger det potensial til å kunne utvikle et meget relevant og attraktivt studium. Det regionale arbeids-/næringslivet har dessuten stort engasjement for høgskolens ingeniørstudier, inkludert maskinstudiet – og uttrykker ønske om tettere kontakt og samarbeid om styrking av ingeniørutdanningene. Dette kan og bør utnyttes strategisk av fakultetet og programledelsen.

Panelet vil også fremheve som en stor mulighet at det er stor grad av sammenfall mellom målbildet for Maskin 2.0-studiet og rammeverket for utvikling utarbeidet av det internasjonale nettverket The CDIO Initiative³, verdens kanskje viktigste nettverk for utvikling av ingeniørutdanninger. Dette gir godt grunnlag for å kunne *utnytte HiØs CDIO-deltakelse konstruktivt i det kommende endringsarbeidet*, og panelet vil oppfordre HiØ til å prioritere aktivt slik utnyttelse i det videre arbeidet.

Samtidig har programmet også *betydelige og bekymringsfulle svakheter og utfordringer*, hvorav de viktigste er sviktende rekruttering, attraktivitet og gjennomstrømning over tid. Dette gir langt lavere kandidatproduksjon enn ønskelig. Uheldige følger av dette er (i tillegg til for få kandidater produsert ift. næringslivets behov) blant annet i) sviktende økonomisk bærekraft i studiene, ii) potensielt manglende forutsigbarhet omkring årlige opptak, og iii) lavere faglig aktivitet på campus enn ønskelig, med negative konsekvenser for studentenes læringsmiljø og motivasjon. I sum er disse faktorene en reell trussel mot programmets fortsatte eksistens.

Programmet har en forhistorie med *svak score på bl.a. opplevd arbeidslivsrelevans og studentmotivasjon i Studiebarometeret*, koblet med tilbakemeldinger om *stor arbeidsbelastning (høy tidsbruk) for studentene*. Dette gir et potensielt *omdømmeproblem* - som igjen kan være et bidrag til synkende rekruttering og manglende gjennomføring. Videre utvikling av Maskin 2.0-programmet bør aktivt søke å rette opp disse svakhetene, og panelet mener igjen at den foreliggende planen for utvikling av studiet i så måte er et godt utgangspunkt.

Etter panelets vurdering er det p.t. også relativt *lite synlig tverrfaglig samarbeid mot instituttets andre studieprogrammer og fagmiljøer*, og *lite synlig samarbeid mellom faglærere om emner*. Dette gir risiko både for faglig 'silo-tenkning' og potensielt suboptimal ressursutnyttelse, både innad i programmet og for instituttets programportefølje som helhet.

Et annet symptom er *sviktende oppmøte til organiserte læringsaktiviteter* (fysiske forelesninger, øvingstimer o.l.) på campus, som gir ytterligere risiko for *svekket psykososialt læringsmiljø og sviktende trivsel og motivasjon* hos den enkelte student. HiØ bør prioritere å analysere årsakene til dette og rette opp eventuelle svakheter, inkludert timeplan- og arealmessige utfordringer i læringsmiljøet.

Til sist er det uklart for panelet hvordan HiØ legger praktisk til rette for at faglærere og emneansvarlige skal kunne videreutvikle sin utdanningsfaglige kompetanse, individuelt og kollektivt, i tråd med oppdaterte krav og forventninger til pedagogisk fornyelse i studiene, innenfor rammen av normal arbeidsbelastning. Panelet anser at det er nødvendig med å fokusere på slik tilrettelegging for å sikre en god pedagogisk utvikling av undervisnings- og vurderingsopplegg i programmet.

³ Se www.cdio.org

5.4 Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse

I denne delen gir panelet en vurdering av program- og undervisningskvalitet basert på de tre prioriterte områdene undervisningskvalitet, arbeidslivsrelevans og læringsaktiviteter. Oppsummeringene er basert på data, analyser og drøftinger fra Kap. 6.4.

IPL fremstår som et unikt og nyskapende bachelorprogram i norsk undervisningssammenheng, og tar i bruk nye og moderne læringsaktiviteter i den hensikt å gi studentene praktisk og teoretisk kompetanse innen innovasjon og prosjektledelse. Målet med bachelorstudiet IPL er å utdanne yrkesutøvere som behersker innovasjon og prosjektledelse, og som kan bidra til økt verdiskaping i nye og eksisterende virksomheter gjennom en næringslivsrettet utdanning med vekt på skaperglede og handlingskraft. Programmet er bygd opp av emner som gir god kobling mellom å gi kunnskap om teori, metoder, modeller og gi faglig samt personlig ferdighetsutvikling. I de senere årene har programmet i større grad lagt vekt på problemstillinger knyttet til bærekraft og grønn omstilling.

Studiet er bygd opp slik at studentene begynner i det *første* semesteret med å få grunnleggende kunnskaper ferdigheter i innovasjon og prosjektledelse med emnene kreativitet og entreprenørskap, bærekraftig innovasjon og prosjektledelse. Læringsaktiviteter er organisert slik at studenter skal løse komplekse problemstillinger i grupper i den hensikt å styrke studentenes grunnleggende forståelse av sentrale begreper og deres samarbeidskompetanse samt personlig utvikling.

I det *andre* semesteret bygger studentene videre på samarbeids ferdigheter og kunnskap fra første semester og hvor emnene produkt- og tjenesteutvikling, innovasjon og forbedringsarbeid samt grunnleggende matematikk og statistikk inngår.

I det *tredje* semesteret settes det større krav til studentenes gruppe- og teamferdigheter samt selvstendighet. Semesteret består av studentbedrift del 1, risikoanalyse, prosjektutvikling del 1 og organisasjonsutvikling. I dette semesteret blir studentene i større grad koblet til dagsaktuelle problemstillinger knyttet til eksterne virksomheters og bedrifters utfordringer.

Det *fjerde* semesteret bygger på det tredje semester ved at studentene fortsetter videre med studentbedrift del 2, prosjektutvikling del 2, og utvikling av grønne forretningsmodeller samt økonomi. For de avsluttende emnene (studentbedrift og prosjektutvikling) legger læringsaktivitetene vekt på at studentene evner å definere og avgrense komplekse problemstillinger, formidle sitt arbeid og presentere valgt løsning. Emnene krever i stor grad selvstendighet og gruppearbeid av studentene. De nye emnene (grønne forretningsmodeller og økonomi) vektlegger læringsaktiviteter som introduksjonsforelesninger, gruppearbeid, prosjekt og seminarer.

Femte semester består av et sett av valg emner som skal gi studentene en begynnende «spesialisering» og som kan angi retning for *sjettesemester* bachelor oppgave.

Programmets *faglige innhold og organisering* vurderes totalt sett å være kjennetegnet av en god og tydelig progresjon i hvordan programmet er satt sammen og designet, basert på studentsentrerte og praksisnære undervisningsformer som gir studenten en god variasjon av læringsaktiviteter (forelesninger, gruppearbeid, individuelt arbeid, prosjektarbeid, presentasjoner) og *vurderingsformer* (mappeevaluering, skriftlig eksamen, pitch, gruppebesvarelser, samt presentasjoner i form av postere, bruk av video, podkast og webinarer). Både læringsaktiviteter og vurderingsformer vurderes å støtte studentenes faglige og personlige utvikling.

Programmet som helhet legger stor vekt på å involvere og engasjere studentene gjennom læringsaktiviteter hvor studentene skal anvende sine erfaringer for å reflektere og anvende kunnskap og

ferdigheter som styrker deres kompetanse i å løse komplekse utfordringer i tett samarbeide med eksterne. Både nåværende studenter og tidligere studenter fremhever at programmets styrke er dets tette kobling til yrkeslivet som stimulerer både til faglig utvikling, studentenes samarbeidskompetanse og deres personlige utvikling. *Arbeidslivsrelevans* fremheves både av bedrifter/virksomhetene, studenter og faglærere som sentralt og viktig for studiet. Bedriftene/virksomhetene oppgir at studenter fra IPL kjennetegnes ved at de har unike kvaliteter knyttet til deres engasjement, nysgjerrige, kreativitet, profesjonelle, samarbeidsferdigheter, metodekunnskap og løsningsorientering. Oppsummert så fremheves det at IPL studentene har gode metodiske kunnskaper, samarbeidsferdigheter og kreativitet.

Programmet legger til rette for tverrfaglig samarbeid på tvers av program, institutter og fakulteter, og de arbeider kontinuerlig med forbedringsarbeid. Her kan nevnes Aktiv Forbedringsgruppe (sammensatt av fagansatte og tillitsvalgte fra studentene) som jobber for kontinuerlig forbedring av undervisningsaktivitetene. I tillegg arrangeres faste Faglunsjer om faglig interessante tema rettet mot studenter, lærere og eksterne partnere.

I arbeidet med denne evalueringen støtter panelet seg også til en tidligere programevaluering av IPL fra 2017. Evalueringen fra 2017 hadde som formål å vurdere de to tematiske områder boklig kunnskaps versus ferdigheter og organisering av læringsaktiviteter. Evalueringen ble gjennomført av et panel bestående av en ekstern evaluator med representanter fra studenter og arbeidsliv samt fra fagmiljøet selv.

Evalueringen av 2017 pekte på seks spesifikke utfordringer og som det er naturlig for dette evalueringsarbeidet å se nærmere på gjennom å vurdere hvordan disse tilbakemeldingene har blitt brukt som grunnlag til forbedring på program og emnenivå. Et av forbedringsområdene som det ble pekt på var programmets *modulstruktur*. Evalueringen avdekket at studentene hadde utfordringer i å navigere og forstå sammenhenger mellom fag i programmet. Et av de tiltakene som ble utviklet var å involvere neste års emneansvarlig i møte med studentene slik at studenter får bli kjent med både det kommende emnets læringsutbytte og de faglærere de møter i det kommende semester.

En annen utfordring som kom frem og som også er et relevant område i denne evalueringen, er knyttet til utfordringer med å *integre prosjektbaserte læringsformer* i emnene matematikk og statistikk, risikoanalyser samt økonomi (markedsføring). Også i våre analyser fremkommer det funn som tilsier at dette problemet er ikke helt løst ennå. Emnene fremstår fremdeles som noe svake i forhold til å integrere prosjektbaserte arbeidsformer. Et tredje området var *bruk av IKT og sosiale medier*. På dette området har fagmiljøet jobbet godt og tatt i bruk nyere IKT-baserte læringsaktiviteter og vurderingsformer. Blant annet legges det til rette for at studentene kan lage digitale presentasjoner (podkast, videoer, spill og bruk av sosiale medium etc.) som gjenstand for *evaluering*.

Programmet anvender et mangfold av vurderingsformer som i sum gir et godt bilde og forståelse av studentenes samlede læringsutbytte og måloppnåelse. I evalueringen fra 2017 ble det anbefalt å forbedre *undervisningsfasilitetene*, *styrke rekruttering av personal med forskningsbasert erfaringer* samt skape bedre *kobling mellom faglig og personlig kobling* i form av mentorordning. Fagmiljøet har siden evalueringen jobbet aktivt i å styrke den forskningsbaserte undervisningsformen ved at studenter blir involvert i pågående forskningsprosjekter. For å utnytte og bøte på manglende undervisningsfasilitetene og gi studentene varierte læringsarenaer kombineres undervisningen med campus-basert undervisning og eksterne læringsarenaer hos samarbeidspartnere samt legges til rette for at studenter kan reise til utlandet i forbindelse med FoU-prosjekter og Erasmus+.

Fagmiljøet har vært proaktivt og tatt tak i mange av de forbedringspunktene som evalueringen fra 2017 viste gjennom å utvikle en kontinuerlig forbedringsprosess som har lagt vekt på god involvering av ansatte, studenttillitsvalgte og andre. Forbedringsarbeidet har både utviklet tiltak som svar på evalueringen fra 2017, men også bidratt til å videreutvikle programmet ved å ta tak i nye

problemstillinger samt finne egnede løsninger som både øker kvaliteten på program og emne nivå.

5.5 Alternative opptaksveier

Alt tyder på at det er riktig av HiØ å tilby alternative opptaksveier til bachelor i ingeniørutdanning innen sine ingeniørprogrammer. Alle U&H i Norge tilbyr Y-vei/Tress/forkurs/realfagskurs eller noen deler av dette. De fleste U&H rapporterer også at det er lekkasje av forkurs-studenter til andre institusjoner. Sannsynligvis vil dette være et nullsumspill der forkurskandidater blir registrert som vanlige SO-studenter når de søker en annen institusjon.

Evalueringen har funnet at den reelle undervisningsbelastningen for Y-veistudenter er svært høy. Dette er sannsynligvis hovedårsak til svak gjennomføring. Det er også erfart fra flere Y-veis-utdanninger i Norge at noe av studiemotivasjonen til disse studentene blir forsterket hvis de opplever at deres forkunnskaper fra et relevant fagbrev blir verdsatt. En slik verdsetting kan f.eks. være at ordinære studenter (SO) må sette seg inn i fagspesifikk kunnskap som fagbrevkandidatene har lært fra yrkesfaglig videregående.

Tress-studie har hovedsakelig ekstrabelastning som sommerkurs. Evalueringsgruppa har ikke forslag til forbedringer spesielt til denne gruppe studenter.

Evalueringen tyder på at mye av den undervisning som foregår på campus er av meget god kvalitet. Utfordringene ligger i at mange studenter ikke møter opp på campus. Dette blir rapportert som et hovedproblem. Uklare emnebeskrivelser bør forbedres språklig og lay-out-messig.

Fra studentperspektiv er det rapportert følgende momenter:

- Innleide lærere er mindre motiverte
- Noen studenter er demotiverte
- Noen ganger må vi bruke matematikk i emner som ennå ikke er undervist i matematikkemner
- De fleste studenter trenger en mykere start på forelesninger
- Diskusjon rundt formelark på eksamen
- For mye fokus på teoremer og beviser i matematikken
- Ønsker snillere planlegging av timeplan for Y-veien og Tress
- De fleste lærere er flinke til å motivere studenter
- Viktig med øvingstimer
- Mentortimer blir godt mottatt

5.6 Prosessleders oppsummering på tvers av panelene

Samlet sett identifiseres følgende hovedutfordringer for ingeniørprogrammene når det gjelder program- og undervisningskvalitet:

- Sviktende rekruttering og (samlet sett – noe varierende mellom programmene) lav gjennomstrømning
- Lavt oppmøte på campus
- Historisk, en 'ubalanse' mellom teknisk kunnskap og andre kompetansedimensjoner i læringsmålene
- Historisk, mest bruk av tradisjonell pedagogikk, og emnefokus (som kan medføre manglende helhet i programdesign)

IPL har ikke de ovenstående utfordringene i samme grad (med et visst unntak for rekruttering). Maskin 2.0-planen anerkjenner og adresserer disse utfordringene eksplisitt og proaktivt.

I tillegg kan man identifisere følgende viktige fellesutfordringer på tvers av alle de evaluerte programmene:

- (For) lite synlig samarbeid på tvers – mellom både emner og programmer
- (For) 'generiske' fellesemner: Studentene ser ikke relevansen godt nok
- Det er behov for revisjon av Y-vei/Tress – spesielt for å redusere det som fremstår som en urimelig høy arbeidsbelastning for studentene

Disse momentene er forankret gjennom dialog og tilbakemeldinger med panellederne i perioden 9/8-24 – 15/8-24.

6. Kvalitetsområder: Viktigste funn og konklusjoner for hvert område

6.1 Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø: Prosessleders oppsummering

Ut fra innhentede data og undersøkelser har panelet identifisert tre kvalitetsområder av spesiell betydning for kvaliteten på studieprogrammet, enten direkte eller indirekte: Studentrekruttering og gjennomføring, læringsmiljø, og samfunns- og arbeidslivsrelevans.

Vi viser til panelets komplette delrapport i Vedlegg 1 for en fullstendig gjennomgang og drøfting av datagrunnlag for hvert av disse prioriterte kvalitetsområdene. I dette avsnittet følger en oppsummering av de viktigste funn og konklusjoner for hvert område.

6.1.1 Studentrekruttering og gjennomføring

I perioden 2014 – 2023 har det vært en tydelig nedgang i antall registrerte studenter ved studieprogrammet, særlig blant studenter via Samordna opptak – større enn i byggstudiene hos andre tilsvarende utdanningsinstitusjoner. Blant mulige årsaker peker panelet på at færre studenter går ut fra videregående skole med teknologi- og realfag som kreves for opptak til studiet, at fagskolen i regionen kan ha blitt en konkurrent til HiØ, og at studiets omdømme og potensielle søkeres kjennskap til studiet kan være for svake.

Man ser også en negativ trend i antall aktive studenter og antall utstedte vitnemål etter normert tid, og noe varierende gjennomstrømming på normert tid, både for studenter fra ordinært opptak og for studenter fra lokale opptaksveier (Tress og Y-vei). Talle for gjennomstrømning vurderes å være noe usikre, men samlet sett virker studieprogrammet å ligge på nivå med tilsvarende studieprogram ved andre institusjoner. Antall produserte vitnemål har i sum likevel gått betydelig ned i perioden 2014 – 2023.

Det har vært vanskelig å få eksakte tall på frafall, og data knyttet til årsaker til frafallet.

6.1.2 Læringsmiljø

Tall fra det nasjonale Studiebarometeret viser at studentene ved Bygg- og miljøstudiet ved HiØ vurderer sitt læringsmiljø som svakere enn det nasjonale gjennomsnittet over lignende studier andre steder i landet. Det er spesielt det faglige og sosiale som scorer lavere. En mulig årsak er lavt oppmøte på organisert undervisning og øvingstimer, som igjen påvirker det faglige og sosiale miljøet mellom studentene negativt.

Det kan være flere grunner til lavt oppmøte, for eksempel at majoriteten av søkere er fra nærområdet og derfor har mindre behov for å skaffe seg et sosialt nettverk knyttet til skolen) og at noen tar ta studiet ved siden av jobb og dermed ikke har tid å møte opp på dagtid. Samtidig er det også et faktum at tall fra Studiebarometeret viser at studentene vurderer kvaliteten på «Vurderingsformer og læringsaktiviteter» til å ligge under det nasjonale gjennomsnittet for tilsvarende studier.

Det har samtidig over tid blitt tilrettelagt for mer studentaktive læringsformer og vurderingsformer som er mer relevante for emnet og studiet. Studentene kommuniserer at dette er positivt og at de ønsker mer fornyelse av vurderingsformer, og flere praktiske læringsaktiviteter, som lab og/eller befaringer.

6.1.3 Samfunns- og arbeidslivsrelevans

Tall fra Studiebarometeret viser at majoriteten av bygg-studentene har seg til HiØ pga nærhet til hjemsted, noe som indikerer at de ønsker å bo og jobbe i nærområdet også etter studiene. HiØ er

dermed en viktig leverandør av kunnskap og kompetanse til arbeids-/næringsliv i regionen. Kandidatundersøkelsen viser at 80% av studentene har fått seg jobb etter 6 måneder etter endt utdanning, og av disse er 92% i relevant stilling i lokalt næringsliv – dette viser at studentene opparbeider kompetanse som er relevant for lokalt arbeidsliv.

Synkende studenttall gir samtidig færre kandidater som arbeidslivet og næringen kan rekruttere fra. God kontakt og samarbeid mellom arbeidslivet og HiØ vil være én viktig faktor for å styrke rekrutteringen og studentenes motivasjon for å fullføre studiet. Studiebarometeret viser imidlertid lav tilfredshet relatert til punktet «tilknytning til arbeidslivet». Studentene signaliserer at de ønsker flere eksterne bidrag inn i undervisningen og mer samarbeid med arbeidslivet.

I forbindelse med programevalueringen for ingeniørfag og innovasjon og prosjektledelse ved HiØ ble det 4/6-24 avholdt en workshop for lokalt næringsliv, der bedrifter ble invitert til å gi tilbakemelding på 1) hva slags behov næringslivet har, 2) hvordan kandidater fra HiØ fungerer i arbeidslivet, og 3) hvilken kompetanse kandidatene trenger i fremtiden. De viktigste tilbakemeldingene fra byggenæringens representanter var:

- Næringslivet i Nedre Glomma og Østfold har et stort behov for ingeniører fra begge studieretninger, og det er en bekymring rundt synkende antall kandidater. Det er behov både hos rådgivende entreprenører, leverandører, og i det offentlige.
- Det viktigste for næringslivet er at de som uteksamineres er faglig oppdaterte og har gode faglige kunnskaper. De må forstå helheten innen fagområdet og vite hva som er viktig for å finne gode løsninger, være oppdatert på regler og standarder, og ha innsikt i verktøy og programvare.
- Næringslivet opplever variasjon i kompetanse mellom kandidatene. De beste fungerer godt faglig, og kandidatene er gode på verktøy og har kjennskap til de viktigste standardene.
- Rekruttering skjer ofte gjennom sommerjobber eller bacheloroppgaver i samarbeid med bedriftene, noe som vurderes som en god modell for begge parter.
- Kandidatene vil også i fremtiden trenge grunnleggende fagkompetanse, samt kompetanse på regler og standarder. Endringer vil trolig skje raskere og raskere, så det blir stadig viktigere at studentene får gode lærevaner og lærer seg å lære, og spesifikt har evne til lære seg nye måter å jobbe på.
- Andre viktige ferdigheter er å kunne bruke moderne verktøy og metoder knyttet til digitalisering, anvendt bruk av KI, og programmerings-kompetanse (“scripting”).
- Miljø- og klimakunnskap blir også stadig viktigere.

6.2 Bachelorstudium i ingeniørfag – elektro: elektronikk og grønn energi: Prosessleders oppsummering

Vi viser til panelets komplette delrapport i Vedlegg 2 for en fullstendig gjennomgang og drøfting av datagrunnlag for hvert av panelets prioriterte kvalitetsområder. I dette avsnittet følger en oppsummering av panelets viktigste funn og konklusjoner for hvert område.

6.2.1 Strategisk betydning

Nasjonalt er trenden for bachelor i elektronikk nedadgående, og mye tyder på at ord som elektronikk eller elkraftteknikk ikke fenger blant dagens søkere. Behovet for elektronikingeniører i arbeidsmarkedet er også svakere enn for f.eks. dataingeniører, mens behovet for bachelorkandidater innen grønn energi synes å både være stort og oppadgående. Panelet mener derfor det er strategisk viktig at studieprogrammet blir forbedret ihht. til panelets anbefalinger.

6.2.2 Programdesign og innhold

Studiet inneholder de grunnleggende elektrofagene selv om endringen fra to fagretninger (elkraft og

elektronikk) til én har gitt en mer hybrid fagsammensetning. Evalueringspanelet mener at man enten burde hatt to studieretninger, eller valgt tydeligere retning på én studieretning. Hvis 'Elektronikk og grønn energi' fortsatt skal være fokus kan det være interessant å inkludere mer omkring fornybare energikilder, batterier og koordinering av disse i nettet. I så fall må emner som oppbygning av nettverk og fordelingsnett bli del av studiet. Et eventuelt felles første år for alle fagretninger på HiØ mener evalueringspanelet er uheldig da det vil vanne ut det spesifikke for hver av fagretningene.

En tilbakemelding fra arbeidslivet er at kunnskap om normer og standarder er viktig - ikke nødvendigvis detaljert kunnskap, men at de finnes, hvor man finner informasjon om dem, og hvordan de brukes. En annet begrep som trekkes frem som viktig av arbeidslivet er systemforståelse - å forstå de enkelte komponentene i et helhetlig system, og kravene til de enkelte komponentene. Generelt bør studentene få opplæring i relevante IKT-verktøy, og arbeidsmetodikk som brukes i arbeidslivet – herunder prosjektarbeid i (gjærne tverrfaglige) team.

Praktiske oppgaver er en god måte å lære både fag og om hvordan ulike emner er koblet sammen. Skolens laboratoriefasiliteter, om enn litt gamle, gir gode muligheter for slike oppgaver, men av budsjettmessige årsaker skorter det på lærekrefter som kan gjennomføre dette i praksis. Panelet mener at dette bør opp-prioriteres.

6.2.3 Rekruttering

Til tross for den økende etterspørselen etter ingeniører i arbeidsmarkedet, sliter HiØ med å tiltrekke seg nok kvalifiserte søkere. Evalueringspanelet har vurdert de viktigste årsakene, inkludert samfunnsmessige, pedagogiske og institusjonelle faktorer, og diskutert mulige strategier for å forbedre rekrutteringen. Panelet mener mulige årsaker kan omfatte

- Samfunnsmessige faktorer: Manglende interesse for realfag og teknologi blant ungdom, skjev kjønnsbalanse, og konkurranse fra Fagskolen Viken, som i motsetning til HiØ tilbyr deltidsstudier som tillater studentene å kombinere studier og jobb.
- Pedagogiske og institusjonelle faktorer: Søkere med manglende bakgrunn fra videregående skole i realfag og matematikk. For svake markedsføringsstrategier fra HiØs side, som ikke får frem fordelene ved å studere ved HiØ. Fasiliteter og/eller læringsopplegg som oppleves som mindre attraktive enn ved andre institusjoner.

Felles prosessleder vil her legge til at elektroprogrammets relativt svake resultater i det nasjonale Studiebarometeret over de senere år kanskje også kan ha en potensielt avskrekkende effekt på nye søkere.

Panelet har identifisert følgende strategier som kan bidra til bedre rekruttering:

- Økt samarbeid med videregående skoler
- Etablering eller styrking av mentorprogrammer der nåværende studenter, spesielt kvinnelige ingeniører, kan veilede og inspirere potensielle søkere, bli synlige som rollemodeller, og bryte ned kjønnsstereotyper.
- Tilpasning av opptakskrav – vurdere om dagens krav er for ekskluderende, uten at man svekker den akademiske standarden. Prioritere forberedende kurs for å hjelpe kommende/nye studenter til å nå de nødvendige startkvalifikasjonene.
- Øke synligheten til HiØ gjennom målrettede markedsføringskampanjer, med bruk av sosiale medier og digitale plattformer for å nå ut til bredere grupper.
- Gjøre studiene mer relevante og engasjerende for studentene - ved å investere i moderne laboratorier og teknologi samt utvikle innovative undervisningsmetoder, herunder mer praktisk læring og prosjekter i samarbeid med industrien.

HiØ kunne etter panelets syn også vurdere å teste ut en deltids-ordning for ett av ingeniørprogrammene.

6.2.4 Gjennomføring og frafall (studentenes perspektiv)

Det som er bra:

På elektro-programmet er det en gruppe på ca. 20 studenter som henger med og fullfører, av et totalt oppmøte et sted mellom 30-50 studenter ved første oppmøte. Det er et godt læringsmiljø blant studentene som møter opp, samt de få som er i stand til å jobbe bra og effektivt hjemmefra. Studentene har gode muligheter for tilrettelagt hjelp, og de som pga. personlige årsaker eller jobb trenger utsettelse o.l. får gjerne det hvis de spør. Programmet har velfungerende ordninger som øvingstimer og mentortimer, som gjør det lettere å spørre medstudenter om hjelp, og bidrar til forståelse og mestring.

Utfordringer:

Programmets største utfordring er det lave oppmøtet blant studentene, til undervisnings- og øvingstimer. Det er én halvdel av klassen som er engasjerte og henger med, og én halvdel som ikke møter opp og der de fleste henger etter. Årsaker kan være mangel på motivasjon, studiegruppe eller studieteknikk - eller familie og jobb på siden som tar tid.

Panelets studentrepresentant støtter mer bruk av obligatorisk oppmøte, som vil kunne bidra til at studenter som henger etter i større grad vil møte på campus, og dermed kunne gjøre det bedre. Dette vil igjen kunne føre til mindre frafall underveis i studiet.

6.3 Bachelorstudium i ingeniørfag – maskin: industriell produktutvikling: Prosessleders oppsummering

I tillegg til de tre kvalitetsområdene som er felles for alle programmene (læringsutbytte, undervisnings- og vurderingsformer, og arbeidsrelevans), så valgte panelet - etter en innledende diskusjon basert på grunnlagsdata for programmet - å fokusere på to programspesifikke kvalitetsområder: Rekruttering og inntakskvalitet, samt gjennomstrømning, kandidatproduksjon og økonomisk bærekraft. Vi viser til panelets komplette delrapport i Vedlegg 3 for en fullstendig gjennomgang, drøfting og analyse av datagrunnlag for hvert av panelets fem prioriterte kvalitetsområder. I dette avsnittet følger en oppsummering av de viktigste funn og konklusjoner for hvert område.

6.3.1 Læringsmål

MAS-programmets *læringsmål* er nylig oppdatert i forbindelse med den nylige omleggingen av studiet til 'Maskin 2.0 – Industriell produktutvikling'⁴, med første opptak i 2023. Målet med omleggingen har vært å skape en mer fremtidsrettet og attraktiv maskiningeniørutdanning som både kompetansemessig, programdesignmessig og pedagogisk er mer i tråd med både arbeidslivets og samfunnets fremtidige behov, moderne teknologiutvikling, oppdaterte nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning, og internasjonale trender.

Panelets overordnede vurdering er at de oppdaterte læringsmålene for MAS 2.0, og nettsidenes beskrivelse av studiets oppbygning og gjennomføring, fremstår som gode og relevante for samfunnets, arbeidslivets, og regionens behov. Kanskje kunne det dog vært enda mer fokus på digitale teknologier (AI, robotikk, kybernetikk), tverrfaglig samhandling, og 'fra idé til produkt'-tankegang (designntenkning).

⁴ Se rapporten 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' fra 2022 for dokumentasjon av dette utviklingsarbeidet.

Utviklingsrapporten som ligger til grunn for oppdateringen⁵ vurderes også som meget god, med fokus på endringsforslag og utviklingsprinsipper som er i tråd med rådende nasjonale og internasjonale anbefalinger og retningslinjer for ingeniørutdanning av høy kvalitet, og som hensyntar samfunnsbehov, teknologitrender og innspill fra arbeidsliv og studenter.

En gjennomgang av i hvor stor grad programmets læringsmål faktisk oppnås viser at studentenes opplevelse er at de fleste oppnås enten helt eller delvis. Det er kun ett læringsmål som oppleves som ikke oppnådd, men dette er til gjengjeld svært viktig: Identifisering av sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i digitale verktøy som brukes innen produktutvikling, konstruksjon og produksjonsplanlegging. Dette punktet er ikke godt nok dekket og blir ikke tilstrekkelig fokusert på i læreplanen. Man bør vurdere om fagmiljøet har nok kompetanse på dette området.

6.3.2 Undervisnings- og vurderingsformer

En gjennomgang av de obligatoriske emnene i BA ingeniørfag - maskin viser at de tre mest brukte *undervisningsformene* i studiet er:

- forelesninger, som benyttes i samtlige obligatoriske emner
- øvinger
- gruppearbeid

Vurderingsformer inkluderer her både arbeidskrav og eksamensformer. En tilsvarende gjennomgang av de obligatoriske emnene med henblikk på hvilke arbeidskrav som benyttes mest i studiet viser følgende 'topp tre' former:

- oppgaver/innleveringer av ymse slag
- øvinger
- deltakelse på møter (prosjekt, bedrift eller seminar)

De tre mest brukte *eksamensformene* i emnene er

- skriftlig eksamen (brukt i 11 av 15 emner)
- prosjektoppgave/annen oppgave
- muntlig eksamen

Det har allerede blitt gjort tiltak fra Maskin 1.0 til Maskin 2.0, noe panelet finner meget positivt: Man har oppdatert vurderingsformer, justert innhold, og det har blitt gjennomført nye fellesemner på tvers av studier og samarbeid mellom ulike fagmiljø. Tunge emner som mekanikk har blitt revitalisert, for å bidra til bedre gjennomføring hos studenter enn tidligere. I Mekanisk 3D-modellering har eksamensform blitt endret for å tilrettelegge mer øving og praksis mot arbeidsmarkedet i tråd med visjonene i Maskin 2.0-rapporten.

Det har blitt større fokus på å se emner i sammenheng enn tidligere, og mer fokus på introduksjon av metode og prosjektarbeid enn i det tidligere studiet. Man kan likevel med fordel la fag bygge på hverandre i enda større grad, og industri og næringsliv kan med fordel inkluderes tidligere i studiet og i flere emner. Case fra næringsliv virker motiverende for studentene, og støtter opp om å utvikle maskiningeniører til arbeidsmarkedet. Dette vil også være en forbedring som også er etterspurt i Studiebarometeret for Maskin 1.0s del (programmet hadde en lav score på arbeidslivsrelevans i 2022).

Man kan allerede se tendenser at arbeidet med å strømlinjeforme og tenke mer helhet i programmet har hatt effekt, og effekten vil bli større gjennom kontinuerlig forbedring av emner i programmet. Det gjenstår å få til en bedre sammenheng i fellesfagene, som ofte er store og tunge, og studenten i større grad må stå ansvarlig for egen læring.

⁵ 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' (2022).

6.3.3 Arbeidsrelevans

Kandidater fra programmet ansettes i hovedsak i ulike typer bedrifter: Industribedrifter, teknologibedrifter, produksjonsbedrifter, produktutviklingsbedrifter og i prosessindustrien. Oppbyggingen av MAS 2.0-studiet og dets innhold virker både spennende og relevant fra et arbeidslivsperspektiv - panelet finner med andre ord ingen spesielle svakheter i den oppdaterte læreplanen hva angår *arbeidsrelevans*. Panelet er samtidig bekymret for at det lave antallet studenter kan påvirke studentmiljø og læringsmiljø negativt. Panelet mener også at grensedragningen mellom maskin og elektro bør tydeliggjøres. Noen fag kan med fordel være felles mellom disse studiene, som f.eks. mekatronikk, anvendt robotikk, og programmering.

Studieplanen for kull 2023 – 2026 nevner følgende ordninger – som panelet mener er viktige og positive - for kontakt mellom studenter, fagmiljø og arbeidsliv:

- Prosjektarbeider, der de fleste av prosjektoppgavene utarbeides og gjennomføres i nært samarbeid med industri og næringsliv i regionen.
- Industriprosjekt og bacheloroppgaver med eksterne problemstillinger i avsluttende år – tverrfaglig og i team. Dette kunne med fordel tydeliggjøres i emnebeskrivelsen for emnet IRF37522 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode: Under pkt. Arbeidskrav står det at studenten må ha 'minst to møter med veileder samt møter med oppdragsgiver', uten at det spesifiseres hvem oppdragsgiver er.
- Samarbeid med industri og næringsliv i noen spesifikke enkeltemner i studiet.

Deltakerne på *arbeidslivsworkshopen* som ble arrangert 4. juni pekte på følgende momenter som de viktigste når det gjelder forventninger og endringsbehov for fremtiden:

Verden blir mer komplisert, og for å dekke fremtidens kompetansebehov må studiet fokusere på:

- Kandidater som er nysgjerrige og har lyst til å videreutvikle seg: "Det lærende menneske".
- Bachelor som en faglig grunnmur en kan bygge videre på – man må lære seg å lære.
- Forbedring av produkt/produksjon, mer enn å finne på nytt.
- Prosjektstyring og -gjennomføring – mer enn tidligere.
- Forståelse for hvordan konstruksjon virker, å kunne vurdere risiko, og tenke som konstruktører.
- Kandidater som kan mer om standarder, regelverk, og dimensjons- og geometriske toleranser og overflatefinhet.
- Kompetanse på helheten i den metodikken som ligger til grunn i produksjonsprosesser i arbeidslivet, ikke bare de tekniske aspektene - og større fokus på dokumentasjon av arbeidet underveis.
- Viktigheten av å formulere problembeskrivelse og mål før man går til løsning.
- Kandidater som kan å arbeide i og lede team. Fokus på gjennomføringskraft, å kunne mestre styring, være tydelig som leder, legge til rette for mestring og motivasjon hos medstudenter, forstå viktigheten av kraften i å løse problemer sammen, og etisk bevissthet.
- Forståelse av viktigheten av selvledelse
- Styring og regulering: Tverrfaglighet maskin – elektro, med planlagt overlapp mellom de to fagene.
- Fokus på bærekraftig produktutvikling, og kompetanse og ferdigheter som sikrer dette i praksis.
- Modernisering av teknologi, produkter, verktøy og utstyr (digitale verktøy og moderne maskiner).

For å styrke rekruttering, gjennomstrømning og arbeidslivskontakt bør man ha fokus på:

- Markedsføring av maskiningeniørfaget på en slik måte at det er enkelt å forstå hva det vil si å være maskiningeniør.
- Viktigheten av engasjerte undervisere.

- Å jevnlig gi oppgaver av typen «hvordan virker dette produktet?», eller «hvordan kan dette produktet gjøres mer miljøvennlig?» - for å trigge nysgjerrighet og skape litt mer praktisk forståelse.
- Mer prosjektarbeid og flere praktiske prosjekter, f.eks. som i produktutviklingsfaget. Gjerne også tverrfaglig samarbeid i prosjekter.
- Å redusere mengden fagstoff i studieplanen, og gå nøyere igjennom det man skal dekke, istedenfor å haste seg igjennom pensum.

Fra et studentperspektiv er det å *inkludere prosjekter og case-oppgaver fra bedrifter i emnene i utdanningen* det kanskje viktigste grepet for å styrke arbeidslivsrelevansen. *Valgfag med bedriftspraksis* er også et godt grep sett fra studentenes perspektiv.

6.3.4 Rekruttering og inntakskvalitet

Rekrutteringen til BA ingeniørfag – maskin har i perioden 2017 til 2023 hatt en samlet nedgang fra 60 til 45 primærsøkere (25 %). Nedgangen gjelder for søkning til både ordinær utdanning og til spesialordningene TRESS og Y-vei. Nedgangen gjenspeiles også i antall kvalifiserte søkere og antall tilbud, som viser en samlet nedgang på 43 %. Studiet ble i 2022 trukket fra opptak, nettopp som følge av lave søkertall, men hadde opptak igjen i 2023 (første år med 'Maskin 2.0').

Hva angår *inntakskvalitet* fikk alle formelt kvalifiserte søkere tilbud om studieplass i denne perioden, og panelet har derfor ikke tilgang til karaktersnitt for de som ble tatt opp.

Det har videre vært en jevn nedgang i antall ja-svar ved tilbud om studieplass på maskinstudiet fra 2017. Samlet sett er nedgangen i perioden på 68,3 %. Nedgangen i antall registrerte studenter på studiet fra 2017 til 2023 er på 65,2 %. Frafallet fra 'ja' til 'registrert' er likevel redusert noe i løpet av nevnte periode, fra 23,3 % til 15,8 %.

Etter panelets vurdering viser analysen av rekrutteringstallene i perioden 2017 - 2023 at rekruttering er en av programmets viktigste svakheter. Svikten i rekruttering over tid er så alvorlig at den kan utgjøre en betydelig trussel mot programmets fortsatte eksistens.

Det har over mange år vært gjennomført en rekke tiltak for å *markedsføre* programmet og bidra til økt rekruttering. Panelet bekjent finnes dog dessverre ikke systematiske data som kan belyse presist hvor mye de ulike tiltakene bidrar til rekruttering. Panelet er heller ikke kjent med systematiske data som kan belyse hva som er studentenes motivasjon for å velge akkurat dette programmet. For fremtiden vil panelet oppfordre fakultetet til å utarbeide en helhetlig plan for rekrutteringstiltak der man også søker å avdekke studentenes motivasjonsfaktorer og måle effekten av de ulike tiltakene.

6.3.5 Gjennomstrømning, kandidatproduksjon og økonomisk bærekraft

Når det gjelder *gjennomstrømning* så har uteksaminerte kandidater svingt fra 45,8 % av antall kandidater tatt opp tre år før i 2022, til 31,6 % av kandidater tatt opp tre år før i 2023. Det kan dermed se ut som om ikke bare *antallet* uteksaminerte har gått ned over tid (noe som kan sies å være naturlig i og med at antallet studenter som starter på studiet har gått ned i samme periode), men at også *andelen som fullfører* av de som starter på studiet går ned over tid.

Oppsummert viser tallene at *gjennomstrømningen er synkende over tid*, og at kandidatproduksjonen i 2023 er nede på et ett-sifret nivå, selv når man summerer de tre rekrutteringsveiene MAS, MASY og TMAS. I 2023 er den samlede kandidatproduksjonen 25 % av det den var i 2017. Dette er etter panelets syn en dramatisk utvikling, og igjen en trussel mot programmets fortsatte eksistens.

6.4 Bachelorstudium i Innovasjon og prosjektledelse: Prosessleders oppsummering

Vi viser til panelets komplette delrapport i Vedlegg 4 for en fullstendig gjennomgang og drøfting av datagrunnlag for hvert av panelets tre prioriterte kvalitetsområder. I dette avsnittet følger en oppsummering av de viktigste funn og konklusjoner for hvert område.

6.4.1 Undervisningskvalitet med fokus på læringsmål, læringsutbytte og vurderingsformer

Arbeidet med å styrke sammenhengen mellom emnene i programmet og forberede studentene til neste semesters emner har bidratt til å gi studentene bedre forståelse for sammenhengen og progresjonen i programmet. Samtidig kommer det frem av studiebarometret at studentene ønsker mer vurdering underveis i semesteret, større fokus på praktiske ferdigheter knyttet til prosjekter med bedrifter og virksomheter (studentbedrift og prosjektledelse). I tillegg oppgir studentene at de ønsker mer tydelighet eller spissing både i emnebeskrivelsene på programnivå når det gjelder læringsutbytte og læringsmål.

Studentene rapporterer varierende opplevelser når det gjelder undervisningskvaliteten. Mens enkelte sentrale emner får ros for høy kvalitet, påpekes det at andre emner mangler tilstrekkelig veiledning og praktisk øving. Det fremheves at det er viktig å ha oppdaterte ressurser og en "grønn pakke" til sentrale emner for å sikre kontinuerlig læring og progresjon. Interaksjonen med faglærerne beskrives som lav, med begrenset tilbakemelding på arbeidskrav med mindre det etterspørres spesifikt. Studentene etterlyser mer struktur og rammer for veiledning, samt en mer proaktiv tilnærming fra lærerne. Karriereveiledningen beskrives som mangelfull, og mange studenter er ikke klar over tilbudet.

Praksisplasser oppleves som verdifulle, men det er utfordringer knyttet til oppfølging og støtte. Studentene må ofte ta initiativ selv for å skaffe praksisplasser. Studentene opplever at det mangler tilrettelagte mentorprogrammer og støtte fra lærerne. Det finnes imidlertid muligheter gjennom "Drivhuset", men dette krever egen innsats fra studentene. Det etterspørres en mer organisert tilnærming til mentorprogrammer og støtteordninger.

En gjennomgang av karakterfordeling mellom emnene viste at de «teoretiske emnene» som matematikk, økonomi og risikostyring har dårligere karaktergjennomsnitt enn de mer prosjektbaserte og praktiske fag. Dette kan forklares ut ifra at programmet i de senere årene har fått færre søkere og med lavere karaktergjennomsnitt enn tidligere år.

Programmet oppfattes av både næringslivet og av studenter som å være for «generelt» i kompetanseprofilen, noe som kan gi utfordringer for leder/rekrutterer i å plassere studentens kompetanse. Bedrifter oppgir at de synes det er vanskelig å angi hvilken kompetanse studenten kommer ut med. Man bør se nærmere på hvordan programmet kan bli mer spisset og tydelig i sin form samtidig som det opprettholder det som oppfattes som viktige kvaliteter i form av studentenes allsidighet og anvendbarhet på flere kompetanseområder.

6.4.2 Arbeidslivsrelevans med fokus på virksomhetenes og studentenes opplevelse av programmet

Studiebarometret viser at programmets svakeste scores er på informasjon om yrkesvalg (3,4), formidling av egen kompetanse (3,1), og bidrag fra yrkeslivet (3,6).

Tilbakemeldinger fra bedriftsundersøkelsen og workshop med arbeidslivet 4/6-24 viser samtidig at bedriftene stort sett er godt fornøyde med studentene og kvaliteten på studiet. Stikkord som fremheves av bedriftene er at studiet er dagsaktuelt og praktisk, samt at studentene oppleves som profesjonelle, engasjerte, nysgjerrige og interesserte i nye utfordringer, de lærer raskt og evner å ta imot tilbakemeldinger raskt. Samtidig, som tidligere nevnt, så oppleves både studiet og studentene som noe «generelt» som bl. a. gjør at det oppleves som utfordrende å veilede studenter i valg av videre mastertilbud. Et annet område som påpekes fra bedriftenes side er behov for bedre og tettere samarbeid

med veiledere når studentene er ute i praksis, samt tydeligere rolleavklaring mellom bedrift og veileder.

Studentene fremhever på sin side at samarbeidsprosjekter med industrien bidrar positivt til studentenes læring, ved å gi innsikt i praktisk bruk av fagstoffet. Det stilles dog krav til studentene om å levere resultater, og det er et ønske fra studentene om å sikre høyere kvalitet på samarbeidsprosjektene.

Hva angår utviklingsbehov for fremtiden oppgir bedriftene at deres viktigste fremtidige kompetansebehov er ferdigheter i å håndtere og løse komplekse problemstillinger, bedre metodikk for prosjektstyring, bedre forståelse av kundenes behov, forstå kontekst, tolke kravspekk/behov, og styrke ferdigheter innen bruk av 'design thinking'. I stor grad uttrykker næringslivet et behov for å utvikle kunnskap og ferdigheter for i å utvikle teknologier og løsninger som setter menneske, miljøet og økonomi i sentrum for en bærekraftig utvikling.

6.4.3 Læringsaktiviteter med fokus på bruk av forskningsbasert undervisning og digitale undervisningsformer

I de senere år har fagmiljøet i større grad lagt vekt på forskningsbaserte undervisningsformer. Studentene gis anledning til å utvikle egne problemstillinger, samle data, analysere og formidle sine funn, noe studentene uttrykker gir høyt læringsutbytte og motivasjon for videre studier. Undervisningsformen støttes av publiseringsaktive faglærere med forskningskompetanse, og dette fremheves som en styrke ved programmet og fagmiljøet blant studenter og partnere. En utfordring er dog at det ikke er alltid studentene har god nok forståelse av hvorfor og hvordan forskningsbasert undervisning er relevant for deres studier, og hvordan denne arbeidsformen styrker deres posisjon på arbeidsmarkedet.

Fagmiljøet har i de senere år også utviklet nye digitale lærings- og vurderingsformer, spesielt digitale undervisningsløsninger hvor studenter lærer å bruke digitale plattformer som webinarer, podkast, videopresentasjoner og andre digitale formidlingsløsninger. Det er dog ikke gjennomført en mer omfattende analyse av programmets og faglærernes digitale kompetanse, med utgangspunkt i den sammensatte kompetansen fagkunnskap, pedagogisk kunnskap og teknologisk kunnskap som lærere bør ha for å kunne anvende digitale verktøy i læringsarbeid. Det er viktig at læringsmål, valg av digitale verktøy og vurderingsformer planlegges slik at de støtter opp under samarbeidslæring, hvor faglærers profesjonsfaglige digitale kompetanseutøvelse blir en støttende ressurs for studentenes læringsaktivitet. IPL er godt posisjonert til å eksperimentere med og ta aktivt i bruk AI-relaterte verktøy i undervisningssammenheng, gitt programmets fokus på innovasjon, forretningsmodeller og forbedringsarbeid hvor AI-verktøy i stadig økende omfang forventes å spille en viktig rolle i omstilling og utvikling av virksomheter. En slik utvikling må samtidig vurderes ut ifra hvilken grad AI kan støtte opp under programmets og studentenes læringsutbytte/læringsmål, samt de etiske vurderinger (f.eks. juks- og plagieringsproblematikk) som må følge av økt bruk av AI i undervisningssammenheng.

6.5 Alternative opptaksveier: Prosessleders oppsummering

Vi viser til panelets komplette delrapport i Vedlegg 5 for en fullstendig gjennomgang og drøfting av datagrunnlag for hvert av panelets prioriterte kvalitetsområder. I dette avsnittet følger en oppsummering av panelets viktigste funn og konklusjoner for hvert område.

6.5.1 Læringsmiljø

Styrker:

- Øvingstimer/mentorordning/ENT3R (for realfagskurs og forkurs til ingeniør) bidrar til bedre fagmiljø og sosialt miljø mellom studentene.
- Trygt miljø, med lav terskel for hjelp fra medstudenter og godt faglig miljø mellom de studentene som møter opp.

- Kort vei til medstudenter på andre trinn og programmer gjør det lettere å samarbeide med andre studieprogrammer og på tvers av kull.
- Kort vei til lærere – lett å spørre om man lurer på noe.

Utfordringer:

- Den største utfordringen er at 50 % av studentene ikke møter til undervisning og øvingstimer på campus. Flere hypoteser om årsakene. Kan mer obligatorisk oppmøte være en mulig løsning på dette?
- Lærernes formulering av forventninger til studentene - kunne vært flinkere til å påpeke fra begynnelsen hvor mye arbeid som kreves av studentene for å kunne fullføre med god margin.

6.5.2 Programdesign

Styrker:

- HiØ deltar i den nasjonale forkursordningen, et fellesprosjekt der lærestedene sammen har utformet emner og arrangerer felles eksamener og sensur. Samarbeidet fungerer godt og pga. den nære kontakten lærestedene mellom er variasjonene små - dvs. det overordnede designet av forkurset ved HiØ skiller seg ikke i vesentlig grad fra andre læresteder. Forkurs-studiet kommuniseres tydelig å være designet med henblikk på å gjøre kandidatene rustet til å påbegynne et ingeniørstudium. Man er tydelige på forkunnskapskravet og målet ved gjennomført forkurs.
- Selve gjennomføringen av undervisningen både i forkurset og realfagskurset synes å være god, med varierte undervisningsformer i alle emner.

Utfordringer:

- Det er svært stor arbeidsbelastning på Tress og Y-Vei: Tress-studiet har i det første året et arbeidsomfang som krever ca 1100 timers ekstra innsats utover et vanlig arbeidsår på ca 1900 timer, noe som er betydelig mer krevende enn et ordinært studium. Y-vei har i det første studieåret et arbeidsomfang på ca. 1500 timer ekstra innsats utover et vanlig arbeidsår på 1900 timer det første studieåret, noe som gjør dette til et særdeles krevende studium.
- HiØ kunne i både studieplaner og emnebeskrivelser for forkurset lagt større vekt på å koble sammen emnene slik at studenten forstår at emnene, satt sammen i en helhet, gjør dem kvalifisert til et ingeniørstudium.
- Generelt er studieprogrammene beskrevet på en punktvis og oppramsende måte - det er ikke lagt noen vekt på å beskrive den røde tråden gjennom studiet eller de ulike "veksttrinnene" studenten går gjennom.

6.5.3 Samfunns- og arbeidslivsrelevans

Panelet trekker frem følgende eksempler på hvordan disse studiene kunne tenkes styrket med tanke på samfunns- og arbeidslivsrelevans:

- Bruk av relevante problemløsningsoppgaver.
- Bruk av gruppeoppgaver hvor det fokuseres på utforskning og samarbeid.
- Bruk av gjesteforelesere fra næringslivet.
- Tettere samarbeid med Universitetet i Agder, som har gjort mye innenfor matematikk (via SFU MatRIC).

6.5.4 Gjennomføring og frafall

Ved de alternative opptaksveiene til ingeniørfag er det ikke nødvendigvis opptak hvert år, men i

startkullene i perioden 2014–2023 har det vært vært svingninger i både antall studenter registrert på studieprogrammene per 1. oktober, gjennomstrømming og frafall. En generell tendens er at studenter ved Y-veien og Tress bruker lengre tid på å gjennomføre studiene, og har lav gjennomføringsgrad etter 6 semestre, men får flere gjennomførte studenter etter 7, 8, 9 og 10 semestre enn studenter tatt opp via Samordna opptak (SO). Det er variasjoner i gjennomføringsgrad mellom de ulike fagområdene bygg, elektro og maskin.

For forkurset varier også gjennomføringsprosenten. I perioden 2017 – 2021 lå den mellom 50 og 67 %, mens i 2022 var den på drøyt 40 %. Realfagskurset ligger noe høyere i gjennomføringsprosent men også denne har gått ned i 2022 og 2023.

Tress- og Y-vei-studenter har høyere strykprosent i fellesemnet Ingeniørmatematikk enn studenter tatt opp via Samordna opptak. De svakeste resultatene finner man blant Tress-studentene.

7. Forbedringspunkter og anbefalinger

7.1 Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø

Følgende punkter er de viktigste svakheter og utfordringer som er identifisert av Bygg og miljø-panelet:

1. Studieprogrammets omdømme, og kjennskap til studieprogrammet
2. Færre VGS-elever velger realfag
3. Lav motivasjon for studiet og svakt oppmøte til undervisning
4. Samarbeid med næringen, og arbeidsrelevans

I det følgende oppsummeres panelets anbefalte handlinger og tiltak for å adressere disse fire punktene.

1. *Studieprogrammets omdømme, og kjennskap til studieprogrammet:*

- Markedsfør/synliggjør utdanningen i regionen aktivt i flere fora (sosiale medier etc)
- Etabler et mer forpliktende samarbeid med relevante aktører i regionen
- Husk at omdømmet bygges også gjennom fornøyde og tilfredse studenter - studentene er gode og viktige ambassadører for programmet og bør brukes i markedsføringen.

2. *Færre VGS-elever velger realfag*

- Representanter fra studieprogrammet og næringslivet bør besøke VGS – før elevene velger spesialisering og i 3. klasse – for å fortelle elever om hvilke spennende jobbmuligheter som finnes i regionen hvis man har en Bachelor i Bygg og miljø fra HiØ
- Ungdomskoler og VGS bør inviteres til [EXPO](#)
- HiØ bør informere ungdomsskoler om studieprogrammet og dets opptakskrav.
- HiØ bør informere bedre om opptaksveiene TRESS og Y-vei overfor VGS
- Fagmiljøet bør invitere relevante søkergrupper til faglige inspirasjonsdager.

3. *Lav motivasjon for studiet og svakt oppmøte til undervisning*

- Invitér gjesteforelesere fra bedrifter inn tidlig i studiet, både for inspirasjon og motivasjon
- Arrangér bedriftsbesøk og befaringer
- Sett større fokus på studentenes læringsmiljø og på mer studentaktive undervisningsformer
- Gjør bruk av prosjektarbeid i grupper i flere emner, da dette kan bidra til bedre oppmøte i undervisningen og bedre sosialt miljø
- Vurdér om man bør innføre noe obligatorisk oppmøte.

4. *Samarbeid med næringen, og arbeidsrelevans*

- Etabler et mer forpliktende og systematisert samarbeid med arbeidslivet/næringen i regionen for å sikre at studiet tilbyr relevant utdanning tilpasset næringslivet.
- Styrk samarbeidet om utplassering (bedriftspraksis og sommerjobber) og bacheloroppgaver.
- Utforsk mulighetene for å tilby faglig etterutdanning til næringen.

7.2 Bachelorstudium i ingeniørfag – elektro: elektronikk og grønn energi

Elektropanelet har konsentrert sine anbefalinger rundt følgende forbedringsområder:

1. Oppgaver og struktur rundt laboratorieoppgaver, studentperspektiv
2. Det elektrospesifikke, ikke felles 1. år
3. Samarbeid og kommunikasjon mellom faglige og administrasjon
4. Tilbakemeldinger til studenter faglig sett

I det følgende oppsummeres panelets anbefalte handlinger og tiltak for hvert av disse områdene.

Oppgaver og struktur rundt laboratorieoppgaver, studentperspektiv

Studentene påpeker at det er for lite struktur i lab-oppgavene, og for lav kvalitet på utdelt oppgavemateriell. Flere av oppgavene oppfattes som vanskelige å både tolke og utføre pga. dette. Oppgaveoppsettet bør digitaliseres (erstatte trykte/oppkopierte ark med digitale ressurser), da studentene stort sett alltid har PC eller nettbrett med seg. Videre anbefales en 'totalrenovering' av lab-oppgavene – ikke nye oppgaver, men forbedret struktur, omskriving av uklare formuleringer, og bedre tilgjengeliggjøring av relevante fakta og informasjon som trengs for å løse oppgavene. Dette vil gi bedre mestringsfølelse for studentene.

Det elektrospesifikke, ikke felles 1. år

Studiet inneholder de grunnleggende elektrofagene, men endringen fra 2 fagretninger (elkraft og elektronikk) til 1 har gitt en fagsammensetning som er blitt mer hybrid. Evalueringspanelet mener at man enten burde beholdt to linjer, eller valgt én tydeligere retning. Med fortsatt «Elektronikk og grønn energi» som fokus vil det å inkludere mer omkring fornybare energikilder, varierende last og generering, batterier og koordinering av disse i nettet kunne være interessant som videre utvikling.

Evalueringspanelet mener også at planen med å etablere et felles første år for alle fagretninger ved HiØ er uheldig, da det slik gruppen oppfatter det vil vanne ut det spesifikke for hver av fagretningene.

Samarbeid og kommunikasjon mellom faglige ansatte og administrasjon

Panelet vurderer god dialog og godt samarbeid mellom fagansatte, faglig ledelse og administrasjon som viktig for å rekruttere og beholde studenter. Panelet anser at en noe urolig situasjon ved Institutt for ingeniørfag, med skifte av studieprogramledelse, stopp i opptak til studier, og utskiftninger i administrasjonen, p.t. er faktorer som spiller inn på både studie- og arbeidshverdag for studenter og ansatte. Fagansatte og administrasjon må spille på lag og utnytte hverandres kompetanse på en best mulig måte.

For å sikre åpen og tydelig kommunikasjon som bidrar til en god studiehverdag for studenter og en god arbeidshverdag for de ansatte ved høyskolen anbefaler panelet å gå gjennom rutiner for å avklare hvem som har ansvar for hva, og hvordan man kan sikre gode kommunikasjonslinjer.

Evalueringspanelet mener det er viktig at fakultetet prioriterer å sikre en god og tydelig studieprogramledelse for studieprogrammet, i henhold til sentrale krav i studieforskrifter. Et godt og tett samspill mellom fag og administrasjon vil også bidra til å fremme økt utdanningskvalitet.

Tilbakemeldinger til studentene, faglig sett

Evalueringspanelet for elektrofag ved HiØ ønsker også å gi studentene en tilbakemelding på deres faglige innsats. Panelet roser studentene generelt for deres innsats og engasjement, som bidrar til et godt læringsmiljø. Mange viser imponerende akademiske prestasjoner og dyp forståelse av fagstoffet. Panelet har også merket seg godt samarbeid og teamarbeid i gruppearbeid – dette anses som en uvurderlig ferdighet både i studietiden og i arbeidslivet. Alt i alt er panelet imponert over det faglige nivået og engasjementet studentene viser.

Panelet gir samtidig studentene noen råd på flg. spesifikke forbedringsområder:

1. Tidsstyring: Flere har nevnt at man sliter med tidsstyring og balansering av ulike oppgaver – panelet anbefaler å benytte verktøy som timeplaner og sjekklister for å organisere tiden bedre.
2. Aktiv deltakelse i diskusjoner/gruppearbeid: Det er generelt god deltakelse, men noen er fortsatt litt tilbakeholdne. Panelet oppfordrer alle til å være mer aktive i diskusjoner, for å berike læringsopplevelsen for dere selv og deres medstudenter.
3. Kritisk tenkning: Panelet vil oppmuntre studentene til å utøve mer kritisk tenkning i arbeidet – gjennom å stille spørsmål, være nysgjerrige, og ikke være redde for å utfordre etablerte ideer.

7.3 Bachelorstudium i ingeniørfag – maskin: industriell produktutvikling

Her beskrives maskinprogrammets viktigste styrker og muligheter, og de viktigste svakheter og utfordringer som er identifisert. Deretter følger panelets anbefalte handlinger og tiltak for å utnytte styrkene og mulighetene, redusere svakhetene, og håndtere utfordringene slik at utdanningskvaliteten styrkes.

Viktigste styrker og muligheter (momenter som bør ivaretas og bygges videre på):

1. 'Maskin 2.0'-planen og -læringsmålene utgjør en meget god plattform for fornyelse og forbedring – strategisk, faglig, relevansmessig og pedagogisk - av det tradisjonelle maskiningeniør-studiet.
2. Maskin 2.0-studiet vil - dersom det utvikles ihht denne planen - kunne produsere kandidater med relevant og etterspurt kompetanse, som vil kunne gi dem et godt grunnlag både for relevante jobber og for videre masterstudier, og har potensial til å kunne bli et attraktivt studium.
3. Det regionale arbeids-/næringslivet har stort engasjement for høgskolens ingeniørstudier, inkludert maskinstudiet – og uttrykker ønske om tettere kontakt og samarbeid om styrking av ingeniørutdanningene.
4. Teknologit utvikling, digitalisering og samfunnsutfordringer gir både behov og potensial for økt tverrfaglig samarbeid på tvers av fagområder ved HiØ.
5. Det er stor grad av sammenfall mellom målbildet for Maskin 2.0-studiet og rammeverket for utvikling utarbeidet av det internasjonale nettverket The CDIO Initiative – dette gir godt grunnlag for å kunne utnytte HiØs CDIO-deltakelse konstruktivt i det kommende endringsarbeidet.

Viktigste svakheter og utfordringer (punkter hvor det er behov for forbedring):

1. Sviktende rekruttering og attraktivitet: Synkende antall søkere og primærsøkere, og for lav andel av søkerne som takker ja til plass. Uheldige følger av dette er blant annet i) sviktende økonomisk bærekraft i studiene, ii) potensielt manglende forutsigbarhet omkring årlige opptak, iii) lavere faglig aktivitet på campus enn ønskelig. I sum er dette en reell trussel mot programmets fortsatte

eksistens.

2. Lav og over tid synkende gjennomstrømning, som gir langt lavere kandidatproduksjon enn ønskelig. Dette er også en reell trussel mot programmets fortsatte eksistens.
3. En forhistorie med svak score på bl.a. opplevd arbeidslivsrelevans og studentmotivasjon i Studiebarometeret, koblet med tilbakemeldinger om stor arbeidsbelastning (høy tidsbruk) for studentene. Dette gir et potensielt omdømmeproblem - som igjen kan være et bidrag til synkende rekruttering.
4. Det er p.t. lite synlig tverrfaglig samarbeid mot instituttets andre studieprogrammer og fagmiljøer, og lite synlig samarbeid mellom faglærere om emner. Dette gir risiko både for faglig 'silo-tenkning' og potensielt suboptimal ressursutnyttelse, både innad i programmet og for instituttets programportefølje som helhet.
5. Sviktende oppmøte til organiserte læringsaktiviteter (fysiske forelesninger, øvingstimer o.l.) på campus. Dette gir ytterligere risiko for svekket psykososialt læringsmiljø og sviktende trivsel og motivasjon hos den enkelte student.
6. Det er uklart hvordan HiØ legger praktisk til rette for at faglærere og emneansvarlige skal kunne videreutvikle sin utdanningsfaglige kompetanse, individuelt og kollektivt, i tråd med oppdaterte krav og forventninger til pedagogisk fornyelse i studiene, innenfor rammen av normal arbeidsbelastning.

Anbefalte handlinger og tiltak:

1. *Fortsett å videreutvikle MAS 2.0-studiet i henhold til kunnskapsgrunnlaget, logikken og utviklingsprinsippene skissert i rapporten 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' (2022). Viktige stikkord her er tydeligere læringsbaner (bedre planlagt progresjon og sammenheng mellom emner), mer helhetlig sluttkompetanse (i tråd med nasjonale retningslinjer), mer studentaktiv læring med økt fokus på prosjektarbeid og 'learning by doing', samstemt undervisning som sikrer at alle læringsmål kan nås, økt bruk av formativ vurdering, økt bruk av designmetodikk, økt samarbeid og dialog både med regionalt arbeidsliv og med studentene, mer fokus på tverrfaglighet og internt samarbeid på tvers, mer fokus på digitalisering inkludert sikkerhetsaspekter og kunstig intelligens, og bedre ressursutnyttelse (laboratorier, læringsarealer, verksteder, menneskelige ressurser ...).*
2. *Utnytt det regionale arbeidslivets store engasjement for samarbeid og samhandling med HiØ til å i) ytterligere styrke studiets innslag av autentiske og arbeidsrelevante problemstillinger, med medveiledning fra arbeidslivet, ii) opprette en rådgivende industriell referansegruppe som kan konsulteres jevnlig ifm. studieprogrammets utvikling, iii) legge til rette for å tilby et studiepoenggivende praksis-emne etter modell av IRF33018 Bedriftspraksis blant de valgbare emnene i studiet, iv) markedsføre studiet mer effektivt og systematisk overfor relevante søkere, og v) Utrede muligheten for å utnytte høgskolens faglige styrkeområder og eksisterende fagtilbud til å bygge opp en EVU-portefølje innenfor ingeniørfag, med regionalt næringsliv som målgruppe.*
3. *Styrk arenaene for systematisk dialog mellom studieprogrammene Maskin, Elektro, Bygg, IPL og Data, med tanke på å i) generelt utforske mulighetene for mer samarbeid om emner, ii) spesielt utrede muligheten for å opprette felles prosjektemner for tverrfaglige studentteam på tvers av programmer, og iii) lære av og inspirere hverandre på tvers hva angår pedagogisk og faglig fornyelse i programmene.*

4. *Utnytt høyskolens medlemskap i The CDIO Initiative til å i) knytte endringsarbeidet i MAS 2.0 (og ingeniørstudiene mer generelt) eksplisitt opp mot forbedring i henhold til CDIO-standardene, ii) utnytte ressurser og kunnskapsgrunnlag fra CDIO-nettverket aktivt til å styrke endringsarbeidet, og iii) kalibrere utdanningskvaliteten i MAS 2.0 (og HiØs ingeniørstudier mer generelt) løpende opp mot beste CDIO-praksis, f.eks. ved hjelp av CDIOs eksisterende opplegg for 'peer benchmarking'.*
5. *I dialog med arbeidsliv, fagmiljø, studenter, alumni og potensielle søkermiljøer, utarbeid og iverksett en tydelig og ambisiøs markedsføringsstrategi for Maskin 2.0-studiet, som reflekterer studiets identitet, kvalitet, relevans og egenart, og slik danner grunnlaget for økt attraktivitet og bedret rekruttering.*

7.4 Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse

Panelet for Bachelor Innovasjon og prosjektledelse har konsentrert sine anbefalinger rundt følgende forbedringsområder:

1. Undervisningskvalitet med fokus på læringsmål, læringsutbytte og vurderingsformer
2. Arbeidslivsrelevans med fokus på virksomhetenes og studentenes opplevelse av programmet
3. Læringsaktiviteter med fokus på bruk av forskningsbasert undervisning og digitale undervisningsformer

Undervisningskvalitet med fokus på læringsmål, læringsutbytte og vurderingsformer

Studentenes tilbakemeldinger gjør det tydelig at noen aspekter av programmet fungerer bra, mens det er betydelige forbedringsmuligheter når det gjelder veiledning, digitale ressurser, interaksjon med faglærere, og strukturerte støtteordninger. Ved å gjennomføre forbedringene foreslått nedenfor kan programmet bedre støtte studentenes faglige og personlige utvikling og tilpasse seg fremtidige krav i ingeniørfagene.

- Utvikle og tydeliggjøre en form for spesialisering av studentenes kompetanse, f.eks. gjennom innsnevring av studentprosjektenes tematiske fokus, slik at arbeidsgiver lettere kan identifisere og plassere hver students kompetanse. Viktig med god balanse bredde – spiss.
- Bedre oppfølging av veilederne fra høyskolen når næringslivet skal formulere oppgaver til studentene og følge opp studenter i egen bedrift/virksomhet – tiltak kan være: utvikle en avtale/veileder som avklarer gjensidige forventninger mellom partene, bruke jevnlig møter mellom veiledere og bedriften (utvikle et praksisfelleskap), og gå i dialog med eksterne samarbeidspartnere for å avklare hvor problemene ligger og hvordan de best kan løses.
- Styrk interaksjon studenter-faglærere - skap flere muligheter for dialog og tilbakemeldinger gjennom programmet.
- Styrk karriereveiledning - gjør studenter mer oppmerksomme på tilgjengelige ressurser og støtte for dette.
- Legg bedre til rette for å kvalifisere studenter for videre masterstudier.

Arbeidslivsrelevans med fokus på virksomhetenes og studentenes opplevelse av programmet

Studentene har flere forslag til forbedringer knyttet til ulike aspekter av programmet, og det vises til delrapporten for programmet for detaljer rundt disse. Panelet slår fast at programmet bør fokusere på å integrere nye læringsformer som i større grad anvender forskningsbaserte undervisningsformer, ved å:

- Organisere og gjennomføre mentorordninger som støtter ulike læringsformer. Etablere

- strukturerte mentorprogrammer som er lett tilgjengelige for alle studenter.
- Inkludere mer praktisk og industriell design i undervisningen.
- Integrere praktisk trening og prosjektarbeid - øke andelen praktisk orienterte kurs og prosjekter for å forberede studentene bedre på arbeidslivet.
- Forberede og bevisstgjøre studentene på hvordan forskningsprosjektene støtter studentenes læringsutbytte og læringsaktiviteter.

Læringsaktiviteter med fokus på bruk av forskningsbasert undervisning og digitale undervisningsformer

- Gjennomfør en analyse av programmets digitale læringsaktiviteter, vurderingsformer og faglige ressurser, f.eks. ut fra TPACK-modellen (Technological Pedagogical Content Knowledge), med mål om å bidra til at læringsmål samt valg av digitale verktøy og vurderingsformer planlegges slik at de støtter opp under samarbeidslæring, og slik at faglærers profesjonsfaglige digitale kompetanseutøvelse blir en støttende ressurs for studentsentrerte læringsaktiviteter.
- Vurdér hvordan bruk av KI/AI kan tas aktivt i bruk for å styrke undervisningskvaliteter, læringsaktiviteter og vurderingsformer, og dermed også programmets omdømme, rekruttering samt relevans for næringslivet.
- Fokusér på å integrere nye læringsformer og fremme forskningsbasert undervisning gjennom å forbedre digitale læringsressurser for studentene.

7.5 Alternative opptaksveier

Panelet for alternative opptaksveier har konsentrert sine anbefalinger rundt følgende forbedringsområder:

1. Emnebeskrivelser
2. Studieplan Y-vei og Tress
3. Emnerapporter
4. Samarbeid med ledelsen

I det følgende oppsummeres panelets anbefalte handlinger og tiltak for hvert av disse områdene.

Emnebeskrivelser, fellesemner

Ved gjennomgang av emnebeskrivelsene for fellesemnene for alle ingeniørstudenter finner panelet følgende forbedringspunkter:

- Under punktet læringsutbytte bør det rettes opp i hva som tilhører ferdigheter, kompetanse og generell kompetanse. Punktene bør også forenkles.
- Emnebeskrivelsene bør i større grad synliggjøre sammenhenger med andre emner.
- Det bør legges til arbeidskrav med obligatoriske øvinger.
- Språket i emnebeskrivelsene bør forenkles.

Studieplan Y-vei og Tress

I forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning, § 5. Fritaksbestemmelser fremgår det at "... for relevant fagbrev og praksis (Y-vei), jf. § 3, kan det gis fritak for maksimalt 30 studiepoeng. Fritak skal føres på vitnemålet." Ved å utnytte denne fritaksregelen kan HiØ tilby Y-veistudenter en bachelorutdanning med 150 studiepoeng og med 30 studiepoeng tilpasnings-emner (matematikk, fysikk og språk). Panelet mener at dette vil kunne bidra både til å øke gjennomføringsprosenten for Y-vei-studenter og til å anerkjenne deres faglige bakgrunn via fagbrev.

Noen emner krasjer med tilpasnings-emner for Tress/Y-vei. Det har vært tilfeller hvor Tress/Y-vei-emner er satt opp samtidig som laboratorium og klasseromsundervisning, samt lagt opp timeplan slik at Tress/Y-vei-emner er satt til ugunstige tider i forhold til resten av timeplan. Slike tilfeller må ryddes opp i.

Emnerapporter

- Ut fra emnerapportene er det uklart for panelet om alle emneansvarlige klar over at læringsutbytter til realfagskurs og ettårig forkurs er hentet fra nasjonal plan, og om de er klare over rutiner, regelverk og prosedyrer for emnerevisjon. Dette bør klargjøres.
- Det fremgår også av emnerapportene at noen studenter ikke leverer oppgaver innen oppsatte frister. For emnet Kommunikasjon og norsk for Y-veien foreslått et opplegg for forbedring av dette. Bør andre emner gjøre det samme?
- I enkelte emnerapporter peker emneansvarlige på at det er utfordrende for revisjon og gjennomføring av emner at det mangler instituttleder (og studieprogramledelse). Dette er koblet til neste forbedringsområde – se panelets forslag på tiltak under dette.

Samarbeid med ledelsen

Dokumentasjonen panelet har fått gir et noe sprikende inntrykk av samarbeidet mellom fagmiljø og ledelse. Panelet ser grunn til å etterlyse både større engasjement fra ledelsen, og mer samarbeidsglede hos lærerne. Eksempler på områder der panelet ser behov for mer engasjement fra ledelsen er:

- (i) studienes oppbygning (hva skal studenten lære når?)
- (ii) arbeidskrav (obligatorisk frammøte)
- (iii) vurderingsformer (Tress/Y-vei: skal kravet til "bestått" være at man er godt skikket til ingeniør-studiet?)
- (iv) bidra til at emneansvarlige snakker mer sammen.

7.6 Oppsummering med anbefalte tiltak til fakultet og institutt på tvers av panelene

Momentene i dette avsnittet er utarbeidet av felles prosessleder og forankret hos alle panellederne gjennom dialog og tilbakemeldinger i perioden 9/8-24 – 15/8-24.

Følgende hovedutfordringer er identifisert for ingeniørprogrammene:

- Sviktende rekruttering og lav gjennomstrømning
- Lavt oppmøte på campus
- Historisk, en 'ubalanse' mellom teknisk kunnskap og andre kompetansedimensjoner i læringsmålene
- Historisk, mest bruk av tradisjonell pedagogikk, og emnefokus (som kan medføre manglende helhet i programdesign)

IPL har ikke de ovenstående utfordringene i samme grad (med et visst unntak for rekruttering). Maskin 2.0-planen anerkjenner og adresserer disse utfordringene eksplisitt og proaktivt.

I tillegg identifiserer det samlede panelet andre viktige fellesutfordringer på tvers av alle de evaluerte programmene:

- (For) lite synlig samarbeid på tvers – mellom både emner og programmer
- (For) 'generiske' fellesemner: Studentene ser ikke relevansen godt nok
- Det er behov for revisjon av Y-vei/Tress – spesielt for å redusere det som fremstår som en urimelig høy arbeidsbelastning for studentene

Fakultets- og instituttnivået oppfordres til å sammen ta et overordnet ansvar for forbedringsarbeidet på alle de ovennevnte områdene.

Følgende felles ambisjoner og ønsker (inkludert ønsker og innspill fra studenter og arbeidsliv), er identifisert, og også uttrykt i flere av enkeltpanelenes anbefalinger:

- Pedagogisk fornyelse – spesielt mer studentaktiv læring med flere prosjekt- og casebaserte emner (f.eks. inspirert av prinsippene fra The CDIO Initiative, i tråd med utbredt praksis ved IPL og ambisjonene i MAS 2.0-rapporten)
- Bedre rekrutteringsstrategier
- Mer samarbeid med arbeidslivet, mer praktisk læring, økt arbeidsrelevans
- Mer tverrfaglighet, mer samarbeid, bedre læringsmiljø/oppmøte på campus
- Mer fokus på helhet - og styrking av 'ikke-faglige' kompetanser etterspurt i arbeidslivet

I tillegg vil følgende spørsmål til refleksjon bli viktige for fakultetet og instituttet på tvers av programmene:

- Hva gjør man ift. konsekvensene av KI og den pågående digitaliseringen av samfunnet? F. eks. med tanke på
 - Læringsaktiviteter og -teknologier?
 - Vurderingsformer?
 - Arbeidsformer - for studenter og ansatte?
 - Påvirkning på utviklingen av ulike fagområder?
 - Læringsmiljø?
 - Læringsmål?
 - Endrede behov, krav og forventninger fra arbeidslivet?
- Hva gjør man dersom nasjonal rammeplan for ingeniørstudiene bortfaller?
 - Hvilke muligheter og trusler gir dette?
 - Har man en strategi for hvordan man skal tenke om videre programutvikling i så fall?

Fra det samlede panelets avsluttende heldags-workshop 21/6-24 kommer følgende viktige signal til fakultetet: 'Skynd dere langsomt' med tanke på innføring av et felles førsteår! Diskusjonen i workshopen avslørte en utbredt skepsis på tvers av studenter, ansatte og arbeidslivsrepresentanter til å innføre dette nå. Man ser mulige risiki med tanke på markedsføring, rekruttering, identitet, m.m., og et slikt grep bør derfor utredes nøyere før man tar beslutning på om det skal implementeres eller ikke, og i så fall hvordan. Det samlede panelet vil peke på at man har mye handlingsrom for samarbeid, koordinering, felles markedsføring og rekruttering m.m. uten å gå så langt.

Det samlede panelet vil også knytte en kommentar til *relasjonen mellom HiØ og Fagskolen Viken*. De enkelte panelene har ikke hatt tilgang til systematisk grunnlagsmateriale rundt denne relasjonen. Det er likevel det samlede panelets forståelse at noe av forklaringsbildet når det gjelder synkende attraktivitet og gjennomføring over tid, i alle fall for noen av fakultetets studieprogram, også kan ha å gjøre med tilsvarende økende popularitet og markedsandeler for tilliggende fagområder ved fagskolen. Fagskolens fysiske samlokalisering med HiØ kan også potensielt tenkes å forsterke slike trender. Panelet har ikke nok innsikt i denne problemstillingen til å kunne komme med veldig konkrete anbefalinger rundt hva som er riktig strategi fra HiØs side, og det er kanskje også ulike mulighets- og utfordringsbilder for ulike fagområder her. Men panelet mener HiØ vil gjøre klokt i å føre en systematisk dialog med fagskolen fremover.

De ovenstående refleksjonene gir grunnlag for følgende **10 anbefalinger fra det samlede panelet til fakultetet og instituttet, på tvers av de evaluerte programmene:**

1. **Utnytt enda bedre det regionale arbeidslivets store engasjement for samarbeid og samhandling med HiØ** - både i videre utvikling og gjennomføring av studieporteføljen, og for å utvikle en mer offensiv strategi for etter- og videreutdanningstilbud med mål om merverdi både for fakultetet og arbeidslivet.
2. **I dialog med arbeidsliv, fagmiljø, studenter, alumni og potensielle søkermiljøer, utarbeid og iverksett en tydelig og ambisiøs markedsføringsstrategi og plan for rekrutteringstiltak på tvers av program**, der man også søker å avdekke studentenes motivasjonsfaktorer, og å måle effekten av de ulike tiltakene.
3. **Bruk pedagogiske og programdesignmessige idéer fra IPL og MAS 2.0-rapporten som inspirasjon for endringer også i andre programmer**. Viktige stikkord i så måte er økt fokus på studentaktiv læring, kontekstuell læring, prosjekt- og casebasert læring, autentiske problemstillinger fra arbeidslivet, helhetlig kompetansetenkning, og samstemt undervisning (constructive alignment).
4. **Prioritéér å legge godt til rette for videre kompetanseutvikling i fagmiljøene**, for å sikre oppdatert kompetanse utdanningsfaglig, vitenskapelig og profesjonsorientert, individuelt og kollektivt. Dette, sammen med anbefaling 5, er viktig for gjennomføring av anbefaling 3.
5. **Utnytt høgskolens medlemskap i The CDIO Initiative** - til å i) knytte endringsarbeidet i studieprogrammene opp mot forbedring i henhold til CDIO-standardene, ii) utnytte ressurser og kunnskapsgrunnlag fra CDIO-nettverket til å styrke endringsarbeidet, og iii) kalibrere utdanningskvaliteten i studieprogrammene opp mot beste CDIO-praksis. Dette er viktig for gjennomføring av anbefalingene 3 og 4.
6. **Revidér opplegget for de alternative opptaksveiene** - hensynta anbefalingene i delrapporten for alternative opptaksveier, men ha spesielt fokus på å legge til rette for mer normal arbeidsbelastning - og dermed økt mestring og bedre gjennomføring - for studentene. Panelet anser at dette kan oppnås bl.a. ved å utnytte fritaksordninger, i tråd med forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning, og praksis ved flere andre institusjoner.
7. **Prioritéér å styrke arenaer og fora for systematisk dialog og tverrfaglig samhandling**, både mellom studieprogrammene Maskin, Elektro, Bygg, IPL og Data, og mellom individuelle undervisere. Dette er et grep som vil kunne legge til rette for mer samarbeid og læring på tvers, stimulering av felles kvalitetskultur, utnyttelse av potensielle for faglige og organisatoriske synergier, deling av gode praksiser, og effektiv ressursutnyttelse. Et slikt grep kan også bidra til å redusere eventuelle tendenser til lokal suboptimalisering, faglig silotenkning, og fragmentering og privatisering av emner og undervisningsopplegg.
8. **Fakultetet rådes samtidig til å 'skynde seg langsomt' med tanke på mulig innføring av et felles førsteår for programmene**. Diskusjonen på tvers av programpanelene og interessentgruppene i panelets avsluttende workshop 21/6-24 avslørte en tydelig, bred og godt begrunnet skepsis på tvers av både studenter, ansatte og arbeidslivsrepresentanter til å innføre dette nå, uten en grundigere utredning og konsekvensanalyse. Et mulig bortfall av nasjonal rammeplan for ingeniørutdanning vil også kunne påvirke bildet her.
9. **Formulér en tydelig og mulighetsorientert strategi for hvordan HiØs studieprogrammer skal**

tilpasse seg utviklingen innen kunstig intelligens og andre digitale teknologier, for å være relevante og av høy kvalitet for fremtiden. Dette gjelder spesielt faglig innhold og profil, pedagogikk, læringsressurser og vurderingsformer, men kan også være potensielt relevant f.eks. i markedsførings- og rekrutteringssammenheng. Samarbeid med arbeidslivet vil være viktig her, da panelets inntrykk er at KI så langt er tatt i bruk i større grad i arbeidslivet enn i u&h-sektoren.

10. **Legg til rette for systematisk dialog med Fagskolen Viken**, for å utforske relasjonen mellom de to institusjonene i et strategisk perspektiv. Relevante temaer i en slik diskusjon vil kunne være både faglige grenseoppganger og prinsipper for arbeidsdeling, samarbeids- og synergimuligheter for fagmiljø og studenter, markedsføringsstrategier, eksterne relasjoner, og potensiale for gjensidig erfaringsutveksling og læring.

Avslutningsvis vil panelet knytte noen kommentarer til 'utdanningspyramiden' (bachelor – master – ph.d.). Dette har ikke vært en del av panelets mandat, men det har likevel kommet opp noen momenter knyttet til dette i diskusjonene som kan være verdt å nevne. Én problemstilling at IPL-studentene ikke har noen videre vei ved HiØ etter bachelorprogrammet – de er såvidt panelet forstår ikke kvalifisert til opptak på noen av fakultetets masterstudier. Kan dette også være en mulig begrensende faktor for rekruttering til programmet?

Samtidig har panelet fått tilbakemeldinger fra flere næringslivsrepresentanter på at arbeidslivet ønsker seg tydeligere masterkompetanse innenfor de evaluerte bachelorprogrammenes fagområder, heller enn en dreining i kompetanse ved at kandidatene starter på masterstudier som fører dem i nye faglige retninger. Panelet anerkjenner at det selvsagt ikke vil være hverken økonomisk eller faglig bærekraftig for HiØ å utvikle en egen portefølje av masterprogrammer innenfor både bygg, elektro, maskin og innovasjon. Men har man utforsket nok muligheten for å gi disse bachelorstudentene mulighet for videre faglig fordypning via et systematisk og synlig samarbeid med andre institusjoner? Panelet har her ingen svar, men vil oppfordre fakultet og institutt til å reflektere strategisk over dette spørsmålet - sammen med både studenter, alumni og arbeidslivsrepresentanter.

Vedlegg 1: Delrapport fra panelet for Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø

Periodisk programevaluering av
studieprogram ved Institutt for
ingeniørfag

DELRAPPORT
Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og
miljø

15.08.2024

Panelleder:
Gro Markeset



1. Studieprogram

Følgende portefølje av studieprogram og kull ved HiØs Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi, Institutt for ingeniørfag har vært gjenstand for periodisk evaluering i perioden april - august 2024.

- Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro: elektronikk og grønn energi inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin: industriell produktutvikling inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse kull 2023-2026
- Forkurs for ingeniør og sivilingeniørutdanning kull høst 2023-vår 2024
- Realfagskurs kull våren 2024

Evalueringen har vært gjennomført av fem ulike programspesifikke paneler, som samtidig har utgjort ett 'superpanel' for samlet evaluering av hele porteføljen, under ledelse av en felles prosessleder. Hvert programpanel har utarbeidet en egen delrapport, som også inngår som vedlegg i fellesrapporten for den samlede evalueringen.

2. Paneldeltagere

PANEL 1: BACHELORSTUDIUM I INGENIØRFAG - BYGG OG MILJØ			
Gro Markeset	Ekstern fagperson, panelleder	gro.markeset@oslomet.no	professor, OsloMet
Kine Dæhli	Vitenskapelig ansatt tilknyttet studieprogrammet	kine.dæhli@hiof.no	høgskolelektor, HiØ
Armand Åsheim	Representant fra arbeids- eller næringsliv	ara@multiconsult.no	regiondirektør, Multiconsult
Fredrik Misvær Ekseth	Student	fredrik.m.ekseth@hiof.no	student, bygg, TRESS 2.klasse
Hilde Sandnes Larsen	Seksjon for utdanningskvalitet	hilde.larsen@hiof.no	seniorrådgiver, HiØ

3. Tema for evalueringen

Avdelingen avgjør, i dialog med evalueringspanelet, om det skal settes spesielt fokus på spesifikke tema ved gjennomføring av evalueringen, eksempelvis:

- arbeidslivsrelevans
- faglig innhold og organisering
- gjennomføring av undervisningsaktiviteter og veiledning
- vurderingsordninger og -former

Spesifisering av fokusområde:

En sammenlikning av læringsutbytte, undervisnings- og vurderingsformer og arbeidslivsrelevans programmene imellom, og i forhold til liknende programmer ved de institusjonene som deltar i programevalueringen er viktig for kvalitetsutvikling, og evalueringene spisse i denne retningen.

Det er ønskelig at panelet ser på kvalitetsområder og forbedringspunkter, som grunnlag for å arbeide videre med

utvikling av fakultetets studieprogramportefølje, med utgangspunkt i samfunnets og arbeidslivets behov, omdømmebygging, studentrekruttering og gjennomføring.

4. Vurdering av prosess og grunnlagsmateriale

Det henvises til Kap. 4 i hovedrapporten for prosessleders oppsummerte vurdering av prosess og grunnlagsmateriale.

5. Helhetlig vurdering av program- og undervisningskvalitet

Studieprogrammet «Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø» er rammeplanstyrt og følger «Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanninger». Programmet har 2 studieretninger, «Konstruksjons- og materialteknikk» og «Infrastruktur og miljø». Faglig innhold og organisering er vist i tabell 5.1.

Studentene velger studieretning fra 4. semester. I 4. semester inngår ett obligatorisk emne (10 stp) for studieretningen og 20 stp med valgfrie emner. Det er totalt 5 valgemenner å velge mellom. De tekniske spesialiseringsemnene samsvarer med emner som tilbys i liknende programmer og studieretninger i Norge.

Tabell 5.1: Programdesign (farger viser sammenheng mellom emnene)

7. Semester		
Statistikk og Bærekraftig innovasjon	Ingeniørmatematikk	Teknisk planlegging
8. Semester		
Ingeniørfysikk og kjemi	Bygningsfysikk	Mekanikk
9. Semester		
Matematiske metoder	Konstruksjonsteknikk	BIM og materialer
10. Semester		
Valgfag	Studieretning Konstruksjons- og materialteknikk	Studieretning Infrastruktur og miljø
Prosjektstyring og anleggsteknikk	Prosjektering av konstruksjoner	Bærekraftig areal- og transportplanlegging
Vektoranalyse		
Avanserte materialer for energiteknologi		
Samfunnssikkerhet og risiko		
Bedriftspraksis		
11. Semester		
Studieretning Konstruksjons- og materialteknikk		Studieretning Infrastruktur og miljø
FEM-analyse og prosjektering		Vegteknologi
Betongkonstruksjoner		Vann- og miljøteknologi
Stål- og trekonstruksjoner		Prosjektering av vei og VA
12. Semester		
Teknologi- og prosjektledelse	Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode	

Emnebeskrivelsene ble oppdatert etter gjeldende rammeplaner i 2021. Læringsutbyttebeskrivelsene (LUB) på overordnet nivå representeres på emnenivå gjennom bærekraftige løsninger, programvareforståelse, tverrfaglig arbeid og kunnskaper innen bygg-ingeniørfaget.

Programmet tilbyr ulike undervisnings- og læringsformer som forelesinger, øvinger, prosjektarbeid, lab og gruppearbeid. Studentene arbeider med reelle prosjekter i flere emner (Bærekraftig innovasjon, BIM, FEM-analyse

og prosjektering, Prosjektering av veg og VA, samt Bærekraftig areal- og transportplanlegging fra neste år) der det benyttes programvarer som Revit, FEM-design og Novapoint. I disse emnene er vurderingsformene mappe-evaluering eller muntlig eksaminering basert på prosjekt. I 3.semester består øvingsopplegget av en tverrfaglig oppgave med alle emnene. Oppgaven går ut på å modellere en utkraget bjelke i BIM hvor man bruker matematiske metoder for å beregne nedbøyning, og konstruksjonsteknikk til å beregne viktige størrelser og lastvirkninger. I løpet av studiet vil studenten bli vurdert både individuelt og i gruppe.

Det benyttes varierte vurderingsformer som skriftlig eksamen, mappe og prosjektoppgaver med muntlig eksaminering. Skriftlig eksamen er imidlertid den dominerende vurderingsformen, spesielt i de 3 første semestrene.

Programmet samarbeider med arbeidslivet/næringslivet, eksempelvis er alle bacheloroppgavene tilknyttet næringslivet i regionen. Det er gjennomført «jobbskygging» med flere studenter, befaringer til byggeplass ol. I flere emner har det vært gjesteforelesere fra bedrifter. Betongforeningen har jevnlig møter på campus som studentene er invitert til.

I 2018 ble det gjennomført en grundig gjennomgang av studieprogrammet. Med bakgrunn i NOKUT's krav til fagmiljø ble det gitt pålegg om å styrke førstestillingskompetansen innen fagområdet Konstruksjonsteknikk. Nyansettelser er blitt gjennomført og fagmiljøet tilknyttet studiet består i dag av 6 vitenskapelige fast ansatte, 4 i 100% stilling og 2 i 20 % stilling. 2 ph.d.-stipendiater er knyttet til fagområdet Infrastruktur og miljø. I tillegg er en vitenskapelig ansatt ved instituttet tilknyttet studieprogrammet som veileder på bacheloroppgaver. Av de faste vitenskapelige ansatte har 3 førstestillingskompetanse, derav 1 i 100% stilling og 2 i 20% stilling. Fagmiljøet er en del av 2 store forskningsprosjekter.

Studieprogrammet har 28 bevilgningsfinansierte studieplasser. Det er 3 opptaksveier til studiet - Ordinær, TRESS og Y-vei. Innhentede tall viser at de fleste studentene rekrutteres gjennom opptaksveiene «Ordinær» og «TRESS». «Y-vei» rekrutterer kun et fåtall studenter og det er utstedt bare 4 vitnemål siden 2019 (se Tabell 6.3). Tall fra studiebarometeret viser at majoriteten av bygg-studentene har søkt seg inn på HiØ fordi det ligger nært hjemstedet.

Tabell 5.2 under viser at det totale antall studenter på byggingeniørprogrammet har variert noe fra år til år, med lavest antall nye studenter de tre siste årene (2021 - 2023). Nedgangen har kommet fra et synkende antall studenter via Samordna opptak, dvs. ordinær inntaksvei.

Tabell 5.2: Studenter møtt pr. 1. oktober hvert år

År	Ordinær	Y-vei	Tress	Totalt
2014	37	Ikke aktuelt	15	52
2015	32	Ikke aktuelt	22	64
2016	43	Ikke aktuelt	19	52
2017	39	Ikke aktuelt	20	59
2018	31	Ikke aktuelt	22	53
2019	31	2	18	51
2020	23	5	14	42
2021	18	3	17	38
2022	19	4	17	40
2023	18	4	15	37

Y-veien inn til byggingeniørstudiet kom som ny opptaksvei i 2019. Det er relativt få studenter som rekrutteres inn gjennom denne ordningen, til tross for at det kan forventes at denne ordningen nå er kjent blant søkergruppen. For eksempel rekrutterer elektroingeniørstudiet vesentlig flere studenter via Y-vei.

Studiebarometeret viser en score for overordnet tilfredshet på 3,8 av 5, så dette viser at studentene er relativt fornøyde med studiet og dets organisering og innhold, men «sammenlignet med seg selv» har studieprogrammet hatt en liten nedgang i overordnet tilfredshet fra året før på 0,4. Tilbakemelding og veiledning har en score på 3,8 og er det studentene er mest fornøyde med på studiet. Organisering av studiet har hatt en økning med 0,2 fra året før, og har nå en score på 3,6. Det som ikke får så bra score er punktet tilknytning til arbeidslivet, med kun 2,7. Dette punktet har også hatt en nedgang med 0,4 fra året før. Studentene ønsker også mer av eksterne bidrag i undervisningen, samt mer samarbeid med arbeidslivet (Score på 2,2). Punktet eget engasjement har også hatt nedgang fra året før med 0,5 (Scoren er nå 3,1). Tallene fra studiebarometeret viser at Byggstudentene ved HiØ er mindre tilfreds med det faglige og sosiale miljøet på studieprogrammet sammenlignet med lignende studier andre steder. Det er det faglige og sosiale miljøet mellom studentene som skiller seg mest ut, med en score på 0,5 lavere enn sammenlignbare studier.

Kandidatundersøkelsen viser at 80% av Byggstudentene ved HiØ har fått seg jobb i løpet av 6 måneder etter endt utdanning. 92% er i relevant stilling, 83% jobber i privat sektor og 17% i offentlig sektor. 62% jobber i Østfold fylke, 10% i Akershus og 13% i Oslo. Tallene viser at majoriteten av studentene rekrutteres til det lokale arbeidsliv/næringslivet.

6. Kvalitetsområder

Ut fra innhentede data og undersøkelser er det identifisert 3 områder som er av spesiell betydning for kvaliteten på studieprogrammet, enten direkte eller indirekte. Kvalitetsområdene som diskuteres nærmere i dette kapittelet er:

- Studentrekruttering og gjennomføring
- Læringsmiljø
- Samfunns- og arbeidslivsrelevans

6.1 Studentrekruttering og gjennomføring

Som vist i Tabell 5.2 er det en tydelig nedgang i antall registrerte studenter ved studieprogrammet, særlig blant studenter via Samordna opptak. Andre tilsvarende utdanningsinstitusjoner i Norge har også erfart en nedgang i søkertall til byggingeniørstudier, men nedgangen er generelt ikke like stor som ved HiØ. En av grunnene til nedgangen ved HiØ kan være at færre studenter går ut fra videregående skole med teknologi- og realfag som kreves for opptak til studiet. Det nevnes også at Fagskolen i regionen kan ha blitt en konkurrent til HiØ. En nedgang kan også knyttes til omdømme og kjennskap til studiet.

Det er også en negativ trend i antall aktive studenter og antall utstedte vitnemål etter normert tid, se tabell 6.1 - 6.3. Innhentet statistikk viser at programmet har noe varierende gjennomstrømming, fra 48% til 60% på normert tid for studenter fra ordinært opptak, og fra 7,1% til 60% på normert tid for studenter fra lokale opptaksveier (Tress og Y-vei). Studieprogrammet har en gjennomstrømming som ligger på nivå med tilsvarende studieprogram ved andre institusjoner. Trenden viser at det færre studenter som produserer vitnemål, fra 31 vitnemål for 2014 kullet til 18 vitnemål for 2020 kullet. Det kan videre nevnes at antall studenter på tress og Y-vei har vært svakt nedadgående/stabile og at andelen aktive studenter er noe høyere enn tidligere år, se tabell 6.2 og 6.3. Det er imidlertid noe usikkerhet knyttet til tallene for gjennomstrømming.

Tabell 6.1: Studentgjennomstrømning opptak via Samordna Opptak

År:	Aktive studenter:	Antall vitnemål etter normert tid:	Gjennomstrømming på normert tid:	Antall vitnemål etter 8 semestre	Kommentar:
2014	37	22	59,46%	27	
2015	32	22	68,75%	22	

2016	43	25	58,14%	29	
2017	39	20	51,28%	23	
2018	31	18	58,06%	22	
2019	31	15	48,39%	17	
2020	23	14	60,87%		
2021	10				Ferdig 2024
2022	14				Ferdig 2025
2023	17				Ferdig 2026

Tabell 6.2: Studentgjennomstrømning opptak via Tress

År:	Møtt	Antall vitnemål etter normert tid:	Gjennomstrømning på normert tid:	Antall vitnemål etter 8 semestre	Kommentar:
2014	15	9	60%	10	
2015	22	9	40,9%	10	
2016	19	7	36,8%	10	
2017	20	3	15%	6	
2018	22	15	68,2%	18	
2019	18	7	38,9%	9	
2020	14	1	7,1%	2	
2021	17	?			Pr. 10.juni er det 10 aktive studenter
2022	17				Pr. 10.juni er det 16 aktive studenter
2023	15				Pr. 10.juni er det 13 aktive studenter

Tabell 6.3 Gjennomstrømning opptak via Y-veien

År:	Møtt:	Antall vitnemål etter normert tid:	Gjennomstrømning på normert tid:	Antall vitnemål etter 8 semestre	Kommentar:
2019	2	1	50%	1	
2020	5	3	60%	4	
2021	3	?			Ferdig vår 2024
2022	4				Ferdig vår 2025
2023	4				Ferdig vår 2026

Det har vært vanskelig å få eksakte tall på frafall og årsak til frafallet. Årsak til frafallet er sammensatt. Eksempelvis viser tall at fra 2014 frem til 2023 er det 81 studenter som har fått studentstatus «Inndratt», som betyr at de ikke

har betalt semesteravgift og dermed mistet sin studierett. Fra 2014 frem til 2023 er det kun 2 studenter som har søkt overgang til annet studie. De har søkt seg til HVO og henholdsvis BA i sykepleie g BA i Barnevern. Det er registrert 33 kandidater med studentstatus «Sluttet». De som slutter, slutter til ulike tider, noen på 1. året og noen på 3 studieår.

Fra 2021 ble det etablert 2 studieretninger. To studieretninger ble etablert blant annet begrunnet med at det var eneste Byggprogrammet i landet uten studieretninger og mulighetene for mer faglig spesialisering da det tidligere var mer fragmentert med flere valgemenyer. Andelen aktive studenter på studieprogrammet har en liten økning etter etablering av to studieretninger, fra totalt 30 studenter i 2021 til 36 studenter i 2023.

6.2 Læringsmiljø

Læringsmiljø er en forutsetning for god studiekvalitet. Det har innvirkning på studenters læring, helse og trivsel og har betydning for studentinvolvering, studentdemokrati og studentenes eierskap til egen læring. Det psykososiale læringsmiljøet dreier seg om mellommenneskelige forhold, trivsel og samhandling.

Tallene fra studiebarometer viser at høgskolen i sammenligning med lignende studier andre steder ligger vurderingen av læringsmiljøet under gjennomsnittet. Det er spesielt det faglige og sosiale miljøet mellom studentene som skiller seg mest ut, med en score på 0,5 lavere enn sammenlignbare studier. Erfaringen fra studentrepresentanten i panelet er det lave oppmøtet på organisert undervisning og øvingstimer, noe som igjen påvirker det faglige og sosiale miljøet mellom studentene negativt. Det kan være flere grunner til lavt oppmøte, blant annet at majoriteten av søkere er fra nærområdet (de ser ikke noe behov for å skaffe seg et sosialt nettverk knyttet til skolen) og noen velger å ta studie ved siden av jobb (og de har da ikke tid å møte opp på dagtid).

HiØ innførte en mentorordning for studentene sist høst, hovedsakelig for å kunne hjelpe studentene å opprette kollokviegrupper. En slik ordning kan hjelpe de som sliter med å få kontakt med medstudenter, samt gi studentene overblikk over fremtidig løp og motivasjon for studiet. Men dette løser ikke utfordring med at det generelt er få studenter på programmet/studieretningene og at oppmøtet er lavt.

Tallene fra studiebarometeret relatert til «Vurderingsformer og læringsaktiviteter» viser en score under gjennomsnittet. Fra studentene trekkes det frem at der det har vært mulig har det blitt tilrettelagt for mer studentaktive læringsformer og vurderingsformer mer relevant for emnet og studiet. Prosjektoppgaven i “BIM og materialer emnet”, der du modellerer et bygg på reel tomt, blir trukket fram som eksempel. Studentene ønsker flere vurderinger som ligner på dette, eller andre alternative vurderingsformer. Et savn blant flere studenter er mer praktiske læringsaktiviteter, som lab og/eller befaringer.

6.3 Samfunns- og arbeidslivsrelevans

Samfunns- og arbeidslivsrelevans handler om hvordan utdanninger svarer til behov i samfunns- og arbeidslivet, og hvordan innholdet, undervisningsformer og arbeidsprosessene i studieprogrammet er designet for å gi relevant læring. Basert på tall fra studiebarometeret har majoriteten av bygg-studentene søkt seg inn på HiØ fordi den ligger nært hjemstedet, noe som indikerer at de ønsker å bo og jobbe i nærområdet også etter at de er ferdige med studiene. HiØ er dermed en viktig «leverandør» av kunnskap og kompetanse til arbeidslivet/næringslivet i regionen. Kandidatundersøkelsen viser at 80% av studentene på Bygg-studiet har fått seg jobb etter 6 måneder etter endt utdanning, der 92% er i relevant stilling i det lokale næringslivet.

Med synkende studenttall blir det også færre kandidater som arbeidslivet og næringen kan rekruttere fra. For arbeidslivet er det da viktig med god kontakt og samarbeid med HiØ. Studiebarometeret viser imidlertid lav tilfredshet relatert til punktet «tilknytning til arbeidslivet». Studentene ønsker mer eksterne bidrag inn i undervisningen og mer samarbeid med arbeidslivet.

I forbindelse med programevalueringen for ingeniørfag og innovasjon og prosjektledelse ved HiØ ble det avholdt en Workshop (WS) med mål om å få tilbakemelding på 1) hva slags behov næringslivet har, 2) hvordan kandidater

fra HiØ fungerer i arbeidslivet og 3) hvilken kompetanse kandidatene trenger i fremtiden? Kort oppsummert er tilbakemeldingene fra representantene for Byggfaget følgende:

- Næringslivet i Nedre Glomma og Østfold har et stort behov for Bachelorer fra begge studieretninger, og det er en bekymring rundt synkende antall kandidater. Nedre Glomma har et svært stort miljø av rådgivende ingeniørfirmaer med ca 500 medarbeidere, og for å kunne opprettholde eller ha et økende aktivitetsnivå er HiØ svært viktig. I tillegg er det et behov for ingeniører hos entreprenører, leverandører og i det offentlige. Det viktigste for næringslivet er at de som uteksamineres er faglig oppdaterte og har gode faglige kunnskaper. Stikkord er å forstå helheten innen fagområdet og vite hva som er viktig for å finne gode løsninger. Det er videre viktig å være oppdatert på regler og standarder, og ha innsikt i verktøy og programvare.
- Næringslivet opplever variasjon i kompetanse mellom kandidatene. De beste fungerer godt faglig, og kandidatene er gode på verktøy og har kjennskap til viktigste standardene. Rekruttering skjer ofte gjennom sommerjobber eller bacheloroppgaver i samarbeid med bedriftene. Det er en god modell for begge parter ved at begge får testet ut om det er en god match.
- Kandidatene vil også i fremtiden trenge grunnleggende fagkompetanse, og kompetanse på regler og standarder. Det tar kanskje 10 år å bli en god ingeniør, og lærekurven første år i jobb kan være større enn siste år på HiØ. Endringer vil trolig skje raskere og raskere. Det er viktig at studentene får gode lærevaner og man må lære seg å lære for å lykkes. Evne til lære seg nye måter å jobbe på blir viktigere. Av egenskaper som er viktige i tillegg til faglig kunnskaper/kompetanse, er bruk av moderne verktøy og metoder knyttet til digitalisering, anvendt bruk av KI og muligens programmerings-kompetanse – “scripting”. Miljø og klima blir også stadig viktigere. I tillegg ble mangel på geoteknikere nevnt som et behov.

7. Forbedringspunkter

Det er markant nedgang i 1. prioritetssøkere og møtte studenter via Samordna opptak de siste 5 år, noe som medfører at det er et kritisk lavt antall aktive studenter i de enkelte studieretningene. Med få studenter kan det stilles spørsmål om dette kan påvirke studentenes tilfredshet relatert til faglige og sosiale miljøet på studieprogrammet, og om programmet er økonomisk bærekraftig over tid med dagens ressursbruk. Studiebarometeret viser også lav tilfredshet relatert til punktet «tilknytning til arbeidslivet». Det bør gjøres en vurdering av ulike tiltak for å snu den negative trenden.

Nedgang i søkertall og studentgjennomstrømning kan være relatert til følgende områder:

5. Omdømmet og kjennskap til studieprogrammet
6. Færre VGS-elever velger realfag
7. Lav motivasjon for studiet og oppmøte til undervisning
8. Samarbeid med næringen og arbeidsrelevans

7.1 Omdømmet og kjennskap til studieprogrammet

Panelet gir følgende anbefalinger relatert til området «Omdømmet og kjennskap til studieprogrammet»:

- Markedsføre/synliggjøre utdanningen i regionen aktivt i flere fora (sosiale medier etc)
- Etablere et mer forpliktende samarbeid med relevante aktører i regionen
- Omdømmet bygges også gjennom fornøyde og tilfredse studenter. Studentene er gode og viktige ambassadører for programmet og bør brukes i markedsføringen

7.2 Færre VGS-elever velger realfag

Panelet gir følgende anbefalinger relatert til området «Færre VGS-elever velger realfag»:

- Representanter fra studieprogrammet og næringslivet besøker VGS – før de velger spesialisering og i 3.

klasse – for å fortelle elever om spennende jobbmuligheter i regionen med en Bachelor i Bygg og miljø fra HiØ

- Invitere ungdomskoler og VGS til EXPO
- Informere ungdomsskoler om studieprogrammet og opptakskrav.
- Informere bedre om opptaksveiene TRESS og Y-vei i VGS
- Fagmiljøet inviterer relevante søkergrupper til faglig inspirasjonsdag

7.3 Lav motivasjon for studiet og oppmøte til undervisning

Panelet gir følgende anbefalinger relatert til område “Lav motivasjon for studiet og oppmøte til undervisning”:

- Gjesteforelesere fra bedrifter inn tidlig i studiet, både for inspirasjon og motivasjon.
- Arrangere bedriftsbesøk og befaringer
- Større fokus på studentenes læringsmiljø og mer studentaktive undervisningsformer
- Prosjektarbeid i grupper i flere emner kan bidra til bedre oppmøte i undervisningen og bedre sosialt miljø
- Bør man innføre noe obligatoriske oppmøter?

7.4 Samarbeid med næringen og arbeidsrelevans

Panelet gir følgende anbefaling relatert til område “Samarbeid med næringen og arbeidsrelevans”:

- Etablere et mer forpliktende og systematisert samarbeid med arbeidslivet/næringen i regionen for å sikre at studiet tilbyr relevant utdanning tilpasset næringslivet.
- Styrke samarbeidet om utplassering (bedriftspraksis og sommerjobber) og bacheloroppgaver.
- Utforske mulighetene for å tilby faglig etterutdanning til næringen.

Vedlegg 2: Delrapport fra panelet for Bachelorstudium i ingeniørfag – elektro: elektronikk og grønn energi

Periodisk programevaluering av
studieprogram ved Institutt for
ingeniørfag

DELRAPPORT

Bachelor i ingeniørfag – elektro:
elektronikk og grønn energi

15.08.2024

Panelleder:
Svein Thore Hagen



1. Studieprogram

Følgende portefølje av studieprogram og kull ved HiØs Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi, Institutt for ingeniørfag har vært gjenstand for periodisk evaluering i perioden april - august 2024.

- Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro: elektronikk og grønn energi inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin: industriell produktutvikling inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse kull 2023-2026
- Forkurs for ingeniør og sivilingeniørutdanning kull høst 2023-vår 2024
- Realfagskurs kull våren 2024

Evalueringen har vært gjennomført av fem ulike programspesifikke paneler, som samtidig har utgjort ett 'superpanel' for samlet evaluering av hele porteføljen, under ledelse av en felles prosessleder. Hvert programpanel har utarbeidet en egen delrapport, som også inngår som vedlegg i fellesrapporten for den samlede evalueringen.

2. Deltagere

PANEL 3: BACHELORSTUDIUM I INGENIØRFAG - ELEKTRO: ELEKTRONIKK OG GRØNN ENERGI			
Svein Tore Hagen	Ekstern fagperson, panelleder	svein.t.hagen@usn.no	professor, USN
Terje Østerud	Vitenskapelig ansatt tilknyttet studieprogrammet	terje.osterud@hiof.no	høgskolelektor, HiØ
Jan Roger Andersen	Representant fra arbeids- eller næringsliv	jan-roger.andersen@nexans.com	Nexans
Thomas Kristiansen	Student	thomkr@hiof.no	student elektro Y-veien, 1.år
Gro Telhaug	Seksjon for utdanningskvalitet	gro.telhaug@hiof.no	seniorrådgiver, HIØ

3. Tema for evalueringen

Avdelingen avgjør, i dialog med evalueringspanelet, om det skal settes spesielt fokus på spesifikke tema ved gjennomføring av evalueringen, eksempelvis:

- arbeidslivsrelevans
- faglig innhold og organisering
- gjennomføring av undervisningsaktiviteter og veiledning
- vurderingsordninger og -former

Spesifisering av fokusområde:

En sammenlikning av læringsutbytte, undervisnings- og vurderingsformer og arbeidslivsrelevans programmene imellom, og i forhold til liknende programmer ved de institusjonene som deltar i programevalueringen er viktig for kvalitetsutvikling, og evalueringene spisse i denne retningen.

Det er ønskelig at panelet ser på kvalitetsområder og forbedringspunkter, som grunnlag for å arbeide videre med utvikling av fakultetets studieprogramportefølje, med utgangspunkt i samfunnets og arbeidslivets behov, omdømmebygging, studentrekruttering og gjennomføring.

4. Vurdering av prosess og grunnlagsmateriale

Se kap. 4 i fellesrapporten.

5. Helhetlig vurdering av program- og undervisningskvalitet

Overordnet er kvaliteten på studieprogrammet elektro bra. Programmet har hatt en strategisk viktig konsolidering fra to studieretninger i en lengre periode fram til 2022 for deretter å gå over til én studieretning fra 2023. Programmet har tilfredsstillende søkning og gjennomføring. Likevel er det tydelige og tilgjengelige forbedringsmuligheter.

- En ser i studiebarometeret at programmet får svakere tilbakemelding enn tilsvarende ingeniørstudier i Norge. Og trenden de siste årene går i feil retning.
- Etter pandemien har det blitt tydelig for mange U&H-institusjoner i Norge at oppmøte på skolen eller campus har vært noe nedadgående. Dette har også rammet HiØ og elektroprogrammet. Det anbefales derfor å jobbe aktivt med å øke studentenes tilstedeværelse da dette vil forbedre situasjonen med tanke på gjennomføringsprosenten.
- Y-veis-studentene på programmet har et svært krevende 1. årskurs. Dette kan forbedres ved å bruke rammeplanens fritaksmuligheter på 30 studiepoeng ved neste revisjon av fagplanen. Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning, § 5. Fritaksbestemmelser sier: "... For relevant fagbrev og praksis (Y-vei), jf. § 3, kan det gis fritak for maksimalt 30 studiepoeng. Fritak skal føres på vitnemålet." <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-05-18-870>
- Programnavnet der «Elektronikk og grønn» er en del av det, kan oppfattes som en hybrid. Evalueringspanelet anbefaler at navn og fokusering blir vurdert ved neste revisjon.
- Laboratorieoppgavene må forbedres. Laboratoriefasiliteten er av meget tilfredsstillende art som vist ved ekskursjonen for evalueringspanelet. Forbedrete og flere laboratorieoppgaver kan øke kvaliteten på undervisningen, motivasjonen til studentene og oppmøtefrekvensen.
- Evalueringspanelet tror ikke felles 1. årskurs for alle ingeniørstudenter vil bedre gjennomføringsprosenten. Det er viktig at studentene allerede i 1. årskurs får introduksjon til fagfeltet.

6. Kvalitetsområder

6.1 Strategisk betydning

Studieprogrammet elektro har ved HiØ hatt to studieretninger; elektronikk og elkraftteknikk. Studiet fikk nytt navn i 2021, men to studieretninger ble til én først i 2023. De to studieretningene ble slått sammen til én i 2023:

<https://www.hiof.no/studier/programmer/ele-bachelorstudium-i-ingeniorfag-elektro/studieplaner/>. Pr i dag er følgende personer tilknyttet elektroprogrammet ved Institutt for ingeniørfag:

- Terje Østerud: Høgskolelektor – underviser i emnene Elektriske kretser, Digitale kraftsystemer og Forskrifter og smarte bygningsinstallasjoner, studieprogramkoordinator

- Nicolae Lucian Mihet: Professor – underviser i emnene Kraftelektronikk og Dynamiske modeller og simulering i Matlab (Master)
- Nand Kishor: Professor – underviser i emnene Elektriske anlegg og maskiner og Høyspenningsteknikk.
- Reidar Nordby (60%): Høgskolelektor – underviser i emnene Digitalteknikk og IOT nettverk
- Manikandan Palanichami: Førsteamanuensis – underviser i Kraftelektronikk, Kommunikasjonsnettverk og Elektronikk
- Arne Johan Østenby: Overingeniør – ansvar for alle elektrolaboratoriene.

Nasjonalt er trenden innen bachelor i elektronikk nedadgående. Behovet for elektronikingeniører i arbeidsmarkedet er svakere enn for eksempel dataingeniører. De fleste U&H-institusjoner har skiftet navn på elektronikk-bachelorstudier eller nedlagt disse. Mye tyder på at ordet elektronikk ikke fenger blant dagens søkere. Det kan nevnes at publiseringsutvalget for elektronikk i UHR som har vært et underutvalg av elektro ble etter eget ønske overført til IKT-fag tidlig i 2023, se <https://npi.hkdir.no/fagfeltoversikt/fagfelt?id=1046>.

Når det gjelder elkraftteknikk så er dette navnet også problematisk for dagens søkere. Institutt for elkraftteknikk ved NTNU skiftet navn til elektrisk energi januar 2023. At HiØ har skiftet navn fra elkraftteknikk til grønn energi oppfattes positivt av evalueringspanelet. Behovet i Østfold og resten av landet for bachelorkandidater innen grønn energi synes å være stort og oppadgående.

Studieprogrammet har gjennomgående gode og relevante emner. De ansattes kompetanse og antall synes å være meget tilfredsstillende. Det synes strategisk viktig at studieprogrammet blir forbedret slik det henvises til i kapittel 7 i denne delrapport.

6.2 Programdesign og innhold

6.2.1 Faginnhold generelt

Studiet inneholder de grunnleggende elektrofagene selv om endringen fra 2 fagretninger (elkraft og elektronikk) til en har gitt en fagsammensetning som er blitt mer hybrid. Innspillet fra evalueringspanelet er at man burde hatt to studieretninger eller valgt tydeligere retning på én studieretning.

Planen med å etablere et felles første år for alle fagretninger på HiØ mener evalueringspanelet er uheldig. Det vil vanne ut det spesifikke for hver av fagretningene.

Med fortsatt «Elektronikk og grønn energi» vil det å inkludere mer omkring fornybare energikilder, batterier og koordinering av disse i nettet være interessant. Da må også emner som oppbygning av nettverk og fordelingsnett bli del av studiet.

6.2.2 Faginnhold annet

Fra arbeidslivet er tilbakemeldingen at kunnskap om normer og standarder er viktig og ønsket. Ikke nødvendigvis detaljert kunnskap om spesifikke normer, men at det finnes, hvor man finner de, og hvordan man bruker de.

Systemforståelse er et begrep som er nevnt av mange i arbeidslivsgruppen – ofte kalt system-engineering. Studentene bør ha kjennskap til hvordan andre emner brukes for å forstå de enkelte komponentene i et helhetlig system og kunne forstå kravene til de enkelte komponentene. Her bør finnes emner som kan gi studentene verktøy for å «forstå bestillingen».

6.2.3 Arbeidsmetodikk

IKT arbeidsverktøy – at man i starten av studiet gir studentene grunnleggende kunnskaper om det. (Office-verktøy)

Gi studentene kunnskap om arbeidsmetodikk som er relevant for arbeidslivet. Dvs. jobbe i tverrfaglige team, prosjektteam og gjerne da på tvers av fagretningene på HiØ. Tverrfaglige prosjektoppgaver årlig som omhandler mer enn elektrofag kan være en mulighet.

Praktiske oppgaver er en god måte å lære fag og hvordan ulike emner kobles sammen. Det er på skolen gode laboratoriefasiliteter. De er til dels gamle og kan gjerne oppdateres til 2024 komponenter, men de er gode nok til å kunne gi forståelse. Mer alvorlig er det at lærekrefter for å gjennomføre laboratorieoppgaver ikke kan prioriteres av budsjettensyn. Det er fra evalueringspanelet og arbeidslivsgruppen en klar anbefaling at dette omprioriteres.

6.3 Rekruttering

Høgskolen i Østfold (HiØ) står overfor en betydelig utfordring når det gjelder rekruttering av studenter til ingeniørstudiene. Til tross for den økende etterspørselen etter ingeniører i arbeidsmarkedet, sliter høgskolen med å tiltrekke seg nok (kvalifiserte) søkere. Evalueringspanelet vil se på de viktigste faktorene som bidrar til denne utfordringen, inkludert samfunnsmessige, pedagogiske og institusjonelle faktorer. Videre vil vi diskutere mulige strategier for å forbedre rekrutteringen og sikre at flere studenter velger ingeniørutdanning ved HiØ.

6.3.1 Samfunnsmessige faktorer

- Manglende interesse blant ungdom: Mange potensielle studenter ser på ingeniørfag som krevende og mindre attraktive sammenlignet med andre studieretninger. Teknologiens raske utvikling kan virke skremmende, og det kan være en oppfatning av at ingeniørstudier krever høyt nivå av matematikk og naturfag (realfag) som mange kanskje føler seg utilstrekkelig forberedt på.
- Kjønnsbalanse: Tradisjonelt har ingeniørfag vært dominert av menn, og dette kan skremme bort potensielle kvinnelige søkere. Til tross for flere initiativer for å øke kvinners interesse for teknologi og ingeniørfag, er kjønnsbalansen fortsatt en utfordring.
- Fagskolen i Viken: Fra myndighetenes side har det vært mye snakk om å satse på Fagskolene i Norge. Ingeniør-studiene ved HiØ har en direkte konkurrent fra Fagskolen, som ligger på Værsteområdet. De studiemodellene som trekker flest studenter (vekk fra HiØ) er tilbudet om deltidsstudie. Ved å søke disse tilbudene, kan studentene beholde eksisterende godt betalte jobber i tillegg. Mange av nåtidens studenter har økonomiske forpliktelser i form av familie og hus.

6.3.2 Pedagogiske faktorer

- Forberedelse i videregående skole: Mange studenter som kommer fra videregående skole mangler den nødvendige bakgrunnen i realfag som kreves for ingeniørstudier. Dette kan skyldes svikt i opplæringen eller manglende interesse og motivasjon for disse fagene i grunnutdanningen. (Sommerkurs i matematikk er veldig omfattende.)

6.3.3 Institusjonelle faktorer

- Markedsføring og synlighet: HiØ kan ha svakere markedsføringsstrategier sammenlignet med større universiteter og Fagskolen i Viken. Mange studenter er kanskje ikke klar over de spesifikke fordelene ved å studere ved HiØ, slik som mindre klasser og tettere oppfølging fra de fagansatte.
- Studieopplegg og infrastruktur: Kvaliteten på undervisning, tilgjengelige ressurser og moderne laboratorier spiller en stor rolle i å tiltrekke studenter. Hvis HiØs fasiliteter og læringsopplegg oppleves som mindre attraktive enn andre institusjoners, kan dette påvirke studenters valg. (Elektro-studentene har gode fasiliteter i forhold til andre programmer ved HiØ.)

6.3.4 Mulige strategier for å forbedre rekrutteringen

- Økt samarbeid med videregående skoler: HiØ kan utvikle programmer og partnerskap med lokale videregående skoler for å inspirere og forberede elever på en karriere innen ingeniørfag. Dette kan inkludere sommerleirer for realfag, verksteder og informasjonsdager.
- Mentorprogrammer og rollemodeller: Etablere mentorprogrammer der nåværende studenter kan veilede og inspirere potensielle studenter. Synlige rollemodeller, spesielt kvinnelige ingeniører, kan bidra til å bryte ned kjønnsstereotyper. (HiØ har i dag en Mentor-ordning som fungerer på første året.)
- Tilpassede opptakskrav: Revurdere opptakskrav for å sikre at de ikke er for ekskluderende, samtidig som de opprettholder en høy akademisk standard. Innføring av forberedende kurs for å hjelpe studenter å møte de nødvendige kvalifikasjonene kan også være nyttig. (HiØ har Tress-vei, Y-vei og sommerkurs)
- Bedre markedsføring: Øke synligheten til HiØ gjennom målrettede markedsføringskampanjer, som fremhever unike fordeler og suksesshistorier fra tidligere studenter. Bruke sosiale medier og digitale plattformer effektivt for å nå ut til en bredere demografi og studentgrupper.
- Forbedrede fasiliteter og læringsopplevelser: Investere i moderne laboratorier og teknologi, samt utvikle innovative undervisningsmetoder som inkluderer praktisk læring og prosjekter i samarbeid med industrien. Dette vil gjøre studiene mer relevante og engasjerende for studentene.

6.3.5 Konklusjon

Rekruttering av studenter til ingeniørstudiene ved Høgskolen i Østfold krever en helhetlig tilnærming som tar hensyn til samfunnsmessige, pedagogiske og institusjonelle faktorer. Ved å implementere strategiske tiltak som styrker samarbeid med videregående skoler, forbedrer markedsføring, og tilpasser studieopplegg og fasiliteter, kan HiØ øke tiltrekningskraften til ingeniørstudiene og sikre en jevn tilstrømning av kvalifiserte og motiverte studenter. Dette vil ikke bare gagne høgskolen, men også bidra til å dekke det nasjonale behovet for dyktige ingeniører i fremtiden. (Samfunnsoppdraget)

Høgskolen i Østfold kan også vurdere å teste ut en deltids-ordning for ett av ingeniør-programmene. Et mulig forslag vil være Maskin-studiet, da det til tider er utfordrende å oppnå stabile og høye opptaks-tall for dette programmet.

6.4 Gjennomføring og frafall (studentperspektiv)

Basert på våre erfaringer blant våre medstudenter med tanke på gjennomføring og frafall, er det en sammenheng mellom de som jobber med fag og møter opp til undervisning og de som ikke deltar aktivt. På elektrolinja er det en gruppe på ca. 20 studenter som henger med og fullfører av et totalt oppmøte et sted mellom 30-50 studenter ved første oppmøte.

6.4.1 Det som er bra:

Godt læringsmiljø blant studentene som møter opp, og de som jobber bra og effektivt hjemmefra. Det er et fåtall i elektro-klassen som jobber særdeles godt hjemme, og de henger med i emnene selv om de er lite på skolen. Men flesteparten som gjør det bra er med på undervisning og jobber mye enten hjemme eller på skolen ved siden av oppmøte i timene.

Gode muligheter for tilrettelagt hjelp, både i form av jobber som tar tid ved siden av og andre faktorer som gjør at noen tider kan være vanskelige å forholde seg til. Enkelte som trenger utsatt tid på grunn av personlige årsaker eller jobb får gjerne det bare de spør.

Velfungerende ordninger som øvingstimer i forskjellige emner og mentortimer til motivasjon og eller hjelp med fag. En gruppe man kan gå til vil gjøre det lettere for en student å spørre en annen student om hjelp. Dette igjen vil da påvirke mestringsfølelse og evne, og dermed kanskje bedre resultater på eksamen siden man får mer forståelse enn man fikk før.

6.4.2 Utfordringer:

Største utfordringen er oppmøtet blant studentene, dette i form av oppmøte i timer og øvingstimer. Den halvdelen av klassen som er engasjerte og henger med, mens halvdelen som ikke møter opp henger bak. Dette kan være mangel på motivasjon, studiegruppe, studieteknikk eller andre årsaker som eksempelvis familie og jobb på siden.

6.4.3 Konklusjon

Studentrepresentanten støtter mer obligatorisk oppmøte. Dette vil bidra positivt til at flere møter opp, og kanskje får studentene som er litt bak til å henge bedre med. Deretter vil det muligens føre til mindre frafall underveis i studiet. Tar forbehold om tilrettelegging for dem som trenger det.

7 Forbedringspunkter

7.1 Oppgaver og struktur rundt laboratorieoppgaver, studentperspektiv

Studentens erfaring, og flere andre medstudenters erfaringer, er at de merker det er liten struktur i lab-oppgavene de får utdelt. Først og fremst er det bare en ren kopi av tidligere ark, som gir dårligere utskriftskvalitet, og det følger med feil i disse oppgavene som var tidligere. Med andre ord er ikke enkelte av oppgavene mulige å løse grunnet mangler på informasjon (gjelder ett tilfelle).

I lab-oppgavene er det også et rart oppsett med informasjon og spørsmål, både med og uten svar, om hverandre. Studentrepresentanten og hans medstudenter oppfatter laboratorieoppgavene som vanskelige å tolke og utføre med tanke på oppsettet slik det er nå. Ved å kunne hatt en pdf-fil på PC til oppgavene, og et printet ark med spørsmål, hadde det vært lettere (og mer bærekraftig). Alt kunne vært digitalt også når vi først er inne på dette, da alle eller minst en medstudent har en PC eller nettbrett med seg.

En ryddig og pen struktur hadde vært strålende, og lettere for studentene å forstå. En total renovering av alle lab-oppgavene hadde nok vært nødvendig. Ikke nye oppgaver, men omskrivninger og legge til relevant fakta og informasjon som trengs for å løse oppgavene hadde gitt en bedre mestringsfølelse for studentene.

Eksempel mal til oppsett:

- Introduksjon av oppgaven
- Strengt nødvendig informasjon (info om hvordan utstyr ol. skal konfigureres)
- Oppgavene som skal gjennomføres av studenten (med riktig informasjon/bilder)

7.2 Det elektrospesifikke, ikke felles 1.år

Som tidligere kommentert inneholder studiet de grunnleggende elektrofagene selv om endringen fra 2 fagretninger (elkraft og elektronikk) til 1 har gitt en fagsammensetning som er blitt mer hybrid. Innspillet fra evalueringspanelet er at man burde beholdt to linjer eller valgt en tydeligere retning. Med fortsatt «Elektronikk og grønn energi» vil det å inkludere mer omkring fornybare energikilder, varierende last og generering, batterier og koordinering av disse i nettet være interessant.

I tillegg vil evalueringspanelet kommentere planen med å etablere et felles første år for alle fagretninger ved HIØ. Evalueringspanelet mener at dette er uheldig. Det vil, slik gruppen oppfatter det, vanne ut det spesifikke for hver av fagretningene.

7.3 Samarbeid og kommunikasjon mellom faglige og administrasjon

God dialog og godt samarbeid mellom fagansatte, faglig ledelse og administrasjon vurderes som viktig for å rekruttere og beholde studenter ved ethvert studieprogram. Dette gjelder også for BA ingeniørfag – elektro. Funksjoner og roller knyttet til de enkelte studieprogrammene utfyller hverandre. Det gjør at

høgskolen kan tilby studieprogram med god utdanningskvalitet, som igjen vil gi studentene en god studiehverdag.

En noe urolig situasjon ved Institutt for ingeniørfag med skifte av studieprogramledelse, stopp i opptak til studier og utskiftninger i administrasjonen er faktorer som spiller inn på både studie- og arbeidshverdag for studenter og ansatte. Det vurderes derfor som vesentlig at fagansatte og administrasjon spiller på lag og utnytter hverandres kompetanse på en best mulig måte.

En åpen og tydelig kommunikasjon vil være avgjørende for å bedre studiehverdagen for studenter og arbeidshverdagen for de ansatte ved høgskolen. Det anbefales å gå gjennom rutiner for å avklare hvem som har ansvar for hva og hvordan sikre gode kommunikasjonslinjer.

Det er etter evalueringspanelets vurdering viktig at fakultetet prioriterer å sikre en god og tydelig studieprogramledelse for studieprogrammet, i henhold til sentrale krav i studieforskrifter. Et bedre og tettere samspill mellom fag og administrasjon vil også bidra til å sikre økt utdanningskvalitet.

7.4 Tilbakemeldinger til studenter faglig sett

Evalueringspanelet for elektrofag ved Høgskolen i Østfold vil gjerne benytte anledningen til å gi dere en tilbakemelding på deres faglige innsats så langt i deres studieløp.

Generell innsats og engasjement: Først og fremst vil panelet rose dere for deres generelle innsats og engasjement. Det er tydelig at dere tar studiene på alvor, og dette reflekteres i den jevne oppmøteprosentsen og deltakelsen i klasserommet. Engasjementet deres skaper et dynamisk læringsmiljø som er til fordel for alle.

Akademisk prestasjon: Mange av dere har vist imponerende akademiske prestasjoner. Gjennom innleveringer og arbeidsoppdrag har flere av dere demonstrert en dyp forståelse av fagstoffet. Vi oppfordrer dere til å fortsette å bygge på denne kunnskapen og utfordre dere selv videre.

Samarbeid og gruppearbeid: Vi har også lagt merke til det gode samarbeidet dere har vist i gruppearbeid. Evnen til å jobbe godt sammen i team er en uvurderlig ferdighet både i studietiden og i arbeidslivet. Fortsett å støtte og lære av hverandre i bachelor – løpet, det vil være en stor fordel når dere skal arbeide med den avsluttende bachelor – oppgaven.

Forbedringsområder: Det er imidlertid noen områder hvor panelet tror dere kan forbedre dere:

4. **Tidsstyring:** Flere av dere har nevnt at dere sliter med tidsstyring og balansering av ulike oppgaver. Fra vår side anbefales det å benytte verktøy som timeplaner og sjekklister for å organisere tiden bedre.
5. **Aktiv deltakelse i diskusjoner/gruppearbeid:** Selv om det generelt sett er god deltakelse, er det noen som fortsatt er litt tilbakeholdne. Oppfordringen til alle er å være mer aktive i diskusjoner, da dette vil berike læringsopplevelsen for både dere selv og deres medstudenter.
6. **Kritisk tenkning:** Evalueringspanelet vil oppmuntre dere til å utøve mer kritisk tenkning i arbeidet deres. Still spørsmål, vær nysgjerrige, og ikke vær redde for å utfordre etablerte ideer.

Oppsummering: Alt i alt er panelet imponert over det faglige nivået og engasjementet som dere viser. Fortsett med det gode arbeidet, og vær åpne for å utvikle dere videre. Vi ser frem til å følge deres akademiske reise og bistå dere på veien mot deres mål.

Vedlegg 3: Delrapport fra panelet for Bachelorstudium i ingeniørfag – maskin: industriell produktutvikling

Periodisk programevaluering av Bachelorstudium i ingeniørfag – maskin: industriell produktutvikling (MAS)

15.08.24

Ekstern programsensor: Geir Egil Dahle
Øien



1. Studieprogram

Følgende portefølje av studieprogram og kull ved HiØs Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi, Institutt for ingeniørfag har vært gjenstand for periodisk evaluering i perioden april - august 2024.

- Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro: elektronikk og grønn energi inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin: industriell produktutvikling inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse kull 2023-2026
- Forkurs for ingeniør og sivilingeniørutdanning kull høst 2023-vår 2024
- Realfagskurs kull våren 2024

Evalueringen har vært gjennomført av fem ulike programspesifikke paneler, som samtidig har utgjort ett 'superpanel' for samlet evaluering av hele porteføljen, under ledelse av en felles prosessleder. Hvert programpanel har utarbeidet en egen delrapport, som også inngår som vedlegg i fellesrapporten for den samlede evalueringen.

2. Deltagere

PANEL 2: BACHELORSTUDIUM I INGENIØRFAG - MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING			
Geir Egil Dahle Øien	Ekstern fagperson / panelleder	geir.oien@ntnu.no	professor, NTNU
Jonas Bjertnes Jacobsen	Vitenskapelig ansatt tilknyttet studieprogrammet	jonas.b.jacobsen@hiof.no	høgskolelektor, HiØ
Laila Olsen	Representant fra arbeids- eller næringsliv	lo@sealengineering.no	avdelingsleder, Seal Engineering
Tobias Sørli	Student	tobias.sorlie@hiof.no	Student, MAS 3. årskull
Gro Telhaug	Seksjon for utdanningskvalitet	gro.telhaug@hiof.no	seniorrådgiver, HIØ

3. Tema for evalueringen

Fakultetet avgjør, i dialog med evalueringspanelet, om det skal settes spesielt fokus på spesifikke tema ved gjennomføring av evalueringen, eksempelvis:

- arbeidslivsrelevans
- faglig innhold og organisering
- gjennomføring av undervisningsaktiviteter og veiledning
- vurderingsordninger og -former

Spesifisering av fokusområde:

En sammenlikning av læringsutbytte, undervisnings- og vurderingsformer og arbeidslivsrelevans programmene imellom, og i forhold til liknende programmer ved de institusjonene som deltar i programevalueringen er viktig for kvalitetsutvikling, og evalueringene spisse i denne retningen.

Det er ønskelig at panelet ser på kvalitetsområder og forbedringspunkter, som grunnlag for å arbeide videre med utvikling av fakultetets studieprogramportefølje, med utgangspunkt i samfunnets og arbeidslivets behov, omdømmebygging, studentrekruttering og gjennomføring.

4. Vurdering av prosess og grunnlagsmateriale

Det henvises til Kap. 4 i hovedrapporten for prosessleders oppsummerte vurdering av prosess og grunnlagsmateriale. Panelets vurdering av programmet baserer seg ellers i hovedsak på følgende tilgjengelige informasjon:

- Filer for Maskin/MAS under mappen Rammeplan, studieplaner og studiemodeller som fakultetet har forberedt på Teams, herunder rapporten 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' (2022).
- Resultater fra Studiebarometeret 2022 (programmet har ikke resultater i 2023 pga manglende opptak i 2022)
- Kandidatundersøkelse på programnivå
- Resultater fra studentintervjuer
- Resultater fra arbeidslivsworkshop 4/6-24
- Intervju med prodekan for utdanning/fungerende instituttleder

5. Helhetlig vurdering av program- og undervisningskvalitet

Panelet gir her en kort oppsummering av de viktigste funn og konklusjoner for hvert prioriterte kvalitetsområde, og til sist en kort helhetlig vurdering av programmet basert på disse oppsummeringene. Oppsummeringene er basert på data, analyser og drøftinger fra Kap. 6.

Læringsutbytte

MAS-programmets læringsmål er nylig oppdatert i forbindelse med den nylige omleggingen av studiet til 'Maskin 2.0 – Industriell produktutvikling'⁶, med første opptak i 2023. Panelets overordnede vurdering er at de oppdaterte læringsmålene for MAS 2.0, og nettsidenes beskrivelse av studiets oppbygning og gjennomføring, fremstår som gode og relevante for samfunnets, arbeidslivets, og regionens behov. Panelet anbefaler samtidig ytterligere økt fokus fremover på digitale teknologier (AI, robotikk, kybernetikk), tverrfaglig samhandling, og 'fra idé til produkt'-tankegang (designntenkning).

Studentenes opplevelse er at de fleste læringsmålene oppnås enten helt eller delvis. Ett viktig læringsmål som oppleves som *ikke* oppnådd er det å kunne identifisere sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i digitale verktøy innen produktutvikling, konstruksjon og produksjonsplanlegging. Det kan være nødvendig å vurdere om fagmiljøet mangler kompetanse på dette området. Noen andre viktige kunnskapsområder som bør integreres bedre i læreplanen

⁶ Se rapporten 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' fra 2022 for dokumentasjon av dette utviklingsarbeidet.

fremover er: Økonomi, historiske perspektiver på ingeniørfaget, innovasjon og entreprenørskap, og kunnskap om implementering av nye energisystemer.

Undervisnings- og vurderingsformer:

Maskinprogrammet har en historie med relativt tradisjonell pedagogikk basert på forelesninger og regneøvinger, med innslag av gruppearbeid og lab, og skriftlig slutteksamen som dominerende vurderingsform. Fellesfagene har vært undervist på relativt generisk vis, og har etter studentenes vurdering et forbedringspotensiale når det gjelder studentaktiv læring, kommunikasjon mellom foreleser og student, og det å kunne gå i dybden på stoffet fremfor hastverk for å rekke gjennom pensum. Studentene ønsker seg mer lab, flere case-baserte prosjektoppgaver i samarbeid med næringslivet, mer varierte undervisningsformer, og bedre flyt i timeplanen. Dagens timeplan er preget av at øvingstimer går på tidspunkt som oppleves som inneklemt og upraktiske, og at det kan være stor tidsmessig spredning mellom undervisningstimer. Dette bidrar til redusert oppmøte på campus.

I overgangen fra Maskin 1.0 til Maskin 2.0 fra og med 2023 har man startet arbeidet med å oppdatere vurderingsformer, justere innhold, og gjennomføre nye fellesemner på tvers av studier og samarbeid mellom ulike fagmiljø, basert på anbefalingene i rapporten 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' (2022). Dette mener panelet er svært positivt. Tunge emner som mekanikk har blitt revitalisert, for å bidra til bedre gjennomføring hos studenter. Det har blitt større fokus på å se emner i sammenheng, og mer fokus på introduksjon av metode og prosjektarbeid. Man kan likevel med fordel la fag bygge på hverandre i enda større grad, og industri og næringsliv kan med fordel inkluderes tidligere i studiet og i flere emner. Case fra næringsliv virker motiverende for studentene og bidrar til å utvikle maskiningeniører for et relevant arbeidsmarked.

Man bør også etterstrebe en bedre sammenheng i og tydeligere kontekstualisering av fellesfagene, som ofte oppleves som store og tunge. I timeplanleggingen bør man søke å balansere studieadministrative og pedagogiske hensyn, med mål om å stimulere til økt oppmøte på campus. Da bør man i størst mulig grad unngå korte økter spredt utover morgen og ettermiddag (med lange pauser mellom), samt helt tomme ukedager. Der det er praktisk mulig bør man også prioritere å gi studentene identitetsarealer som kan bidra til styrket faglig identitet og tilhørighet, bedre psykososialt og fysisk læringsmiljø, og bedret mulighet for å bruke campus som studie- og oppholdssted utenfor den organiserte undervisningen.

Pedagogisk fornying av programmet i henhold til den foreliggende Maskin 2.0-planen vil sannsynligvis kreve pedagogisk og utdanningsfaglig kompetanseutvikling blant underviserne. Det er noe uklart for panelet hvordan HiØ p.t. praktisk legger til rette for og anerkjenner slik kompetanseutvikling som en ønsket aktivitet innenfor de ansattes normale arbeidsbelastning, men dette bør være et prioritert område for fremtiden.

Arbeidslivsrelevans:

Kandidater fra programmet er etterspurte, og ansettes i både industribedrifter, teknologibedrifter, produksjonsbedrifter, produktutviklingsbedrifter og i prosessindustrien.

Panelet er av den oppfatning at kontakt mellom student, fagmiljø og arbeidsliv er viktig også for å øke studentenes opplevelse av arbeidslivsrelevans. Studieplanen for kull 2023 – 2026 nevner en rekke interessante ordninger for slik kontakt, noe panelet mener er meget positivt. Programmet

bør prioritere å fortsette å styrke samarbeidet med arbeidslivet gjennom disse ordningene.

Panelets arbeidslivsrepresentant uttaler for øvrig at både oppbygging og innhold i det nye MAS 2.0-studiet og dets innhold virker både spennende og relevant, og at det er vanskelig å påpeke konkrete svakheter i det nye opplegget fra et arbeidsrelevans-perspektiv. Men det lave antallet studenter man har p.t. kan nok påvirke både studentmiljø og læringsmiljø negativt.

Deltakerne på arbeidslivsworkshopen som ble arrangert 4. juni pekte ellers på en rekke momenter som vil være viktige dersom programmet skal svare ut arbeidslivets forventninger og endringsbehov for fremtiden. Panelet stiller seg bak at de momentene som fremkom er viktige, og vil samtidig påpeke at utviklingsplanen for MAS2.0 i rapporten 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' (2022) i stor grad baserer seg på en analyse og en filosofi for programutvikling der disse momentene er identifisert og ivaretatt. Panelet mener i så måte at denne planen er et svært godt utgangspunkt for videre utvikling av programmet. Det vil være viktig å kombinere utvikling i henhold til planen med fortsatt aktiv dialog og samhandling med arbeidslivet i regionen.

Rekruttering og inntakskvalitet:

Rekrutteringen til BA ingeniørfag – maskin har i perioden 2017 til 2023 hatt en samlet nedgang fra 60 til 45 primærseekere (25 %). Nedgangen gjelder for søkning til både ordinær utdanning og til spesialordningene TRESS og Y-vei. Nedgangen gjenspeiles også i antall kvalifiserte seekere og antall tilbud, som viser en samlet nedgang på 43 %. Studiet ble i 2022 trukket fra opptak, nettopp som følge av lave seekertall, men hadde opptak igjen i 2023 (første år med 'Maskin 2.0').

Alle formelt kvalifiserte seekere fikk tilbud om studieplass i denne perioden, og vi har derfor ikke tilgang til karaktersnitt for de som ble tatt opp.

Det har videre vært en jevn nedgang i antall ja-svar ved tilbud om studieplass på maskinstudiet fra 2017. Samlet sett er nedgangen i perioden på 68,3 %. Nedgangen i antall registrerte studenter på studiet fra 2017 til 2023 er på 65,2 %. Frafallet fra 'ja' til 'registrert' er likevel redusert noe i løpet av nevnte periode, fra 23,3 % til 15,8 %.

Etter panelets vurdering viser analysen av rekrutteringstillene i perioden 2017 - 2023 at rekruttering er en av programmets viktigste svakheter. Svikten i rekruttering over tid er så alvorlig at den kan utgjøre en betydelig trussel mot programmets fortsatte eksistens.

Det har over mange år vært gjennomført en rekke tiltak for å markedsføre programmet og bidra til økt rekruttering. Panelet bekjent finnes dog dessverre ikke systematiske data som kan belyse presist hvor mye de ulike tiltakene bidrar til rekruttering. Panelet er heller ikke kjent med systematiske data som kan belyse hva som er studentenes motivasjon for å velge akkurat dette programmet. For fremtiden vil panelet oppfordre fakultetet til å utarbeide en helhetlig plan for rekrutteringstiltak der man også søker å avdekke studentenes motivasjonsfaktorer og måle effekten av de ulike tiltakene.

Gjennomstrømning, kandidatproduksjon og økonomisk bærekraft:

Det har vært en sterkt negativ utvikling i antall uteksaminerte kandidater i perioden 2018 – 2023: I 2018 ble det uteksaminert 28 kandidater fra programmet (samlet over ordinært opptak, Y-vei og Tres), mens det i 2023 ble uteksaminert bare 6 kandidater.

Det har vært vanskelig å finne tall som viser hvorvidt uteksaminerte kandidater er studenter med normert eller forsinket progresjon. Tallene som viser antall uteksaminerte kandidater inkluderer derfor studenter som har fullført på normert tid, men også studenter med forsinket progresjon.

Når det gjelder gjennomstrømning så har uteksaminerte kandidater svingt fra 45,8 % av antall kandidater tatt opp tre år før i 2022, til 31,6 % av kandidater tatt opp tre år før i 2023. Det kan dermed se ut som om ikke bare *antallet* uteksaminerte har gått ned over tid (noe som kan sies å være naturlig i og med at antallet studenter som starter på studiet har gått ned i samme periode), men at også *andelen som fullfører* av de som starter på studiet går ned over tid.

Oppsummert viser tallene at gjennomstrømningen er synkende over tid, og at kandidatproduksjonen i 2023 er nede på et ett-sifret nivå, selv når man summerer de tre rekrutteringsveiene MAS, MASY og TMAS. I 2023 er den samlede kandidatproduksjonen 25 % av det den var i 2017. Dette er etter panelets syn en dramatisk utvikling, og igjen en trussel mot programmets fortsatte eksistens.

Oppsummering av helheten:

Programmet har flere styrker og muligheter: Kandidatene som produseres er etterspurte, og 'Maskin 2.0'-planen og -læringsmålene utgjør en meget god plattform for fornyelse og forbedring – strategisk, faglig, relevansmessig og pedagogisk - av det tradisjonelle maskiningeniør-studiet. Maskin 2.0-studiet vil dersom det utvikles ihht denne planen - kunne produsere kandidater med enda mer relevant og etterspurt kompetanse, som vil kunne gi dem et godt grunnlag både for relevante jobber og for videre masterstudier. Her ligger det potensial til å kunne utvikle et meget relevant og attraktivt studium. Det regionale arbeids-/næringslivet har dessuten stort engasjement for høgskolens ingeniørstudier, inkludert maskinstudiet – og uttrykker ønske om tettere kontakt og samarbeid om styrking av ingeniørutdanningene. Dette kan og bør utnyttes strategisk av fakultetet og programledelsen.

Panelet vil også fremheve som en stor mulighet at det er stor grad av sammenfall mellom målbildet for Maskin 2.0-studiet og rammeverket for utvikling utarbeidet av det internasjonale nettverket The CDIO Initiative. Dette gir godt grunnlag for å kunne utnytte HiØs CDIO-deltakelse konstruktivt i det kommende endringsarbeidet, og panelet vil oppfordre HiØ til å prioritere slik deltakelse.

Samtidig har programmet også viktige svakheter og utfordringer, hvorav de viktigste er sviktende rekruttering og attraktivitet over tid, og av og over tid synkende gjennomstrømning, som gir langt lavere kandidatproduksjon enn ønskelig. Uheldige følger av dette er blant annet:

- i) sviktende økonomisk bærekraft i studiene,
- ii) potensielt manglende forutsigbarhet omkring årlige opptak, og
- iii) lavere faglig aktivitet på campus enn ønskelig.

I sum er disse faktorene en reell trussel mot programmets fortsatte eksistens.

Programmet har en forhistorie med svak score på bl.a. opplevd arbeidslivsrelevans og studentmotivasjon i Studiebarometeret, koblet med tilbakemeldinger om stor arbeidsbelastning (høy tidsbruk) for studentene. Dette gir et potensielt omdømmeproblem - som igjen kan være et bidrag til synkende rekruttering og manglende gjennomføring. Utviklingen av Maskin 2.0-programmet bør aktivt søke å rette opp disse svakhetene.

Etter panelets vurdering er det p.t. også relativt lite synlig tverrfaglig samarbeid mot instituttets andre studieprogrammer og fagmiljøer, og lite synlig samarbeid mellom faglærere om emner. Dette gir risiko både for faglig 'silo-tenkning' og potensielt suboptimal ressursutnyttelse, både innad i programmet og for instituttets programportefølje som helhet.

Et annet symptom er sviktende oppmøte til organiserte læringsaktiviteter (fysiske forelesninger, øvingstimer o.l.) på campus, som gir ytterligere risiko for svekket psykososialt læringsmiljø og sviktende trivsel og motivasjon hos den enkelte student. HiØ bør prioritere å analysere årsakene til dette og rette opp eventuelle svakheter, inkludert timeplan- og arealmessige utfordringer i læringsmiljøet.

Til sist er det uklart for panelet hvordan HiØ legger praktisk til rette for at faglærere og emneansvarlige skal kunne videreutvikle sin utdanningsfaglige kompetanse, individuelt og kollektivt, i tråd med oppdaterte krav og forventninger til pedagogisk fornyelse i studiene, innenfor rammen av normal arbeidsbelastning. Panelet anser at det er nødvendig med slik tilrettelegging for å sikre en god pedagogisk utvikling av undervisnings- og vurderingsopplegg i programmet.

6. Kvalitetsområder: Nærmere analyse av hvert enkelt område

Dette kapitlet inneholder de data, den informasjon, de funn, analyser og drøftinger som oppsummeringen i kap. 5 bygger på.

I tillegg til de tre kvalitetsområdene som er felles for alle programmene (læringsutbytte, undervisnings- og vurderingsformer, og arbeidsrelevans), så har panelet - etter en innledende diskusjon basert på grunnlagsdata for programmet - valgt å fokusere på to programspesifikke kvalitetsområder: Rekruttering og inntakskvalitet, og gjennomstrømning og frafall.

6.1 Læringsutbytte

MAS-programmets læringsmål er nylig oppdatert i forbindelse med den nylige omleggingen av studiet til 'Maskin 2.0 – Industriell produktutvikling'⁷, med første opptak i 2023. Målet med omleggingen har vært å skape en mer fremtidsrettet og attraktiv maskiningeniørutdanning som både kompetansemessig, programdesignmessig og pedagogisk er mer i tråd med både arbeidslivets og samfunnets fremtidige behov, moderne teknologiutvikling, oppdaterte nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning, og internasjonale trender.

Panelets overordnede vurdering er at de oppdaterte læringsmålene for MAS 2.0, og nettsidenes beskrivelse av studiets oppbygning og gjennomføring, fremstår som gode og relevante for samfunnets, arbeidslivets, og regionens behov. Kanskje kunne det dog vært enda mer fokus på digitale teknologier (AI, robotikk, kybernetikk), tverrfaglig samhandling, og 'fra idé til produkt'-tankegang (designntenkning)?

Utviklingsrapporten som ligger til grunn for oppdateringen⁸ vurderes også som meget god, med fokus på endringsforslag og utviklingsprinsipper som er i tråd med rådende nasjonale og internasjonale anbefalinger og retningslinjer for ingeniørutdanning av høy kvalitet, og som hensyntar samfunnsbehov, teknologitrender og innspill fra arbeidsliv og studenter.

⁷ Se rapporten 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' fra 2022 for dokumentasjon av dette utviklingsarbeidet.

⁸ 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' (2022).

Ytterligere spørsmål om arbeidslivets inntrykk av programmet per i dag, og hvor arbeidslivet og studentene mener fokus bør ligge for fremtiden, besvares under 6.3.

Panelets studentrepresentant og fagmiljørepresentant har gjort følgende vurdering av i hvor stor grad de ulike læringsmålene for Maskin 2.0-programmet stemmer overens med studentenes opplevde læringsutbytte på det tidligere maskiningeniørprogrammet.⁹

Læringsmål som oppnås fullt ut eller i stor grad (med studentrepresentantens kommentarer i parentes og fagmiljørepresentantens kommentarer i grønt i klammeparentes):

- kjenner til forsknings- og utviklingsarbeid, vitenskapelig metodikk og arbeidsmåte innen fagfeltet og akademisk skriving.
- kan oppdatere sin kunnskap gjennom litteratursøking og kontakt med fagmiljøer, behovsgrupper (brukere, kunder, andre interessenter) og gjennom praksis. *[Kontakt med fagmiljøer og behovsgrupper kan vektlegges i større grad. Foregår i siste semester]*
- har teoretisk og praktisk kunnskap innenfor dimensjonering av maskinkomponenter, og har inngående kunnskap om numeriske og analytiske beregningsmetoder for maskinkonstruksjoner og digitale simuleringsverktøy for dette.
- kjenne til virkemåten og oppbygningen til moderne varme og kjølesystemer.
- har kunnskap om miljømessige, etiske, samfunnsmessige og økonomiske konsekvenser av anvendt produksjonsteknologi, materialteknologi og de produkter som utvikles og realiseres med de anvendte teknologiene. *(vanskelig krav, men oppfylt) [Målet støttes gjennom flere emner, fokuset har dreid mer mot digitale tilvirkningsmetoder og planlegging]*
- kan anvende kunnskap og relevante resultater fra forsknings- og utviklingsarbeid for å løse teoretiske, tekniske og praktiske problemstillinger innenfor materialteknologi, produksjonsteknologi, automasjon/robotisering og konstruksjon, samt begrunne sine valg *(flere prosjektoppgaver benytter dette) [Maskin 2.0 benytter enda mer prosjektoppgaver enn tidligere, flere eksamenstyper har blitt gjort om til prosjekt, og vi har innført et nytt prosjektemne i 5.semester]*
- Kan identifisere, planlegge og gjennomføre prosjekter, arbeidsoppgaver forsøk og eksperimenter og benytte dataprogrammer og instrumentering, samt analysere testdata, både selvstendig og i team *(oppfylt, men mye kommer sent i studieløpet – i 3. årskurs) [Fag, eksempelvis Produktutvikling har blitt flyttet fra 5. til 3. semester for å introdusere dette tidligere i Maskin 2.0]*
- Kan finne, forholde seg kritisk til, bruke og henvise til relevant informasjon, litteratur og standarder innen materialteknologi, produksjonsteknologi, energiteknikk og konstruksjon, samt fremstille og drøfte dette skriftlig og muntlig slik at det belyser en aktuell problemstilling.
- kan dimensjonere, utforme og sammenstille maskinelementer utfra funksjonskrav. Kan anvende ulike dataverktøy for konstruksjonsdesign, simulering og programmering.
- behersker utviklingsmetodikk, og kan anvende programmer for modellering/simulering innen produktutvikling/design, produksjonsteknologi og automasjon/robotisering.
- kan anvende begrepsapparatet som brukes for produksjon, overføring og bruk av varmeenergi og kjenner til varme- og kjølesystemers viktigste karakteristikk.

⁹ Merk: I og med at ingen studenter er uteksaminert fra Maskin 2.0 ennå blir dette en vurdering av hvor forskjellige læringsmålene for Maskin 2.0 er i forhold til Maskin 1.0-studentenes opplevde læringsutbytte, ikke en vurdering av i hvor stor grad Maskin 2.0-studentene når de læringsmålene som er satt for dem.

- kan velge optimale produksjonsmetoder basert på design, krav, materialer og økonomi. *[Dette punktet er litt svakt dekket, spesielt med tanke på økonomi]*
- kan anvende innovative metoder og lede prosjekter. *(oppnås mye gjennom å prøve og feile). [Studentene lærer prosjektmetoder og leder prosjekter som skaper erfaring]*
- har innsikt i miljømessige, helsemessige, samfunnsfaglige og økonomiske konsekvenser av teknologiske produkter, systemer og løsninger, og kan sette disse i et etisk perspektiv og et livsløpsperspektiv. *(oppnås gjennom livsløpsanalyse og kunnskap samlet sett, dvs. fra alle emner) [Tydelig rettet tematikk fra fellesfag 1.år.]*
- kan se muligheter og nytte av automasjon, robotisering og digitale verktøy i industriell produksjon, og se industriell produksjon i et helhetlig perspektiv med vekt på etiske, miljømessige og økonomiske forhold
- kan reflektere over egen yrkesutøvelse, også i team og i en tverrfaglig sammenheng, i forhold til den aktuelle arbeidssituasjon *(i bacheloroppgaven og prosjektarbeid)*. *[Det er ikke alle studenter som jobber veldig tverrfaglig, dette er absolutt et forbedringspunkt, men er utbedret i Maskin 2.0 med introduksjon av programmering og større fokus på mekatronikk i egne emner]*
- kan bidra til utvikling av god praksis gjennom å delta i faglige diskusjoner og dele sine kunnskaper og erfaringer med andre *(gjennom arbeid i praktiske prosjekter, verksted og lab)*. *[I tillegg gjennom muntlige eksamener og presentasjoner gjennom studiet, og dialog med eksterne oppdragsgivere]*
- kan reflektere over egen kunnskap innen automasjon/robotisering, materialteknologi, produksjonsteknologi, energiteknikk og digital konstruksjon og utvikle og oppdatere sin kunnskap ved hjelp av egenlæring og tverrfaglig kontakt med fagmiljøer.

Læringsmål som oppnås delvis (med påpeking av studentens opplevde mangler i parentes og fagmiljørepresentantens kommentarer i grønt i klammeparentes):

- har grunnleggende kunnskaper innen matematikk, naturvitenskap og relevante samfunns- og økonomifag og om hvordan disse integreres i ingeniørfaglig problemløsning *(økonomi er litt smalt)*. *[Økonomi er ikke lenger inne i emneplanen]*
- Har kunnskap om hvordan produksjon og konstruksjonstekniske løsninger har utviklet seg i moderne tid og maskiningeniørens rolle i samfunnet og om økonomiske, etiske og miljømessige konsekvenser av de valg maskiningeniøren gjør innen produktutvikling, konstruksjon og produksjon *(oppnås på et grunnleggende nivå, men det historiske perspektivet blir ikke belyst, det mangler litt rundt etiske konsekvenser, og miljøfokus kan bli bedre)*.
- har kunnskap om digitale verktøy som brukes i design og produksjonsprosessen som øker innovasjonstakten og reduserer tiden det tar å frembringe nye produkter. *(fokus på 3d-print og digital prototyping, men ikke mye utenom bacheloroppgaven. Om man får denne kunnskapen er avhengig av interesse og oppgave tildelt – dette kunne vært bedre siden man har et godt verksted, og det er nyttig å lære inventor når man trenger fusion i digital prototyp)*. *[Endring i Maskin 2.0 er tidligere introduksjon av digitalprototyping som intro i 3D print første høst, og introduksjon av programering av CNC i 2.klasse. Fri tilgang på 3D print utstyr på lab.]*
- har god kunnskap om designprosesser, materialer og fremstillingsmetoder som sikrer gunstig energibruk, minsker miljøpåvirkning og tar hensyn til gjenbruk *(både ja og nei - gode kunnskaper om prosessfremstilling, men mest i materialkunnskap og termodynamikk)*. *[Designprosess og designtenkning blir undervist på en annen måte og introdusert tidligere i Maskin 2.0]*
- har kunnskap om nasjonal og internasjonal forskning og utvikling innen energi, material- og produksjonsteknologi, og viktige miljøer regionalt og nasjonalt innen materialteknologi,

produksjonsteknologi og konstruksjon (i noen tilfeller, men dette punktet må utbedres). [Dette punktet må utbedres eller angripes på en annen måte. Gjelder for noen studenter avhengig av hvilket bachelorprosjekt man jobber med]

- kan bidra til innovasjon og entreprenørskap gjennom deltagelse i utvikling og realisering av bærekraftige og samfunnsnyttige produkter, systemer og/eller løsninger (innovasjon og entreprenørskap kun i noen grad). [Punktet har forbedringspotensiale]
- kan formidle ingeniørfaglig kunnskap til ulike målgrupper, både skriftlig og muntlig, og kan bidra til å synliggjøre teknologiens betydning og konsekvenser (i noen grad, men dette er ikke et stort fokus hos studentene – oppfattes som et vagt og mindre relevant punkt). [En kommentar til inspirasjon, men er belyst gjennom ulike aktiviteter i studiet.]
- Har kunnskap om energisystemer og kan være med på å implementere nye løsningene i samfunnet rundt oss (kun delvis - nye løsninger er vanskelig). [Et større fokus på nyskapning og entreprenørskap vil være nødvendig]

Læringsmål som ikke nås (kommentarer fra studentrepresentant i parentes og fagmiljørepresentantens kommentarer i grønt i klammeparentes):

- kan identifisere sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i digitale verktøy og systemer som benyttes innen produktutvikling, konstruksjon og produksjonsplanlegging (kjenner seg ikke igjen i dette) [Dette er et mål som enten ikke fokuseres på eller at det mangler nødvendig fokus eller kompetanse om]

67 % av læringsmålene vurderes altså oppnådd helt eller i stor grad, mens 30 % oppnås bare delvis, og 3 % (ett mål) ikke nås i det hele tatt pga. manglende fokus og/eller kompetanse i programmet.

Studentrepresentantens oppsummering etter intervjuer med medstudenter:

En gjennomgang av læringsmålene viser at studentenes opplevelse er at de fleste oppnås enten helt eller delvis. Det er likevel noen områder som ikke er godt nok integrerte i studieplanene for maskiningeniørlinjen per i dag. Disse områdene inkluderer økonomi, historiske perspektiver på tidligere systemer og maskiner, i tillegg til innovasjon og entreprenørskap, samt kunnskap om implementering av nye energisystemer i dagens samfunn. Disse punktene blir delvis fulgt opp, men det vurderes at de bør integreres bedre i timeplanen for kommende studenter.

Det er også ett læringsmål som oppleves som ikke oppnådd: Identifisering av sikkerhets-, sårbarhets-, personverns- og datasikkerhetsaspekter i digitale verktøy som brukes innen produktutvikling, konstruksjon og produksjonsplanlegging. Dette punktet er ikke godt nok dekket i de ulike emnene og blir ikke tilstrekkelig fokusert på. Det kan være nødvendig å vurdere om fagmiljøet mangler kompetanse på dette området.

Avslutningsvis er resterende punkter som ikke er nevnt fulgt ved studieløpet, og godt integrert i undervisningen.

Det nasjonale Studiebarometeret inneholder dessverre ikke data for studentene som ble tatt opp på MAS 2.0-studiet høsten 2023, siden disse i skrivende stund fremdeles går i 1. årskurs. Vi kan derfor ikke hente ut oppdaterte data derfra for hvordan MAS 2.0-studentene vurderer sitt læringsutbytte. Det finnes heller ikke resultater for MAS 1.0 i Studiebarometeret 2023, da det ikke var opptak til studiet i 2022.

6.2 Undervisnings- og vurderingsformer

Undervisningsformer

En gjennomgang av de obligatoriske emnene i BA ingeniørfag - maskin viser at de tre mest brukte undervisningsformene i studiet er:

- forelesninger, som benyttes i samtlige obligatoriske emner
- øvinger
- gruppearbeid

Vurderingsformer

Vurderingsformer inkluderer her både arbeidskrav og eksamensformer. En tilsvarende gjennomgang av de obligatoriske emnene med henblikk på hvilke arbeidskrav som benyttes mest i studiet viser følgende 'topp tre' former:

- oppgaver/innleveringer av ymse slag
- øvinger
- deltakelse på møter (prosjekt, bedrift eller seminar)

De tre mest brukte *eksamensformene* i emnene er

- skriftlig eksamen (brukt i 11 av 15 emner)
- prosjektoppgave/annen oppgave
- muntlig eksamen

Tabell 1 viser en samlet oversikt over undervisnings- og vurderingsformer i studiet (valgemner ikke inkludert).

Tabell 1 Oversikt over undervisnings- og vurderingsformer i obligatoriske emner i BA ingeniør – maskin.

Emne	Undervisningsformer	Vurderingsformer
IRM14123 Bærekraftig innovasjon og materiallære	forelesninger laboratorieforsøk prosjekt øvinger gruppearbeid	<i>Arbeidskrav:</i> oppgave, øvinger, muntlig presentasjon og labrapport <i>Eksamen</i> To individuelle deksamener: mappeeksamen skriftlig eksamen
IRF10721 Ingeniørmatematikk	forelesninger plenumsregning arbeid med øvinger individuell oppgaveveiledning mattelab/regneverksted	<i>Arbeidskrav:</i> øvinger <i>Eksamen</i> Skriftlig individuell eksamen (4 timer)
IRM14021 Mekanisk 3D-modellering	Forelesninger øvingsveiledning video bruk av PC med aktuell	<i>Arbeidskrav:</i> øvinger <i>Eksamen:</i>

	programvare problembaserte øvinger	to komponenter (individuell) - prosjektoppgave - muntlig eksamen
IRF13018 Ingeniørfysikk og kjemi	forelesninger regneøvinger	<i>Arbeidskrav:</i> - flervalgstester <i>Eksamen:</i> Skriftlig individuell eksamen (4 timer)
IRE12521 Digitalteknikk, mikrokontrollere og programmering	forelesninger gruppearbeid ledede egenstudier laboratoriearbeid	<i>Arbeidskrav:</i> laboppgaver innleveringer deltakelse på prosjektmøter, seminarer og obl. samlinger <i>Eksamen:</i> Skriftlig individuell eksamen (4 timer)
IRF14221 Mekanikk	forelesninger øvingstimer selvstudie	<i>Arbeidskrav:</i> øvinger <i>Eksamen:</i> Skriftlig individuell eksamen (4 timer)
IRF20721 Matematiske metoder	forelesninger øvinger prosjektarbeid i grupper aktiv bruk av digitale læringsformer	<i>Arbeidskrav:</i> prosjektoppgave <i>Eksamen:</i> Skriftlig individuell eksamen (4 timer)
IRM23923 Produktutvikling	Forelesninger veiledning praktisk prosjektarbeid i grupper øvinger og case	<i>Arbeidskrav:</i> prosjektdokumentasjon øvinger <i>Eksamen</i> To deleksamener: - skriftlig individuell 3 timer - muntlig eksamen i gruppe
IRM20513 Teknisk termodynamikk	forelesninger selvstudium utarbeidelse av tekniske rapporter obligatoriske øvinger	<i>Arbeidskrav:</i> øvinger prosjektoppgave deltakelse på bedriftsbesøk <i>Eksamen</i> To komponenter: - individuell skriftlig eksamen, 4 timer - tekniske rapporter
IRM23223 Statistikk	forelesninger regneøvinger	<i>Arbeidskrav:</i> - individuell skriftlig rapport

		<i>Eksamen</i> Skriftlig individuell eksamen (3 timer)
IRM24123 Innovasjonsprosjekt	Forelesninger gruppearbeid med veiledning	<i>Arbeidskrav:</i> Leverer utkast til prosjektrapport <i>Eksamen</i> To deksamener: - innlevering prosjektrapport - muntlig eksamen i gruppe
IRF35322 Mekatronikk	forelesninger øvinger	<i>Arbeidskrav:</i> - laboratorieoppgaver <i>Eksamen</i> Skriftlig individuell eksamen (3 timer)
IRD37018 Anvendt robotteknikk	forelesninger gruppearbeid prosjekt laboratorieøvinger	<i>Arbeidskrav:</i> Delta på bedriftsbesøk delta på time med gjesteforeleser delta på veiledningstimer med veileder for gruppeprosjekt tre obligatoriske innleveringer av regneoppgaver tre laboratorieoppgaver presentasjon av prosjektoppgave <i>Eksamen</i> To deksamener: - prosjektoppgave i gruppe - skriftlig individuell eksamen (3 timer)
IRF33721 Teknologi- og prosjektledelse	forelesninger øvinger gruppearbeid seminarer	<i>Arbeidskrav (i grupper):</i> konseptbeskrivelse prosjektplan statusrapport/midtveisrapport <i>Eksamen</i> To komponenter - prosjektoppgave i gruppe - muntlig eksamen i gruppe (30 min)
IRF37522 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode	Forelesninger/foredrag framdriftsrapportering/møter metodisk og faglig veiledning gjennomføring av prosjekt utarbeidelse av prosjektdokumentasjon planlegging av og deltagelse på utstilling / EXPO	<i>Arbeidskrav:</i> Forprosjektrapport/prosjektskisse Minst to møter med veileder samt møter med oppdragsgiver <i>Eksamen</i> To komponenter: - bacheloroppgaven

		- EXPO-utstilling og muntlig presentasjon
--	--	---

Studentenes opplevelse av undervisningskvalitet, organiserte læringsaktiviteter, vurderingsformer og pedagogisk læringsmiljø

Studentrepresentanten i panelet har gitt følgende generelle vurdering av dette basert på egne erfaringer fra Maskin 1.0-programmet samt intervjuer med medstudenter:

- I MAS 1.0 oppleves undervisnings- og vurderingsaktiviteter som fra middels bra til bra, avhengig av foreleser og emne.
- Emnene er veldig spesifikke og bygger som hovedregel godt oppom læringsmålene. Dette gjelder spesielt de programspesifikke emnene. Vil spesielt fremheve 5. semester, med produktutvikling og robotikk, som veldig bra - der får man både brukt teori og arbeidet praktisk med bl.a. automasjon og robotikk, noe som var interessant.
- Studentene savner flere labprosjekter i flere av emnene, da de føler at det er mangel på praktisk anvendelse av kunnskapen.
- Ugunstige tidspunkt for øvingstimer, til tross for at selve timene er nyttige.
- Stort sett fungerer undervisningen bra. Men fellesfag er i større grad enn programfag preget av lite studentaktiv læring, manglende kommunikasjon mellom foreleser og student, og av at man må haste igjennom stoffet for å rekke å komme gjennom pensum.
- I programfag er det som en hovedregel bedre læringsmiljø enn i fellesemner – undervisningen oppleves bedre tilrettelagt og forberedt, foreleserne snakker mer med studentene, og forelesningene oppleves som tydeligere.
- Flere emner bør vurdere om det er eksamen som er den mest hensiktsmessige vurderingsformen – gjerne som del av en generell dreining mot mer bruk av case-baserte prosjekter i emnene.
- Det kunne også godt vært mer krav til oppmøte i emner, og et større utvalg i læringsaktiviteter.
- Kunne man i større grad gjøre øvingstimer digitale, eller mer tilgjengelige på annet vis? De er ikke godt besøkte i dag – blant annet fordi tidspunktene oppleves som inneklemte og upraktiske for de som bor langt unna. Arbeidskravene blir likevel utført.
- Generelt bør man ta en grundig gjennomgang av timeplanen – det er f.eks. ofte stor tidsmessig spredning mellom undervisningstimer (f.eks. kan man ha timer 08 – 10 og 14 – 16). Bidrar til manglende oppmøte på fysiske forelesninger – digitale forelesninger er bedre besøkt.
- Det finnes studenter som ikke klarer å jobbe på skolen pga. mangel på ro og fred der – dette kan være en medvirkende forklaring til dårlig oppmøte.

Undervisernes muligheter til å oppdatere sin pedagogiske og utdanningsfaglige kompetanse

Alle ansatte gjennomfører et basis-studium i UH-pedagogikk i løpet av de tre første årene som ansatt. Seksjon for pedagogisk utvikling og læring tilbyr også frivillige kurs og ressursider på nett, der undervisere står fritt til å benytte seg av tilbudet. Det finnes også pågående FoU-prosjekter, 20-timers kursmoduler i pedagogisk kompetanseutvikling, og mulighet for tverrfaglige møteplasser. Erasmus- og personalutveksling til andre samarbeidspartnere, høgskoler og universiteter finnes det også muligheter for. Høgskolen er også medlem av CDIO-nettverket og kan delta på samlinger der. Det gjøres også noe bruk av gjesteforelesninger på andre universitet og enkeltvis kontakt med bedrifter og interessenter. Det er dog uklart for panelet hvordan HiØ praktisk legger til rette for og anerkjenner pedagogisk og utdanningsfaglig kompetanseutvikling som en ønsket aktivitet

innenfor de ansattes normale arbeidsbelastning.

Undervisnings- og vurderingsformer: Oppsummering

Det har allerede blitt gjort tiltak fra Maskin 1.0 til Maskin 2.0: Man har oppdatert vurderingsformer, justert innhold, og det har blitt gjennomført nye fellesemner på tvers av studier og samarbeid mellom ulike fagmiljø. Tunge emner som mekanikk har blitt revitalisert, for å bidra til bedre gjennomføring hos studenter enn tidligere. I Mekanisk 3D-modellering har eksamensform blitt endret for å tilrettelegge mer øving og praksis mot arbeidsmarkedet i tråd med visjonene i Maskin 2.0-rapporten.

Det har blitt større fokus på å se emner i sammenheng enn tidligere, og mer fokus på introduksjon av metode og prosjektarbeid enn i det tidligere studiet. Man kan likevel med fordel la fag bygge på hverandre i enda større grad, og industri og næringsliv kan med fordel inkluderes tidligere i studiet og i flere emner. Case fra næringsliv virker motiverende for studentene, og støtter opp om å utvikle maskiningeniører til arbeidsmarkedet. Dette vil også være en forbedring som også er etterspurt i Studiebarometeret for Maskin 1.0s del (programmet hadde en lav score på arbeidslivsrelevans i 2022).

Man kan allerede se tendenser at arbeidet med å strømlinjeforme og tenke mer helhet i programmet har hatt effekt, og effekten vil bli større gjennom kontinuerlig forbedring av emner i programmet. Det gjenstår å få til en bedre sammenheng i fellesfagene, som ofte er store og tunge, og studenten i større grad må stå ansvarlig for egen læring.

Et annet viktig tiltak som ikke treffer direkte inn i emnebeskrivelsen er studentenes læringsmiljø. Viktige momenter som blir pekt på er timeplanlegging. Studentenes timeplan er lagt opp mer ut fra et studieadministrativt utgangspunkt enn ut fra pedagogiske hensyn. Dette kan medføre korte økter spredt utover morgen og ettermiddag, samt tomme ukedager, som bidrar til nedprioritert oppmøte. Lite tilgang på egne klasserom bidrar også til dårlig tilhørighet og begrenset mulighet for å bruke campus som studie- og oppholdssted. Dette er to lavhengende frukter som per i dag ikke utnyttes til det fulle. Dette fører til tomme campus og lavere læringsaktivitet enn ønsket på campus.

6.3 Arbeidslivsrelevans og -kontakt

Kandidater fra programmet ansettes i hovedsak i ulike typer bedrifter: Industribedrifter, teknologibedrifter, produksjonsbedrifter, produktutviklingsbedrifter og i prosessindustrien.

Panelet er av den oppfatning at kontakt mellom student, fagmiljø og bedrift er viktig for å øke studentens grad av opplevd arbeidslivsrelevans. Studieplanen for kull 2023 – 2026 nevner følgende ordninger for kontakt mellom studenter, fagmiljø og arbeidsliv:

- Prosjektarbeider, der de fleste av prosjektoppgavene utarbeides og gjennomføres i nært samarbeid med industri og næringsliv i regionen.
- Industriprosjekt og bacheloroppgaver med eksterne problemstillinger i avsluttende år – tverrfaglig og i team. Dette kunne med fordel tydeliggjøres i emnebeskrivelsen for emnet IRF37522 Bacheloroppgave med vitenskapsteori og metode: Under pkt. Arbeidskrav står det at studenten må ha 'minst to møter med veileder samt møter med oppdragsgiver', uten at det spesifiseres hvem oppdragsgiver er.
- Samarbeid med industri og næringsliv i spesifikke enkeltemner i studiet:

- Ingenting i 1. studieår
- IRM24123 Innovasjonsprosjekt er planlagt med dette for øye. Studentene jobber med eksterne bedrifter. Dette emnet kan også benyttes som en forberedelse av bacheloroppgaven, eller et fyrtårnprosjekt knyttet til for eksempel Shell Eco Marathon.
- IRM23923 Produktutvikling: Mulig kontakt med arbeidslivet via gjennomføring av et designprosjekt fra problemstilling til ferdig prototyp, bl. a. med praktisk arbeid på verksted
- IRM20513 Teknisk termodynamikk: Inneholder bl.a. bedriftsbesøk, der tema som tas opp kan bli etterprøvd på eksamen.
- ITD37018 Anvendt robotteknikk: Ingen omtale av verken bedriftsbesøk eller gjesteforeleser under punktet Undervisnings- og læringsformer, men dette omtales under punktet Arbeidskrav, uten å gå i detalj. Emnet har kobling til arbeidslivet: Studentoppgavene er hentet fra lokale bedrifter der de løser reelle problemer med automasjon i bedrift. Potensiale for tydeliggjøring av dette både i generell del av studieplanen og i emnebeskrivelsen under omtale av undervisningsformer.
- IRF33721 Teknologi- og prosjektledelse: Skal iflg. emnebeskrivelsen bl.a. gi studentene 'praktisk og grunnleggende forståelse av hvordan arbeidslivet fungerer i en digital tidsalder preget av store utfordringer som bærekraft og «det grønne skiftet»' Hovedvekten av emnet legges på en praktisk og reell casebasert oppgave som defineres av høgskolen **eller** en ekstern bedrift/organisasjon som må godkjennes av fagansvarlig.

Programmets viktigste styrker, svakheter og fremtidige endringsbehov i et arbeidslivsperspektiv

Deltakerne på arbeidslivworkshopen som ble arrangert 4. juni pekte på følgende momenter som de viktigste når det gjelder forventninger og endringsbehov for fremtiden:

Verden blir mer komplisert, og for å dekke fremtidens kompetansebehov må studiet fokusere på:

- Kandidater som er nysgjerrige og har lyst til å videreutvikle seg: "Det lærende menneske".
- Bachelor som en faglig grunnmur en kan bygge videre på – man må lære seg å lære.
- Forbedring av produkt/produksjon, mer enn å finne på nytt.
- Prosjektstyring og -gjennomføring – mer enn tidligere.
- Forståelse for hvordan konstruksjon virker, å kunne vurdere risiko, og tenke som konstruktører – man må forstå maskinen for å kunne foreslå produksjonsalternativer, robusthet, produkttest, osv. (et konkret foreslått pedagogisk grep er 'reversed engineering' hvor man dissekterer eksempler)
- Kandidater som kan mer om standarder og regelverk, og har god kunnskap om dimensjons- og geometriske toleranser og overflatefinhet. Dette fordi maskiningeniører har ansvar for bruk av standarder og bestemmelse av toleranser i et produktutviklingsløp.
- Mer metodekompetanse (i betydningen kompetanse på helheten i den metodikken som ligger til grunn i produksjonsprosesser i arbeidslivet, ikke bare de tekniske aspektene) og større fokus på dokumentasjon av arbeidet underveis.
- Viktigheten av å formulere problembeskrivelse og mål før man går til løsning.
- Kandidater som kan å arbeide i team - og å lede team. Teamwork og prosjektarbeid som lærer studentene lederskap, med fokus på gjennomføringskraft, å kunne mestre styring, være tydelig i rollen som leder, og legge til rette for mestring og motivasjon hos medstudenter. Studentene må forstå viktigheten av kraften som ligger i å løse problemer sammen, og viktigheten av høy etisk bevissthet.

- Forståelse av viktigheten av selvledelse (et konkret grep kunne f.eks. være å la studentene opprette sitt eget bachelorstudium som et prosjekt med målstruktur tilsvarende studiets obligatoriske emner, satt opp i som gjennomføringsplan i Excel eller andre relevante verktøy)
- Styring og regulering: Viktig med tverrfaglighet maskin – elektro, og man bør sikre at det er akkurat passe overlap mellom de to fagene.
- Fokus på målsetninger innen bærekraftig produktutvikling, og kompetanse og ferdigheter som sikrer dette i praksis.
- Modernisering av teknologi, produkter, verktøy og utstyr (f.eks.: digitale verktøy og moderne maskiner, ikke manuelle dreiebenker fra 70-tallet)

For å styrke rekruttering, gjennomstrømning og arbeidslivskontakt bør man ha fokus på:

- Markedsføring av maskiningeniørfaget på en slik måte at det er enkelt å forstå hva det vil si å være maskiningeniør – dette fordi det er et veldig generelt yrke.
- Viktigheten av engasjerte undervisere
- Å jevnlig gi oppgaver hvor studentene skal svare på spørsmål av typen «hvordan virker dette produktet?», eller «hvordan kan dette produktet gjøres mer miljøvennlig?» - dette kan trigge nysgjerrighet og skape litt mer praktisk forståelse.
- Mer prosjektarbeid og flere praktiske prosjekter, f.eks. som i produktutviklingsfaget. Gjerne også tverrfaglig samarbeid i prosjekter (kanskje ett større prosjekt pr. år?).
- Å redusere mengden fagstoff i studieplanen, og gå nøyer igjennom det man skal dekke, istedenfor å haste seg igjennom pensum.

Panelet oppfatter disse innspillene til i stor grad å være sammenfallende med, og i en viss grad supplerende til, innspillene fra industrien som kom ifm den nylige omleggingen til 'Maskin 2.0':

- Viktig å beholde faglig status på en ingeniør som er interessert og faglig sterk.
- Et godt fokus på CAD, og tenke 3d model til teknisk tegning.
- Øve på praksis underveis for å være rustet for arbeidshverdagen. Jobbe med relevante prosjekter
- Viktig med grunnleggende ingeniørkompetanse. Mekanikk, konstruksjon av maskinkomponenter og deler. Få erfaring med å ta ide til ferdig produkt.
- Se på faglig profil: Ha et tilbud på HiØ som skiller seg fra f.eks NTNU. Bør være mer praktisk rettet og ferdighetsbasert, i tillegg til teori.
- Behov for mekatronikk og tverrfaglighet. Materialkunnskaper og programmering.
- Erfaring med prosjekteringsverktøy. (Dak)
- Prosjektkunnskap. erfaring med prosjektplanlegging og gjennomføring. Et utvidet arbeid med bacheloroppgaven. Et halvt år er for kort tid. Se på studenten som den "Algoritmiske tenkeren"
- Se muligheter for læring i internships.
- Ha et fokus på digital tvilling: 3d modellering rapid prototyping, materialer og konstruksjon.

Panelet ser ingen konflikt mellom disse innspillene og de som kom i løpet av workshopen 4/6-24.

Panelets arbeidslivsrepresentant uttaler for øvrig at oppbyggingen av (MAS 2.0-) studiet og dets innhold virker både spennende og relevant, og at det er vanskelig å påpeke konkrete svakheter. Men det lave antallet studenter kan nok påvirke studentmiljø og læringsmiljø negativt. En annen problemstilling er grensedragningen mellom maskin og elektro - denne bør gjøres tydelig. Noen fag kan være felles, som f.eks. mekatronikk, anvendt robotikk, og programmering.

Panelets studentrepresentant peker til slutt på at fra et studentperspektiv er det det å *inkludere prosjekter og case-oppgaver fra bedrifter i emnene i utdanningen* som er det viktigste grepet for å styrke arbeidslivsrelevansen. Å lære om hvilke oppgaver man løser i bedrifter oppleves som mer effektivt for å utvikle god ingeniørkompetanse enn for eksempel å inkludere enda mer laboratorievirksomhet i utdanningen. Oppdrag fra eksterne samarbeidspartnere og oppdragsgivere gir inspirasjon, og bidrar til at studentene tar ansvar. *Valgfag med bedriftspraksis* er også et godt grep sett fra studentenes perspektiv.

Intervjuede studenters synspunkter på kontakten med næringslivet varierer. Noen emner gir gode muligheter, spesielt i forbindelse med bacheloroppgaven. Generelt sett er det imidlertid for lite kontakt med næringslivet, og i starten av studiet er denne kontakten nesten ikke-eksisterende. Selv om det kan finnes muligheter ved stor studentinteresse, er det et generelt ønske om mer samarbeid med næringslivet. Hadde det vært to til tre flere prosjekter, ville dette kunne endre opplevelsen betydelig.

6.4 Rekruttering og inntakskvalitet

Panelet har valgt dette som et supplerende fokusområde ut fra et inntrykk av at programmet rekrutterer svakt (lavt antall primærseekere per plass, lavt antall av de som får tilbud som starter), og at det er ønskelig å identifisere årsaker til dette - og identifisere tiltak som kan motvirke trenden.

Rekruttering og inntakskvalitet: Utvikling over tid

Rekrutteringen til BA ingeniørfag – maskin har i perioden 2017 til 2023 hatt en samlet nedgang fra 60 til 45 primærseekere (25 %) (tabell 2). Nedgangen gjelder for søkning til både ordinær utdanning og til spesialordningene TRESS og Y-vei. Nedgangen gjenspeiles også i antall kvalifiserte seekere og antall tilbud, som viser en samlet nedgang på 43 % (60 → 34).

Studiet ble i 2022 trukket fra opptak, nettopp som følge av lave seekertall. Lave seekertall kan ha en sammenheng med pandemien, som gjorde skolehverdagen vanskeligere for elevene i videregående opplæring: Kull uteksaminert våren 2022 fra videregående opplæring hadde hatt nesten tre år med koronarestriksjoner der digital hjemmeundervisning ofte var hverdagen. Likevel ser vi ikke at nedgangen i seekertall for andre ingeniørutdanninger var like merkbar, så dette er neppe hele forklaringen.

Samlet var det 25 primærseekere til studiet i 2022. I henhold til utviklingsavtalen høgskolen hadde med Kunnskapsdepartementet i perioden 2020–2023 så var et av målene å redusere antall bachelorstudier med færre enn 20 uteksaminerte kandidater. Når seekertallet var så lavt som 25, så ville det bli vanskelig for høgskolen å oppfylle kravet om å uteksaminere 20 kandidater med erfaring med frafall og gjennomstrømming som er for ingeniørutdanningene ved høgskolen.

Tabell X2 viser en oversikt over antall registrerte studenter pr. 1. oktober og antall kvalifiserte seekere for det enkelte kull i perioden 2017–2023. Alle kvalifiserte seekere fikk tilbud om studieplass ved hovedopptaket for Samordna opptak og ved lokalt opptak (spesialordningene til ingeniørutdanningene).

Tabell 2. Antall primærseekere og antall kvalifiserte seekere 2017–2023

Start	Antall primærsøkere (antall kvalifiserte søkere = antall tilbud)						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
MAS	19 (15)	15 (17)	23 (10)	18 (9)	23 (16)	9 (-)	17 (10)
MASY	22 (22)	12 (12)	21 (20)	10 (9)	15 (16)	10 (-)	17 (15)
TMAS	19 (23)	9 (16)	8 (12)	14 (12)	16 (13)	6 (-)	11 (9)
Samlet	60 (60)	36 (45)	52 (42)	42 (30)	54 (45)	Trukket	45 (34)

Alle formelt kvalifiserte søkere fikk tilbud om studieplass i denne perioden (tall hentet fra www.hiof.no/opptak > søker- og opptakstall ved HiØ), og vi har derfor ikke tilgang til karaktersnitt for de som ble tatt opp. Studiet ble midlertidig trukket i 2022 pga. sviktende søkning, men hadde opptak igjen i 2023 (første år med 'Maskin 2.0').

Oversikten i tabell 3 viser en jevn nedgang i antall ja-svar ved tilbud om studieplass samlet sett for maskinstudiet fra 2017 (60) til 2023 (19) med 68,3 %. Nedgangen i antall registrerte studenter fra 2017 til 2023 er på 65,2 % (46 → 16).

Antall ja-svar sammenlignet med registrerte studenter pr. 1. oktober for de enkelte studieårene viser likevel at frafall fra 'ja' til registrert er redusert i nevnte periode. I 2017 var det en nedgang fra 60 til 46 (23,3 %), mens det i 2023 var en nedgang fra 19 til 16 (15,8 %).

Tabell 3. Antall registrerte studenter og antall ja-svar 2017–2023

Start	Antall registrerte studenter pr. 1. oktober ved opptak					
	2017	2018	2019	2020	2021	2023
MAS	22	13	8	8	12	11
MASY	10	6	11	4	9	2
TMAS	14	6	6	8	9	3
Samlet	46	27	24	19	29	16

- 1) Studiet hadde ikke opptak i 2022.
- 2) Antall registrerte studenter er hentet fra DBH.

Tiltak og mekanismer for markedsføring overfor søkere i dag

Tidligere år 2012–2017 har programmet deltatt på utdanningsmesser og bilmesser med Shell Eco Marathon. Etter koronapandemien og spesielt etter opptaksstoppen i 2022 har man deltatt på flere utdanningsmesser, og besøkt utvalgte VGS i nedre Glomma Regionen. Det har blitt arrangert «Åpent hus» hos høgskolen hvor elever og foreldre har blitt invitert inn. I stedet for å besøke elever fra VGS i sine klasserom er det inngått et samarbeid med TEK-linjene på de ulike VGS i Fredrikstad og Sarpsborg og Moss, der det arrangeres en fagdag på høgskolen for 1. og 2. klasse, med faglig innhold som gjør elevene kjent med maskinstudiet. Som en mer langsiktig rekrutteringsstrategi har det også blitt gjennomført «First Lego League» trening og deltagelse med lag fra barneskoler.

Det har i tillegg vært bemanning fra personalet og studenter fra maskinstudiet på fjorårets og årets utdanningsmesser. Det er essensielt at utdanningsmessene bemanner stands med personer som snakker og som kan maskinprogrammet. Høst og Vår 23/24 har det blitt satt i gang Shell Eco Marathon-prosjektet som tidligere har vært en stor motivator for rekrutteringen.

Det er også fokus og presentasjon av programmet inn mot forkurs og mot realfagskurset på høgskolen.

Det finnes panelet bekjent ikke systematiske data samlet inn som kan belyse presist hvor mye de enkelte tiltakene bidrar til rekruttering. I nåværende kull finnes et par-tre studenter som kommer fra lokale miljøer som programmet har vært aktive mot. Det er ellers en treghet i systemet siden tiltakene mot VGS når 2. klassinger, som må vente enda et år for å søke. Rekrutteringen fra forkurs og realfagskurset har noe større effekt, og programmet har i nåværende kull 4 kandidater med bakgrunn derfra.

Hva vet vi om de viktigste årsakene når studenter velger akkurat dette programmet? Panelet har ikke hatt tilgang til et systematisk datagrunnlag knyttet til dette, men panelets studentrepresentant peker på følgende mulige momenter:

- Programmet gir en bred faglig kompetanse og mange muligheter videre – det er en «potet»-utdanning som kan brukes til 'alt'. Dette gir mange karrieremuligheter.
- TIP- og maskinrelaterte kandidater ser spesielt gode utsikter for jobb- og yrkesvei relatert til det de har drevet med tidligere.
- Maskintekniske problemstillinger presenteres også på forkurset.
- Programmet har «kule» temaer som termodynamikk, robotikk, konstruksjon og materialer – lettere å forstå hva man går til enn på f.eks. bygg.
- Muligheter til å holde på med praktisk lab.
- Tidligere har det vært spesifikke typer prosjekter, f.eks. bilprosjekter, som også har tiltrukket søkere.

Intervjuede studenter nevner i tillegg to hovedårsaker til at de valgte Høgskolen i Østfold: Noen ble kjent med HiØ gjennom bekjente, mens andre oppdaget det mer tilfeldig gjennom Søknadsweb. Flere påpeker at Høgskolen i Østfold ikke er godt kjent, spesielt ikke på sosiale medier, noe som gjør at mange studenter først hører om høgskolens tilbud gjennom andre. Selv om det har vært en liten forbedring, er det fortsatt et forbedringspotensial når det gjelder skolens synlighet.

Oppsummert så bekrefter den nærmere analysen av rekrutteringstall panelets hypotese om at rekruttering er en av programmets svakheter. Svakheten er så alvorlig at den kan utgjøre en betydelig trussel mot programmets fortsatte eksistens.

6.5 Gjennomstrømning, kandidatproduksjon og økonomisk bærekraft

Panelet har valgt dette som et supplerende fokusområde ut fra et inntrykk at programmet har lav gjennomstrømning, som også har vært synkende over tid, noe som bidrar til at programmet både taper ressurser og ikke produserer det ønskede antall kandidater. Det er nødvendig å analysere hva status og trender faktisk er, og å identifisere de viktigste årsakene til den lave gjennomstrømningen, med tanke på å finne tiltak som kan forbedre situasjonen.

Programmets gjennomstrømming over tid, frafall og overgang til andre programmer:

Det har vært svingninger i antall uteksaminerte kandidater i perioden 2017–2023 for bachelorstudiet i ingeniørfag – maskin som tabell 4 nedenfor viser. I 2023 ble det bare uteksaminert 6 kandidater samlet fra programmet, mens det i 2018 ble uteksaminert 28 kandidater. Det har vært en negativ utvikling i antall uteksaminerte kandidater i nevnte periode.

Høgskolen har som mål å ha bærekraftige utdanninger, og derfor ble det i utviklingsavtalen med Kunnskapsdepartementet i perioden 2020–2023 satt et minimum på minst 20 uteksaminerte kandidater for bachelorstudiene. Dette målet har høgskolen fortsatt jobbet mot og brukt inn i sine vurderinger med tanke på en bærekraftig portefølje. Det er derfor særs viktig for fakultetet å bruke ressurser på å finne ut av hva som må til av tiltak for å snu denne trenden dersom studiet skal bli bærekraftig. Spesielt viktig er dette med tanke på ny finansieringsmodell for UH-sektoren.

I 2017 var det 46 nye studenter som registrerte seg. Av disse så ble det i 2020 uteksaminert 18 studenter, noe som utgjør en gjennomstrømming på 39,1 %. Tallene som viser antall uteksaminerte kandidater er ikke helt korrekte da det har vært vanskelig å finne tall som viser hvorvidt uteksaminerte kandidater er studenter med normert eller forsinket progresjon. Tabell 4 viser derfor et samlet tall som inkluderer studenter som har fullført på normert tid, men også studenter med forsinket progresjon.

I 2019 ble det registrert 24 nye studenter på studiet, og av disse ble 11 uteksaminert. Antall uteksaminerte kandidater har svingt fra 45,8 % i 2022 til 31,6 % i 2023. Tallet for 2023 kan ha sammenheng med studiesituasjonen for studenten gjennom koronapandemien, men dette vurderes ikke som den eneste faktoren som skyldes nedgang i antall uteksaminerte kandidater.

Tabell 4 Antall uteksaminerte kandidater 2017–2023

Uteksaminert år	Antall uteksaminerte kandidater						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
MAS	11	13	11	9	6	3	1
MASY	6	6	6	4	3	7	3
TMAS	7	9	3	5	2	2	2
Samlet	24	28	20	18	11	11	6

* tall er hentet fra DBH

Det er ikke mange studenter som har sluttet i løpet av utdanningen sin. I perioden 2019 til 2023 så er det totalt 16 studenter som har sluttet. Av disse er det seks studenter knyttet til Y-veien av studiet som har sluttet, mens sju studenter registrert på TRESS har sluttet. Studentene har i hovedsak sluttet i løpet av sitt første studieår.

Det er registrert tre studenter i vårt studentsystem med status «overgang». To har søkt seg over til ingeniørfag elektro ved HiØ, mens én student har søkt overgang til ingeniørfag bygg ved HiØ. Høgskolen har ingen oversikt over studenter som har søkt seg til andre utdanningsinstitusjoner. Disse er kun registrert med status sluttet eller trukket.

Oppsummert viser tallene at panelets inngangshypotese om lav gjennomstrømning, som også er synkende over tid, stemmer. Antall uteksaminerte kandidater er i 2023 nede på et ett-sifret nivå, selv når man summerer de tre rekrutteringsveiene MAS, MASY og TMAS og i 2023 er kandidatproduksjonen 25 % av det den var i 2017. Dette er en dramatisk utvikling, og igjen en trussel mot programmets fortsatte eksistens.

Studentrepresentantens refleksjoner: Hva er hovedårsakene til at studenter faller fra eller melder overgang til andre institusjoner eller programmer?

Frafall handler nok mye om at generell ingeniørutdanning fører med seg mange faglige krav, som

mange ikke er godt nok forberedt på til 1. semester - så etter dette semesteret stopper også gjerne frafallet. Stikkord er manglende mestring, og læringsformer som kanskje er litt for akademiske for første år i en bachelorgrad.

Noen emner kan oppleves som arbeidsmessig tunge, med store arbeidskrav - arbeidsmengden er et sjokk for veldig mange. Må man starte så hardt? Kunne man begynt mykere – og heller intensivt studiet gjennom året, etter hvert som studentene lærer seg studieteknikk og får mer studieerfaring?

De fleste som faller av gjør det i store fag som ingeniørmatematikk eller statistikk, hvor det ofte heller ikke er felles læringsaktiviteter som f.eks. gruppearbeid. Kunne man ha variert læringsaktivitetene mer i slike fag, og testet ut prosjektbasert læring allerede der? Emnet termodynamikk ga innsikt i hvordan man satte teori og praksis sammen, på en måte som var nyttig, med case og tema som man måtte løse. Kunne man laget oppgaver i matematikk på en lignende måte - mindre eksamens- og mer casebasert, med muntlig høring?

Videre kan frafall skyldes ulike holdninger hos faglærere: Erfaringen er at noen lærere er gode, mens andre lener seg på at 'det er studentenes ansvar'. En sann holdning kan man ikke ha - det er behov for mer oppfølging, og et genuint ønske fra faglærerne om å få folk gjennom. Interesse og tilgjengelighet er viktige stikkord for de ansattes del. Det er viktig at fagansatte møter studentene. Panelets inntrykk er at det er rom for forbedring når det gjelder fellesfagene på dette området, mens kontakten er tettere i programfagene.

Noen faller også av fordi de prøver å kombinere studiet med arbeid – disse har gjerne forpliktelser økonomisk, med hus og familie.

De intervjuede studentene har ikke hørt årsaker til hvorfor studenter har hoppet av studiet, men tror også at arbeidsmengden som en betydelig faktor - spesielt i starten av studiet, som er da mange studenter hopper av. I tillegg blir mye undervisning i fellesfag delvis gjennomført via Zoom, noe som potensielt kan svekke studentenes sosiale liv rundt studiene, og gjøre det vanskeligere å opprettholde motivasjonen til å møte opp og henge med i de krevende fagene. Det er spesielt matematikk og statistikk som blir trukket frem. Tidspunktet for øvingstimer i disse fagene er ofte sent på dagen, for eksempel fra 16:00 til 18:00. Dette påvirker negativt motivasjonen til studenter til å møte opp, noe som for mange kan være helt avgjørende for å komme seg gjennom studiet.

7. Oppsummering: Ståstedsanalyse og anbefalte tiltak for programmet

Her beskrives programmets viktigste styrker og muligheter, og de viktigste svakheter og utfordringer som er identifisert. Deretter følger panelets anbefalte handlinger og tiltak for å utnytte styrkene og mulighetene, redusere svakhetene, og håndtere utfordringene slik at utdanningskvaliteten styrkes.

Viktigste styrker og muligheter (momenter som bør ivaretas og bygges videre på):

1. *'Maskin 2.0'-planen og -læringsmålene utgjør en meget god plattform for fornyelse og forbedring – strategisk, faglig, relevansmessig og pedagogisk - av det tradisjonelle maskiningeniør-studiet.*
2. *Maskin 2.0-studiet vil - dersom det utvikles ihht denne planen - kunne produsere kandidater med relevant og etterspurt kompetanse, som vil kunne gi dem et godt grunnlag både for*

relevante jobber og for videre masterstudier, og har potensial til å kunne bli et attraktivt studium.

3. *Det regionale arbeids-/næringslivet har stort engasjement for høgskolens ingeniørstudier, inkludert maskinstudiet – og uttrykker ønske om tettere kontakt og samarbeid om styrking av ingeniørutdanningene.*
4. *Teknologiutvikling, digitalisering og samfunnsutfordringer gir både behov og potensial for økt tverrfaglig samarbeid på tvers av fagområder ved HiØ.*
5. *Det er stor grad av sammenfall mellom målbildet for Maskin 2.0-studiet og rammeverket for utvikling utarbeidet av det internasjonale nettverket The CDIO Initiative – dette gir godt grunnlag for å kunne utnytte HiØs CDIO-deltakelse konstruktivt i det kommende endringsarbeidet.*

Viktigste svakheter og utfordringer (punkter hvor det er behov for forbedring):

1. *Sviktende rekruttering og attraktivitet:* Synkende antall søkere og primærsøkere, og for lav andel av søkerne som takker ja til plass. Uheldige følger av dette er blant annet:
 - i) sviktende økonomisk bærekraft i studiene,
 - ii) potensielt manglende forutsigbarhet omkring årlige opptak,
 - iii) lavere faglig aktivitet på campus enn ønskelig.I sum er dette en reell trussel mot programmets fortsatte eksistens.
2. *Lav og over tid synkende gjennomstrømning,* som gir langt lavere kandidatproduksjon enn ønskelig. Dette er også en reell trussel mot programmets fortsatte eksistens.
3. *En forhistorie med svak score på bl.a. opplevd arbeidslivsrelevans og studentmotivasjon i Studiebarometeret, koblet med tilbakemeldinger om stor arbeidsbelastning (høy tidsbruk) for studentene.* Dette gir et potensielt omdømmeproblem - som igjen kan være et bidrag til synkende rekruttering.
4. *Det er p.t. lite synlig tverrfaglig samarbeid mot instituttets andre studieprogrammer og fagmiljøer, og lite synlig samarbeid mellom faglærere om emner.* Dette gir risiko både for faglig 'silo-tenkning' og potensielt suboptimal ressursutnyttelse, både innad i programmet og for instituttets programportefølje som helhet.
5. *Sviktende oppmøte til organiserte læringsaktiviteter (fysiske forelesninger, øvingstimer o.l.) på campus.* Dette gir ytterligere risiko for svekket psykososialt læringsmiljø og sviktende trivsel og motivasjon hos den enkelte student.
6. *Det er uklart hvordan HiØ legger praktisk til rette for at faglærere og emneansvarlige skal kunne videreutvikle sin utdanningsfaglige kompetanse, individuelt og kollektivt, i tråd med oppdaterte krav og forventninger til pedagogisk fornyelse i studiene, innenfor rammen av normal arbeidsbelastning.*

Anbefalte handlinger og tiltak:

1. **Fortsett å videreutvikle MAS 2.0-studiet i henhold til kunnskapsgrunnlaget, logikken og utviklingsprinsippene skissert i rapporten 'BACHELOR I INGENIØRFAG MASKIN: INDUSTRIELL PRODUKTUTVIKLING - DESIGN EN BEDRE FREMTID' (2022).**

Viktige stikkord her er tydeligere læringsbaner (bedre planlagt progresjon og sammenheng mellom emner), mer helhetlig sluttkompetanse (i tråd med nasjonale retningslinjer), mer studentaktiv læring med økt fokus på prosjektarbeid og 'learning by doing', samstemt undervisning som sikrer at alle læringsmål kan nås, økt bruk av formativ vurdering, økt bruk av designmetodikk, økt samarbeid og dialog både med regionalt arbeidsliv og med studentene, mer fokus på tverrfaglighet og internt samarbeid på tvers, mer fokus på digitalisering inkludert sikkerhetsaspekter og kunstig intelligens, og bedre ressursutnyttelse (laboratorier, læringsarealer, verksteder, menneskelige ressurser ...).

2. **Utnytt det regionale arbeidslivets store engasjement for samarbeid og samhandling med HiØ til å:**

i) ytterligere styrke studiets innslag av autentiske og arbeidsrelevante problemstillinger, med med-veiledning fra arbeidslivet,

ii) opprette en rådgivende industriell referansegruppe som kan konsulteres jevnlig ifm. studieprogrammets utvikling,

iii) legge til rette for å tilby et studiepoenggivende praksis-emne etter modell av IRF33018 Bedriftspraksis blant de valgbare emnene i studiet,

iv) markedsføre studiet mer effektivt og systematisk overfor relevante søkere, og

v) utrede muligheten for å utnytte høgskolens faglige styrkeområder og eksisterende fagtilbud til å bygge opp en EVU-portefølje innenfor ingeniørfag, med regionalt næringsliv som målgruppe.

3. **Styrk arenaene for systematisk dialog mellom studieprogrammene Maskin, Elektro, Bygg, IPL og Data, med tanke på å**

i) generelt utforske mulighetene for mer samarbeid om emner,

ii) spesielt utrede muligheten for å opprette felles prosjektemner for tverrfaglige studentteam på tvers av programmer, og

iii) lære av og inspirere hverandre på tvers hva angår pedagogisk og faglig fornyelse i programmene.

4. **Utnytt høgskolens medlemskap i The CDIO Initiative til å:**

i) knytte endringsarbeidet i MAS 2.0 (og ingeniørstudiene mer generelt) eksplisitt opp mot forbedring i henhold til CDIO-standardene,

ii) utnytte ressurser og kunnskapsgrunnlag fra CDIO-nettverket aktivt til å styrke

endringsarbeidet, og

iii) kalibrere utdanningskvaliteten i MAS 2.0 (og HiØs ingeniørstudier mer generelt) løpende opp mot beste CDIO-praksis, f.eks. ved hjelp av CDIOs eksisterende opplegg for 'peer benchmarking'.

5. **I dialog med arbeidsliv, fagmiljø, studenter, alumni og potensielle søkermiljøer, utarbeid og iverksett en tydelig og ambisiøs markedsføringsstrategi for Maskin 2.0-studiet**, som reflekterer studiets identitet, kvalitet, relevans og egenart, og slik danner grunnlaget for økt attraktivitet og bedret rekruttering.

Vedlegg 4: Delrapport fra panelet for Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse

Periodisk programevaluering av Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse (IPL)

15.08.24

Ekstern programsensor: Thomas Brekke



1. Studieprogram

Følgende portefølje av studieprogram og kull ved HiØs Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi, Institutt for ingeniørfag har vært gjenstand for periodisk evaluering i perioden april - august 2024.

- Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro: elektronikk og grønn energi inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin: industriell produktutvikling inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse kull 2023-2026
- Forkurs for ingeniør og sivilingeniørutdanning kull høst 2023-vår 2024
- Realfagskurs kull våren 2024

Evalueringen har vært gjennomført av fem ulike programspesifikke paneler, som samtidig har utgjort ett 'superpanel' for samlet evaluering av hele porteføljen, under ledelse av en felles prosessleder. Hvert programpanel har utarbeidet en egen delrapport, som også inngår som vedlegg i fellesrapporten for den samlede evalueringen.

Denne rapporten beskriver resultatet fra periodisk programevaluering for Bachelor i innovasjon og prosjektledelse, 180 stp. Gjennomført våren 2024. Bachelor i innovasjon og prosjektledelse ble etablert i 2010, og er et heltidsstudium (180 stp.) tilknyttet campus Fredrikstad. Opptakskrav er generell studiekompetanse eller realkompetanse.

150 av 180 studiepoeng er obligatoriske, og 30 stp. er valgfrie. Valgemnene er lagt til 5 semester. Studentene må ha bestått 90 stp. før valgemner kan på begynnes. Studiets profil og kjennetegn er dets næringslivsretta profil med mye fokus på prosjektarbeid i samarbeid med eksterne virksomheter. Undervisningsspråket i studiet er i hovedsak norsk, men enkelte forelesninger kan bli gitt på engelsk. I tillegg er en stor andel av pensumlitteraturen på engelsk.

2. Deltagere

Panelet har bestått av følgende deltagere:

Thomas Brekke, Førstelektor/Ph.d., Institutt for økonomi, historie og samfunnsvitenskap, Handelshøyskolen USN,

Eivind Andre Leister, Høgskolelektor, Internrepresentant, Institutt for ingeniørfag

Alaa Mohammad, Studentrepresentant

Aurora Steigen, bedriftsrepresentant

Hilde Sandnes Larsen, Seniorrådgiver, Seksjon for utdanningskvalitet

Panelet vurderer at sammensetning av panelet tilfredsstillende anbefalingen om å inkludere representanter fra arbeids- og samfunnsliv, studenter og eksterne sakkyndige, som er relevant for studiet, skal bidra i evalueringen.

3. Tema for evalueringen

Mandatet fra fakultet fremhever følgende tematiske områder som grunnlag for evalueringen:

- Faglig innhold og organisering
- Gjennomføring av undervisnings aktiviteter og veiledning

- Vurderinger ordninger og former
- Undervisningskvalitet og
- Arbeidslivsrelevans

Denne evalueringen (IPL) inngår i en samlet programevaluering ved Institutt for ingeniørfag hvor hensikten er å se på kvaliteten på tvers av programmene som grunnlag for utvikling. Dette panelet har derfor i sitt evalueringsarbeid lagt vekt på å velge utviklingsområder som kan ha betydning og innvirkning for både IPL-programmet, men også bidra til den samlede programevalueringen ved instituttet knyttet til læringsutbytte for program, undervisning- og vurderingsformer med utgangspunkt i samfunnet og arbeidslivets behov, omdømmebygging, studentrekruttering og gjennomføring.

Panelet har valgt å se nærmere på følgende utviklingsområder:

- Undervisningskvalitet med fokus på læringsmål, læringsutbytte og vurderingsformer
- Arbeidslivsrelevans med fokus på virksomhetenes og studentenes opplevelse av samarbeid
- Læringsaktiviteter med fokus på bruk av forskningsbasert undervisning og læringsaktiviteter

Disse tre områdene ble valgt ut på grunn av at programmet fremhever en læringsfilosofi hvor studenter skal tilegne seg ferdigheter og kunnskap gjennom å koble teori og praksis gjennom egne erfaringer fra prosjekter. En slik læringsfilosofi kjennetegnes som en studentsentrert og situert læringsform hvor studenter oppnår dybdelæring gjennom å anvende egne erfaringer (situert læring) som grunnlag for å oppnå dybdekunnskap i enkelt emner og på programnivå.

For å kunne gjennomføre en evaluering i tråd med denne læringsfilosofien anvender panelet å triangulere data, analyser og funn ved å innhente informasjon fra i) arbeidsliv og samarbeidspartnere, ii) studenters egne erfaringer, iii) fagansatte perspektiv og iv) informasjon fra studiebarometer, gjennomstrømningstall og tall for utveksling (Erasmus).

Det er også ønskelig at evalueringsarbeidet gjør en vurdering i forhold til liknende programmer ved de institusjonene som deltar i programevalueringen. Bachelor i Innovasjon og prosjektledelse er et unikt tilbud som ikke tilbys ved andre norske utdanningsinstitusjoner. IPL kan derfor ikke direkte sammenligne med andre institusjoners bachelorprogram som tilbyr bachelor programmer innen økonomi og samfunnsvitenskapelige disipliner som «Innovasjon og entreprenørskap», «Innovasjon, markedsføring og ledelse» og «Økonomi og ledelse».

4. Vurdering av prosess og grunnlagsmateriale

Avdelingen har ansvar for å legge til rette for at panelet møtes og får tilgang til nødvendig informasjon og dokumentasjon, slik som:

- studieplan med emnebeskrivelser
- studentevalueringer (eks. emneevalueringer, Studiebarometeret)
- kandidatundersøkelser eller annen dokumentert kontakt med arbeids- og samfunnsliv
- kvalitetsrapporter
- opptakstall, karakterfordeling og frafall/gjennomstrømming

I denne delen vil panelet gi en kort vurdering av programmet basert på tilgjengelig informasjon innhentet av administrasjonen basert på informasjon fra studiebarometer, gjennomstrømningstall og tall for utveksling (Erasmus). I tillegg har panelet gjennomført 3 intervju med studenter og 3 intervjuer av bedrifter samt fått tilgang til en felles workshop for alle panelene i vurdering av ingeniørprogrammene. Panellleder har også gjennomført samtaler med fagpersoner hos IPL. Panelet har hatt tilgang til nødvendige ressurser for å gjøre en vurdering av inntakskvalitet, kjønnsfordeling, gjennomstrømming, studiebarometer og utveksling.

I perioden 2020 til 2023 viser indikatorer for inntakskvalitet en synkende tendens. Antall førsteprioritetssøkere har vært synkende i perioden fra 2020 til 2023. I 2020 søkte 101 førstegangssøkere til programmet mot 59 søkere i 2023. Antall ja-svar har også sunket i denne perioden fra 82 til 68. Dette kan skyldes ettervirkninger av pandemien og endringer i studentenes prioriteringer. En tilsvarende svak utvikling finner vi også for poenggrensesnittet for opptak som viser at inntakskvaliteten går ned fra 39,7 for alle og 32,3 førstegangs søkere til at alle er kvalifisert i 2023.

Tabell 1. Indikatorer inntakskvalitet

Indikator	2020	2021	2022	2023
Antall førsteprioritetssøkere	101	72	77	59*
Antall kvalifiserte søkere	538	510	442	
Antall ja-svar	82	74	68	
Venteliste	ja	ja	19	0**
Poenggrenser (ordinær / førstegang.)	39,7 / 32,3	39,8 / alle	37,0 / alle	alle kval.
Kjønnsfordeling på studiene, høst (K / M)	45 / 55	50 / 50	46 / 54	

*Søkertall per søknadsfrist.

**Fra tidspunkt for hovedopptak.

I denne perioden varierer antall studieplasser fra ca. 40 til ca. 60 bevilgningsfinansierte plasser. Samtidig er det også færre tilbud som er sendt ut, fra 174 tilbud i 2018 til 119 tilbud i 2023.

Søking og opptak

Studieprogram	Årstall	Termin	Studieplasser	1.prioritet	1. pri søker per studieplass	Fått tilbud	Svart ja	Registrert	Andel registrert av tilbud
IPL Bachelorstudium i innova..	2018	HØST	40	90	2,3	174	81	72	41,4%
	2019	HØST	40	112	2,8	140	67	62	44,3%
	2020	HØST	60	101	1,7	157	82	62	39,5%
	2021	HØST	60	72	1,2	163	74	56	34,4%
	2022	HØST	55	77	1,4	130	68	55	42,3%
	2023	HØST	50	57	1,1	119	58	48	40,3%

an Det har derfor vært god konkurranse om studieplassene i perioden frem til 2023.

Basert på informasjon fra administrasjonen så har IPL hatt en gjennomstrømming fra 48,65 % til 80%, 6 semestre +2 (1 eller 2 semestre forsinkelser) i perioden frem imot 2023. Et gjennomsnitt på 63% i forhold til gjennomstrømming på normert tid.

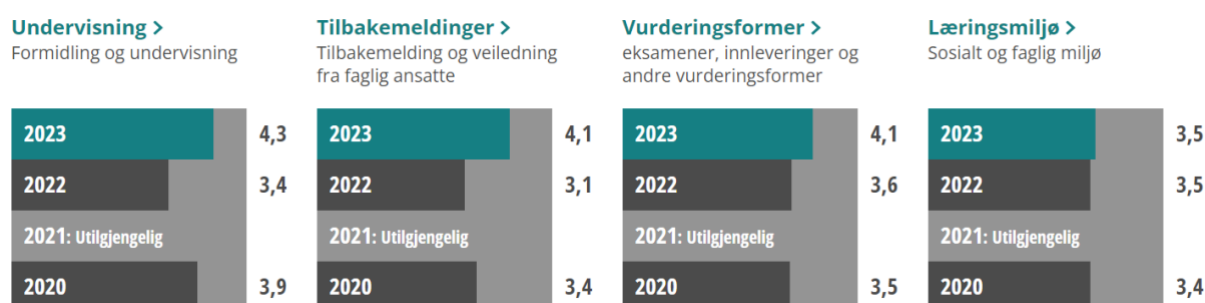
I tabellen for gjennomføring i perioden 2017 til 2020 så fremkommer det at studenter som gjennomfører på normert tid har variert fra 57,4% til 71,7%, og hvor kullet som ble tatt opp i 2020 hadde en gjennomføringsprosent på 59,4%. For de som har brukt lengre tid i studiet (3 til 8 semestre) så viser tallene at flere faller fra i 2020 og 2021 enn i 2018.

	Start 2017		Start 2018		Start 2019		Start 2020	
	%	antall	%	antall	%	antall	%	antall
Til normert tid	57,4	35	63,8	44	71,7	43	59,4	38
Pluss 1 sem	57,4	35	63,8	44	75,0	45		
Pluss 2 sem	62,3	38	66,7	46	78,3	47		
Pluss 3 sem og mer	63,9	39	69,6	48				

Tabell 8. Frafall i prosent (Tableau per 04.08.2023)

	Start 2018	Start 2019	Start 2020	Start 2021
Frafall etter 3 sem	21,7	15,0	28,1	23,6
Frafall etter 6 sem	26,1	20,0	31,3	
Frafall etter 8 sem	29,0	21,7		

Studiebarometeret for 2023 viser at studentene er stort sett fornøyde med studiet og dets organisering og innhold. Programmet får en overordnet tilfredshetsscore på 4,2 av 5. Sammenlignet med tidligere år har programmet en liten økning i overordnet tilfredshet. Særlig fremheves undervisning med høy score og hvor de faglig ansatte gjør undervisningen engasjerende for studentene. I tillegg viser barometeret at undervisningen skårer bra på at studentene kan delta aktivt i undervisning (4,3-4,6 av 5). Programmet skårer svakere på det sosiale læringsmiljøet de siste årene med en skåre på 3,4 i 2022 og 3,5 for 2023. Panelet har ikke funnet noen god forklaring for hvorfor IPL skårer vesentlig svakere på dette området.



Programmet skårer svakere på bidrag fra eksterne forelesere (arbeidsgivere) samt at studentene opplever at de får dårligere informasjon om hvilke yrker/bransjer som er relevante for dem enn hva tidligere års undersøkelser oppgir. Studentene oppgir at de savner en tydeligere yrkesvei slik som profesjonsstudiene kan tilby.

Panelet har valgt å se nærmere på de tre emnene med best karakter og de tre emnene med dårligst karakter, i den hensikt å se hvilke emner det er studentene gjør det bra i, og hvilke emner det er studentene sliter litt med. De emnene med best gjennomsnittskarakter er: IRI12520 Kreativitet og entreprenørskap, IRF23012 Studentbedrift og IRF14520 Prosjektledelse. I disse emnene er det lagt opp til studentsentrerte læringsaktiviteter med høy studentinvolvering, det gis mye veiledning og det jobbes med konkrete caseoppgaver/prosjekter i tett samarbeid med eksterne aktører. Emner med dårligst gjennomsnittskarakterer er: IRI22518 Risikoanalyse, IRI21515 Økonomi, IRI13517 Metoder i matematikk og statistikk. Felles for disse emnene som skårer svakere er at de er mer "teoribaserte" og anvender en mere tradisjonelle læringsaktiviteter og vurderingsformer. Det er ikke noe krav til annen matematikk enn det som ligger i generell studiekompetanse.

Studieprogramledelsen er nå i gang med et arbeid om å slå sammen emnene Studentbedrift og emnet Økonomi til et felles 20 stp. emne.

Tall for utveksling og internasjonalisering viser at IPL har hatt en god progresjon når det gjelder ut- og innveksling av studenter fra andre steder. Dette viser at IPL er i ferd med å bygge et godt omdømme og attraktivitet i et internasjonalt studiemarked.

År	Antall	Kommentar
2019	0	5 IPL studenter utvekslet, men kun utenfor EU (Australia, Kina)
2020	1	Korona, 1 student utvekslet til Tyskland
2021	6	Belgia, Spania, Tyrkia
2022	7	Spania, Hellas
2023	5	Tyskland, Spania, Frankrike

Av informasjon knyttet til studentenes yrkesvei etter endt utdanning så viser tall at alle får jobb etter endt utdanning (100%), 58% i relevant stilling, 42% i ikke relevant stilling. Av disse har 92% fått seg

jobb i privat sektor og 8% i offentlig sektor. Undersøkelsen er beheftet med svak svarprosent på IPL, kun 12 har svart for årene 2017-2019.

5. Helhetlig vurdering av program- og undervisningskvalitet

I denne delen gir panelet en vurdering av program- og undervisningskvalitet basert på de tre prioriterte områdene undervisningskvalitet, arbeidslivsrelevans og læringsaktiviteter.

IPL fremstår som et unikt og nyskapende bachelorprogram i norsk undervisningssammenheng og som tar i bruk nye og moderne læringsaktiviteter i den hensikt å gi studentene praktisk og teoretisk kompetanse innen innovasjon og prosjektledelse. Målet med bachelorstudiet IPL er å utdanne yrkesutøvere som behersker innovasjon og prosjektledelse, og som kan bidra til økt verdiskaping i nye og eksisterende virksomheter gjennom en næringslivsrettet utdanning med vekt på skaperglede og handlingskraft. Programmet er bygd opp av emner som gir god kobling mellom å gi kunnskap om teori, metoder, modeller og gi faglig samt personlig ferdighetsutvikling. I de senere årene har programmet i større grad lagt vekt på problemstillinger knyttet til bærekraft og grønn omstilling.

Studiet er bygd opp slik at studentene begynner i det *første* semesteret med å få grunnleggende kunnskaper ferdigheter i innovasjon og prosjektledelse med emnene kreativitet og entreprenørskap, bærekraftig innovasjon og prosjektledelse. Læringsaktiviteter er organisert slik at studenter skal løse komplekse problemstillinger i grupper i den hensikt å styrke studentenes grunnleggende forståelse av sentrale begreper og deres samarbeidskompetanse samt personlig utvikling. I det *andre* semesteret bygger studentene videre på samarbeids ferdigheter og kunnskap fra første semester og hvor emnene produkt- og tjenesteutvikling, innovasjon og forbedringsarbeid samt grunnleggende matematikk og statistikk inngår. I det *tredje* semesteret settes det større krav til studentenes gruppe og teamferdigheter samt selvstendighet. Semesteret består av studentbedrift del 1, risikoanalyse, prosjektutvikling del 1 og organisasjonsutvikling. I dette semesteret blir studentene i større grad koblet til dagsaktuelle problemstillinger knyttet til eksterne virksomheters og bedrifters utfordringer. Det *fjerde* semesteret bygger på det tredje semester ved at studentene fortsetter videre med studentbedrift del 2, prosjektutvikling del 2, og utvikling av grønne forretningsmodeller samt økonomi. For de avsluttende emnene (studentbedrift og prosjektutvikling) legger læringsaktivitetene vekt på at studentene evner å definere og avgrense komplekse problemstillinger, formidle sitt arbeid og presentere valgt løsning. Emnene krever i stor grad selvstendighet og gruppearbeid av studentene. De nye emnene (grønne forretningsmodeller og økonomi) vektlegger læringsaktiviteter som introduksjonsforelesninger, gruppearbeid, prosjekt og seminarer. *Femte* semester består av et sett av valg emner som skal gi studentene en begynnende «spesialisering» og som kan angi retning for *sjettesemester* bachelor oppgave.

Programmets **faglige innhold og organisering** vurderes å være kjennetegnet av en god og tydelig progresjon i hvordan programmet er satt sammen og designet basert på studentsentrert og praksisnær undervisningsformer som gir studenten en god variasjon av læringsaktiviteter (forelesninger, gruppearbeid, individuelt arbeid, prosjektarbeid, presentasjoner) og **vurderingsformer** (mappeevaluering, skriftlig eksamen, pitch, gruppebesvarelser, samt presentasjoner i form av postere, bruk av video, podkast og webinarer). Både læringsaktiviteter og vurderingsformer vurderes å støtte studentenes faglige og personlige utvikling. Programmet som helhet legger stor vekt på å involvere og engasjere studentene gjennom læringsaktiviteter hvor studentene skal anvende sine erfaringer for å reflektere og anvende kunnskap og ferdigheter som styrker deres kompetanse i å løse komplekse utfordringer i tett samarbeide med eksterne. Både nåværende studenter og tidligere studenter fremhever at programmets styrke er dets tette kobling til yrkeslivet som stimulerer både til faglig utvikling, studentenes samarbeidskompetanse og deres personlige utvikling. *Arbeidslivsrelevans* fremheves både av bedrifter/virksomhetene, studenter og faglærere som sentralt og viktig for studiet. Bedriftene/virksomhetene oppgir at studenter fra IPL kjennetegnes ved at de har unike kvaliteter knyttet til deres engasjement, nysgjerrige, kreativitet,

profesjonelle, samarbeidsferdigheter, metodekunnskap og løsningsorientering. Oppsummert så fremheves det at IPL studentene har gode metodiske kunnskaper, samarbeidsferdigheter og kreativitet.

Programmet legger til rette for tverrfaglig samarbeid på tvers av program, institutter og fakulteter, og de arbeider kontinuerlig med forbedringsarbeid. Her kan nevnes Aktiv Forbedringsgruppe (sammensatt av fagansatte og tillitsvalgte fra studentene) som jobber for kontinuerlig forbedring av undervisningsaktivitetene. I tillegg arrangeres faste Faglunsjer om faglig interessante tema rettet mot studenter, lærere og eksterne partnere.

I arbeidet med denne evalueringen støtter panelet seg også til en tidligere programevaluering av IPL fra 2017. Evalueringen fra 2017 hadde som formål å vurdere de to tematiske områder boklig kunnskaps versus ferdigheter og organisering av læringsaktiviteter. Evalueringen ble gjennomført av et panel bestående av en ekstern evaluator med representanter fra studenter og arbeidsliv samt fra fagmiljøet selv. Evalueringen av 2017 pekte på seks spesifikke utfordringer og som det er naturlig for dette evalueringsarbeidet å se nærmere på gjennom å vurdere hvordan disse tilbakemeldinger har blitt brukt som grunnlag til forbedring på program og emnenivå. Et av forbedringsområdene som det ble pekt på var programmets *modulstruktur*. Evalueringen avdekket at studentene hadde utfordringer i å navigere og forstå sammenhenger mellom fag i programmet. Et av de tiltakene som ble utviklet var å involvere neste års emneansvarlig i møte med studentene slik at studenter får bli kjent med både det kommende emnets læringsutbytte og de faglærere de møter i det kommende semester. En annen utfordring som kom frem og som også er et relevant område i denne evalueringen, er knyttet til utfordringer med å *integrere prosjektbaserte læringsformer* i emnene matematikk og statistikk, risikoanalyser samt økonomi (markedsføring). Også i våre analyser fremkommer det funn som tilsier at dette problemet er ikke helt løst ennå. Emnene fremstår fremdeles som noe svak i forhold til å integrere prosjektbaserte arbeidsformer. Et tredje området var *bruk av IKT og sosiale medier*. På dette området har fagmiljøet jobbet godt og tatt i bruk nyere IKT-baserte læringsaktiviteter og vurderingsformer. Blant annet legges det til rette for at studentene kan lage digitale presentasjoner (podkast, videoer, spill og bruk av sosiale medium etc.) som gjenstand for **evaluering**. Programmet anvender et mangfold av vurderingsformer som i sum gir et godt bilde og forståelse av students samlede læringsutbytte og måloppnåelse. I evalueringen fra 2017 ble det anbefalt å forbedre *undervisningsfasilitetene, styrke rekruttering av personal med forskningsbasert erfaringer* samt skape bedre *kobling mellom faglig og personlig kobling* i form av mentor ordning. Fagmiljøet har siden evalueringen jobbet aktivt i å styrke den forskningsbaserte undervisningsformen ved at studenter blir involvert i pågående forskningsprosjekter. For å utnytte og bote på manglende undervisningsfasilitetene og gi studentene varierte læringsarenaer kombineres undervisningen med campus-basert undervisning og eksterne læringsarenaer hos samarbeidspartnere samt legges til rette for at studenter kan reise til utlandet i forbindelse med FoU-prosjekter og Erasmus+.

Fagmiljøet har vært proaktivt og tatt tak i mange av de forbedringspunktene som evalueringen fra 2017 viste gjennom å utvikle en kontinuerlig forbedringsprosess som har lagt vekt på god involvering av ansatte, studenttillitsvalgte og andre. Forbedringsarbeidet har både utviklet tiltak som svar på evalueringen fra 2017, men også bidratt til å videreutvikle programmet ved å ta tak i nye problemstillinger samt finne egnede løsninger som både øker kvaliteten på program og emne nivå.

6. Kvalitetsområder

I forhold til panelets vurdering av kvalitetsområder så fremheves tre konkrete områder:

1. Undervisningskvalitet med fokus på læringsmål, læringsutbytte og vurderingsformer

Kontinuerlig fokus på og utvikling av undervisningskvaliteter er helt avgjørende for at programmet kan både opprettholde sitt omdømme (jmf. rekruttering) og utdanne kandidater med relevant kompetanse for næringslivet. Arbeidet med å styrke sammenhengen mellom emnene i programmet og forberede studentene til neste semesters emner har bidratt til å gi studentene bedre forståelse for sammenhengen og progresjonen i programmet. Samtidig kommer det frem av studiebarometret at studentene ønsker mer vurdering underveis i semesteret, større fokus på praktiske ferdigheter knyttet til prosjekter med bedrifter og virksomheter (studentbedrift og prosjektledelse). I tillegg oppgir studentene at de ønsker mer tydelighet eller spissing både i emnebeskrivelsene på programnivå når det gjelder læringsutbytte og læringsmål.

I studentundersøkelsen så får studentene mulighet til å utdype svakheter som de mener hefter med programmet. Studentene rapporterer varierende opplevelser når det gjelder undervisningskvaliteten. Mens enkelte sentrale emner får ros for høy kvalitet, påpekes det at andre emner mangler tilstrekkelig veiledning og praktisk øving. Det fremheves at det er viktig å ha oppdaterte ressurser og en "grønn pakke" til sentrale emner for å sikre kontinuerlig læring og progresjon. Interaksjonen med faglærerne beskrives som lav, med begrenset tilbakemelding på arbeidskrav med mindre det etterspørres spesifikt. Studentene etterlyser mer struktur og rammer for veiledning, samt en mer proaktiv tilnærming fra lærerne. Karriereveiledningen beskrives som mangelfull, og mange studenter er ikke klar over tilbudet. Praksisplasser oppleves som verdifulle, men det er utfordringer knyttet til oppfølging og støtte. Studentene må ofte ta initiativ selv for å skaffe praksisplasser. Studentene opplever at det mangler tilrettelagte mentorprogrammer og støtte fra lærerne. Det finnes imidlertid muligheter gjennom "Drivhuset", men dette krever egen innsats fra studentene. Det etterspørres en mer organisert tilnærming til mentorprogrammer og støtteordninger.

En gjennomgang av karakterfordeling mellom emnene viste at de «teoretiske emnene» som matematikk, økonomi og risikostyring har dårligere karaktergjennomsnitt enn de mer prosjektbaserte og praktiske fag. Dette kan forklares ut ifra at programmet i de senere årene har fått færre søkere og med lavere karakter gjennomsnitt enn tidligere år. I 2023 førte denne utviklingen til at alle førsteprioritetssøkere fikk tilbud om studieplass, og at det dermed ikke var noen poenggrense som avgjorde opptaket. Denne utviklingen bør analyseres ytterligere og tiltak for å utjevne forskjellene samt styrke rekrutteringsgrunnlaget i et synkende studentmarked vil bli viktig for å opprettholde undervisningskvaliteten til programmet. Sett i lys av at programmet også oppfattes av både næringslivet og av studenter som å være for «generelt» i kompetanse profilen så gir dette utfordringer for leder/rekrutterer å plassere studentens kompetanse. Bedrifter oppgir at de syns det er vanskelig å angi hvilken kompetanse studenten kommer ut med. Et sitat fra en av virksomhetene understreker denne dobbeltheten *«Siden IPL kandidaten er såpass allsidig kan det og være utfordrende å direkte plassere en IPL`er inn i en rolle. Det sakt har ikke jeg opplevd at IPL`ere ikke klarer å fylle de skoa de har fått, hverken her eller andre steder jeg har hørt om»*. I lys av disse funnene bør programmet se nærmere på hvordan programmet kan blir mer spisset og tydelig i sin form samtidig som det opprettholder det som oppfattes som viktig kvalitet i form studentenes allsidighet og anvendbarhet på flere kompetanseområder.

2. Arbeidslivsrelevans med fokus på virksomhetenes og studentenes opplevelse av programmet

Programmets læringsutbytte, læringsmål og læringsaktiviteter fremhever viktigheten av arbeidslivsrelevans og dets tette samarbeid med næringslivet og andre eksterne aktører.

Tilbakemelding fra bedriftsundersøkelsen og workshop viser at bedriftene er stort sett godt fornøyde med studentene og kvalitet på studiet. Stikkord som at studiet er dagsaktuelt og praktisk samt at studentene oppleves som profesjonelle, engasjert, nysgjerrige og interesserte i nye utfordringer, de lærer raskt og evner å ta imot tilbakemeldinger raskt fremheves av bedriftene. Samtidig som nevnt så oppgis både studiet og student som noe «generelt» som gjør at det oppleves som utfordrende å veilede studenter i valg av videre mastertilbud. Et annet område som påpekes fra bedriftene er bedre og tettere samarbeid med veiledere når studentene er ute i praksis samt rolleavklaring mellom bedrift og veileder.

Studentene fremhever at samarbeidsprosjekter med industrien bidrar positivt til studentenes læring, ved å gi innsikt i praktisk bruk av fagstoffet. Det stilles dog krav til studentene om å levere resultater, og det er et ønske fra studentene om å sikre høyere kvaliteten på samarbeidsprosjektene. Studiebarometret viser at programmet skårer svakere på studentene informasjon om yrkes valg (3,4), formidling av egen kompetanse (3,1) og bidrag fra yrkeslivet (3,6).

En viktig effekt av samarbeid med næringslivet som fremheves er at bedriftene blir mer bevisst på å rekruttere fra sitt nærmiljø (høgskolen) samt at høgskolen må endre seg raskere i takt med endret behov som skjer i næringslivet. Bedriftene oppgir at deres fremtidige kompetansebehov er ferdigheter i å håndtere og løse komplekse problemstillinger, bedre metodikk for prosjektstyring, bedre forståelse av kundenes behov, forstå kontekst, tolke kravspekk / behov og styrke ferdigheter innen bruk av design thinking. I stor grad uttrykker næringslivet et behov for å utvikle kunnskap og ferdigheter for i å utvikle teknologier og løsninger som setter menneske, miljøet og økonomi i sentrum for en bærekraftig utvikling.

3. Læringsaktiviteter med fokus på bruk av forskningsbasert undervisning og digitale undervisningsformer

I perioden etter 2017 har fagmiljøet valgt å styrke å utvikle og ta i bruk i større grad forskningsbaserte undervisningsformer. De siste årene har i IPL hatt 9 eksterne FoU- prosjekter, derav 3 er internasjonale. Studenter får slik sett anledning til å ta del i forskningen ved å selv kunne utvikle egne problemstillinger, samle data, analyserer og formidler sine funn. Den forskningsbaserte undervisningsformen oppgis av studentene til å gi høyt læringsutbytte og motivasjon for videre studier. Den forskningsbaserte undervisningsformen støttes av faglærere med Ph.d.. grad og som er selv publiseringsaktive innen aktuelle fagområder. Dette fremheves som styrke av både programmet og av fagmiljøet blant studenter og partnere. En utfordring med denne læringsformen er at det er ikke alltid at studentene har tilstrekkelig god nok forståelse av hvorfor og hvordan forskningsbasert undervisning er relevant for deres studier og hvordan denne arbeidsformen styrker deres posisjon på arbeidsmarkedet.

Tilbakemelding fra evalueringen i 2017 og med påfølgende nedstengning av samfunnet under COVID-19 pandemien (2020-2023) ga fagmiljøet mulighet til å utvikle nye digitale læring og vurderingsformer. Særlig fremheves bruk av digitale undervisningsløsninger hvor studenter lærer å bruke digitale plattformer som webinarer, podcast, videopresentasjoner og andre digitale formidlingsløsninger som styrke for programmet. Selv om læringsaktiviteter og vurderingsformer i større grad har tatt slike digitale former mer aktivt i bruk et det ikke gjennomført en mer omfattende analyse av programmet og faglærernes digitale kompetanse. En slik analyse kan ta utgangspunkt i den sammensatte kompetansen fagkunnskap, pedagogisk kunnskap og teknologisk kunnskap som en lærer bør ha for å kunne anvende digitale verktøy i læringsarbeid (se «Technological Pedagogical Content Knowledge av Koehler, Mishra, and Cain, 2013). Disse tre komponentene viser til at en faglærer må i tillegg til å ha en fagkompetanse også ha pedagogisk kompetanse i å undervise i det

aktuelle emnet samt tekniske ferdigheter i å anvende digital teknologi i undervisningssammenheng. Modellen fremhever at det er den gjensidige avhengigheten og sammenhengen mellom disse tre kompetansene som er avgjørende for å få til god undervisning og at dette samspillet utformes forskjellig i ulike kontekster og fag. Det er først når faglærere evner å utforme læringsaktiviteter som understøtter og knytter sammenheng mellom alle de tre kompetansene at god profesjonsfaglig digital kompetanse utøves og utvikles. Det vil si at læringsmål, valg av digitale verktøy og vurderingsformer må planlegges slik at de støtter opp under samarbeidslæring og hvor faglærer profesjonsfaglig digital kompetanse utøvelse som en støttende ressurs for studentenes læringsaktivitet.

I lys av det siste årets fokus på konsekvenser og bruk av AI, så er det av panelets oppfatning at IPL er godt posisjonert til å eksperimentere og ta AI-relatert verktøy aktivt i bruk i undervisningssammenheng. Særlig vises det til programmet særlige fokus på innovasjon, forretningsmodeller og forbedringsarbeid hvor AI-verktøy forventes i stadig økende omfang å spille en viktig rolle for hvordan virksomheter omstiller og utvikles. Det er viktig å påpeke at en slik utvikling, ved å ta AI-verktøy aktivt i bruk, må vurderes ut ifra hvilken grad AI kan støtte opp under programmets og studentenes læringsutbytte/læringsmål samt de etiske vurderinger (juks og plagierings problematikk) som må følge økt bruk av AI i undervisningssammenheng.

7. Forbedringspunkter

Undervisningskvalitet med fokus på læringsmål, læringsutbytte og vurderingsformer

Å styrke og videreutvikle programmets utdanningskvaliteter samt dets relevans er en viktig forutsetning for å kunne opprettholde god rekruttering til programmet, styrke gjennomstrømning samt studenttilfredshets. I analysene ble det også avdekt mangler ved oppfølging og rolle forståelse mellom faglærer og bedrift/virksomhet. Panelet foreslår to konkrete områder for utvikling knyttet til:

- a) Studiet kan være «for generelt». Det er vanskelig å forstå kompetansen til studenten, og det kan derfor være utfordrende for leder/rekrutterer. Programmet bør jobbe videre med å styrke studentenes behov for å kunne utvikle og tydeliggjøre en form for spesialisering av sin kompetanse slik at arbeidsgiver kan lettere identifisere og plassere studentens kompetanse. Dette kan både gjøres gjennom å snevre inn prosjektenes tematiske fokus og studentenes valg av emnesammensetning i femtesemester hvor studentene skal velge valgemner. Det vil være viktig å balansere mellom å ikke bli for brei eller forbli for spiss i kompetansen.
- b) Bedre oppfølging av veilederne fra høgskolen viser seg å være for dårlig når næringslivet skal formulere oppgaver til studentene og følge opp studenter i egen bedrift/virksomhet. Programmet bør utvikle en avtale eller en veileder som avklarer gjensidige forventninger partene. Også jevnlig møter mellom veiledere og bedriften (utvikle en praksisfellskap) kan være nyttige verktøy i denne sammenheng. I utgangspunktet er det viktig at programmet går i dialog med sine eksterne samarbeidspartnere for å avklare hvor problemene ligger og hvordan de best kan løses.
- c) Styrke Interaksjonen mellom student og faglærere. Skape flere muligheter for dialog og tilbakemeldinger gjennom hele studieprogrammet.
- d) Styrke fokus på Karriereveiledning. Gjøre studenter mer oppmerksomme på tilgjengelige ressurser og støtte for karriereplanlegging.
- e) Legge bedre til rette for at studenter er kvalifisert for masterstudier.

Studentenes tilbakemeldinger gir et verdifullt innblikk i styrker og svakheter ved IPL-programmet. Det er tydelig at mens noen aspekter fungerer bra, er det betydelige forbedringsmuligheter når det gjelder veiledning, digitale ressurser, interaksjon med faglærere, og strukturerte støtteordninger. Ved å gjennomføre de foreslåtte forbedringene kan programmet bedre støtte studentenes faglige og

personlige utvikling og tilpasse seg fremtidige krav i ingeniørfagene.

Arbeidslivsrelevans med fokus på virksomhetenes og studentenes opplevelse av programmet

Studentene har flere forslag til forbedringer, inkludert et helårig fokus på emner som OU, bedre struktur i fag som matematikk og statistikk, samt mer praktisk trening i økonomi. Det er et generelt ønske om mer fokus på prosjektutvikling og entreprenørskap i programmet. Områder for forbedring inkluderer strukturen på produktutviklingsemnet og praktisk trening i økonomi. Studentene ønsker også at programmet tilpasser seg i større grad til fremtidige behov og trender innenfor ingeniørfagene. Blant positive aspekter nevnes nytten av å lære å bruke unic metoden. Programmet bør fokusere på å integrere nye læringsformer som i større grad anvender forskningsbasert undervisningsformer ved å:

- a) Organisere og gjennomføre mentorordninger som støtter ulike læringsformer. Etablere strukturerte mentorprogrammer som er lett tilgjengelige for alle studenter.
- b) Inkludere mer praktisk og industriell design i undervisningen.
- c) Integrere praktisk trening og prosjektarbeid. Øke andelen praktisk orienterte kurs og prosjekter for å forberede studentene bedre på arbeidslivet.
- d) Forberede og bevisstgjøre studentene hvordan forskningsprosjektene støtter studentenes læringsutbytte og læringsaktiviteter

Læringsaktiviteter med fokus på bruk av forskningsbasert undervisning og digitale undervisningsformer

- a) Det anbefales at det gjennomføres en analyse av programmets digitale læringsaktiviteter, vurderingsformer og faglige ressurser. En slik analyse kan ta utgangspunkt i TPACK modellen (Technological Pedagogical Content Knowledge) som er utviklet av Koehler, Mishra, and Cain (2013). Deres modell legger vekt på at den sammensatte kompetansen som er nødvendig for å utvikle digitale læringsformer er knyttet til lærerens spesifikke fagkunnskap, pedagogisk kunnskap og teknologisk kunnskap. Modellen fremhever at det er den gjensidige avhengigheten og sammenhengen mellom disse tre kompetansene som er avgjørende for å få til god undervisning og at dette samspillet utformes forskjellig i ulike kontekster og fag. Det er først når faglærere evner å utforme læringsaktiviteter som understøtter og knytter sammenheng mellom alle de tre kompetansene at god profesjonsfaglig digital kompetanse utøves og utvikles. Det vil si at læringsmål, valg av digitale verktøy og vurderingsformer må planlegges slik at de støtter opp under samarbeidslæring og hvor faglærer profesjonsfaglig digital kompetanse utøvelse som en støttende ressurs for studentsentrerte læringsaktiviteter.
- b) Programmet er godt egnet til å se på hvordan bruk av KI/AI kan styrke undervisningskvaliteter, læringsaktiviteter og vurderingsformer. Ved å ta AI aktivt i bruk i undervisningssammenheng vil det kunne bidra med å styrke programmets omdømme, rekruttering samt relevans for næringslivet (jmf. innovasjon og forbedringsprosesser).
- c) Programmet bør fokusere på å integrere nye læringsformer og fremme forskningsbasert undervisning gjennom å forbedre digitale læringsressurser for studentene.

Vedlegg 5: Delrapport fra panelet for Alternative opptaksveier: Y-veien, Tress, Realfagskurs og Forkurs for ingeniør- og sivilingeniørutdanning

Periodisk programevaluering
av studieprogram ved Institutt
for ingeniørfag

DELRAPPORT

Alternative opptaksveier

Y-veien, Tress, Realfagskurs og Forkurs
for ingeniør- og sivilingeniørutdanning

15.08.2024

Panelleder: Svein Thore Hagen



1. Studieprogram

Følgende portefølje av studieprogram og kull ved HiØs Fakultet for informasjonsteknologi, ingeniørfag og økonomi, Institutt for ingeniørfag har vært gjenstand for periodisk evaluering i perioden april - august 2024.

- Bachelorstudium i ingeniørfag - bygg og miljø inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - elektro: elektronikk og grønn energi inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i ingeniørfag - maskin: industriell produktutvikling inkl. TRESS og Y-veien kull 2023-2026
- Bachelorstudium i innovasjon og prosjektledelse kull 2023-2026
- Forkurs for ingeniør og sivilingeniørutdanning kull høst 2023-vår 2024
- Realfagskurs kull våren 2024

Evalueringen har vært gjennomført av fem ulike programspesifikke paneler, som samtidig har utgjort ett 'superpanel' for samlet evaluering av hele porteføljen, under ledelse av en felles prosessleder. Hvert programpanel har utarbeidet en egen delrapport, som også inngår som vedlegg i fellesrapporten for den samlede evalueringen.

2. Deltagere

PANEL 4: TRESS/Y-VEIEN FORKURS/REALFAGSKURS			
Svein Tore Hagen	Ekstern fagperson, panelleder	svein.t.hagen@usn.no	professor, USN
Jo Høkedal (ING)	Vitenskapelig ansatt tilknyttet studieprogrammet	jo.hokedal@hiof.no	førsteamanuensis, HiØ
Bjørnar Garmann Tønnesen (ITK)	Vitenskapelig ansatt tilknyttet studieprogrammet	bjornar.tonnesen@hiof.no	høgskolelektor, HiØ
Thomas Kristiansen	Student	thomkr@hiof.no	student elektro Y-veien, 1.år
Fredrik Misvær Ekseth	Student	fredrik.m.ekseth@hiof.no	student, bygg, TRESS 2.klasse
Hege Marie Gundersen	Seksjon for utdanningskvalitet	hege.m.gundersen@hiof.no	rådgiver, HiØ

3. Tema for evalueringen

Avdelingen avgjør, i dialog med evalueringspanelet, om det skal settes spesielt fokus på spesifikke tema ved gjennomføring av evalueringen, eksempelvis:

- arbeidslivsrelevans
- faglig innhold og organisering
- gjennomføring av undervisningsaktiviteter og veiledning
- vurderingsordninger og -former

Spesifisering av fokusområde:

En sammenlikning av læringsutbytte, undervisnings- og vurderingsformer og arbeidslivsrelevans programmene imellom, og i forhold til liknende programmer ved de institusjonene som deltar i programevalueringen er viktig for kvalitetsutvikling, og evalueringene spisse i denne retningen.

Det er ønskelig at panelet ser på kvalitetsområder og forbedringspunkter, som grunnlag for å arbeide videre med utvikling av fakultetets studieprogramportefølje, med utgangspunkt i samfunnets og arbeidslivets behov, omdømmebygging, studentrekruttering og gjennomføring.

4. Vurdering av prosess og grunnlagsmateriale

Vi viser til Kap. 4 i evalueringens fellesrapport for felles prosessleders vurdering av prosess og grunnlagsmateriale.

5. Helhetlig vurdering av program- og undervisningskvalitet

Alt tyder på at det er riktig av HiØ å tilby alternative opptaksveier til bachelor i ingeniørutdanning innen sine ingeniørprogrammer. Alle U&H i Norge tilbyr Y-vei/Tress/forkurs/realfagskurs eller noen deler av dette. De fleste U&H rapporterer også at det er lekkasje av forkurs-studenter til andre institusjoner. Sannsynligvis vil dette være et nullsumspill der forkurskandidater blir registrert som vanlige SO-studenter når de søker en annen institusjon.

Evalueringen har funnet at den reelle undervisningsbelastningen for Y-veistudenter er svært høy. Dette er sannsynligvis hovedårsak til svak gjennomføring. Det er også erfart fra flere Y-veis-utdanninger i Norge at noe av studiemotivasjonen til disse studentene blir forsterket hvis de opplever at deres forkunnskaper fra et relevant fagbrev blir verdsatt. En slik verdsetting kan f.eks. være at ordinære studenter (SO) må sette seg inn i fagspesifikk kunnskap som fagbrevkandidatene har lært fra yrkesfaglig videregående.

Tress-studie har hovedsakelig ekstrabelastning som sommerkurs. Evalueringsgruppa har ikke forslag til forbedringer spesielt til denne gruppe studenter.

Evalueringen tyder på at mye av den undervisning som foregår på campus er av meget god kvalitet. Utfordringene ligger i at mange studenter ikke møter opp på campus. Dette blir rapportert som et hovedproblem. Uklare emnebeskrivelser bør forbedres språklig og lay-out-messig.

Fra studentperspektiv er det rapportert følgende momenter:

- Innleide lærere er mindre motiverte
- Noen studenter er demotiverte
- Noen ganer må vi bruke matematikk i emner som ennå ikke er undervist i matematikkemner
- De fleste studenter trenger en mykere start på forelesninger
- Diskusjon rundt formelark på eksamen
- For mye fokus på teoremer og beviser i matematikken
- Ønsker snillere planlegging av timeplan for Y-veien og Tress
- De fleste lærere er flinke til å motivere studenter
- Viktig med øvingstimer
- Mentortimer blir godt mottatt

6. Kvalitetsområder

6.1 Læringsmiljø

Vi har ingen direkte forbindelse med realfagskurs og forkurs, men vi snakker med erfaring basert på sommerkurset til ingeniørstudiene (Tress/Y-vei), og emnene som blir tatt i løpet av første studieår.

Fagmiljø mellom studenter:

Disse tingene er bra:

- Øvingstimer/mentor ordning/ENT3R (for realfagskurs og forkurs til ingeniør).
Miljøet man får i øvingstimer og i mentorordningen bidrar sterkt til et bedre fagmiljø og sosialt miljø mellom studentene. For de som går forkurs eller realfagskurs så har de også mulighet til å bli med på ENT3R, som også er en god bidragsyter på de samme emnene.
- Trygt miljø (både sommerkurs og studiet).
Lav terskel for hjelp fra medstudenter, godt faglig miljø mellom de studentene som er engasjerte og møter opp.
- Liten skole – kort vei til medstudenter og andre studenter i klassen over.
At skolen er liten, og at det er kort vei mellom de forskjellige programfagene gjør det lettere å samarbeide med andre studieprogrammer. Kort vei mellom 1., 2. og 3. klasse gjør det også lettere for studentene i tidligere klasser å spørre dem i klassene over om hjelp.

Utfordringer:

- 50/50 som møter og ikke – latskap og/eller jobb ved siden av skole.
Største utfordringen er oppmøtet blant studentene, dette i form av oppmøte i timer eller øvingstimer. Med 50/50 mener vi at den halvdelen av klassen som er engasjerte henger med, men halvdelen som ikke møter opp henger bak. Kan være mangel på motivasjon, studiegruppe eller andre årsaker, eksempelvis jobb ved siden av studiet.

Fagmiljø mellom student og lærer:

Disse tingene er bra:

- Liten skole – kort vei til lærere.
På lik linje med fagmiljø mellom studentene, så er det også den fordel at skolen er liten mellom student og ansatt. Det er lettere å komme bort til en lærer på kontoret sitt når det er rett rundt hjørnet. Det er også oppfattet av studentrepresentantene i gruppa at lærerne ønsker at vi skal komme bort å spørre om det er noe vi lurer på.

Utfordringer:

- Vurdering om mer obligatorisk oppmøte.
Vi forstår lærerne sine synspunkter på det med streaming av undervisning, og at oppmøte blir lavere som følger. Og siden motivasjon eller vilje ofte er det som mangler på studentenes side, kunne det vært aktuelt å følge opp obligatoriske oppmøter. Da må studentene møte opp, og som følger kanskje sitte og jobbe mer på skolen. En annen side er at studentene kan få seg flere partnere de kan sitte og jobbe med.
- Lærerens forventning til elevene, i form av hvor mye jobb.
Læreren kan være flinkere til å påpeke hvor mye arbeid som kreves av studentene for å kunne fullføre med god margin. Dette ville satt et krav på studentene tidlig, og kanskje øker deres

arbeidsmoral og vilje til å jobb litt hardere enn de kanskje antok fra begynnelsen.

6.2 Programdesign

Sammenfatning:

I dokumentene tilgjengelig for utvalget er studieprogrammene beskrevet på en punktvis og oppramsende måte. Det er ikke lagt noen vekt på å beskrive hvordan temaer og emner bygger på hverandre (dvs. den røde tråden gjennom studiet), ei heller angi de ulike "veksttrinnene" studenten går gjennom i studiet. Vi anbefaler at man på egnede steder har formuleringer som f.eks. "... slik at studenten senere kan ..." og "... dette får du bruk for i emnet ..." og "... dette bygger på ... som du lærte i emnet ...". Slik blir det klargjort for alle hva studenten forventes å mestre (fra tidligere) og hva som skal læres.

Forkurs.

Studiet kommuniseres tydelig å være designet med henblikk på å gjøre kandidatene rustet til å påbegynne et ingeniørstudium. HiØ deltar i den nasjonale forkursordningen sammen med et dusin andre læresteder, utformingen av forskursstudiet er et fellesprosjekt der lærestedene sammen har utformet emner og arrangerer felles eksamener og sensur. Gledelig nok fungerer samarbeidet godt og det er hersker en allmenn oppfatning at forkurset har et godt design. De enkelte læresteder skriver sine egne emnebeskrivelser og studieplaner, men pga. den nære kontakten lærestedene mellom er variasjonene små. Det er ingen grunn til å tro at det overordnede designet av forkurset ved HiØ skiller seg i noen vesentlig grad fra andre læresteder. Man er tydelige på forkunnskapskravet og (ikke minst gjennom opplegget med felleseksamen) tydelige på målet ved gjennomført forkurs. De vi nok kan savne er at HiØ i både studieplaner og emnebeskrivelser i større grad legger vekt på å koble sammen emnene (matematikk, fysikk, norsk/engelsk og teknolog/samfunn), om ikke annet så hvert fall slik at studenten forstår at det er emnene, satt sammen i en helhet, som gjør dem kvalifisert til et ingeniørstudium. Selve gjennomføringen av undervisningen synes å være god med varierte undervisningsformer i alle emner.

Realfagskurs.

Her har gruppa ikke mottatt noen studieplan, men forholder seg til det som er å finne på HiØs nettsider. Selv om undervisningen gis separat, er det oppbygningsmessig en del av forkurset og er således også en del av det nasjonale fellesopplegget. Kurset består kun av to emner som undervises parallelt så det er begrenset i hvilken grad man kan snakke om at emner bygger på hverandre, men også her er det fullt mulig å peke til det "andre" emnet og/eller framover til et ingeniørstudium. Også her synes gjennomføringen av undervisningen å være god med varierte undervisningsformer i alle emner.

Tress:

Tress-studiet er med et arbeidsomfang på ca. 1100 timers ekstra innsats det første studieåret betydelig mer krevende enn ordinært studium, derfor krever det også at studiet er spesielt godt designet for at studenten skal lykkes. Hvordan Tress-studiet skiller seg fra ordinær studie er svært knapt beskrevet i de tilgjengelige dokumentene. Slik det er å lese er eneste forskjell at Tress har 3 emner ekstra i første studieår (2 i matematikk og 1 i fysikk).

Y-vei:

Med et arbeidsomfang på ca. 1500 timer ekstra innsats det første studieåret er dette et særdeles krevende studium. (Sammenlign med at ett arbeidsår for vanlige lønnsinntakere er ca. 1900 timer.) Hvordan Y-vei-studiet skiller seg fra ordinær studie er svært knapt beskrevet i de tilgjengelige dokumentene. Slik det er å lese er eneste forskjell at Y-vei har 4 emner ekstra i første studieår (2 i

matematikk, ett i fysikk og ett i norsk).

Felles for Tress og Y-vei:

Det ligger utenfor hva som kan undersøkes her om Y-vei-emnene forbereder godt for å følge de ordinære emner, men det er vår oppfatning at det er i alle sin interesse, også lærerne, at det i studieplaner/emenebeskrivelser pekes både fram og tilbake for å dokumentere at temaer kommer i riktig rekkefølge. Selve gjennomføringen av undervisningen i de spesifikke Y-vei-emnene synes å være god der, men bl.a. gradvis går fra omfattende øvingstimeaktivitet i første emne til mer forelesningsbasert undervisning i de siste.

6.3 Samfunns- og arbeidslivsrelevans

Her er eksempler på hvordan gjøre matematikk- og fysikkundervisningen mer relevant for arbeid i næringslivet og samfunnet?

- Bruk av relevante problemløsningsoppgaver.
- Bruk av gruppeoppgaver hvor det fokuseres på utforsking og samarbeid.
- Bruk av gjesteforelesere fra næringslivet.
- Tettere samarbeid med Universitet i Agder som har gjort mye innenfor matematikk (MatRIC).

6.4 Gjennomføring og frafall

Ved de alternative opptaksveiene til ingeniørfag har det i startkull 2014–2023 vært svingninger i antall studenter registrert på studieprogrammene per 1. oktober, gjennomstrømming og frafall. En generell tendens er at studenter ved Y-veien og Tress bruker lengre tid på å gjennomføre studiene, og får flere gjennomførte studenter etter 7, 8, 9 og 10 semestre enn studenter tatt opp via Samordna opptak (SO).

Bachelorstudium i ingeniørfag – bygg (SO, Tress, Y-veien)

For kull 2014–2018 var det ikke opptak gjennom Y-veien, og det var opptak via SO og Tress. For kull 2019–2022 har det vært opptak til alle tre opptaksveier. For kull 2015–2017 har studenter tatt opp via SO høyest grad av gjennomføring på normert tid. For kull 2018 var det studenter via Tress som hadde høyest gjennomføring på normert tid med 68 % (15 studenter). Etter 8 semestre hadde 82 % av Tress-studentene for dette kullet oppnådd kvalifikasjon til vitnemål.

Når det gjelder frafall for bygg-studentene, så er det for år markant størst frafall mellom 1. og 2. studieår, mens for andre år er frafallet jevnt fordelt utover hele studieløpet. For kull 2019 var det 2 studenter registrert som møtt per 1. oktober. En av studentene sluttet etter 1. semester, og den andre studenten gjennomførte på normert tid. For kull 2020 hadde studenter med opptak til SO og Tress høyest grad av gjennomføring på normert tid. For Y-vei-studenter i dette kullet var gjennomføring på normert tid så lav som 7 %. 1 av 14 studenter som startet i kullet gjennomførte på normert tid.

Tabell 6.1 Bachelorstudium i ingeniørfag – bygg, Tress

Kull	Møtt pr. 1. oktober	Gjennomført på normert tid (6 semestre)
2023	17	
2022	17	
2021	17	
2020	14	1
2019	18	7
2018	22	15

2017	20	3
2016	19	7

Tabell 6.2 Bachelorstudium i ingeniørfag – bygg, Y-veien

Kull	Møtt pr. 1. oktober	Gjennomført på normert tid (6 semestre)
2023	4	
2022	4	
2021	3	
2020	5	3
2019	2	1
2018	Ikke opptak	
2017	Ikke opptak	
2016	Ikke opptak	

Bachelorstudium i ingeniørfag – elektro (SO, Tress, Y-veien)

Det har vært opptak via SO, Tress og Y-veien for kull 2014–2022. Her har studenter tatt opp via Y-veien generelt høyest grad av gjennomføring på normert tid. For kull 2019 og 2020 hadde studenter tatt opp via Tress 0 % gjennomført på normert tid. For studenter til elektro er det størst frafall mellom 1. og 2. studieår.

Tabell 6.3 Bachelorstudium i ingeniørfag – elektro, Tress

Kull	Møtt pr. 1. oktober	Gjennomført på normert tid (6 semestre)
2023	10	
2022	7	
2021	6	
2020	8	0
2019	5	0
2018	10	3
2017	11	2
2016	6	5

Tabell 6.4 Bachelorstudium i ingeniørfag – elektro, Y-veien

Kull	Møtt pr. 1. oktober	Gjennomført på normert tid (6 semestre)
2023	10	IA
2022	15	IA
2021	15	IA
2020	13	8
2019	10	4
2018	19	13
2017	11	5
2016	23	13

Bachelorstudium i ingeniørfag – maskin (SO, Tress, Y-veien)

Fra kull 2008–2013 var det opptak via SO og Y-veien, og her varierte det mellom hvilken opptaksvei som hadde flest gjennomførte studenter på normert tid. Fra kull 2014 har det vært opptak via alle tre opptaksveier, og her har også gjennomføringsprosenten på normert tid variert mellom de ulike opptaksveiene. For kull 2019 og 2020 var det studenter tatt opp via Y-veien som hadde høyest gjennomføring på normert tid med hhv. 60 % og 50 %.

Tabell 6.5 Bachelorstudium i ingeniørfag – maskin, Tress

Kull	Møtt pr. 1. oktober	Gjennomført på normert tid (6 semestre)
2023	3	
2022	Ikke opptak	
2021	8	
2020	7	2
2019	5	1
2018	6	1
2017	12	3
2016	9	3

Tabell 6.6. Bachelorstudium i ingeniørfag – maskin, Y-veien

Kull	Møtt pr. 1. oktober	Gjennomført på normert tid (6 semestre)
2023	2	
2022	Ikke opptak	
2021	9	
2020	4	2
2019	10	6
2018	7	3
2017	10	2
2016	13	5

Forkurs for ingeniør- og sivilingeniørutdanning

Gjennomføringsprosenten varierer, og har ligget på 50 % og høyere fra kull 2017–2021. Høyest for kull 2019 hvor 67 % (26 studenter) gjennomførte på normert tid. For kull 2022 var det 41 % (14 studenter) som gjennomførte på normert tid. For forkurs er det få studenter som gjennomfører studiet etter normert tid.

Tabell 6.7 Forkurs for ingeniør- og sivilingeniørutdanning

Kull	Møtt pr. 1. oktober	Gjennomført på normert tid 2 semestre)
2023	39	
2022	34	14
2021	32	16
2020	38	24
2019	39	26

For kull 2020 var det hele 76 % (29 studenter) som gjennomførte på normert tid. Som for forkurs, var det også en nedgang i gjennomføring på normert tid for kull 2022 (43 %). For kull 2023 var det 45 % som gjennomførte på normert tid. Det er så å si ingen studenter som gjennomfører studiet etter flere semestre.

Emnet IRF10721 Ingeniørmatematikk

Felles emne for alle studenter på bygg, elektro og maskin tatt opp via SO, Tress og Y-veien.

Man ser en helt tydelig tendens at studenter som er tatt opp via SO har lavest strykprosent. Høyest strykprosent i dette emnet er blant Tress-studentene, men det varierer hvilket studium (bygg, elektro og maskin) som de er tatt opp til. Studenter tatt opp via Y-veien ligger generelt mellom SO- og Tress-studenter når det gjelder strykprosent. Det er studenter fra kull 2021–2023 man har sett på, og det er helt klart utfordringer blant Tress- og Y-veien-studenter.

7. Forbedringspunkter

7.1 Emnebeskrivelser

Fellesemner for alle ingeniørstudenter: 1. semester: IRF14121 Statistikk og bærekraftig innovasjon og IRF10721 Ingeniørmatematikk. 3. semester: IRF20721 Matematiske metoder. Fellesemner på studieprogrammer IRE13021 Fysikk og elektrofysikk, IRF13018 Ingeniørfysikk og kjemi. Ved gjennomgang av disse emnebeskrivelsene finner vi følgende forbedringspunkter:

- Under punktet læringsutbytte bør det rettes opp i hva som tilhører ferdigheter, kompetanse og generell kompetanse. Punktene bør også forenkles.
- Se sammenhenger med andre emner.
- Det bør legges til arbeidskrav med obligatoriske øvinger.
- Forenkle språket.

7.2 Studieplan Y-vei og Tress

Vi erfarer at emner krasjer med tilpasnings-emner for Tress/Y-vei. Det har vært tilfeller hvor Tress/Y-vei-emner er samtidig som laboratorium og klasseromsundervisning, samt lagt opp timeplan slik at du får Tress/Y-vei-emner er satt til ugunstige tider i forhold til resten av timeplan.

Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning, § 5. Fritaksbestemmelser sier: "... For relevant fagbrev og praksis (Y-vei), jf. § 3, kan det gis fritak for maksimalt 30 studiepoeng. Fritak skal føres på vitnemålet." <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-05-18-870> Ved å utnytte denne fritaksregelen kan en tilby Y-veistudenter en bachelorutdanning med 150 studiepoeng og med 30 studiepoeng tilpasnings-emner (matematikk, fysikk og språk). Dette vil øke gjennomføringsprosenten for Y-vei-studenter og anerkjenne deres faglige bakgrunn via fagbrev.

7.3 Emnerapporter

- I enkelte emnerapporter kommer det frem fra emneansvarlig at det er utfordrende at det mangler instituttleder (og studieprogramledelse). Gjelder både i forbindelse med revisjon av emnet, samt selve gjennomføringen av emnet.
- Er alle emneansvarlige klar over at læringsutbytter til realfagskurs og ettårig forkurs er hentet fra nasjonal plan? Og er de klar over rutiner, regelverk og prosedyrer for emnerevisjon?
- Studentene leverer ikke oppgaver innen fristen, men her er det i hvert fall for emnet Kommunikasjon og norsk for Y-veien foreslått et opplegg for forbedring av dette.

7.4 Samarbeid med ledelsen

I den framlagte dokumentasjonen må sies å gi et noe sprikende inntrykk av samarbeidet med ledelsen. På den ene siden foreligger det emnerapporter fra lærere som mener at ledelsen bestemmer for mye og på den andre siden totalt fravær av emnerapporter (hvilket kan tyde på lite kontakt mellom leder og medarbeider). (Dokumentasjonen gir heller ingen tegn på utstrakt kommunikasjon lærerne seg imellom.) Riktig nok er bl.a. studieplaner godkjent av ledere, men i hvilken grad disse planene er gjort i samarbeid er mindre klart.

Vi vil jeg anbefale et større engasjement fra ledelsen og samarbeidsglede hos lærerne. Engasjement betyr ikke det samme som innblanding, men naturligvis er det leders privilegium å ha det siste ordet hvis nødvendig. Eksempler på områdene vi ber om ledelsens engasjement i er:

- (i) studienes oppbygning (hva skal studenten lære når?)
- (ii) arbeidskrav (konkret tenkes her på obligatorisk frammøte)
- (iii) vurderingsformer (Tress/Y-vei: skal kravet til "bestått" være at man er godt skikket til ingeniør-studiet)
- (iv) bidra til at emneansvarlige snakker sammen.

Vedlegg 6: Oppsummering fra næringslivsworkshop 4/6-2024

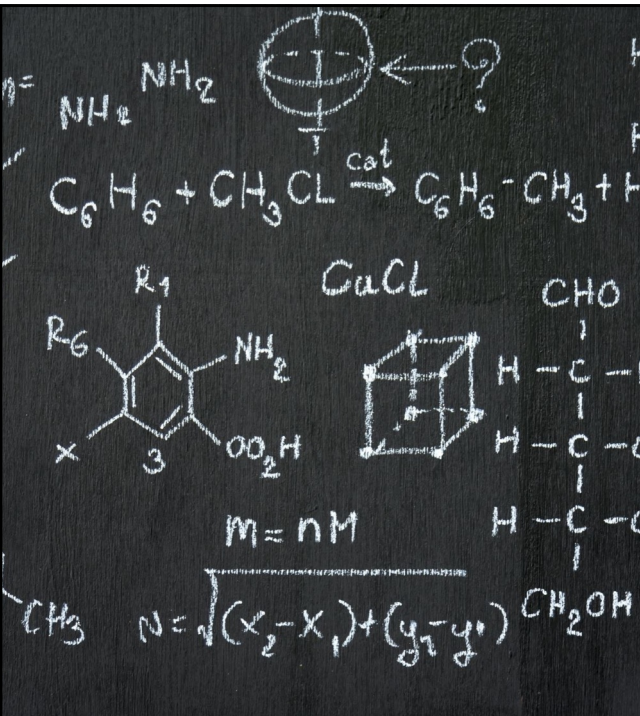


PERIODISK PROGRAMEVALUERING

INGENIØRFAG
&
INNOVASJON OG PROSJEKMLEDELSE

Workshop med arbeidslivet

1



Hva og hvorfor periodisk programevaluering

- Tema for evalueringen skal være program- og undervisningskvalitet, eksempelvis:
 - arbeidslivsrelevans
- faglig innhold og organisering
 - gjennomføring av undervisningsaktiviteter og veiledning
- vurderingsordninger og -former

2



Våre temaer som ønskes besvart

- 1. hva slags behov næringslivet har
- 2. hvordan våre kandidater fungerer i arbeidslivet
- 3. hvilken kompetanse våre kandidater trenger i fremtiden
- 4. eventuelt annen viktig tilbakemelding som kan være til nytte i vårt evalueringsarbeid

3

Gruppe- inndeling	Maskin
	Hans Fredrik Sandberg Seal Engineering
	Adrian Kristoffersen Seal Engineering (tidligere student HiØ Maskin)
	Jonas Bjertnes Jacobsen HiØ
	Elektro
	Jan-Roger Nexans
	Hilde Bekkevard Smart energi
	Vegard Jørgensen (tidligere student HiØ Elektro)
	Bygg
	Armand Multiconsult
	Hege Birgitte Bongard Fredrikstad næringsforening
	Malin Bodum Lundsør, Multiconsult
	Innovasjon og prosjektledelse
	Håvard Seal Engineering
	Aurora Steigen Østfold energi (tidligere student HiØ IPL)
	Kristine Borgersen COWI (tidligere student HiØ IPL)
	Eivind Andre Leister HiØ

4

Besvarelseser

Arbeidslivsgruppen

5

1. Første spørsmål; hva slags behov har næringslivet? MASKIN

- Grunnleggende kompetanse: Kandidat som er nysgjerrig og har lyst til å videreutvikle seg. Forbedre produkt/produksjon, mer enn å finne på nytt. "Det lærende menneske". Bachelor er en faglig grunnmur som en kan bygge videre på. Lære seg å lære.
- Prosjektstyring og gjennomføring mer av dette.
- Fagområdet maskin er mye "ting" og "dingser". Hvordan konstruksjon virker, risiko, tenke som konstruktør. Reversed engineering, dissekering av eksempler. Må forstå maskinen for å kunne foreslå produksjonsalternativer, robusthet, produkt test, osv.
- Fraværende i LUB: Standarder og regelverk. Svært lite om dimensjon- og geometriske toleranser. Mer praktiske prosjekter eks. Produktutviklingsfaget.
- Generelt: Mer metodekompetanse og større fokus på dokumentasjon underveis. Finne ut av problemet før man går rett på løsning.

6

1. Første spørsmål; hva slags behov har næringslivet? ELEKTRO

- Flere med elektro bakgrunn
- Mer fokus/satsing på fornybar energi
- Jobbe mer multidisiplint og samarbeide tverrfaglig
- Gode ferdigheter innen MS-office og generell data kompetanse
- Det er strenge krav til regelverk (FEL, NEK, TEK17, FEF, m.m)
- Forståelse av nettverkets oppbygning og fordelingssnett

7

1. Første spørsmål; hva slags behov har næringslivet? BYGG

- Behovet for rådgivere er stort – en bekymring at antall som går ut går ned
- Rådgiver 500 samlet bort i mot 100 medarbeidere konstruksjon samt rådgivere på veg og VA
- Ansettes også til entreprenører, leverandører og offentlige
- Stort behov for kandidater både konstruksjonsteknikk og infrastruktur
- Kunne vært ønskelig med geoteknikk – fordi det er stort underskudd, men krevende å løfte
- Det viktigste er at kandidatene kan fagene – vanskelig å lære det etterpå
- Forstår helheten – forstå hva som er viktig for å finne gode løsninger
- Være oppdatert på nye regler og standarder
- Deretter kommer det å beherske moderne verktøy og programmer

8

1. Første spørsmål; hva slags behov har næringslivet?

INNOVASJON OG PROSJEKTFLEDELSE

- Arbeidskraft (produksjon)
- Strategisk «øyne-åpnere»
- Digital kompetanse; KI, kildekritisk
- Kommersiell teft, bruk av sosiale medier
- Fremoverlent, ikke redde for å ta plass, «dette har jeg ikke gjort før...» P. Langstrømpe
- Nysgjerrig – stille kritiske spørsmål
- Uredde

9

2. spørsmål; hvordan fungerer våre kandidater i arbeidslivet?

MASKIN

- Litt mismatch fra LUB ferdigheter.
- Seal E. har ofte ansatte fra studentprosjekt. Dermed kjennskap/seleksjon til kandidatene fra før.
- Se teori og praksis mer i sammenheng. Som gjør at kandidatene fungerer bedre.
- Kva slags bakgrunn man har, yrkesfaglig møter mye teori i studiet. Studiet bidrar til knagger å henge ny kunnskap på. Viktig med en praktisk forståelse som student hos maskin og som maskiningeniør.
- Høgskolen må ta større ansvar for at man får mer praktiske ferdigheter. Starte med riktig nivå., eks tilvirkningsteknikk.

10

2. spørsmål; hvordan fungerer våre kandidater i arbeidslivet? ELEKTRO

- De grunnleggende fagene har de med seg
- Ingeniører som kommer Y-vei eller Tress har et veldig godt utgangspunkt. De vet hva det vil si å være i arbeidslivet og har praktisk kunnskap
- Trenger mer praktisk øving, industripraksis?
- Mangler opplæring i standarder NEK, IEC, ISO
- Mer om arbeidsmetodikk – prosjekt, tverrfaglighet

11

2. spørsmål; hvordan fungerer våre kandidater i arbeidslivet? BYGG

Stort sprik på kandidatene, de som gjør det bra fungerer godt faglig, kandidatene gode på verktøy og har kjennskap til viktigste standardene

Mange er sommerstudenter først og kjenner oss dermed godt før de begynner.

Det tar 10 år å bli en god ingeniør, noen klarer det på 5 og noen blir det aldri

Lærekurven første år i jobb er større enn siste år på skolen

Man må være lære villig for å lykkes

Forskning og forelesere – Engasjerte forelesere gir engasjerte studenter.

12

2. spørsmål; hvordan fungerer våre kandidater i arbeidslivet?

INNOVASJON OG PROSJEKTLEDELSE

- IPL ikke spesifikk fagkompetanse innen ingeniørfag
- Generell prosjektledelse
- Prosessledelse etterspurt i næringslivet
- Fokuserer på verdiskapning ref. VDC (Virtual Design and Construction) metoden?

13

3. spørsmål; hvilken kompetanse trenger våre kandidater i fremtiden?

MASKIN

- Verden blir mer komplisert: Maskiningeniør har ansvar for bruk av standarder, og bestemmelse av toleranser i et produktutviklingsløp.
- Styring og regulering: tverrfaglighet maskin - elektro. Hvordan sikre at det er akkurat passe overlapp?.
- Usikker på målsetning om bærekraftig produktutvikling. Hvilken kompetanse og ferdighet skal sikre dette i praksis?
- Maskiningeniør er et veldig generelt yrke: avhenger av hva du skal. Fortelje meir om kva yrket går ut på.

14

3. spørsmål; hvilken kompetanse trenger våre kandidater i fremtiden?

ELEKTRO

- Fortsatt elektrofag, men oppdatert til 2024
- Prosess/arbeidsmetodikk – verktøy for å forstå bestillingen
- Systemengineering
- IKT arbeidsverktøy

15

3. spørsmål; hvilken kompetanse trenger våre kandidater i fremtiden?

BYGG

- Trenger fortsatt fagkompetansen
- Lære seg å lære – tilby etterutdanning
- Evne til lære seg nye måter å jobbe på
 - Bedre på data
 - Anvendt bruk av KI
 - Omstillingsevne
 - Ta i bruk nye metoder
- Programmerings-kompetanse – scripting
- Miljø – hva er viktige miljøvalg – Hva betyr Breeam for konstruksjon og infrastruktur

16

3. spørsmål; hvilken kompetanse trenger våre kandidater i fremtiden?

INNOVASJON OG PROSJEKTLEDELSE

- God «lytte-kompetanse» – forståelse av kundens egentlige behov
- Forstå kontekst
- Tolke et krav / behov
- «Design thinking» – tilnærming

17

4.Eventuelt annen viktig tilbakemelding som kan være til nytte i vårt evalueringsarbeid

FELLES

WS avholdt for kort tid siden med Fredrikstad kommunes studentråd og Fredrikstad næringsforening hvor vi diskuterte hvordan vi kunne holde på de smarte hodene vi faktisk utdanner. Slik at de bosetter og skaffer seg jobb her i Østfold.

Et av forslagene var en motsatt EXPO hvor det er en messe med næringslivet istedenfor skolen.

På den måten kan vi vise barn og unge fra ungdomskolen og til høyere utdanning (og egentlig andre som ønsker å skifte beite) hva slags muligheter som finner av næring i Østfold.

Hvordan dette gjøres i praksis må jo noen finne ut av, men at det er verdiskapende for regionen er jeg ikke tvil om. Både for næring, kommunene og studenter. (Malin Bodum Lundsør)

MASKIN

Her er tilbakemelding på spørsmål 4 (for maskin) «Eventuelt annen viktig tilbakemelding som kan være til nytte i vårt evalueringsarbeid» fra meg og HFS:

- Viktig med engasjerte undervisere/lektorer
- Oppdatert utdanningsprogram (ikke fra 90-tallet), og fokus på moderne teknologi og produkter
- Lære om moderne verktøy og utstyr (eks digitale verktøy og moderne maskiner, ikke manuelle dreiebenker fra 70-tallet)
- Relatert til det over: kanskje oppgaver jevnlig hvor man skal svare på «hvordan virker dette produktet?», eller «hvordan kan dette produktet gjøres mer miljøvennlig?», for å trigge nysgjerrighet og skape litt mer praktisk forståelse.
- Mer prosjektarbeid, gjerne tverrfaglig (Kanskje ett større prosjekt pr. år)
- Fag fremsto noe amputert når jeg gikk på HiØ. Reduser heller mengden på planen, og gå næyere igjennom resterende, istedenfor å haste seg igjennom pensum.

18

Lundsør, Malin Bodum (Ekstern)

- Fagkompetansen i bunn
- Evnen til å lære, livslang læring og omstilling. Det du lærer nå, er ikke det du jobber med om 15 år
- Digitalisering, KI, Programering. Bruker en del KI i prosjektering og ulike prosesser
- Miljø, ombruk - BREEAM, BIM etc.
- Etterutdanning,

19

Kristine Borgersen (Ekstern)

- [Emne - VDC-Certificate Program Norge NTNU - Stanford - BA6280 - NTNU](#)
- Bransjen vår, bygg og anlegg, kjører mange gjennom denne her metodikken. Her er det inspirasjon å hente for god prosjektstyring. Samt målstyring og bruk av digitale verktøy!

20

