

Elektronikk, informatikk og teknologi (ELITE)
Bachelor- og Masterprogram

Rapport fra eksternt programevalueringspanel

Lars Lundheim, NTNU (leder)

Dag Wang, Gas Secure

Lisa Julianne Nystad, andreårsstudent ved institutt for Geofag, UiO

22 november 2021

Elektronikk, informatikk og teknologi (ELITE), Bachelor- og Masterprogram

Rapport fra eksternt programevalueringspanel

Rapporten omhandler de to studieprogrammene ELITE Bachelor (3 år) og ELITE Master (2 år) ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo. Programmene er et samarbeid mellom Institutt for informatikk og Fysisk institutt, med sistnevnte som verts-institutt.

Bachelorprogrammet er ikke innrettet som en direkte kvalifikasjon for arbeidslivet men som et grunnlag for videre studier på master-nivå, spesielt for ELITE masterprogrammet.

Masterprogrammet rekrutterer også eksterne kandidater.

1 Programmenes læringsutbytter

På programnivå har bachelor- og master-programmene korresponderende læringsutbyttebeskrivelser (LUBer), der de samme tema finnes i begge programmene. I tråd med Kvalifikasjonsrammeverket omtales bachelorprogrammets LUBer innen *kunnskap* som "grunnleggende kunnskap" mens formuleringen "avansert kunnskap" benyttes på master-nivå. På ferdigheter er stort sett de samme ferdighetene nevnt uten differensiering i nivå mellom bachelor og master.

Panelet bedømmer de oppgitte LUBene på masternivå som relevante og dekkende for arbeidslivet og for videre studier, for eksempel på doktornivå.

For bachelornivået bedømmes LUBene som relevante og dekkende for videre studier på master-nivå, men mindre egnet for direkte anvendelse i arbeidslivet.

Det at det er et systematisk samsvar i tematikk mellom bachelor og master tydeliggjør sammenhengen mellom de to programmene. Det som kunne vært ønskelig ville være om det tydeligere fremgikk *på hvilken måte* kunnskapen på masternivå er "avansert" sammenlignet med bachelor-nivået. Det kunne også være ønskelig å få tydeligere fram hvordan ferdighetsnivået er forventet å utvikle seg fra bachelor- til masternivå. En slik presisering vil kunne gjøre programmene mer tydelige for studenter og for andre interessenter, så som kandidaters potensielle arbeidsgivere. Det vil også gjøre beskrivelsene bedre egnet som et strategisk redskap i programmenes helhetlige og kontinuerlige kvalitetsarbeid.

Under *generell kompetanse* er flere viktige arbeidslivsrelevante kompetanser nevnt. Her er også formuleringene stort sett identiske for bachelor- og masternivå. Slike kompetanser er nok vanskeligere å måle og spesifisere enn de som går på kunnskap og ferdigheter. Likevel

kunne en vurdere om det var mulig også her å tydeliggjøre forventet progresjon fra bachelor til master.

Studiet er bredt anlagt og spenner fra matematikk og fysikk via elektronikk til informasjonsteknologi. Dette spennet samsvarer godt med behovene til mange teknologibedrifter, enten de driver med utvikling av sensorer og målesystemer eller innsamling av måledata. Gode kandidater med denne kompetansen er etterspurt og kan bidra både til nyetableringer og videreutvikling av etablerte bedrifter. De bidrar godt til å knytte forskjellige fagdisipliner i bedriftene sammen.

En utfordring for et studium med så stor bredde er at det kan gi mindre anledning til repetisjon og spesialisering. Den faglige identiteten kan også bli diffus. (Se også kommentar om studiemiljøet nedenfor.) Det kan også medføre at kandidater opplever at deres kompetanse ikke passer til spesialiserte stillingsutlysninger i næringslivet slik som *hardwareutvikler*, *softwareingeniør* eller *løsningsarkitekt*.

2 Emnetilbudet

2.1 Innhold

Tematisk samsvarer emnetilbudet godt med de respektive LUBer, og har et innhold i tråd med det som er vanlig på tilsvarende programmer internasjonalt. Det betyr blant annet at det stilles høye krav til matematisk og fysisk kompetanse hos studentene.

2.2 Emnesammensetning og progresjon

Som nevnt under læringsutbytter er det tydelig at bachelorprogrammet skal legge et grunnlag for masterprogrammet. Dette er i tråd med hvordan universitetsstudier ofte er opplagt: Først dannes et teoretisk grunnlag, deretter (gjerne etter flere år) kommer anvendelsene. Dette avspeiles også internt i bachelorprogrammet, hvor "grunnlagsemner" som matematikk og fysikk stort sett kommer før de mer anvendte elektronikk-emnene. Dette er en velprøvd oppbygging, men ikke nødvendigvis den som gir best læring – også når det gjelder det teoretiske stoffet. Læring blir best når den lærende har en indre motivasjon, og for mange studenter kommer motivasjonen for teorien når man ser den anvendt. Mange steder brukes en slik læringsstrategi, for eksempel konkretisert gjennom problembasert eller prosjektbasert læring. I lys av de høye frafallstallene (se nedenfor) kunne mer anvendelsesorienterte læringsformer vurderes.

2.3 Læringsformer

Både fakultetet og vertsinstituttet har en betydelig aktivitet i utvikling av lærings- og undervisningsformer. Selv om de fleste emnene drives relativt tradisjonelt, er flere av grunnlagemnene basert på mer studentaktive læringsformer. Spesielt nevnes FYS-MEK1110, FYS1120 og FYS2130. Vertsinstituttet avholder hvert semester et heldags utdanningsseminar hvor noe over halvparten av de fast ansatte deltar i tillegg til en del midlertidige.

2.4 Vurderingsformer

Skriftlig eksamen er hovedregel for større emner. Det eksperimenteres litt med flervalgsoppgaver, særlig for midtveiseksamener.

Muntlig eksamen benyttes som hovedregel på mindre emner, særlig på masternivå, men også mindre bacheloremner. FYS1210 som er det første elektronikkemnet, har prøvd ut muntlig eksamen.

Noen emner bruker mappevurdering, som f.eks. IN1910 som er obligatorisk i programmet.

2.5 Bruk av større prosjektarbeider

Det blir benyttet mindre prosjektarbeider i enkelte emner, for eksempel FYS1210. Det er ikke uvanlig i lignende studieprogrammer at bachelor-delen avsluttes med et større prosjektarbeid. Det er spesielt relevant ved programmer som har som mål å kvalifisere for arbeidslivet ette tre år, men et prosjektarbeid kan også gi verdifull trening for kandidater som ønsker videre teoretisk fordypning gjennom et master-studium.

I sin nåværende form har ELITE ikke obligatorisk prosjektarbeid på bachelornivå. Imidlertid gis det anledning til å velge et prosjektemne på 10 studiepoeng. Nylig er det også kommet 20- og 30-poengs varianter. Foreløpig er det få studenter som velger slikt prosjekt, og programmet vurderer for tiden om og hvordan større prosjektarbeider kan brukes i større grad.

3 Fagmiljøet

Undervisningen i de to programmene utføres for det meste av vitenskapelig personell fra Institutt for fysikk og Institutt for informatikk. Begge fagmiljøene holder et høyt internasjonalt nivå og er meget godt faglig utrustet for undervisning i programmenes emner.

Som nevnt under punkt 2 ovenfor, se det ut til å god interesse for pedagogisk utviklingsarbeid blant underviserne.

4. Læringsmiljøet

Det at programmet er delt mellom to institutter, kan gjøre det vanskelig for studentene å føle noen spesiell tilhørighet til det ene eller det andre av disse, og dermed gjøre den faglige identiteten uklar.

Institutt for informatikk har ingen lesesaler, men heller datarom og grupperom. Disse er som oftest ikke tilgjengelige da pågangen er meget stor spesielt i etterkant av gjenåpningen. Altså er det få plasser tilgjengelig her, og dermed holder ELITE-studentene til ved fysisk institutt. Studentene har plass i kjelleren, og har i følge studentrepresentanter lite kontakt med andre bachelorprogram ved instituttet.

Det har kommet frem at navnet på bacheloren ofte forveksles med Honours-programmet. Det kan oppleves ubehagelig for studenter ved programmet å måtte oppklare eller forebygge en slik forveksling i flere sammenhenger.

Programmet hører inn under fagutvalget til fysisk institutt, men har for tiden kun ett medlem, og det er usikkert om denne fremdeles er aktiv i studiet. MNSU-representatn for fysisk fagutvalg anser studentene ved ELITE bachelor som underrepresentert i faguvalget, og har lite kontakt med andre bachelorprogram

De er under fagutvalget til fysisk institutt, men har til dags dato ett medlem, som da kanskje har droppet ut. De er underrepresentert i fagutvalget sitt, og har i følge studentrepresentanter lite kontakt med andre bachelorprogram.

Studentenes Elektronikkforening er åpen for studentene ved ELITE og andre elektronikkinteresserte studenter. Foreningen tilbyr både faglige og sosiale aktiviteter. Aktivitetsnivåer er noe uklart, da foreningens nettsider synes å være sjelden oppdatert.

Nylig er den mer spesifikt teknisk orienterte foreningen *Portal Space* etablert av to studenter ved ELITE. Den ser ut til å ha et høyt aktivitetsnivå og engasjerer flere studenter.

5 Resultat og indikatorer

Panelet har sett på følgende kvantitative indikatorer:

- Opptakstall og opptakspoeng fra Samordna opptak for bachelorprogrammet
- Frafallsstatistikk
- Gjennomsnittskarakter og strykprosent i utvalgte emner
- Studiebarometeret

5.1 Opptakstall og opptakspoeng

Bachelorprogrammet har 40 studieplasser per opptak, og sender tilbud til ca 70 søkere. Poenggrensene har vært synkende, fra 48,6 i 2016 til 43,6 i 2020 (ordinær kvote). For første-gangssøkere er tallene lavere.

De relativt lave opptaksgrensene gjør at en del studenter har et svakt grunnlag for å starte på det krevende studieprogrammet. Dette kan være en viktig grunn til de høye frafallstallene (se nedenfor). Denne bekymringen deles også i programmets egen vurdering. Som et tiltak for om mulig å heve opptaksgrensene, har programmet i 2021 senket antall utsendte tilbud til 50.

5.2 Frafallsstatistikk

Statistikken viser at det er et jevnt frafall gjennom bachelor-studiet og akkumulert frafall ligger mellom 50 og 60 prosent etter seks semester.

Frafall i seg selv behøver ikke betraktes som et problem. Begynnende studenter er unge mennesker som er i ferd med å finne en retning i livet, og det er naturlig med litt prøving og feiling før en finner sitt fremtidige fagfelt. Slik sett er det et sunnhetstegn om en student i løpet av første eller andre semester finner ut at det riktige er å bytte studium. Mer bekymringsfullt er det når frafallet fortsetter og en student oppdager "for sent" at vedkommende burde ha gjort noe annet. Men selv "sent" frafall kan være OK dersom det for eksempel skyldes at studenten går over til et annet realfaglig studieprogram der vedkommende har stor nytte av det han eller hun allerede har lært i programmet.

Frafallet fra bachelorprogrammet er bekymringsfullt, men før tiltak vurderes vil det være hensiktsmessig å gjøre en nærmere undersøkelse av grunnene til frafallet. Se også anbefalinger nedenfor.

5.3 Gjennomsnittskarakter og strykprosent i utvalgte emner

I de fleste emner oppnås akseptable gjennomsnittskarakterer, og strykprosenten er ikke alarmerende høy. Ikke overraskende er strykprosenten høy i emnene FYS1120 Elektromagnetisme

og INF3470 Signalbehandling. Dette er emner som "alle" studenter finner krevende, også ved andre læresteder, da de er relativt abstrakte og matematisk tunge. De høye strykprosentene i disse emnene kan også sees i sammenheng med de lave opptaksgrensene og den høye frafallsprosenten.

5.4 Studiebarometeret

Studiebarometeret er omdiskutert som kvalitetsindikator og sammenligningsgrunnlag for studieprogram. Likevel gir det en indikasjon på hvordan studentenes *opplevelse* av et studium er og hvordan det utvikler seg over tid.

Siden både bachelor- og masterprogrammene er nye, er det begrenset med historiske data. For bachelor-programmet. En må også ta høyde for at 2020-tallene er påvirket av den spesielle situasjonen under pandemien.

Med disse forbeholdene, viser Studiebarometeret en negativ trend for bachelor-programmet for de registrerte årene 2018-2020. Masterprogrammet har mer stabile tall.

6 Internasjonalisering

Bachelorprogrammet har et uttalt ønske om at flere studenter skal ha et utvekslingsopphold i utlandet. Dagens organisering av studiet vanskeliggjør dette, da ikke noe semester er fritt for obligatoriske emner, som ofte kan være vanskelig å få dekket ved andre universitet. Programmet arbeider med å finne løsninger på dette.

Masterprogrammet undervises på engelsk, og har årlig mange internasjonale søkere. Kun et mindretall av disse anses som kvalifiserte. Normalt er det ca 20% ikke norsktalende studenter ved programmet.

7 Anbefalinger

7.1 Generelt

- Panelet anbefaler at studieprogrammet videreføres.
- LUBer på programnivå revideres for bedre å kunne benyttes som redskap i kvalitetsarbeid.
- De pågående vurderingen rundt bruk av større prosjektarbeider bør fortsette.

7.2 Tiltak basert frafalls-statistikk

ELITE tilbyr en samfunnsrelevant utdanning med en kompetent stab. Likevel er høye frafallstall en indikator på at programmene har et forbedringspotensial. Flere tiltak er tenkelige, men det viktigste er trolig å undersøke *hvorfor* studenter faller fra. Basert på en slik undersøkelse kunne man da vurdere tiltak for

- å sikre at de riktige studentene søker seg til programmet
- å gi tidlig motivasjon for fagfeltet og dets anvendelser
- å bedre tilhørighet og eierskap til fagfeltet blant studentene