

# Ståstedsanalyse

Delrapport 2

*Fremtidens teknologistudier*

Trondheim, 12. februar 2021

NTNU  
Norges teknisk-  
naturvitenskapelige universitet



Forsidefoto: Kai T. Dragland/NTNU

## Sammendrag

Denne delrapporten analyserer ståstedet for NTNUs teknologistudier per høsten 2020. Formålet er å oppnå økt innsikt i egen virksomhet for NTNUs del, samt etablere en felles og omforent virkelighetsforståelse i og utenfor NTNU. Det har derfor også vært et mål å gjøre dette arbeidet mest mulig faktabasert.

En faktabasert og felles oppfatning av ståstedet vurderes å være en stor styrke for arbeidet med å videreutvikle NTNUs teknologistudier, og en slik ståstedsanalyse har da også vært tydelig etterspurt fra fagmiljøene. Basert på et bredt tilfang av datakilder, rapporter, workshops og intervjuer er NTNUs sterke og svake sider knyttet til teknologiutdanningene forsøkt identifisert og beskrevet. Underveis belyses også noen muligheter og utfordringer.

Kapittel 1 gir en introduksjon til arbeidet og plasserer dette arbeidet innenfor konteksten av FTS-prosjektet.

Kapittel 2 belyser NTNUs styrker og svakheter innenfor ulike temaområder. Noen av temaene gir seg selv, mens andre er valgt ut fra funn og anbefalinger i delrapport 1. For hvert tema gjennomgås bakgrunn, relevante data og annet underlag analyseres og vurderes, og til slutt kommer en tabell som lister opp de styrkene og svakhetene vi har identifisert innen temaområdet.

Kapittel 3 oppsummerer styrkene og svakhetene i kapittel 2, og setter opp tre lister: En liste over de viktigste styrkene for NTNU, en liste over de svakhetene ved NTNU som FTS bør søke å utbedre, og en liste over svakhetene som bør følges opp utenfor FTS-prosjektet. Disse tre listene er gjengitt på slutten av dette sammendraget.

0 gir en grundig beskrivelse av FTS-porteføljen. Porteføljen struktureres vha hovedprogramtyper og programtyper, og ulike aspekter drøftes, mens Vedlegg B viser en oversikt over alle de 158 studieprogrammene i FTS-porteføljen. Vedlegg C beskriver de viktigste datakildene for rapporten og anviser data på f.eks. studieprogramnivå kan hentes ut, og Vedlegg D viser resultatene av en analyse prosjektet har gjort for å se på sammenhengen mellom opplevd studentaktiv undervisning og opplevd læringsutbytte.

## De viktigste styrkene ved og mulighetene for dagens teknologiutdanninger ved NTNU

### *Eksternt orienterte:*

1. NTNU er en sterk merkevare i Norge, og har et sterkt nasjonalt omdømme som utdanningsinstitusjon – med en spesielt dominerende nasjonal posisjon innenfor teknologiutdanning.
2. Studentrekrutteringen til NTNUs teknologistudier er overordnet sett god, med flere studier blant landets mest ettertraktede, og rekrutteringen får drahjelp av at Trondheim er landets mest attraktive studentby.
3. Kombinasjonen av teknisk-naturvitenskapelig hovedprofil med faglig bredde og tverrfaglighet er unik i Norge og svært sjelden internasjonalt.
4. NTNUs teknologiutdanninger oppleves generelt som etterspurte og relevante av både alumni og arbeidsgivere.
5. Arbeidsgivere, studenter og alumni er godt fornøyd med den faglige kunnskapen teknologistudentene får gjennom NTNU-studiet.
6. NTNU har et rikt og mangfoldig samarbeid med næringslivet og offentlig sektor både nasjonalt og regionalt, gjennom mange ulike virkemidler og fora.

### *Internt orienterte:*

7. NTNUs dyktige studenter er verdifulle dialogpartnere, støttespillere og endringsagenter i arbeidet med å styrke utdanningskvaliteten ved NTNU.
8. NTNU-studentene skårer generelt bedre enn landsnittet på helse og trivsel, og de store teknologifakultetene er bedre enn NTNU-snittet igjen.
9. NTNU legger stor vekt på vitenskapelig kompetanse ved ansettelse og opprykk, og har mange og gode incentiver for å styrke vitenskapelig kvalitet og videreutvikle vitenskapelig kompetanse.
10. NTNUs store kommende byggeprosjekter i Trondheim (Campussamling og Ocean Space Center) vil gi betydelige nye muligheter for å utforme gode læringsarealer.
11. NTNU har i dag gode betingelser for individuell kontakt mellom ansatte og studenter, bl.a. pga. utstrakt tilgjengelighet og bruk av cellekontor for vitenskapelig ansatte på dagens campus.
12. NTNU har tradisjon og kultur for tverrfakultær samordning av teknologistudier, og ordningen med forvaltningsorgan bidrar til å ivareta en felles NTNU-signatur, legge til rette for samarbeid om kvalitetsutvikling, og motvirke lokal suboptimalisering.
13. Mange viktige kompetanser i FTS-kompetanseprofilene er (på LUB-nivå) i prinsippet allerede dekket opp i dagens teknologiutdanninger.
14. Over halvparten av studentene på NTNUs integrerte masterprogrammer innenfor hovedprofilen drar på utveksling, og flere programmer ved NTNU har utviklet svært gode rutiner for organisering og tilrettelegging av utveksling.

## **Svakheter ved og utfordringer for dagens teknologiutdanninger ved NTNU: Hva vi bør prioritere for videre arbeid i FTS-prosjektet**

### *Eksternt orienterte:*

1. NTNUs ingeniørstudier har ikke krav om praksis, og praksisordningen ved siv.ing.-studiet er ikke integrert med resten av studiet – på tross av ønsker om det motsatte fra studenter og eksterne interessenter.
2. Dagens EVU-tilbud innen teknologi er relativt lite, og videre EVU-integrasjon ved fakultetene er satt på vent pga koronapandemien.
3. NTNUs mangler internasjonal synlighet og posisjon når det gjelder utvikling av teknologiutdanning.

### *Internt orienterte:*

4. Synet på kompetanse som en helhetlig og integrert størrelse er nytt og uvant for flere av fagmiljøene.
5. Alumni fra NTNU beskriver sin kompetanse opparbeidet gjennom studiet som relativt svak når det gjelder flere sentrale kompetanseområder i FTS-profilene, og dagens teknologistudenter rapporterer også relativt lavt læringsutbytte på flere kompetanser/ferdigheter som av arbeidsgivere og samfunnsaktører trekkes frem som sentrale.
6. Undervisningen ved NTNUs teknologistudier oppleves av studentene som mindre studentaktiv enn landsgjennomsnittet for teknologistudier. Spesielt lavt skårer 5-årige siv.ing.-studier.
7. Ingeniør- og siv. ing.-studentene ved NTNU er mindre tilfredse med tilbakemelding og veiledning fra faglig ansatte enn andre FTS-studenter, og de er også mindre tilfredse enn tilsvarende studenter ved andre læresteder.
8. Summativ evaluering i form av skriftlig avsluttende eksamen – på papir eller digitalt – er fortsatt den dominerende evalueringsform i NTNUs teknologistudier, og studentene uttrykker at dagens vurderingsformer ikke er spesielt godt egnet til å måle deres læring på en korrekt måte, eller bidrar til deres læringsutbytte i særlig grad.
9. NTNU stiller få tydelige forventninger til utvikling av faglæreres utdanningsfaglige og profesjonsrelaterte kompetanse gjennom karrieren, utover et obligatorisk utdanningsfaglig basisprogram. NTNU-ansatte opplever markant mindre institusjonell støtte til, og anerkjennelse av, utvikling av egen undervisning enn snittet av ansatte over en gruppe anerkjente internasjonale tekniske universiteter.
10. Summen av mer digital undervisning, mindre fysisk kontakt og undervisningsopplegg med mindre fysisk tilstedeværelse kan svekke kvalitet i læringsmiljø, læringsutbytte og generelt studiemiljø – spesielt hvis organisasjonen mangler kunnskap om hvordan skape godt læringsutbytte med digitale læringsaktiviteter når man ikke er fysisk samlet.
11. NTNU har bare i liten grad utnyttet potensialet som ligger i digitalisering av undervisnings- og vurderingsformer som kan bidra til å forenkle logistikken og dermed øke fleksibiliteten mhp å ta emner på tvers.
12. Utdanningsledelse ved NTNU skjer gjennom en kompleks matriseorganisasjon som kan være vanskelig å forstå og forholde seg til, ikke minst for studieprogramlederne - og NTNU har et stykke igjen før forståelsen av studieprogramlederrollen er omforent i organisasjonen, og til denne rollen er hensiktsmessig implementert ved fakultetene.

## **Svakheter ved og utfordringer for dagens teknologiutdanninger ved NTNU: Hva NTNU som institusjon bør prioritere – utenfor FTS**

### *Eksternt orienterte:*

1. NTNUs har en bare middels posisjon, og en fallende trend, på internasjonale universitetsrangeringer de siste 5 år.
2. NTNU har lavere attraktivitet enn ønskelig som arbeidsplass for norske teknologistudenter, og få norske søkere til stillinger innenfor flere fagområder.
3. Det er lav grad av utveksling i bachelorprogrammer i FTS-porteføljen, og mangel på engelskspråklige bachelorprogrammer vanskeliggjør innveksling på dette nivået.
4. Enkelte programmer og programtyper har organisatoriske svakheter som vanskeliggjør utveksling, f.eks. mangel på reelle utvekslingsvinduer.
5. NTNU har ikke satt tydelige strategiske måltall eller ambisjoner hva angår innveksling av internasjonale studenter.
6. Internasjonal praksisutveksling er underutnyttet som virkemiddel for internasjonalisering.

### *Internt orienterte:*

7. Økt vektlegging av målbare resultater på individnivå (eksempelvis knyttet til publisering) over tid kan gå ut over fokus på mer fellesskapsorienterte oppgaver, og et for stort institusjonelt fokus på forskning i forhold til undervisning kan over tid ha en negativ effekt på utdanningskvaliteten.
8. Uheldig hvis det over tid opprettholdes store skjevheter i poenggrenser mellom opptakene til samme program i ulike studiebyer.
9. Lave kvinneandeler på bachelor ingeniørfag og 2-årig master siv.ing.
10. Forvaltningsutvalgene er ikke satt opp med tilstrekkelig administrativ støtte til å ivareta alle sine oppgaver.
11. Fremdeles for lite kunnskap og bevissthet i organisasjonen rundt økonomiske sammenhenger innen utdanningsvirksomheten.
12. Organisasjonsstruktur og administrative systemer er ikke tilrettelagt for å gjøre analyser på relevante nivåer på utdanningsområdet – som programportefølje, programtype, studieprogram og emne.
13. NTNU mangler klare konsepter og forretningsmodeller for helt eller delvis digitale EVU-tilbud.

## Forord

*Ask me my three main priorities for Government, and I tell you: education, education and education.*

- Tony Blair

Fremtidens teknologistudier (FTS) leverte i juni 2020 sin første delrapport – [FTS delrapport 1: Bærekraftig kompetanse](#). Den tegner et strategisk målbilde for NTNUs teknologistudier gjennom *kompetanseprofiler* – som beskriver hva fremtidens kandidater trenger av kunnskaper, ferdigheter, holdninger og verdier – og gjennom *anbefalinger* til prinsipper, aktiviteter m.m. ved videreutvikling av studiene. Målbildet ble beskrevet uavhengig av NTNUs ståsted, og det var et bevisst valg å skille de to. Opprinnelig skulle de utarbeides i parallell (av henholdsvis delprosjekt 2 og delprosjekt 1), men våren 2020 ble delprosjekt 1 hardt rammet av koronapandemien. Utfallet ble at leveransen ble redusert til å omfatte to perspektiver – NTNU som institusjon og Internasjonalisering – som ble drøftet i to separate delprosjekt-rapporter levert i løpet av høsten 2020.

Denne delrapporten kommer i stedet for den opprinnelig planlagte DP1-leveransen og er skrevet av prosjektkoordinator Nils Rune Bodsberg og prosjektleder Geir Egil Dahle Øien. I tillegg til de to rapportene fra DP1, har den også andre FTS-dokumenter som input (mer om disse i delkapittel 1.3).

Prosjektet vil takke alle bidragsytere og alle som på ulike vis har hjulpet til i dette arbeidet:

- Alle deltagerne i delprosjekt 1: Roger Midtstraum, Ragna Ann Berge, Terje Brekke, Bendik Balstad Deraas, Karl Henning Halse, Tore Brandstveit Haugen, Fred Johansen, Karina Mathisen, Miriam Simers Mehus, Øystein Moen, Mads Nygård, Anna Olsen, Marit Svendsen, Anja Linge Valberg, Patric Wallin
- Prosjekteier Marit Reitan
- Medlemmene i den nordiske referansegruppen: Martin Bendsøe (DTU), Kristina Edström (KTH), Jan Gulliksen (KTH), Annette Kolmos (Aalborg), Per Warfvinge (Lund)
- Styringsgruppen – som er NTNUs dekanmøte
- Samarbeids- og diskusjonspartnerne i *Fremtidens HumSam*-prosjektet: Anne Kristine Børresen, Tine Arntzen Hestbek, Ane Maritdatter Alterhaug, Sara Brinch, Ola Furre, Line Nordsveen, Malin Noem Ravn
- Ivar Pettersen og Simon W. Lie for hjelp med dataanalyse
- Junior Consulting v/ Astrid Kristine Bakken, Ida Hernes, Marius Engan Kran og Maria Brenne for gjennomføring av spørreundersøkelsen mot NTNUs teknologistudenter
- Alle som på forespørsel har fremskaffet underlag og deltatt i diskusjoner

Prosjektet håper at denne ståstedsanalysen – sammen med andre leveranser fra prosjektet – vil danne et godt grunnlag for hensiktsmessige endringer i NTNUs teknologistudier fremover.





## Innhold

1	Introduksjon.....	1
1.1	Kort historikk.....	1
1.2	Formål, rapportens rolle .....	1
1.3	Om denne rapporten .....	1
2	Styrker og svakheter – område for område .....	3
2.1	Posisjon, attraktivitet og omdømme .....	3
2.2	Ett universitet i tre byer: Tverrcampus-aspekter og faglig integrasjon .....	8
2.3	Studiets oppbygning .....	9
2.4	Studentrekruttering .....	14
2.5	Studentenes gjennomføring og tilfredshet.....	18
2.6	Fagmiljøene.....	22
2.7	Læringsmiljø.....	29
2.8	Læringsutbytte.....	40
2.9	Arbeidsrelevans, praksis og samspill med arbeidslivet.....	52
2.10	Livslang læring.....	58
2.11	Internasjonalisering .....	61
2.12	Styring og støtte.....	65
2.13	Økonomi og ressursbruk.....	67
3	Oppsummering av de viktigste styrker, muligheter, svakheter og utfordringer ved dagens teknologiutdanninger.....	70
Vedlegg A	Om dagens studieprogramportefølje.....	77
A.1	Porteføljestruktur .....	77
A.2	Porteføljens faglige profil.....	80
A.3	Størrelsen på studieprogrammene.....	80
Vedlegg B	Liste over FTS-porteføljen.....	83
Vedlegg C	Om datakildene som er brukt og litt om metodikk for videre bruk .....	85
C.1	DBH .....	85
C.2	Studiebarometeret.....	85
C.3	SHoT 2018 .....	86
C.4	Kandidatundersøkelsen 2019 (NTNU) .....	86
C.5	Arbeidsgiverundersøkelsen 2015 (NTNU).....	87
C.6	FTS' studentspørreundersøkelse .....	87
C.7	NTNUs opptaksstatistikk for 2-årige masterprogrammer .....	88
C.8	Samordna opptak.....	88

Vedlegg D Visualiseringer av sammenheng mellom opplevd aktiv deltakelse i undervisning og opplevd læringsutbytte .....	89
--	----





# 1 Introduksjon

## 1.1 Kort historikk

Den opprinnelige planen i FTS-prosjektets første fase var at ett delprosjekt skulle jobbe med [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje](#) og et annet skulle se på [Ønskede kandidatprofiler for fremtidens NTNU-teknologer og overordnede prinsipper for teknologiutdanningene ved NTNU](#). De to delprosjektene skulle jobbe i parallell og samarbeide underveis, og legge frem sine resultater samtidig, i løpet av vårsemesteret 2020.

26. juni 2020 la Delprosjekt 2 la frem sin rapport – [FTS delrapport 1: Bærekraftig kompetanse](#).

Delprosjekt 1 var blitt hardt rammet av korona-pandemien våren 2020, slik at leveransen måtte reduseres og utsettes. I løpet av høsten 2020 ble delprosjekt-rapportene [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje – Internasjonalt perspektiv](#) og [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje -- NTNU som institusjon](#) lagt frem.

De to rapportene fra Delprosjekt 1 danner viktig input til denne delrapporten (Delrapport 2). Stoff fra de to rapportene er brukt i ulike deler av dokumentet, og da er rapportene eksplisitt referert til.

Andre FTS-dokumenter som danner viktig input er:

- [Oppsummering av samtaler med sentrale samfunnsaktører](#), skrevet av Ola Furre
- [Funn fra kvantitativ spørreundersøkelse om NTNUs teknologistudier](#), skrevet av Junior Consulting

## 1.2 Formål, rapportens rolle

Formålet med Delrapport 2 er å gi NTNU mer innsikt i egen virksomhet, og etablere en felles og omforent forståelse av ståstedet for NTNUs teknologiutdanninger høsten 2020 både i og utenfor NTNUs organisasjon. I tillegg er det et mål at rapporten skal utgjøre en plattform for nærmere undersøkelser og analyser på f.eks. fakultets-, institutt- og studieprogramnivå.

Målene for Delprosjekt 1 er dekkende for denne rapporten:

- *Identifisere og beskrive de viktigste sterke og svake sider ved NTNUs teknologistudier pr i dag, og analysere mulige trender og årsakssammenhenger. Vurderingene skal gjøres i et internasjonalt perspektiv og i størst mulig grad være faktabasert.*
- *Anbefale hvordan NTNU bør forholde seg til de identifiserte styrkene og svakhetene, med mål om å utbedre de viktigste identifiserte svakheter samtidig som de viktigste identifiserte styrker ikke svekkes.*

Vi tror at et solid og felles faktabasert fundament vil være til stor hjelp når NTNU går i gang med å endre teknologistudiene fremover.

Rapporten danner også – sammen med faktagrunnlaget i delrapport 1, og de høringsinnspillene vi har mottatt på den rapporten – et grunnlag for prioriteringene som er gjort i dokumentet [FTS delrapport 3: Visjon og anbefalte prinsipper](#), som publiseres samtidig med denne rapporten. Delrapport 3 inneholder en lett revidert visjon for NTNUs teknologistudier, samt 10 overordnede prinsipper som foreslås å erstatte de 17 opprinnelige anbefalingene i delrapport 1.

## 1.3 Om denne rapporten

Denne rapporten utgjør prosjektets leveranse knyttet til resultatmål 1 i [prosjektplanen](#):

- **RM1:** *Kartlegging av styrker og svakheter ved dagens studieportefølje i et internasjonalt perspektiv*

Rapporten i er i størst mulig grad faktabasert, og det er spesielt lagt vekt på å bruke kvantitative data. Offisielle og åpent tilgjengelige datakilder er brukt der dette er mulig, og arbeidet er forsøkt gjort slik at det skal være etterprøvbart og slik at det være mulig å trekke ut tilsvarende opplysninger på f.eks. studieprogramnivå. Vedlegg C beskriver de ulike datakildene og bruken av dem. Tanken er at delrapporten på denne måten kan bli en «metodehåndbok» for ulike vurderinger og analyser i FTS-sammenheng.

Rapporten inneholder også drøftinger på mer kvalitativt grunnlag enkelte steder, enten fordi kvantitative data ikke er tilgjengelige eller gode nok, eller fordi temaet egner seg bedre for mer skjønsmessige vurderinger.

## 2 Styrker og svakheter – område for område

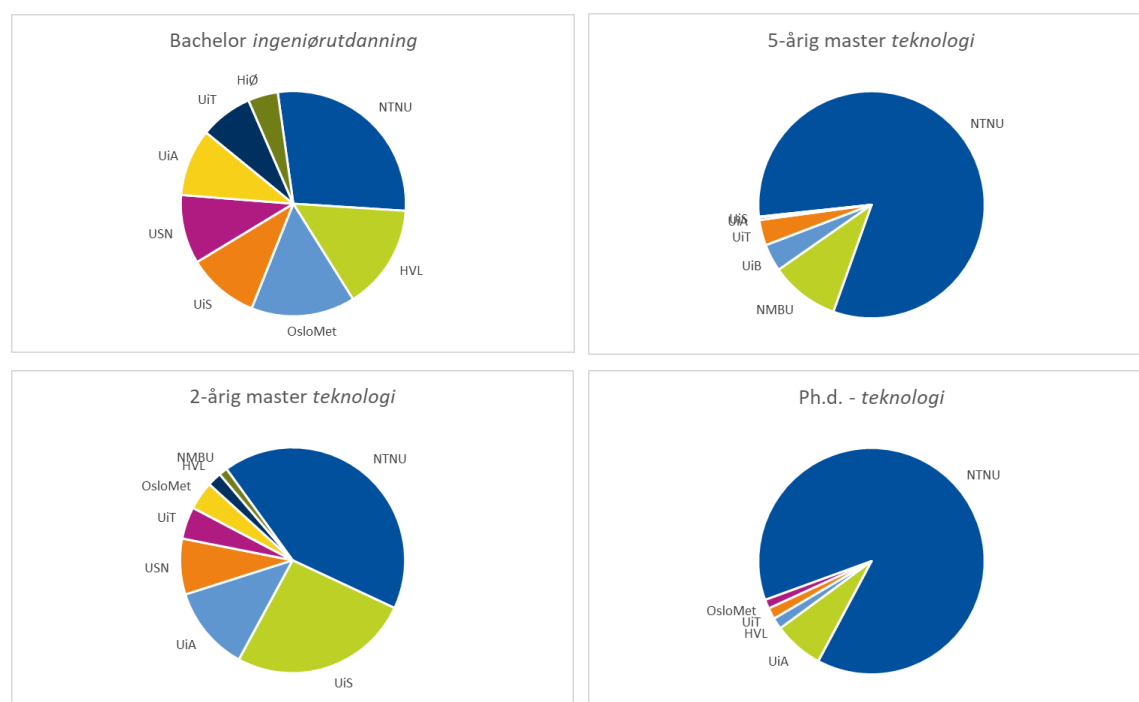
### 2.1 Posisjon, attraktivitet og omdømme

#### 2.1.1 Nasjonalt

NTNU er landets tyngdepunkt for utdanning av teknologer<sup>1</sup>, og har vært det siden etableringen av Trondheims tekniske læringsanstalt i 1870, via NTHs oppstart i 1910, til fusjonen med tre regionale høyskoler i 2016. Universitetet og dets organisatoriske forløpere har spilt en dominerende nasjonal rolle som utdanningsinstitusjon for teknologer i over 100 år.

I inneværende studieår (2020/21) er over 18 000 studenter registrert innenfor nedslagsfeltet for prosjektet *Fremtidens teknologistudier*. Dette omfatter studieprogrammer på bachelor-, master- og ph.d.-nivå, og tilsvarer om lag 40% av NTNUs studentpopulasjon.

Som på de fleste andre studieområder i Norge, består også teknologistudiene hovedsakelig av fire typer utdanninger: Bachelor, master (2-årig), integrert master (5-årig) og ph.d. Figur 1 viser «marksandeler» pr institusjon i Norge innenfor disse hovedkategoriene av teknologistudier.



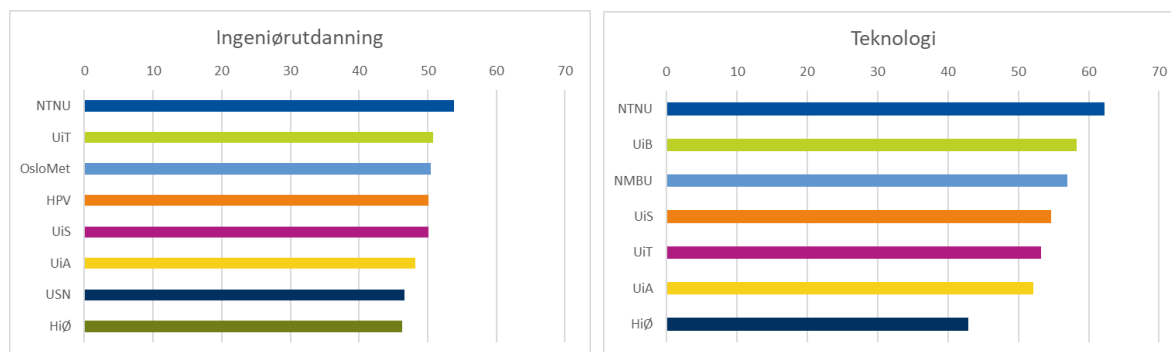
Figur 1: Fordeling av teknologistudenter pr institusjon studieåret 2020/2021 -- ph.d.-tallene er fra høsten 2019. Kilde: DBH-statistikkene «Registrerte studenter» og «Doktorgradsavtaler», med kategorier<sup>2</sup> som angitt i diagramtitlene ([lenke 1](#), [lenke 2](#), [lenke 3](#))

<sup>1</sup> Begrepene «teknologer» og «teknologistudier» brukes i FTS-prosjektet i en noe utvidet forstand: I tillegg til ingeniører og sivilingeniører inkluderer prosjektet også arkitekter, designere, planleggere, teknologiorienterte realister og informatikere når vi snakker om teknologer. Tilsvarende også når vi omtaler teknologistudier. Bakgrunnen for dette er [prosjektmandatet](#).

<sup>2</sup> DBH-kategoriene samsvarer ikke fullt ut med avgrensningene i FTS' portefølje.

Vi ser at NTNU er størst i landet innenfor alle de fire utdanningstypene målt i antall studenter. For 5-årig master og for ph.d. har NTNU en klart dominerende nasjonal posisjon.

I tillegg til å ha flest teknologistudenter i landet, rekrutterer NTNU til sine grunnutdanninger også studentene med best opptaksgrunnlag. Figur 2 gir et bilde av dette for de to utdanningskategoriene i DBH som er mest relevante for FTS-porteføljen. Merk at diagrammene er basert på gjennomsnittsverdier for studentene som tas opp og ikke på programmenes poenggrense, som er poengsummen for den «siste» søkeren som ble tatt opp.



Figur 2: Gjennomsnittlig konkurransepoeng<sup>3</sup> ved opptaket høsten 2020 pr institusjon for DBH-kategoriene «ingeniørutdanning» og «teknologi»<sup>4</sup>. NB! Må ikke forveksles med poenggrense for programmet. Gjennomsnittet gjelder søkere med status «møtt». Kilde: DBH-statistikken «Gjennomsnittlige opptakspoeng for søkere» ([lenke 1](#), [lenke 2](#))

Viktigheten av dyktige og talentfulle studenter er stor. Ikke bare representerer de et høykvalitets «råstoff» for utdanning av gode teknologer – de kan også gi svært verdifulle bidrag som dialogpartnere, støttespillere og endringsagenter i ulike typer utviklingsløp for å styrke utdanningskvaliteten ved NTNU.

At NTNU skal utdanne teknologer, ligger i selve navnet på institusjonen. Helt fra opprettelsen av NTNU i 1996 er teknologifagene blitt satt inn i en større sammenheng. I [stortingsvedtaket](#) heter det:

*NTNU skal ha et bredt fagtilbud innen teknologiske og naturvitenskapelige fag, humanistiske fag, samfunnsvitenskap og medisin, som gir rom både for grunnforskning og utdanning innen disse disiplinene, og som skal fremme samarbeid mellom disse under institusjonens hovedprofil.*

Flertallet mente at omgjøringen av UNIT til NTNU ville sikre en god og fremtidsrettet teknologisk utdanning, og viste til MIT. Videre viste man til de globale utfordringer sivilisasjonen stod overfor (f.eks. klima, energi, fattigdom, arbeidsledighet, helse, utdanning og kulturskifter) og pekte på at framskritt for å løse disse utfordringene måtte bygge på en helhetsforståelse. «Teknologi påvirker mennesker og samfunn», ble det slått fast, og «fordi teknologi også er organisering og implementering, må teknologer ha innsikt i mellommenneskelige prosesser og påvirkning. Det kan hentes i humanistiske og samfunnsvitenskapelige disipliner.»

<sup>3</sup> Konkurransepoeng er summen av søkerens karakterpoeng, realfagspoeng, språkpoeng, kjønnspoeng, poeng for opptaksprøver, tilleggspoeng og alderspoeng. Konkurransepoeng utgjør opptaksgrunnlaget i den ordinære kvoten, og må ikke forveksles med *skolepoeng*, som er opptaksgrunnlaget i kvoten for førstegangsvitnemål. Se [Samordna opptak sine nettsider](#) for nærmere informasjon om poengsummer og kvoter.

<sup>4</sup> Ved NTNU omfatter kategorien 'ingeniørutdanning' alle bachelorprogrammene i ingeniørfag, mens 'teknologi' ved NTNU omfatter alle 5-årige siv.ing.-programmer pluss bachelor i matteknologi og årsstudium i bioteknologi og kjemiingeniørfag



Kombinasjonen av teknologi og faglig bredde ligger altså i NTNUs DNA, og i vår hovedstrategi for 2018–2025 [Kunnskap for en bedre verden](#) står dette uttrykt slik:

*NTNUs styrke er vår teknisk-naturvitenskapelige hovedprofil  
kombinert med faglig bredde og tverrfaglighet.*

Når det gjelder omdømme i offentligheten ligger NTNU på topp nasjonalt: I en [bred omdømmeundersøkelse gjennomført av Ipsos sommeren 2020](#), kommer NTNU best ut blant institusjonene innen høyere utdanning i Norge. NTNU kommer også på førsteplass i [NOKUTs Utdanningskvalitetsbarometer 2019](#), med klar margin til nummer to. Og i en [undersøkelse gjennomført av Kantar i 2018](#), kommer NTNU ut med suverent best omdømme blant 39 kjente virksomheter i offentlig sektor.

Arbeidsgivere er generelt godt fornøyd med kandidater fra NTNU. I NIFUs rapport [Utdanning for arbeidslivet – Arbeidsgivers forventninger til og erfaringer med nyutdannede fra universiteter, høyskoler og fagskoler \(2019\)](#) svarer 82% av arbeidsgiverne at de i stor grad er fornøyd med NTNU-kandidatene. Merk at denne undersøkelsen omfatter alle studieområder, ikke bare teknologistudier. NTNU kommer da på fjerdeplass blant alle institusjonene (Menighetsfakultetet kommer øverst) og på andreplass blant universitetene (etter UiB).

I [NTNUs arbeidsgiverundersøkelse](#) (2015) ble over 600 bedriftsledere stilt spørsmålet: «Hvordan vurderer du NTNU-kandidater i forhold til kandidater med samme type utdanning fra andre læresteder?» På en skala fra 1 («mye svakere») via 3 («verken eller») til 5 («mye sterkere») skåret NTNU totalt 3,7, dvs at NTNUs kandidater generelt vurderes som litt sterkere. Ser vi på fagområdene, så skåret sivilingeniør/ingeniør/teknologi 3,9, realfag 3,4 og arkitektur 3,6 (merk at undersøkelsen ble gjort før fusjonen med høyskolene i 2016, slik at ingeniørutdanningene ikke er med). I rapporten heter det: «Kandidater med utdanningsbakgrunn fra sivilingeniør/ingeniør/teknologi får – relativt til de andre fagområdene – sterkest vurdering, i sammenligning med andre kandidater med samme type utdanning. 4 av 10 av bedriftslederne sier at de vurderer NTNU-kandidater litt sterkere, og 2 av 10 vurderer NTNU-kandidater mye sterkere.»

### 2.1.2 Internasjonalt<sup>5</sup>

Internasjonale universitetsrangeringer (rankinger) blir i praksis viktigere og viktigere – dels ved at UoH-institusjonene selv bruker dem mer og mer i benchmarkings-øyemed, og dels ved at finansieringsinstitusjoner nasjonalt og internasjonalt bruker dem mer og mer i evalueringsøyemed – selv om mange også er kritiske til verdien av dem.

På de mest kjente rankingene<sup>6</sup> har NTNU tapt noe terreng de siste årene, både i skandinavisk og i europeisk sammenheng. Etter fusjonen med høyskolene i 2016 har den gjennomsnittlige forskningsinnsatsen pr vitenskapelig ansatt ved NTNU (som målt ved publikasjonsrate) gått noe ned, og dette har slått negativt ut på flere av rangeringene, spesielt på de som vektlegger forskning tyngst. I flere av rangeringene i 2017 og 2018 havnet NTNU midt på treet i CESAER-sammenheng<sup>7</sup>.

En annen interessant kilde når det gjelder NTNUs anseelse som teknologisk utdanningsinstitusjon ute i verden er rapporten [The global state of the art in engineering education](#) (2018). NTNU er ikke med på denne rapportens ti på topp-liste over «current leaders in engineering education» (der bl.a. Aalborg og Chalmers står oppført) – ei heller på lista over «emerging leaders». Disse listene er

<sup>5</sup> Stoffet om internasjonale rangeringer er hentet fra [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje -- NTNU som institusjon](#) fra FTS Delprosjekt 1

<sup>6</sup> De mest kjente universitetsrangeringene er THE (Times Higher Education), QS, ARWU, CWTS Leiden og U-Multirank

<sup>7</sup> NTNU er medlem av [CESAER](#), en sammenslutning av de ca 50 ledende tekniske universitetene i Europa

utarbeidet av et panel på 50 «global thought leaders», som er internasjonalt anerkjente eksperter innen teknologiutdanning. Fem eksperter fra Danmark og Sverige<sup>8</sup> var plukket ut, men ingen fra NTNU eller Norge.

Dette har trolig sammenheng med at NTNU har vært lite aktiv og lite synlig på internasjonale arenaer for utvikling av teknologiutdanninger. I det globale [CDIO-nettverket](#) med over 120 medlemmer, ble NTNU medlem først i 2016, mens Chalmers, KTH og Linköping var med allerede på etableringen sammen med MIT i 2000, og DTU, Aalborg og Aarhus har vært med lenge. I [SEFI-nettverket](#), som er Europas største innen teknologiutdanning, bidro NTNU med ti av totalt ca 570 artikler på årskonferansene i 2018, 2019 og 2020. Til sammenligning bidro svenske og danske institusjoner med henholdsvis 14 og 58 artikler. Og i [European Journal of Engineering Education](#), som er det ledende forskningstidsskriftet innen området og som er tilknyttet SEFI, er NTNU registrert med svært få artikler. I tillegg til slike fora og kanaler for generell teknologiutdanning finnes det mer fagrettede arenaer (f.eks. innenfor IKT) hvor NTNU deltar, men FTS-prosjektet har ikke oversikt over disse.

### 2.1.3 Attraktivitet som arbeidsgiver for teknologer – rekruttere og beholde ansatte<sup>9</sup>

De ansatte gjennomfører undervisningen ved NTNU, og utfører også det arbeid som skal føre til best mulig kvalitet ikke bare i de enkelte emner, men på studieprogramnivå. God rekruttering av ansatte er dermed fundamentet for all utdanningskvalitet, ofte med betydning i et tidsperspektiv på 30-40 år.

For *stipendiatstillinger* viser [oversikter fra NIFU](#) at 10% av søkerne innen teknologifag kommer fra Norge, mens hovedtyngden på 90% kommer fra andre land. Ser en på dem som faktisk tilsettes er rundt 70% fra andre land enn Norge. I praksis finner en dog ved mange utlysninger innen teknologifag at det ikke er norske søkere. Det er selvfølgelig positivt med mange internasjonale søkere til rekrutteringsstillinger, men samtidig et problem at disse ofte ikke får tilstrekkelig konkurranse fra norske søkere.

Både [Karrierebarometeret](#) og [Universum](#) presenterer undersøkelser av hvor attraktive ulike arbeidsgivere er for studenter. NTNU er ikke med på oversikten over de 50 mest attraktive arbeidsgivere for teknologistudenter i noen av disse undersøkelsene (heller ikke andre norske universiteter kommer inn på en slik liste innen teknologiområdet). Disse resultatene er tilsynelatende ikke i samsvar med [en annen nylig undersøkelse](#) utført av rekrutteringsbyrået Academic Work, hvor NTNU er nummer to på listen over de mest attraktive arbeidsgivere i Norge. Men metodikk og utvalg er ulikt – mellom annet inkluderer «unge arbeidssøkere» i Academic Work-undersøkelsen et langt bredere spekter svargivere enn eksempelvis ingeniørstudenter hos Universum og Karrierebarometeret. Samtidig ser en at trainee-stillinger hos Equinor eller DnB kan ha langt over 1000 søkere, så her er det grunn til å vurdere årsaker og mekanismer i de karrierevalg norske teknologistudenter gjør, og hvorvidt NTNU kan styrke sin attraktivitet.

Lønnsnivå er én faktor som normalt vil ha betydning for karrierevalg og for hvilke arbeidsgivere som fremtrer attraktive, og forventet langsiktig lønnsutvikling må forventes å ha sterk innvirkning på tilfanget av søkere til ulike kategorier stillinger ved NTNU. Dersom en kombinerer informasjon fra NTNUs lønnslistor med gjennomsnittslønninger i privat sektor (basert på Teknas lønnsstatistikk) ser

---

<sup>8</sup> To fra DTU og én fra henholdsvis Aalborg, Chalmers og KTH

<sup>9</sup> Denne seksjonen er basert på rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje – NTNU som institusjon](#)

man at en stipendiat ved et av de tre største teknologifakultetene i gjennomsnitt vil tilbys en inntekt som er 60 000 kr lavere enn den som starter i privat næringsliv samtidig. Dersom en ser på førsteamanuensis- og professorgruppene ved de samme fakultetene er lønnsdifferansen sammenlignet med privat næringsliv større enn 200 000 kr.

Ser man på andre faktorer enn lønn, presenterte NIFU i 2018 en følgeevaluering av 2016-fusjonen mellom tre høgskoler og tidligere NTNU, basert på spørreskjema og intervju blant ansatte. Kapittel 3 i [NIFU-rapporten](#) har tittel «NTNU som arbeidssted». Dersom man tar utgangspunkt i svar fra ansatte med bakgrunn fra det tidligere NTNU kan tendensen i deres respons oppsummeres i en oppfatning av svekket merkenavn og status (kun 15 % av disse ansatte er helt eller litt enige i at merkevaren NTNU er blitt styrket gjennom fusjonen), samt lavere oppfattet attraktivitet som arbeidssted etter fusjonen (49 % av tidligere NTNU-ansatte er helt eller litt enige i at det er mindre attraktivt å jobbe på NTNU etter fusjonen, mens bare 17 % er helt eller litt uenige). Ansatte med bakgrunn fra tidligere HiST er også skeptiske, mens ansatte med bakgrunn fra tidligere HiÅ og HiG er vesentlig mer positive (henholdsvis 48 % og 54 % av disse helt eller litt enig i at merkevaren NTNU er blitt styrket gjennom fusjonen).

NIFU-rapporten påpeker også at NTNU har redusert administrative kostnader med 7% i løpet av kort tid, i hovedsak gjennom færre administrative ansatte, og at dette har konsekvenser for alle grupper ansatte knyttet til arbeidsbelastning og ivaretagelse av oppgaver.

#### 2.1.4 Oppsummering – tema Posisjon, attraktivitet og omdømme

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTNU har en stor og dominerende rolle innen teknologiutdanning i Norge</li> <li>• Teknologistudentene ved NTNU har i snitt bedre opptaksgrunnlag fra videregående skole enn teknologistudenter ved andre institusjoner</li> <li>• NTNUs dyktige teknologistudenter er verdifulle dialogpartnere, støttespillere og endringsagenter i arbeidet med å styrke utdanningskvaliteten ved NTNU.</li> <li>• Kombinasjonen av teknisk-naturvitenskapelig hovedprofil med faglig bredde og tverrfaglighet er unik i Norge</li> <li>• NTNU har et generelt svært godt omdømme i Norge (sterk merkevare)</li> <li>• Norske arbeidsgivere virker generelt å være godt fornøyd med kandidater fra NTNU</li> <li>• NTNU evner å tiltrekke seg internasjonale søkere til vitenskapelige stillinger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTNU skårer midt på treet i internasjonale universitetsrangeringer, og har hatt en nedadgående trend de siste årene</li> <li>• NTNU har vært, og er, lite aktiv i internasjonale fora og nettverk for utvikling av teknologiutdanning</li> <li>• NTNU publiserer lite i anerkjente kanaler for utvikling av teknologiutdanning</li> <li>• NTNU er ikke blant de mest attraktive arbeidsgivere for teknologer i Norge.</li> <li>• Innen mange fagområder er det få norske søkere til vitenskapelige stillinger.</li> <li>• Spesielt blant mange ansatte ved tidligere NTNU er det en oppfatning at kvalitet og merkenavn er svekket etter fusjonen</li> <li>• Betydelig lønnsforskjell sammenlignet med privat næringsliv</li> </ul>

## 2.2 Ett universitet i tre byer: Tverrcampus-aspekter og faglig integrasjon<sup>10</sup>

Fusjonen i 2016 gjorde at NTNU gikk fra å være et universitet i én by til å være et universitet i tre byer. Tre høyskoler med sine respektive fagmiljøer ble innlemmet i det eksisterende NTNU. Gjennom fusjonen har man på teknologisisiden fått inn studietilbud på bachelornivå (ingeniørstudier) som man tidligere ikke hadde ved NTNU. NTNU har nå aktivitet ved tre ulike campuser, og samhandling mellom campusene skal bygge på samarbeid, faglig integrasjon og en arbeidsdeling som videreutvikler fagmiljøenes fortrinn.

I forbindelse med fusjonsprosessen ble det gjort et grundig arbeid med å integrere fagmiljøene og studietilbudene på tvers av campusene, og det ble spesielt besluttet at man skulle gjennomføre en faglig integrasjon på utdanningssiden med målsetning om å utvikle helhetlige studietilbud<sup>11</sup>. En underliggende målsetning med denne prosessen var at man ved NTNU skal kunne forvente en likeverdig standard på studiekvalitet og forskningskvalitet uavhengig av campus.

For bachelor ingeniørutdanningene førte dette til at man i første omgang samordnet flere studieprogrammer under samme paraply, og gjorde studieplanene så like som mulig. Høsten 2019 ble de første studentene på de samordnede programmene – data, elektro, bygg, fornybar energi og maskin – tatt opp. Innholdet er samordnet, mens opptaket skjer pr studieby.

Fra høsten 2021 planlegges det å erstatte elektroprogrammet i Ålesund med et nytt studieprogram innen *Automatisering og intelligente systemer*, mens det samordnede programmet videreføres i Trondheim og Gjøvik inntil videre. Dette kan kanskje tyde på at den opprinnelige modellen for faglig integrasjon i enkelte tilfeller kan ha vært litt for rigid, uten at dette betyr at grunntanken om faglig integrasjon er feil. Uansett viser utviklingen at NTNU fortsatt er i prosess for å finne gode måter å kombinere styrkene og ressursene fra fusjonspartnerne på.

### 2.2.1 Oppsummering – tema *Ett universitet i tre byer: Tverrcampus-aspekter og faglig integrasjon*

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"><li>• I alle tre studiebyene har NTNU fagmiljøer som er ledende innen sine felt</li><li>• God samarbeidsvilje og løsningsorientering i organisasjonen for å videreutvikle teknologistudiene</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Opprinnelig modell for faglig integrasjon er muligens for rigid</li></ul>

<sup>10</sup> Dette avsnittet er basert på rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje -- NTNU som institusjon](#).

<sup>11</sup> [Faglige integrasjonsprosjekter ved NTNU](#).

## 2.3 Studiets oppbygning

Vi gir her en oversikt over hvordan NTNUs teknologistudier er bygd opp, dvs hvilke emner og emnetyper som inngår, samt deres omfang og plassering i studieløpet, for ulike programtyper.

### 2.3.1 Rammeplaner og andre føringer

I FTS-porteføljen er det to typer studier som er underlagt nasjonale rammeplaner: Bachelor ingeniør og Bachelor bioingeniør.

Ingeniørstudiet følger [Forskrift om rammeplan for ingeniørutdanning](#), som gir klare føringer på struktur og innhold i studiet. De 180 studiepoengene i programmet skal bygges opp med 30 stp ingeniørfaglig basis, 50–70 stp programfaglig basis, 50–70 stp teknisk spesialisering og 20–30 stp valgfrie emner. Basert på dette, har NTNU v/ FUI<sup>12</sup> etablert en «emnevegg», som er en mal for hvordan NTNU bachelorprogrammer i ingeniørfag skal designes– se Figur 3. I november 2020 ble [de nasjonale retningslinjene som understøtter forskriften](#) revidert av UHR-MNT, og NTNU deltok i dette arbeidet.

Krav i nye rammeplan (2018)				
30 sp ingeniørfaglig basis		20-30 sp valgfrie emner		
50-70 sp programfaglig basis		50-70 sp teknisk spesialiseringsemne (inkl bacheloroppgave)		

6	Systememne	Bacheloroppgave		
5	Valgemne (Matematikk 3)	Valgemne	Valgemne	Valgemne
4	Teknisk spesialisering	Teknisk spesialisering	Teknisk spesialisering	Teknisk spesialisering
3	Statistikk	Teknisk spesialisering	Teknisk spesialisering	Programemne 3
2	Matematikk 2	Fysikk (7,5) + Kjemi (2,5)		Programemne 2
1	Matematikk 1	Innføringsemne		Programemne 1

Figur 3: Generisk emnevegg for ingeniørstudiene ved NTNU. Kilde: FUI

Bioingeniørstudiet følger [Forskrift om nasjonal retningslinje for bioingeniørutdanning](#). Også denne forskriften stiller tydelige krav til studiets oppbygning: Omtrent 40% naturvitenskapelige og biomedisinske emner, maksimalt 10% samfunnsvitenskapelige og humanistiske emner og minimum 50% medisinske laboratorieemner. Fra og med studieåret 2020/2021 har NTNU ett bioingeniørprogram.

Sivilingeniørstudiene følger ikke en nasjonal rammeplan, men [Vilkår for bruk av tilleggsbetegnelsen sivilingeniør \(siv.ing.\) på vitnemål](#), som er langt mindre omfattende enn en rammeplan. Disse vilkårene ble vedtatt av UHR (Universitets- og høyskolerådet) i 2016 og stiller minimumskrav til antall studiepoeng for 5-og 2-årige siv.ing.-programmer innenfor emnetyperne realfaglig basis, ikke-MNT-fag, ingeniørfag og masteroppgave. Summen av disse minimumskravene utgjør 240 studiepoeng for 5-årige programmer, dvs at det er 60 stp «ledig» i programmet. Ved NTNU har FUS laget emnevegger for 5- og 2-årige siv.ing.-programmer – disse er vist i Figur 4.

<sup>12</sup> FUI: [Forvaltningsutvalget for ingeniørutdanningen](#)

For nautikkutdanningene er det heller ingen nasjonal rammeplan, men de må følge tydelige krav som er nedfelt i den internasjonale [STCW-konvensjonen](#).

5-årig integrert (master i teknologi)

Sem	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP
10	MASTEROPPGAVE (20 uker)			
9	IKKETEK 4 K-emne 2	FORDYPNINGSORDNING (prosjekt + skallemer / fordypningsemner)		
8	Ekspert i team	ING - annet studieprogram	ING	Valgfritt emne (Bas/ING/K-emne)
7	TEKBAS 5	IKKETEK 3 K-emne 1	ING	ING
6	MATNAT 4	ING	ING	ING
5	STATISTIKK	IKKETEK 2 Områdeemne Teknologiledelse	ING	ING
4	MAT 4	MATNAT 3	TEKBAS 4	ING
3	MAT 3	MATNAT 2	TEKBAS 3	ING
2	MAT 2	MATNAT 1	TEKBAS 2	ING
1	MAT 1	IKKETEK 1 Ex.phil. for naturvit. og teknologi	TEKBAS 1 IT grunnkurs	ING

MAT = matematikkemne	MATNAT = andre matematisk-naturvit. emner
TEKBAS = teknologisk basiseemne	ING = ingeniøremne
IKKETEK = ikke-teknologisk emne	Skravering angir at emnene er obligatoriske
K-EMNE = komplementært emne	Fet skrift angir ikke-tekniske emner

2-årig (master i ingeniørfag)

Sem	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP
4	MASTEROPPGAVE (20 uker)			
3	IKKETEK K-emne	FORDYPNINGSEMNE (prosjekt + skallemer/fordypningsemner)		
2	Ekspert i team	ING	ING	Valgfritt emne (Bas/ING/K-emne)
1	Felles introduksjons- emne ING	Bas/ING	ING	ING

MAT = matematikkemne	MATNAT = andre matematisk-naturvit. emner
TEKBAS = teknologisk basiseemne	ING = ingeniøremne
IKKETEK = ikke-teknologisk emne	Skravering angir at emnene er obligatoriske
K-EMNE = komplementært emne	Fet skrift angir ikke-tekniske emner

Figur 4: Generiske emnevegger for sivilingeniørstudiene ved NTNU. Kilde: FUS

For de øvrige studieprogrammene i FTS-porteføljen (innen realfag, arkitektur, design m.m.) gjelder ingen nasjonale rammeplaner.

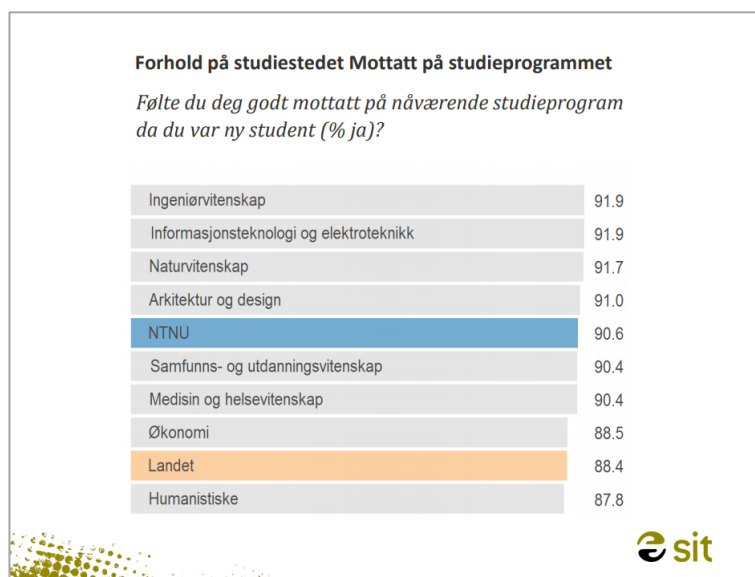
I tillegg til nasjonale føringer kommer selvpålagte føringer fra NTNU. Den mest sentrale på utdanningsområdet er [Forskrift om studier ved NTNU](#), som bl.a. sier at emner skal være 7,5 studiepoeng eller et multiplum av dette (og at rektor kan innvilge unntak), at fellesemnene skal være Ex.phil. og områdeemne, og at Ekspert i Team er obligatorisk emne for masterstudier. Studieforskriften er supplert med utfyllende regler for ulike studieområder, hvorav de mest relevante for FTS-porteføljen er reglene for [treårig ingeniørutdanning](#), [for 5-årige og 2-årige masterprogram i teknologi \(herunder siv.ing.\)](#), [for realfagsstudiene](#) og for [AD-fakultetets studier \(herunder arkitekt\)](#). For ph.d.-utdanningene har NTNU en egen [ph.d.-forskrift](#), som er supplert med utfyllende regler fra noen fakulteter. I tillegg kommer en ph.d.-håndbok som definerer en egen NTNU-standard for ph.d.-utdanningen (se [samlside for ph.d.-reglement](#)).

Selv om de nasjonale lovene og reglene som NTNUs regelverk bygger på er omfattende og med til dels detaljerte føringer, har NTNU betydelig autonomi i å utforme sine egne regler. Dette gjelder forhold knyttet til studiets oppbygning (som er temaet i dette delkapitlet), men også mer generelt, eksempelvis innenfor opptak og eksamen.

### 2.3.2 Teknostart, introemne, ingeniørstreng

En av anbefalingene i LMUs årsrapport 2019 er «å styrke mottaket av førsteårsstudenter, og bidra til at andelen ensomme studenter reduseres. Mottaket bør være lokalt tilpasset NTNUs studieportefølje som er heterogen både når det kommer til faginnhold og studentantall på de ulike studieprogrammene.»

Her er det verdt å merke seg at teknologistudiene ved NTNU har et godt utgangspunkt. Ifølge SHoT 2018 føler NTNU-studentene seg bedre mottatt på studieprogrammet enn landssnittet, og teknologifakultetene ligger over NTNU-snittet – se Figur 5.



Figur 5: Studentenes opplevelse av mottaket på studieprogrammet. Kilde: [Hva sier SHoT 2018 om NTNU?](#)

De 5-årige siv. ing.-studiene har i mange år tatt imot studentene ved hjelp av [Teknostart](#), et obligatorisk oppstartsprogram som frem til 2019 fant sted i immatrikuleringsuka og uka etterpå (ukene 33 og 34). Teknostart omfattet prosjekt innen studieprogrammets fagfelt (20 timer), matematikk (10 timer), samt grupperefleksjon (3 timer). Formålet var å motivere studentene for det studiet de er tatt opp til, vise at matematikk er et viktig og nødvendig verktøy i det aktuelle fagområdet, å bidra til å gi en god overgang i matematikkundervisningen fra videregående skole til universitet, utvikle ferdigheter innenfor arbeid og læring i grupper, samt å kunne forstå sin egen rolle i en gruppe.

I mars 2020 la FUS frem rapporten [Studiestart og studiemotivasjon: Gjennomgang av dagens ordning og forslag til tiltak](#). Én av anbefalingene der var å konsentrere Teknostart innenfor uke 33 gjennom å ta ut matematikk- og grupperefleksjonsdelen, og la prosjektdelen bli ivaretatt av studieprogrammets *innføringsemne*. Av rapporten fremgår det at 13 av 17 5-årige integrerte siv.ing.-studieprogrammer har innføringsemne i dag. Et innføringsemne defineres som et studieprogramspesifikt emne kun for studentene som følger programmet, der studentene møter fagområdet og dets metoder så tidlig som mulig i studiet, der det skapes relasjoner mellom studenter og fagmiljøet, der studentene forstår behovet for og utvikler ikke-teknologiske kompetanser (bl.a. innen kommunikasjon og samarbeid) og der de får hjelp og veiledning i å takle overgangen fra videregående. Et slikt innføringsemne er i samsvar med [CDIOs Standard 4: Introduction to Engineering](#). Grunnet koronasituasjonen ble Teknostart høsten 2020 gjennomført i kompakt versjon i tråd med anbefalingen i FUS-rapporten.

Videre anbefaler FUS-rapporten at alle 5-årige siv. ing.-programmer utvikler innføringsemne og at alle utvikler en ingeniørstreng, slik at alle studieprogrammets ingeniøremner danner en tydelig og gjennomtenkt helhet.

De 3-årige bachelorprogrammene i ingeniørfag tar imot studentene i regi av studieprogrammene, slik man gjorde ved de tidligere høyskolene HiG, HiST og HiÅ. Mottaksopplegget finner sted i samme uke som immatrikuleringen.

I tillegg til NTNUs mottaksordninger kommer de mer uformelle, men like fullt viktige, fadderordningene i regi av linjeforeningene. Også her ligger teknologifakultetene høyere enn NTNU-snittet, som igjen ligger over landssnittet, ifølge [SHoT 2018-undersøkelsen](#). Et godt studentmiljø er viktig for hvor godt studentene trives ved et studiested – mer om dette i seksjon 2.7.2.

Ved 2-årige masterprogrammer og for ph.d. stiller mottak av studenter seg annerledes, siden de allerede er (eller har vært) studenter, og fordi de aller fleste av dem har god kjennskap til fagområdet fra før.

### 2.3.3 Handlingsrom

Kompetanseprofilene i FTS-prosjektets delrapport 1 er omfattende, og flere av kompetansemålene strekker seg godt ut over dagens læringsutbytter både med hensyn på ferdigheter, holdninger og verdier, og kunnskapsområder<sup>13</sup>. Det store spørsmålet blir da: *Hvordan skal NTNU få plass til å undervise alt dette innenfor de (nasjonale) føringene som er gitt?*

Siden det ikke er aktuelt å utvide studietida for noen av studieprogrammene i FTS-porteføljen (slik man gjorde i kjølvannet av VK1 i 1993 da siv.ing.-studiet ble forlenget fra 4 ½ år til 5 år), så er svaret todelt:

- Ferdigheter, holdninger og verdier må læres samtidig med at kunnskapen erverves (jfr [CDIOs Standard 7: Integrated Learning Experiences](#))
- Emnene i studieprogrammet må gjensidig støtte hverandre slik at kunnskapsmålene i kompetanseprofilen nås samlet sett (jfr [CDIOs Standard 3: Integrated Curriculum](#))

Det første kulepunktet omtales i seksjon 2.7.1, mens vi i dette delkapitlet skal se nærmere på det andre kulepunktet. Med utgangspunkt i dagens programstrukturer, hvor stort er handlingsrommet ved NTNU for å dekke alle kunnskapsområdene og utvikle NTNUs teknologistudier i den retningen FTS-anbefalingene peker?

Som vi så i seksjon 2.3.1, så legger nasjonale rammeplaner o.l. sterke føringer på strukturen i ingeniør-, bioingeniør- og sivilingeniørstudiene – dvs storparten av FTS-porteføljen. Likevel har alle de tre studiene noe «luft» i strukturene for å kunne ta inn emner fra nær sagt alle fagområder. I ingeniørstudiet er det satt av 20–30 studiepoeng til valgfrie emner og på 5-årig siv.ing. er det 60 «ledige» studiepoeng.

I tillegg ligger det et betydelig handlingsrom *innenfor* de mer «programmerte» komponentene: På bioingeniør kan opptil 10% (dvs 18 studiepoeng) være samfunnsvitenskapelige eller humanistiske emner, og på siv.ing. er det satt av 15 studiepoeng til ikke-MNT-fag, samt 7,5 studiepoeng til ingeniøremne fra annet studieprogram. Disse komponentene kan også fylles med et relativt stort mangfold av emner og emnetyper<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Se også seksjon 2.8.2, der kompetanseprofilene er tentativt mappet mot dagens læringsutbytter.

<sup>14</sup> Eksempelvis er ikke-MNT-komponenten i NTNUs siv.ing.-studier belagt med K-emner, der K står for *komplementære*. Formålet med [K-emne-ordningen](#) ved NTNU er at studentene skal få økt forståelse av samspillet mellom teknologi og samfunn, økt innsikt i innovasjon, lære å kommunisere med andre profesjoner og aktører nasjonalt og internasjonalt, samt utvikle et bedre grunnlag for utførelse av ledelsesoppgaver.



Den tredje typen handlingsrom ligger i de obligatoriske fellesemnene. Ex.phil.-emnet er obligatorisk for alle universitetsstudier i Norge, og ved NTNU er også et såkalt *områdeemne*<sup>15</sup> obligatorisk. Begge disse [fellesemnene](#) tilbys i ulike varianter ved NTNU, tilpasset studieområdet. Videre har NTNU emnet [Eksperter i Team](#) (EiT), som er obligatorisk ved alle masterprogrammer, og er et virkemiddel for å utvikle tverrfaglig samhandlingskompetanse hos studentene. I EiT samler man grupper av studenter på tvers av studieområder i *landsbyer*, der temaene er svært mangfoldige. I alle disse tre fellesemnene er det betydelig fleksibilitet til å ta inn stoff fra ulike temaer, som f.eks. bærekraft, etikk og kritisk tenkning.

En fjerde mulighet ligger i prosjekt-, bachelor- og masteroppgaver. Her er det et betydelig potensiale for tverrfaglig kunnskaputvikling gjennom at studenter fra ulike fagområder samarbeider.

Én annen type faktor som kan virke begrensende ved utforming av studieprogram, er emnestørrelse. I dag er størrelsen på emner ved NTNU 7,5 studiepoeng, eller et multiplum av dette. Unntaket er ingeniørstudiene, som har mange emner på 10 studiepoeng på grunn av krav i nasjonal rammeplan. At NTNU p.t. ikke kan ha emner av mindre omfang enn 7,5 studiepoeng kan vise seg å bli en flaskehals når det gjelder å realisere de anbefalingene i delrapport 1 som er knyttet til at studentene skal få helhetlig og integrert kompetanse, og at de også skal få mer systematiske og mangfoldige tilbud om komplementær kunnskap og tverrfaglig samhandlingskompetanse. Det ville vært enklere å sette sammen tverrfaglige tilbud, eller å kombinere flere typer læringsmål i samme emne, dersom hvert emne kunne bygges opp av flere mindre moduler, der hver modul kunne gis av ulike fagmiljøer på tvers av fakulteter og studieområder, samtidig som dette kunne gi automatisk resultatuttelling for alle de fagmiljøene som bidro med moduler inn til et emne i Rammefordelingsmodellen (RFM).

#### 2.3.4 Logistikk

Tradisjonelt har de dominerende elementene i NTNUs teknologistudier vært forelesninger og skriftlige eksamener, og antall studenter har gjennomgående vært høyt. Hvert år er det en stor utfordring å få kabalen til å gå opp når det gjelder timeplaner for undervisning, øvinger m.m. underveis i semestrene, og tilsvarende krevende er det å planlegge eksamensperiodene. Utfordringene har vokst i takt med økende studenttall.

FTS sine kompetanseprofiler løfter denne problematikken ennå et par hakk. Tydeligere fokus på tverrfaglige kunnskaper tilsier at studentene ideelt sett burde kunne valgt emner fritt fra hele universitetet, noe om er umulig i dagens regime. Her kan digitalisering være en «game changer»: Rigide strukturer knyttet til tid og rom brytes ved at forelesninger strømmes og tas opp, ved at veiledning og tilbakemelding skjer via e-post eller nettmøter, og ved at skoleeksamener gjøres om til hjemmeeksamener.

FTS-profilene legger også opp til styrket kommunikasjons- og samhandlingskompetanse. Dette tilsier økt bruk av gruppe- og prosjektbasert læring, noe som kompliserer logistikken. Det samme gjør pedagogiske metoder som «flipped classroom», der løsningen av oppgaver typisk skjer i grupper under veiledning av læringsassistenter.

---

<sup>15</sup> Områdeemnet «skal bidra til å styrke integrasjonen og bygge faglige fellesskap i et nytt NTNU, forsterke studieprogrammenes relevans innen profesjons-, arbeids- og samfunnsliv, samt gi nødvendige felles perspektiver på studiene ved NTNU»

### 2.3.5 Oppsummering – tema Studiets oppbygning

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"><li>• NTNU har tradisjon/kultur for tverrfakultær samordning av programdesign for teknologistudiene (emneveggene fra FUS og FUI)</li><li>• NTNU har betydelig autonomi i å utforme sine egne regler for studiets oppbygning -- og også mer generelt innenfor utdanningsområdet</li><li>• NTNU har utviklingsaktiviteter på gang i både ingeniør- og sivilingeniørstudiene for å gi dem en bedre start på studiet</li><li>• NTNU har lang erfaring med nasjonale rammeplaner på FTS-området, og nasjonale rammeplaner gir arbeidsgivere en trygghet for at de vet hva de får</li><li>• Selv om enkelte studieprogrammer (bl. a. pga. krav i rammeplaner og forskrifter) har en strammere struktur enn andre finnes det fremdeles et betydelig handlingsrom i oppbygningen av alle programtypene som kan utnyttes til å utvikle dem i retning av FTS-anbefalingene</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nasjonale rammeplaner legger noen klare begrensninger for å gjøre FTS-tilpasninger innenfor store deler av porteføljen</li><li>• NTNU har bare i liten grad utnyttet potensialet som ligger i digitalisering av undervisning og vurdering som kan forenkle logistikken og dermed øke fleksibiliteten mhp å ta emner på tvers</li></ul>

## 2.4 Studentrekruttering

### 2.4.1 Generelle betraktninger

Den generelle rekrutteringssituasjonen til NTNUs teknologistudier må sies å være god. På lista over de ti mest populære teknologistudiene i Norge i 2019 (målt i antall søknader førstevalg), var seks fra NTNU. Også på lista over flest søkere pr studieplass er NTNU inne med seks programmer<sup>16</sup>. Ved opptaket i 2020 var syv av de ti NTNU-studiene med høyest poenggrense fra FTS-porteføljen<sup>17</sup>. Og – som vi har sett i avsnitt 2.1.1 – de som starter på grunnutdanninger i teknologi ved NTNU har bedre opptaksgrunnlag enn ved andre læresteder i Norge.

Det er imidlertid store variasjoner innad i FTS-porteføljen. Noen forskjeller henger sammen med programtypen og er derfor ikke så interessante å undersøke (f.eks. henvender «Master 2-årig internasjonal» seg mot både norske og internasjonale søkere, mens «Master 2-årig siv.ing.» retter seg mot norske søkere). Det mest interessante og meningsfylte er å studere rekruttering og opptak på programnivå. Dette gjøres best av fagmiljøene selv, siden det er de som har best innsikt i faget, bransjen(e), stedlige forhold, konkurrerende studietilbud osv. Vi har derfor ikke gjort noe forsøk på å gjøre en aggregert analyse av rekrutteringssituasjonen for FTS-porteføljen som helhet i denne rapporten, men oppfordrer heller fagmiljøer og studieprogrammer til å gjøre lokale analyser av

<sup>16</sup> Artikkel i Teknisk Ukeblad: [Dette er de mest populære teknologistudiene.](#)

<sup>17</sup> Artikkel i Adresseavisen: [Rekordhøye opptakskrav ved NTNU.](#)

dette for sin egen del, og sammenligne sin egen status med programmer man mener det er naturlig å sammenligne seg selv med, for å få et mest mulig treffsikkert bilde av status.

Analyser av rekruttering og opptak er samtidig mer komplekst enn man kanskje skulle tro, og dette skyldes et samspill av flere faktorer:

- Ved alle grunnutdanninger (bachelor, 5-årig master) tas studentene opp i to hovedkvoter – «kvote for førstegangsvitnemål» og «ordinær kvote» -- basert på to ulike opptaksgrunnlag<sup>18</sup>
- Ved NTNUs ingeniørprogrammer er 20% av plassene forbeholdt søkere med forkurs
- De nye, samordnede ingeniørprogrammene ved NTNU har opptak pr studieby
- Ingeniørprogrammene i Gjøvik og Ålesund har i tillegg opptak for [Y-vei](#) og [TRES](#), og dette håndteres lokalt
- Noen studieprogrammer har opptak pr studieretning eller hovedprofil<sup>19</sup>
- Internasjonale 2-årige masterprogrammer har opptak i tre ulike kvoter (Norge/Norden, EU, utenfor EU)

De fleste av disse «delopptakene» har sin unike opptakskode i datasystemene, og vi ser at ett studieprogram kan ha et ganske stort antall opptakskoder knyttet til seg<sup>20</sup>. Analysearbeidet kompliseres ytterligere ved at datagrunnlaget er fragmentert og «ufullstendig»<sup>21</sup>. Se Vedlegg C for nærmere beskrivelser av ulike datakilder og bruken av dem.

Oppsummert: Analyser rundt rekruttering og opptak har størst verdi på studieprogramnivå, men vær oppmerksom på kompleksiteten involvert.

#### 2.4.2 Om stedvise opptak

Vi vil i denne rapporten peke på ett spesielt forhold knyttet til opptakene til NTNUs teknologistudier og «ett universitet – tre byer».

De nye, samordnede programmene i bachelor ingeniørfag som var resultatet av den faglige integrasjonsprosessen 2016 - 2018 har alle stedvise opptak i de tre studiebyene Trondheim, Gjøvik og Ålesund. Her ser vi til dels store forskjeller i poenggrensene mellom byene. De to tydeligste eksemplene på dette fra opptaket 2020 er:

- Elektroprogrammet (BIELEKTRO), der poenggrensene i Trondheim for kvote for førstegangsvitnemål og ordinær kvote var henholdsvis 49,0 og 52,9, og i Gjøvik 43,5 + 45,2. I Ålesund kom alle søkere inn.
- Maskinprogrammet (BIMASKIN), der Trondheimgrensene var 49,5+52,3, mens alle søkere både i Gjøvik og Ålesund kom inn.

Dersom en slik situasjon varer over tid, vil følgene kunne bl.a. være skjev rekruttering til 2-årige masterstudier og at omdømmet til NTNUs kandidater og NTNU svekkes.

---

<sup>18</sup> Se [Samordna Opptaks side om poengberegning](#)

<sup>19</sup> 2-årig master i datateknologi (MIDT) har opptak til fire hovedprofiler (Databaser og søk, Programvaresystemer, Kunstig intelligens og Algoritmer og datamaskiner --alle i Trondheim). Bachelor ingeniørfag data (BIDATA) har opptak til ulike studieretninger i de tre byene.

<sup>20</sup> Eksempelvis har bachelor i ingeniørfag, elektro (BIELEKTRO) syv opptakskoder, mens byggingeniør (BIBYGG) og MSc in Informatics (MSIT) har åtte.

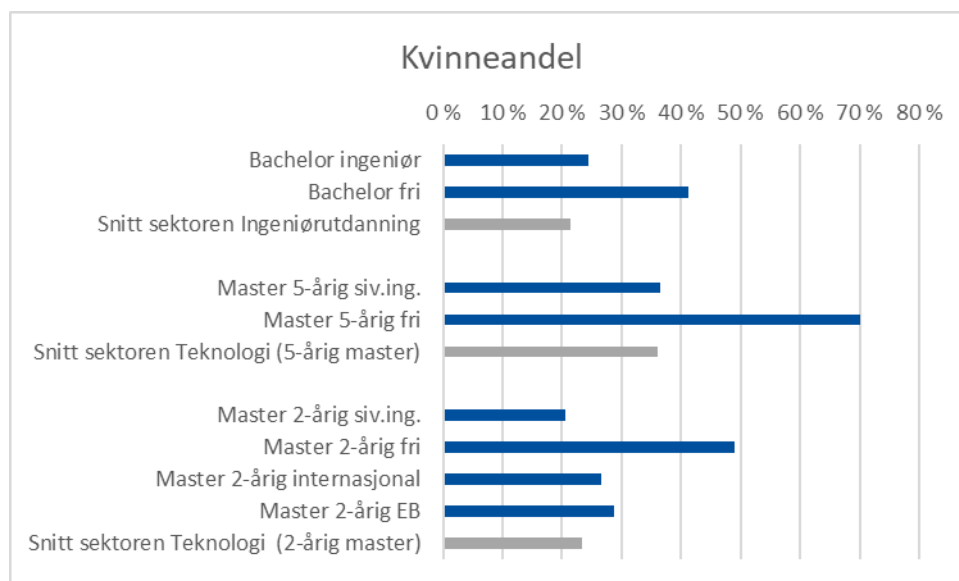
<sup>21</sup> For grunnutdanningene ligger det meste av opptaksdata hos [Samordna opptak](#), dog ikke dataene for Y-vei og TRES siden disse opptakene skjer lokalt, men dataene er ikke samlet på NTNU-nivå. For 2-årige masterprogrammer ligger [dataene hos NTNU](#) siden dette opptaket skjer lokalt. For internasjonale opptak til 2-årige mastere opererer man ikke med poenggrenser, siden opptaksgrunnlaget er så heterogent.

### 2.4.3 Kjønnsbalanse

NTNU har over lang tid jobbet med å øke andelen kvinner blant teknologistudentene. Kjønnspoeng har vært brukt som virkemiddel på flere 5-årige siv.ing.- studieprogrammer, og ved opptaket 2020 gjaldt dette [seks programmer](#). IE-fakultetet har [Ada-prosjektet](#) som har som mål å motivere og rekruttere jenter til IKT-bransjen.

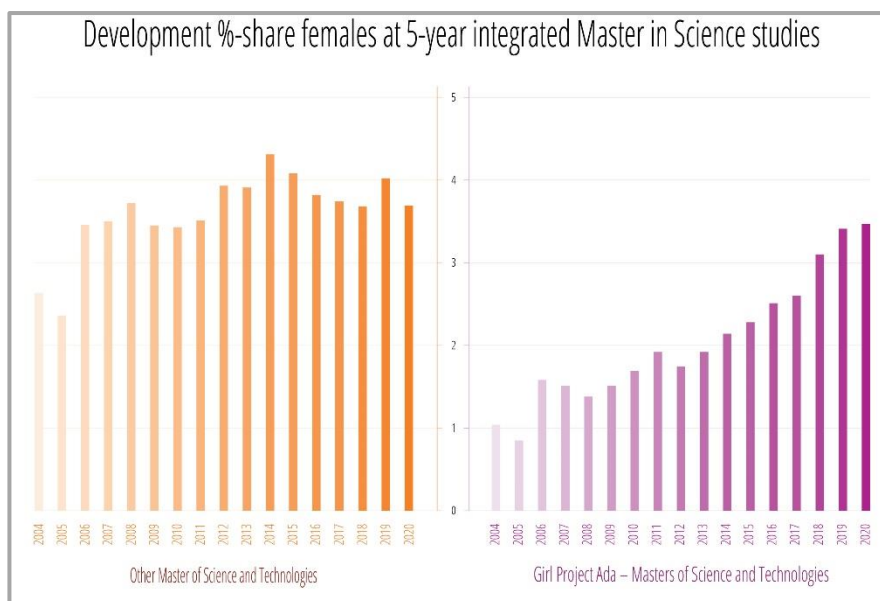
Figur 6 viser kvinneandel pr programtype i FTS-porteføljen. Vi ser at Bachelor ingeniør og Master 5-årig siv.ing. ligger på henholdsvis 24% og 36%, og begge er litt over landsnittet. Samtidig ser vi at Master 2-årig siv.ing. ligger relativt lavt (21%).

Master 5-årig fri skiller seg klart ut med en kvinneandel på 70%. I denne gruppen er det bare to programmer, Arkitektur og Bioteknologi, og disse har henholdsvis 64% og 85% kvinner.



Figur 6: Kvinneandeler pr programtype ved opptaket 2020. Tallene er basert på "møtt"-tall. Kilde: Statistikken «Søker tall og møtte» i DBH ([lenke](#))

Vi tar også med et diagram fra Ada-prosjektet som viser utvikling i kvinneandeler på 5-årig siv.ing. ved NTNU, for henholdsvis programmer utenfor og innenfor Ada-porteføljen – jfr. Figur 7. Her ser vi at andelen kvinner i Ada-programmene har vokst jevnt og trutt fra et lavt startnivå på ca 16% i 2006 til ca 35% i 2020. De andre siv.ing.-programmene har hatt en svak netto stigning fra ca 35% til ca 38% i samme periode. Det er samtidig verdt å merke seg at ikke-Ada-programmene nådde en topp på ca 43% i 2014 og i hovedsak har hatt en noe fallende tendens etterpå, mens Ada-programmene har hatt en jevnt stigende tendens i hele samme periode.



Figur 7: Utvikling i kvinneandeler ved NTNUs 5-årige siv.ing.-programmer. Til høyre snittverdier for de fire programmene i Ada-porteføljen: Kybernetikk og robotikk (MTTK), Elektronisk systemdesign og innovasjon (MTELSYS), Kommunikasjonsteknologi (MTKOMTEK) og Datateknologi (MTDT). Til venstre snittverdiene for de resterende 13 programmene (pr 2020 i porteføljen. Kilde: Ada-prosjektet

#### 2.4.4 Internasjonal studentrekruttering

Når det gjelder rekruttering av internasjonale søkere til NTNUs teknologistudier (herunder ph.d.), vises det til delkapittel 2.11 (Internasjonalisering).

#### 2.4.5 Oppsummering – tema Studentrekruttering

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den generelle studentrekrutteringen til NTNUs teknologistudier er god</li> <li>• Rekrutteringen får drahjelp av at Trondheim er landets mest attraktive studentby</li> <li>• NTNU har gode resultater og god kompetanse mhp tiltak for målrettet rekruttering av kvinner til teknologistudier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stor variasjon i poenggrenser mellom studieprogrammene</li> <li>• Uheldig hvis det over tid er store skjevheter i poenggrenser mellom opptakene til samme program i ulike studiebyer</li> <li>• Lave kvinneandeler på bachelor ingeniørfag og 2-master siv.ing,</li> <li>• Skjev kjønnsbalanse på 5-årig master i Bioteknologi</li> </ul>

## 2.5 Studentenes gjennomføring og tilfredshet

### 2.5.1 Fullføring og frafall

Figur 8 gir et bilde av studentenes gjennomføring av teknologistudiene ved NTNU ved å vise hvordan FTS-porteføljen skårer på følgende sentrale nasjonale styringsparametre:

- «Fullført på normert tid», som betyr at studenten har møtt på et studieprogram og fullført dette programmet eller et annet studieprogram av samme type, på samme institusjon innen normert tid<sup>22</sup>.
- «Frafalt», som angir at studenten ikke har fullført programmet (eller et av samme type) innen normert tid, og heller ikke lenger er registrert som student ved institusjonen

Betegnelsen «Studerer» brukes om resten, dvs studenter som ikke har fullført til normert tid, men som fortsatt står registrert som studenter.

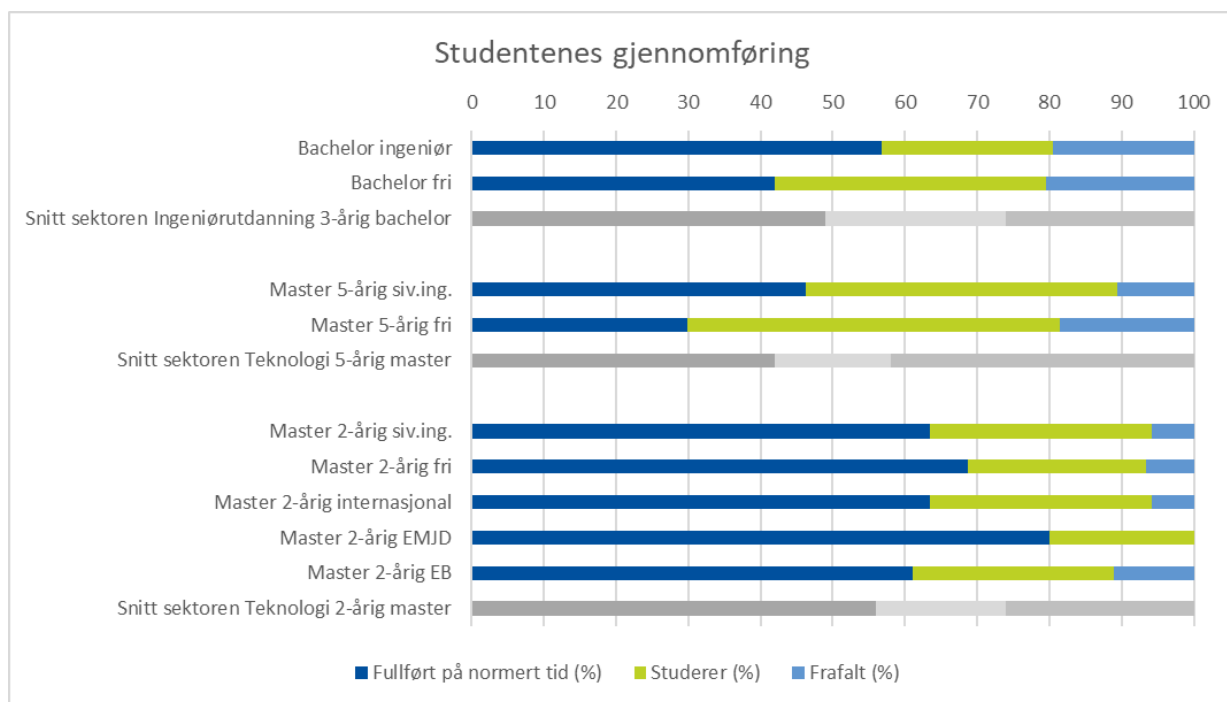
Vi ser at NTNU gjennomgående ligger godt an i forhold til snittet i sektoren når det gjelder fullføring innen normert tid. Alle programtypene ligger over snittet, unntatt to: *Bachelor fri* med en gjennomsnittlig fullføringsprosent innen normert tid på 42% (her varierer det fra 18% til 72% internt), og *Master 5-årig fri* med 30%.

Også når det gjelder frafall ligger NTNU bedre an enn landssnittet. Det gjelder alle hovedkategoriene – bachelor, master 5-årig og master 2-årig.

Blant de tre kategoriene er det størst frafall i bachelorstudiene. På Bachelor ingeniør faller 20% fra i løpet av studiets tre år, mens på 5-årig siv.ing. er tallet nesten det halve (11%) gjennom studiets fem år, men her er det til gjengjeld betydelig mobilitet mellom ulike program innenfor samme programtype. På 2-årige mastere er det generelt lavt frafall, noe som antakelig kan tilskrives både at studiene er korte og at studenter som begynner på disse studiene i snitt er mer bevisste på sine valg og dermed også mer motiverte.

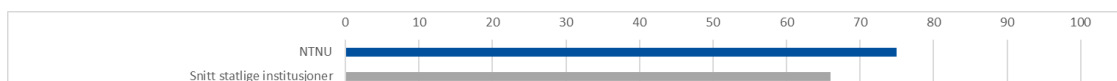
---

<sup>22</sup> Med normert tid menes at en bachelor-student er uteksaminert senest 30. september tre år etter oppstart, og tilsvarende for 5-årig og 2-årig master. For mer informasjon se [Dokumentasjon av datauttak for nasjonale styringsparametre](#).



Figur 8: Andel fullført på normert tid, andel frafalt pr programtype og andel som studerer (2019). Sektorsnittene er basert på DBHs «studium»-kategorisering. Kilde: DBH-statistikken «Gjennomføring på samme institusjon» ([lenke](#))

For ph.d.-studiene ser vi også at NTNU kommer positivt ut i forhold til landssnittet. På den nasjonale styringsparameteren *Andel ph.d.-kandidater som gjennomfører innen seks år* skårer NTNU som institusjon klart bedre enn snittet for statlige institusjoner – se Figur 9. Merk at denne statistikken gjelder hele NTNU, men om lag 2/3 av NTNUs doktorgrader ligger i FTS-porteføljen.



Figur 9: Andel ph.d.-kandidater som fullfører innen seks år (%). Kilde: DBH-statistikken «Nasjonale styringsparametre» ([lenke](#))

Hvorvidt NTNU bør si seg fornøyd med at 25% ikke fullfører doktorgraden sin i løpet av seks år (som er det dobbelte av normert tid), er et annet spørsmål.

Når det gjelder frafall innenfor ph.d.-studiene, så viser statistikken<sup>23</sup> at i perioden 2017–2019 ble det i snitt hvert år ved NTNU avbrutt 53 doktorgradsavtaler og avlagt 310 doktorgrader. Antall avbrutte ph.d.-løp tilsvarer over tid altså om lag 17% av antall fullførte løp pr år.

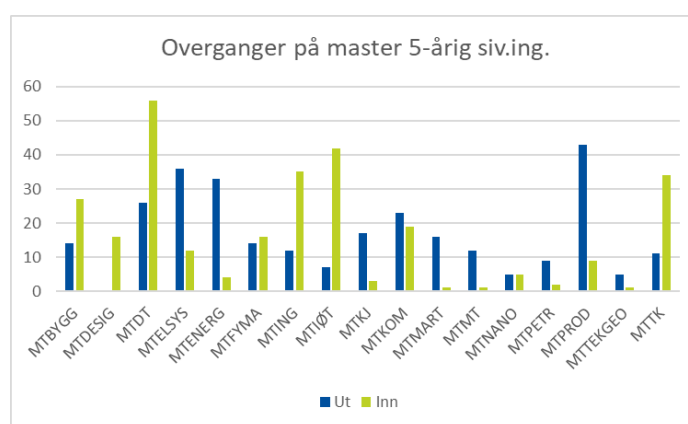
Frafall kan også betraktes i et rent *studieprogramperspektiv*, dvs at studenter som går over til et annet studieprogram innen samme type inngår i frafallet på programmet. Det vil føre for langt å gå videre inn på frafallsproblematikken i et studieprogramperspektiv i denne rapporten, men vi kan nevne at rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje – NTNU som institusjon](#) inneholder en kort drøfting av dette, samt konkrete analyser av utvikling i frafall etter startår for studieprogrammene innenfor NTNUs 5-årige siv. ing.-studier og 3-årige bachelor ingeniørstudier. Disse analysene viser at mesteparten av frafallet på programnivå typisk skjer i løpet av de tre første

<sup>23</sup> Kilde: DBH-statistikken [Gjennomstrømning i organisert doktorgradsutdanning](#)

semestrene, og spesielt mellom 2. og 3. semester. Deretter flater frafallet mer ut for siv. ing.-studiene enn for ingeniør-studiene, som samlet sett har et vesentlig høyere frafall enn siv. ing.-studiene. Innad i hver programtype er det for øvrig betydelige forskjeller mellom programmene både hva angår nivå og trender.

## 2.5.2 Overganger

Som vi var inne på i seksjon 2.5.1, så er det en del studenter som skifter til et annet studieprogram av samme type underveis i studiet. Dette er forholdsvis utbredt på 5-årige siv. ing.-programmer. Trolig henger dette sammen med at 5-årig siv. ing. er et relativt langvarig studium og at store deler av de første årene er felles. Videre er det slik at enkelte av programmene har svært høye poenggrenser for å komme inn fra videregående. En studiesøkende som ikke har nok poeng til å komme inn på førsteønsket sitt, kan da studere ett eller to år på andreønsket for så å søke seg over til førsteønsket. Dette kan gjøres ved å søke NTNU om [overgang mellom studieprogram](#) eller søke «på nytt» via Samordna opptak. I begge tilfeller innpasses studenten i årskurs ut fra en individuell vurdering.



Figur 10: Overganger for 5-årige siv.ing-programmer. Søylen viser antall studenter som har gått over til et annet 5-årig siv.ing.-program ved NTNU. Gjelder studenter med startår 2018 og omfatter overganger frem til november 2020. Kilde: Avdeling for virksomhetsstyring

Av de 1680 studentene som startet på 5-årig siv.ing. høsten 2018, er det 283 som har byttet program etterpå – dvs om lag 17%, eller hver sjettede student. Figur 10 viser hvor mange som har gått inn og ut på hvert program. Det mest iøynefallende er at det er store variasjoner mellom programmene, og at inn- og utprofilene er svært ulike. Noen av programmene med høye poenggrenser har mange overganger inn til seg (f.eks. MTIØT Industriell økonomi og teknologiledelse og MTTK Teknisk kybernetikk), men det gjelder ikke alle (f.eks. MTNANO Nanoteknologi). Her skal vi huske at en forutsetning for en intern overgang inn til et program er at det er ledig plass der, og at det i utgangspunktet er flere ledige plasser på store programmer enn på små. Ved overgang mellom studieprogrammer skal studenten oppfylle opptakskravet til det nye programmet. Videre er det noen programmer som ikke tillater interne overganger (f.eks. MTIØT). Overganger via Samordna opptak kan ikke hindres.

Fordelen med overganger er at det gir studentene en viss «angremulighet» hvis de føler at de har valgt feil studieprogram. Ulempen er at det kan påvirke læringsmiljøet negativt hvis det blir et stort omfang, spesielt ved programmene som «mister» mange studenter. Læringsmiljøet kan også bli skadelidende dersom mange i en «klasse» ikke egentlig er motivert for å gå på det studieprogrammet de er tatt opp på, men sikter seg inn på et annet program.

Når det gjelder Bachelor ingeniørfag, så viser en tilsvarende analyse at det er svært få overganger mellom programmer innenfor denne programtypen. Vi antar dette gjelder også for de øvrige



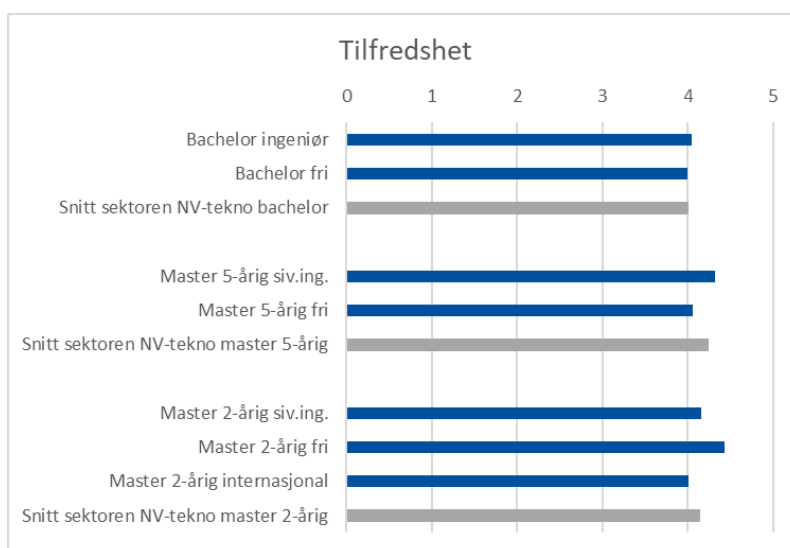
programtypene, siden de ikke har så stort antall studenter, programmene er relativt kortvarige (to eller tre år) og programmene har få felles emner.

### 2.5.3 Tilfredshet

Ifølge Studiebarometeret er teknologistudentene ved NTNU jevnt over like tilfredse med studieprogrammet de går på, som studenter ved andre institusjoner innenfor fagfeltet «Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag» (i snitt 4,1 på en skala fra 1 – 5, der 5 er best). Generelt er masterstudentene ved NTNU litt mer fornøyde enn bachelorstudentene.

Spørsmålet som stilles i Studiebarometeret er «I hvilken grad er du enig i følgende: Jeg er, alt i alt, tilfreds med studieprogrammet jeg går på». Tilfredshets-skåren er altså ikke en samlekarakter basert på flere underspørsmål.

Mest tilfredse er NTNU-studentene ved Master 2-årig fri; på en skala fra 1—5 skårer de 4,4. Blant ingeniør og siv.ing.-utdanningene ser vi at studentene ved Master 5-årig siv.ing. er mest tilfreds (4,3), deretter Master 2-årig siv.ing (4,2) og så Bachelor ingeniør (4,0). Figur 11 viser tilfredsheten pr programtype.

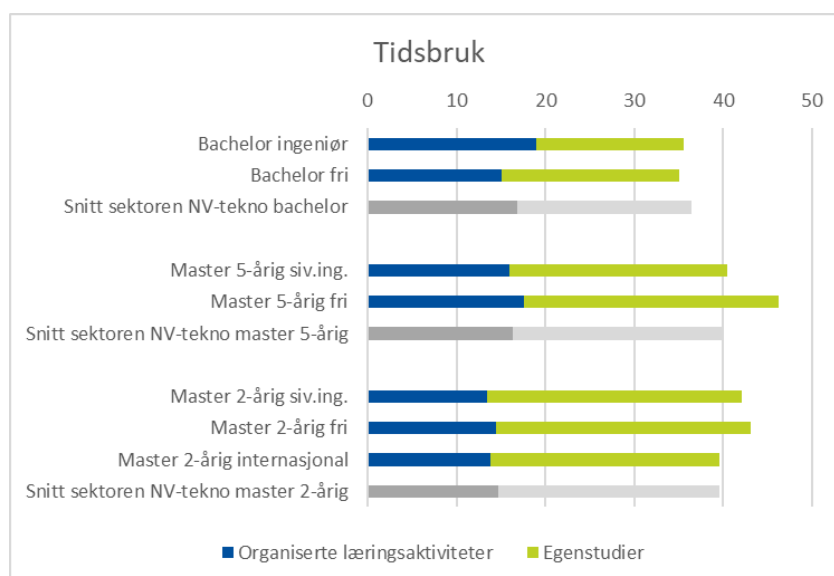


Figur 11: Studentenes tilfredshet med studieprogrammet man går på – gjennomsnitt pr programtype. (2-årige Nordic Five Tech- og Erasmus Mundus-programmer er ikke med pga for tynt datagrunnlag.) «Snitt sektoren NV-tekho» angir studieprogrammer innen fagfeltet innenfor fagfeltet «Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag». Skala 1—5, der 5 er best. Kilde: [Studiebarometeret 2019](#) ( datasett)

### 2.5.4 Tidsbruk

Et tydelig trekk er at den faglige tidsbruken blant masterstudentene er større enn blant bachelorstudentene. På 5-årig master siv.ing. bruker studentene 41 timer i uka, på de 5-årige frie studiene er man oppe i 46 timer (arkitekt og bioingeniør har henholdsvis 51 og 41 timer), og på de 2-årige masterprogrammer bruker man 40—43 timer i uka. Bachelorstudentene ligger på 35—36 timer.

Vi er at bachelorstudentene ved NTNU ligger litt under landssnittet, mens masterstudentene ligger likt med eller litt over landssnittet.



Figur 12: Faglig tidsbruk i timer pr uke – gjennomsnitt pr programtype. Erfaringsbaserte mastere er holdt utenfor, siden de er deltidsstudier. (2-årige Nordic Five Tech- og Erasmus Mundus-programmer er ikke med pga for tynt datagrunnlag.) «Snitt sektoren NV-teknobachelor» angir studieprogrammer innen fagfeltet innenfor fagfeltet «Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag». Kilde: [Studiebarometeret 2019](#) ( [datasett](#) )

### 2.5.5 Oppsummering – tema Studentenes gjennomføring og tilfredshet

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTNUs teknologistudier er bedre enn landssnittet mhp fullføring innen normert tid</li> <li>• NTNU er også bedre enn landssnittet når det gjelder frafall</li> <li>• NTNU ligger over landssnittet når det gjelder andel ph.d.-er som fullfører innen seks år</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativt mange overganger mellom 5-årige siv.ing.-programmer kan påvirke læringsmiljøet negativt</li> <li>• Bachelorstudentene ved NTNU har lavere studieinnsats (målt i antall arbeidstimer per uke) enn landssnittet</li> </ul>

## 2.6 Fagmiljøene

Ifølge NOKUTs rapport [Fagmiljø og utdanningskvalitet](#) (2019) kan fagmiljøene i høyere utdanning forstås som «studietilbudenes kunnskapsanker, og disse skal både tilby utdanning av høy kvalitet samtidig som de bidrar til faglig utvikling gjennom FoU-arbeid». Med fagmiljø mener NOKUT «gruppen av fagansatte ved universiteter og høyskoler som bidrar til utdanningene, og dette omfatter både planlegging, gjennomføring og utvikling av studiene.» Fagmiljøene knyttet til studietilbud er regulert gjennom [NOKUTs studietilsynsforskrift](#), som stiller en rekke krav, bl.a. til fagmiljøets størrelse og sammensetning, andel ansatte med førstekompetanse, utdanningsfaglig kompetanse, forskningsaktivitet og kunnskap fra evt praksisfelt.

I 2018 gjennomførte NTNU en omfattende prosess der fakultetene bl.a. dokumenterte fagmiljøenes bidrag inn mot studieprogrammene i henhold til kravene i tilsynsforskriften. Denne dokumentasjonen er ikke gjennomgått sentralt, så det er vanskelig ut fra dette grunnlaget å si noe generelt på FTS- eller programtypenivå om hvordan NTNU oppfyller de formelle kravene som stilles til studieprogrammernes fagmiljøer.

Vi vil i det følgende først fokusere på fagmiljøenes kompetanse, for deretter å drøfte miljøene i et tverrcampus-perspektiv. Den kan betraktes i lys av begrepet *trippel-kompetanse*, som i denne sammenheng består av tre dimensjoner: vitenskapelig/faglig, pedagogisk/utdanningsfaglig, og profesjonsrelatert kompetanse.

### 2.6.1 Vitenskapelig kompetanse<sup>24</sup>

Den vitenskapelige kompetansen i fagmiljøet er helt avgjørende for at NTNU skal kunne ha gode og forskningsbaserte studietilbud. En sterk forskningskultur vil sikre at miljøene er langt fremme i den faglige utviklingen innenfor sine områder. Dette er et kjennetegn ved alle fremragende universiteter internasjonalt.

Én måte å evaluere den vitenskapelige kompetansen i NTNUs fagmiljøer på er å se på hvordan fagmiljøene gjør det på de parametrene som typisk danner grunnlaget for de internasjonale universitetsrangeringene som vektlegger forskning, og spesielt forskning per ansatt, tungt. Dette er typisk parametre som: Institusjonens ry for forskningskvalitet hos ansatte ved andre universiteter, forskningsproduksjon målt gjennom publikasjonsvirksomhet, inntekter fra forskning, doktorgradsproduksjon, grad av strategisk forskningssamarbeid med eksterne partnere, sampublisering med næringslivet, og «impact» målt gjennom siteringer.

Dersom man ser på NTNUs fakulteter og institutter i et slikt lys, viser det seg å være et betydelig strekk i laget – fra enheter som gjør det meget bra (også i en internasjonal kontekst), til enheter som gjør det mindre bra. Dette er ikke en ny situasjon – blant annet har nasjonale fagevalueringer i regi av Norges Forskningsråd over lengre tid indikert en betydelig variasjon i forskningskvalitet og -produktivitet mellom ulike faggrupper og fagområder også ved det gamle NTNU<sup>25</sup> - men målt per ansatt har den gjennomsnittlige forskningsintensiteten ved NTNU gått ned etter fusjonen i 2016, og variasjonene i forskningskultur og -kvalitet er blitt forsterket. Dette har som tidligere nevnt gitt seg utslag i en fallende tendens for NTNU som institusjon siden 2016 på de rankingene som vektlegger denne typen parametre, noe som var forventet, i det minste i en overgangsperiode.

Samtidig viser tall fra DBH at årlige eksterne, konkurranseutsatte forskningsinntekter fra [Forskningsrådet](#) og [EU](#) har gått opp ved NTNU i perioden siden 2016, både i kroner og i andel blant norske universiteter og høyskoler. Dette kan tyde på at NTNUs fagmiljøer i økende grad både søker på og vinner frem i nasjonale og internasjonale konkurranser om forskningsmidler, noe som jo forutsetter høy vitenskapelig kompetanse.

---

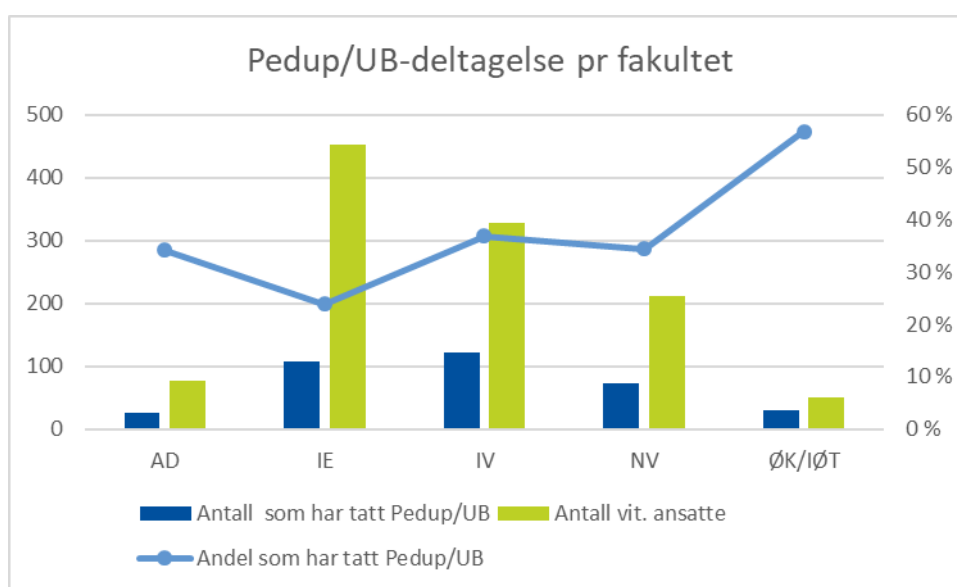
<sup>24</sup> Stoffet om internasjonale rangeringer er hentet fra rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje -- NTNU som institusjon](#).

<sup>25</sup> Se for eksempel evalueringsrapportene [Research in Mathematics at Norwegian Universities - An evaluation](#) (2012), [Evaluation - Research in Information and Communication Technology at Norwegian Universities, University Colleges and Selected Research Institutes](#) (2012), og [Basic and long-term research within Engineering Science in Norway](#) (2015).

NTNU har også mange konkrete eksempler på fagområder, -miljøer og enkeltpersoner som skårer svært høyt på internasjonalt anerkjente kvalitetsindikatorer for forskning og vitenskapelig kvalitet. I sum opplever vi den vitenskapelige kompetansen i NTNUs fagmiljøer som god, og som vi kommer tilbake til i seksjon 2.6.4. NTNU har både tydelige institusjonelle krav og forventninger, stort strategisk og ledelsesmessig fokus, og mange kvalitetssikringsmekanismer og incentiver som bidrar til å legge til rette for at den vitenskapelige kompetansen i NTNUs fagmiljøer skal holdes på et høyt nivå, og også fortsette å bli videreutviklet i positiv retning.

### 2.6.2 Utdanningsfaglig kompetanse

I over tyve år har NTNU tilbudt internkurs for utdanningsfaglig kompetanse, enten PEDUP (frem til 2019) eller det nye [programmet for utdanningsfaglig basiskompetanse](#) (UB, som går i femte runde som pilot våren 2021). Figur 13 viser hvor mange og hvor stor andel av dagens faste vitenskapelig ansatte som har tatt PEDUP/UP-opplæring ved de fem tekno-fakultetene.



Figur 13: Antall personer blant dagens ansatte pr fakultet som har tatt PEDUP eller UB. Kilde: UNIPED og fakultetene

Vi ser at ØK (dvs IØT, som er det eneste instituttet som faller innenfor FTS-området) har klart størst andel som har tatt Pedup/UB-kurs (57%), og at resten (dvs AD, IE, IV og NV) ligger i området 24–37%. Samlet sett er det altså bare én av tre i teknomiljøene som har tatt Pedup/UB-kurs, og det må sies å være en overraskende liten andel.

### 2.6.3 Profesjonsrelatert kompetanse

Med profesjonsrelatert kompetanse menes kompetanse relatert til én eller flere profesjoner som studiet særlig sikter på å utdanne kandidater til. Ren akademisk (vitenskapelig) kompetanse holdes i denne sammenheng utenfor.

Studietilsynsforordningen stiller faktisk ikke krav om slik kompetanse i fagmiljøet. Der heter det: «For studietilbud med obligatorisk praksis skal fagmiljøet tilknyttet studietilbudet ha relevant og oppdatert kunnskap fra praksisfeltet» (vår utheving). I FTS-porteføljen er det svært få programmer med obligatorisk praksis – mer om dette i seksjon 2.9.2.

På dette området er det trolig forskjeller mellom gamle NTNU og de tidligere høyskolene. Profesjonsrelatert kompetanse ble nok tillagt relativt større vekt ved rekruttering til

høyskolemiljøene, mens NTNU hadde – og fortsatt har – ordningen med II'er-stillinger (bistillinger for folk fra næringslivet) for å sikre kompetanse fra, og kobling til, næringslivet. I tillegg er selvfølgelig aktivt forskningssamarbeid med arbeidslivet rundt problemstillinger som er definert av næringsliv eller offentlig sektor med på å fremme utvikling av slik kompetanse hos NTNUs vitenskapelig ansatte.

Vi har ikke klart å finne noen oversikt over hvor mange av NTNUs vitenskapelige ansatte som har relevant yrkeserfaring utenfor academia. Det er derfor vanskelig å si noe generelt om den profesjonsrelaterte kompetansen i NTNUs fagmiljøer.

#### 2.6.4 Systematisk kompetanseutvikling av ansatte

I FTS' delrapport 1 sier anbefaling 10 at: «NTNU stiller tydelige forventninger til og gir solid støtte for kompetanseutvikling hos faglærere».

I dag forventer NTNU tydelig, og legger godt til rette for, at faglærere skal ha høy faglig/vitenskapelig kompetanse. Vi kan nevne virkemidler som: høye krav til dokumentasjon av vitenskapelig kompetanse ved ansettelse, i snitt betydelig forskningstid for vitenskapelig ansatte, tung vektlegging av forskningsresultater ved opprykk og i lønnsforhandlinger, støtte til og strategiske mål for forskningstermin, internfinansierte stipendiatstillinger, betydelige midler til forskningsinfrastruktur, strategisk vektlegging av robuste forskergrupper og internasjonalt forskningssamarbeid, ledelsesmessige forventninger og institusjonell støtte (egeninnsats, administrativ støtte) til BOA-prosjekter m.m. Dette er selvfølgelig positivt så lenge det ikke går uhensiktsmessig på bekostning av ivaretagelse av andre viktige oppgaver og kompetanser.

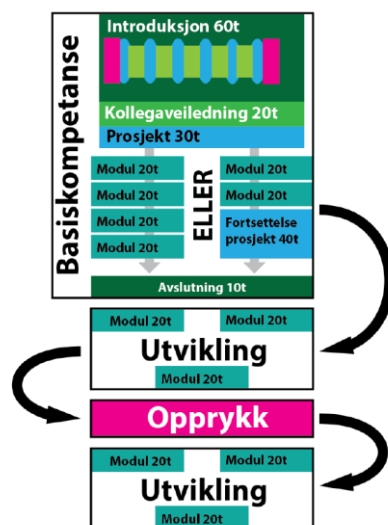
Dagens incentivstrukturer for vitenskapelig ansatte ved NTNU vurderes også i rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje -- NTNU som institusjon](#) fra FTS Delprosjekt 1 til å bidra til at utviklingen går i retning av økt fokus på forskning, i form av publisering og eksterne prosjekter (og dermed til økt vektlegging av vitenskapelig kompetanse, og økt fokus på utvikling av denne, over tid). Rapporten peker på at det finnes en rekke incentiver på individnivå som gjør det rasjonelt for den enkelte å øke fokus på forskning – og at det er en fare for at dette på sikt kan føre til mindre vektlegging både av undervisnings- og utdanningsrelaterte oppgaver og av fellesskapsorienterte oppgaver. En slik utvikling vil i så fall kunne gi utfordringer for utdanningskvaliteten ved NTNU på lengre sikt.

Når det gjelder ivaretagelse av utdanningsfaglig og profesjonsrelevant kompetanse ser bildet betydelig annerledes ut:

Ved rekruttering til faste vitenskapelige stillinger med undervisningsansvar forventer NTNU at den ansatte skal ta pedagogikk-kurs innen tre år. Som vi så i seksjon 2.6.2, er det bare én av tre ved teknologimiljøene som hatt dette kurset. Senere i karrieren stiller NTNU få krav og uttrykker få tydelige forventninger til videreutvikling innen pedagogikk, bortsett fra ved opprykk: [Ved opprykk til professor](#) må man i tillegg til basiskompetanse også kunne vise til at man har utviklet sin undervisning. Dette kravet ble innført så sent som i 2019.

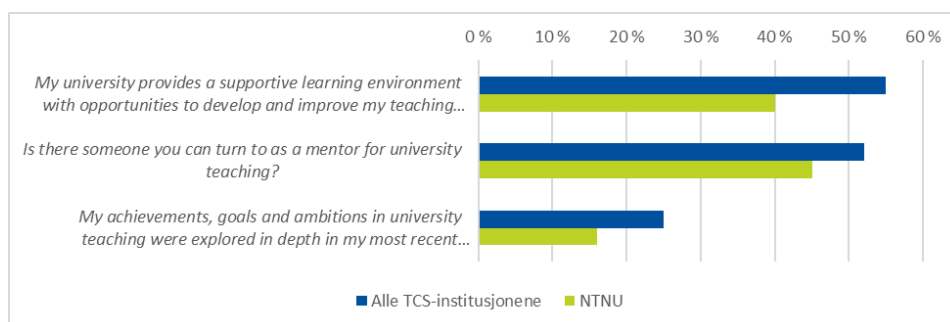
[NTNUs kurskatalog for vitenskapelig ansatte](#) på Innsida inneholder pr i dag 24 tilbud, der ca halvparten er kurs eller moduler innenfor pedagogiske metoder (f.eks. i «hybrid learning» og «distance supervision»), mens den andre halvparten i hovedsak er verktøyrettede kurs (introduksjon til Blackboard, Inspira, Zoom o.l.). Metodemodulene har betegnelsen «UNIPED Modul» i kurskatalogen, og de kan inngå som valgfrie moduler i en basiskompetansepakke eller i en videreutviklingspakke. Strukturen for dette er vist i Figur 14. Selv om de kalles UNIPED-moduler er det ikke lagt opp til at [UNIPED-seksjonen](#) ved Institutt for pedagogikk og livslang læring skal utvikle alle modulene alene, men at dette også kan gjøres av andre miljøer ved NTNU f.eks. ifm et DIKU-

prosjekt, med eller uten involvering fra UNIPED. Strukturen utgjør altså et fleksibelt rammeverk for kompetanseutviklingstilbud for NTNU-ansatte.



Figur 14: Struktur for tilbudet til NTNUs ansatte for utvikling av utdanningsfaglig kompetanse.

I 2019 deltok NTNU i *Teaching Cultures Survey (TCS2019)*, der over 15 000 vitenskapelig ansatte fra 21 universiteter i ti land svarte på 17 spørsmål om undervisningens plass i høyere utdanning. Figur 15 viser tre av spørsmålene fra undersøkelsen, og hvordan NTNU svarte i forhold til gjennomsnittet blant alle institusjonene.



Figur 15: Tre spørsmål fra Teaching Cultures Survey 2019. Spørsmålene er valgt ut for å gi et representativt bilde av undersøkelsen. Søylen angir andel som svarte «Strongly agree» eller «Agree», evt «Yes». Kilde: «Teaching Cultures Survey: Stage A Findings (2019) NTNU» (konfidensiell)

Vi ser at NTNU-ansatte opplever markant mindre institusjonell støtte til, og anerkjennelse av, utvikling av egen undervisning enn det ansatte gjør i snitt over de 21 universitetene. Denne trenden var tydelig gjennom hele undersøkelsen.

TCS2019-undersøkelsen er i seg selv et uttrykk for at mange universiteter i dag er opptatt av hvordan de kan utvikle en god læringskultur blant sine ansatte. I dette arbeidet refereres det ofte til *The Career Framework for University Teaching*, et nyutviklet rammeverk for å støtte utvikling av pedagogisk kompetanse hos universitetslærere, og som er klart relevant for NTNU også.

*NTNUs kvalitetsmelding for 2018/19* har styrking av utdanningsfaglig kompetanse og utdanningsledelse som ett av de tre viktigste fokusområdene for utvikling av utdanningskvaliteten

fremover. Og i *NTNUs utviklingsavtale med KD*<sup>26</sup> er styrking av den utdanningsfaglige kompetansen ved systematisk kompetanseutvikling ett av fem utviklingsmål.

Når det gjelder profesjonsrelatert kompetanse, stiller heller ikke NTNU forventninger eller krav om dette hos sine faglærere i dag. NTNU har heller ikke, så vidt oss bekjent, noen spesifikke institusjonelle ordninger for å målrettet understøtte vedlikehold og/eller videreutvikling av denne kompetansedimensjonen hos vitenskapelig ansatte. Denne kompetansedimensjonen er heller ikke tydelig verdsatt i [NTNUs lokale lønnspolitikk](#). Ved ansettelse betraktes nok slik kompetanse som et fortrinn, men NTNU legger ikke spesielt til rette for (videre)utvikling etter ansettelse. Ett mulig virkemiddel for å bidra til slik videreutvikling kunne kanskje være en «arbeidslivstermin», dvs. en ordning som ligner på dagens forskningstermin, men der man i stedet for å reise til et annet akademisk miljø hospiterer hos en bedrift eller en organisasjon i arbeidslivet.

### 2.6.5 NTNUs fagmiljøer sett i et tverrcampus-perspektiv<sup>27</sup>

Sterke fagmiljøer er blant de viktigste faktorene for å være et attraktivt og godt studiested – og for å tiltrekke seg de mest kompetente fagpersonene er et studiested motsatt også blant annet avhengig av et ry for å utføre forskning og utdanning på høyt nivå. I dagens NTNU kan dette løses isolert sett på hver campus, men også ved samarbeid mellom campusene.

I slikt tverrcampus-samarbeid blir det viktig å søke å utnytte komplementære styrker ved de enkelte studiestedene til å motvirke eventuelle lokale svakheter, samtidig som man også utnytter synergier mellom sterke miljøer.<sup>28</sup> I så måte er det verdt å merke seg at Trondheim har de aller fleste av de vitenskapelig sterke fagmiljøene innenfor teknologi- og realfagsområdet (samtidig som det også finnes gode eksempler på svært sterke fagmiljøer på de andre studiestedene). Trondheim har både gjennomgående de største og mest robuste fagmiljøene, og den største bredden i fagmiljøer (flesteplert fagmiljøer og størst faglig bredde). Dette gjør at man i sum er lite sårbare for konjunktursvingninger, selv om f. eks. endringer i oljeprisen kan gi store utslag for bl. a. rekruttering til og mulighetene for eksterntfinansiering innenfor flere fagområder.

Fagmiljøet på Gjøvik preges også av bredde, men med mer varierende robusthet, samtidig som det der også finnes svært sterke spissmiljøer innenfor f. eks. fargeteknologi og informasjonssikkerhet. Gjøvik tilbyr i liten grad studier rettet mot konjunkturutsatte bransjer, og synes dermed heller ikke så sårbare i så måte. Ålesund har på sin side sterke fagmiljøer innen marin innovasjon og maritim teknologi. Dette er områder hvor man også har tett og god kontakt med både lokalt og nasjonalt næringsliv, blant annet verftsindustrien, som tradisjonelt har vært sårbar for konjunktursvingninger. Dette er imidlertid også en industri som har vært svært rask til å orientere seg etter nye markeder, og over tid har vist seg å være svært tilpasningsdyktig.

Gjennom godt samarbeid på tvers av campuser kan man også øke *robustheten* i fagmiljøene. Robuste fagmiljøer, slik vi definerer det her, kjennetegnes blant annet av at miljøene er store nok til å tåle sykdom eller plutselige avganger, uten at det går ut over verken undervisning eller forskning. Fagmiljøene må også være store nok til å kunne ta på seg ansvaret for større forsknings- og utdanningsprosjekter (f. eks. SFler, SFFer, FMEer, EU-prosjekter, SFUer).

---

<sup>26</sup> Se [underlag til sak 53/20](#) i NTNU-styrets møte 29. oktober 2020

<sup>27</sup> Stoffet til dette avsnittet er hentet fra rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje -- NTNU som institusjon](#).

<sup>28</sup> Se avsnitt 3.2 i rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje – NTNU som institusjon](#) for konkrete eksempler i det fusjonerte NTNU.

Et robust fagmiljø må videre inneha et tilstrekkelig mangfold av profiler innad i miljøet til å kunne ivareta et bredt spekter av viktige oppgaver på en god måte. Miljøet bør derfor omfatte både personer som er spesielt opptatt av forskning, personer som har sterkt fokus på undervisning, personer som er spesielt teoretisk anlagte, og personer som er dyktige til å se praktiske løsninger. Et robust fagmiljø må kort og godt være sterkt nok til å bli verdsatt av både studenter, ansatte, potensielle søkere til vitenskapelige stillinger, og eksterne samarbeidspartnere.

Et siste aspekt vi vil peke på når det gjelder samarbeid mellom fagmiljøer på tvers av campuser er de økte muligheter for *tverrfaglig samhandling* som kan ligge i dette, både på utdannings- og forskningssiden.

Det vil være en styrke for NTNU dersom man greier å utvikle tverrcampus-samarbeidet videre på en måte som øker fagmiljøenes robusthet, skaper mer tverrfaglig samarbeid, og gir mindre konjunkturavhengighet på tvers av de tre studiebyene. I dette ligger det en stor mulighet for NTNU.

### 2.6.6 Oppsummering – tema Fagmiljøene

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTNU legger stor vekt på vitenskapelig kompetanse ved ansettelse og opprykk</li> <li>• NTNU har mange og gode forskningsincentiver som styrker den vitenskapelige kompetansen i fagmiljøet og dets evne til å hente inn eksterne midler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NTNU har beskjedne forventninger til pedagogisk og profesjonsrelatert kompetanse hos sine faglærere</li> <li>• Bare én av tre i fast vitenskapelig stilling har tatt det obligatoriske Pedup/UB-kurset</li> <li>• NTNU legger i liten grad til rette for at faglærere skal videreutvikle pedagogisk og profesjonsrelatert kompetanse i løpet av karrieren.</li> <li>• NTNU har ingen systematisk oversikt over fagmiljøenes profesjonsrelaterte kompetanse og har heller ingen klare forventninger til denne</li> <li>• NTNU har få forventninger til utvikling av utdanningsfaglig kompetanse utover det obligatoriske programmet ved ansettelse</li> <li>• NTNU-ansatte ved NTNU opplever en svakere læringskultur enn snittet blant internasjonale tekniske universiteter</li> <li>• Økt vektlegging av målbare resultater på individnivå (eksempelvis knyttet til publisering) over tid kan gå ut over fokus på mer fellesskapsorienterte oppgaver</li> <li>• For stort institusjonelt fokus på forskning i forhold til undervisning kan over tid ha en negativ effekt på utdanningskvaliteten</li> </ul>



## 2.7 Læringsmiljø

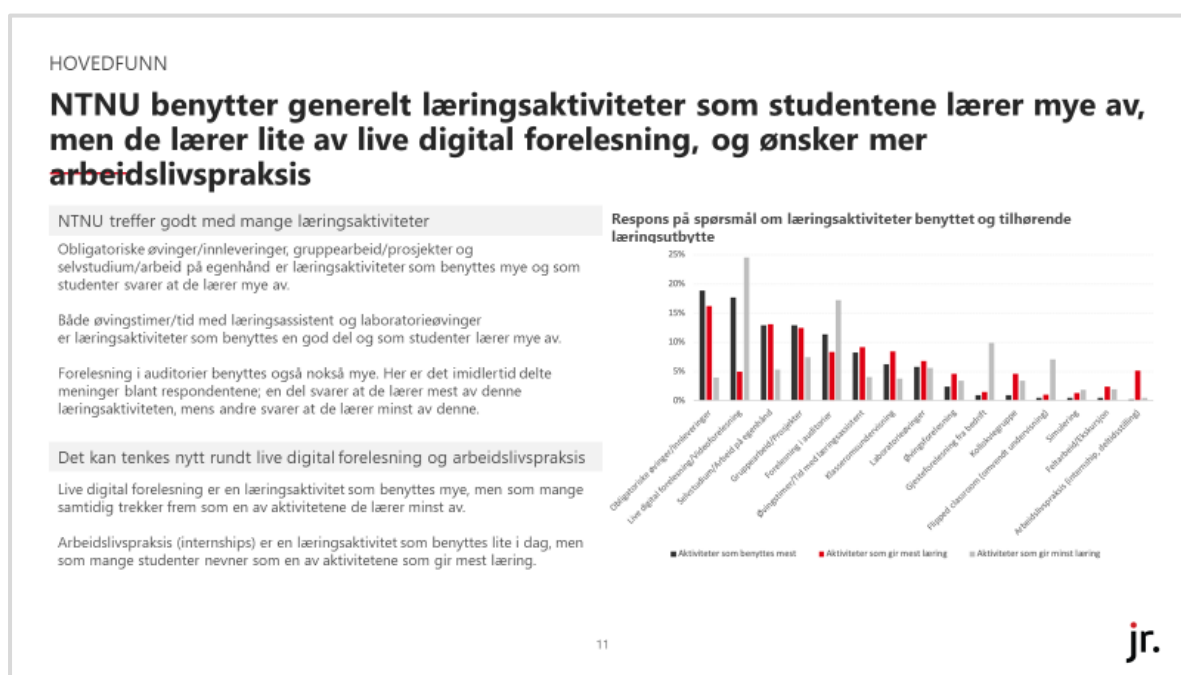
### 2.7.1 Pedagogisk

Tradisjonelt har undervisningen innen ingeniør- og sivilingeniørstudiene i stor grad bestått av forelesninger, øvinger, lab- og prosjektemner, mens vurderingene som regel har vært avsluttende skriftlige eksamener. De siste årene har det skjedd en viss eksperimentering og utvikling av mer studentaktive læringsaktiviteter.

Betrakter vi hele FTS-porteføljen, ser vi samtidig at det betydelige forskjeller mellom ulike programmene – f.eks. gjør arkitekt- og designutdanningene allerede gjennomgående bruk av varierte, studentaktive og prosjektbaserte læringsformer. Blant siv. ing.-programmene utmerker Elektronisk systemdesign og innovasjon (EISys) seg spesielt når det gjelder utvikling i denne retningen.

FTS delrapport 1 gir følgende anbefaling når det gjelder pedagogikk: «NTNUs teknologiutdanninger legger aktivt til rette for effektiv og dyp læring» (anbefaling 9). Men hva menes egentlig med effektiv og dyp læring?

Spør man studentene - og det har FTS-prosjektet gjort - så har de klare oppfatninger rundt dette spørsmålet. I en [undersøkelse som Junior Consulting gjennomførte blant NTNUs teknologistudenter høsten 2020](#), ble studentene spurt både om hvilke læringsaktiviteter som benyttes mest, og hvilke de opplever gir mest og minst læring. Figur 16 gjengir hovedfunnene.

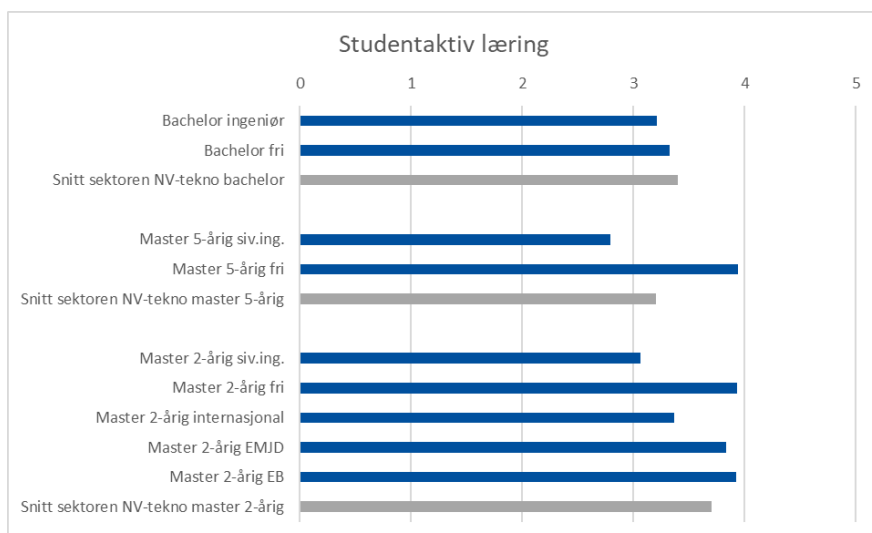


Figur 16: Hovedfunn vedr læringsaktiviteter fra FTS' student spørreundersøkelse. Kilde: [Interaktivt dashboard med resultatene fra spørreundersøkelse](#)

Undersøkelsen ble altså gjennomført under koronapandemien, slik at mye av læringen foregikk digitalt. Vi ser at vanlige forelesninger, videoforelesninger og gjesteforelesninger oppleves å gi lite læring, mens studentene mener at de lærer mest av øvinger, selvstudium og prosjekter. De lærer altså mest når de selv er aktive.

### Studentaktiv læring

I Studiebarometeret 2019 inngår også et eget punkt om *studentaktiv læring*. Figur 17 viser hvordan FTS-studentene har svart på dette, sammenlignet med landsnittet. Det generelle bildet er at undervisningen ved NTNU oppleves mindre studentaktiv enn andre steder. Et tydelig unntak her er Master 5-årig fri (hvor arkitekturstudiet trekker kraftig opp med skår 4,6). Vi ser at studentene opplever at NTNUs ingeniør- og siv.ing.-studier i liten grad legger opp til at studentene skal delta aktivt – spesielt lavt skårer 5-årig siv.ing.



Figur 17: Svar pr programtype på Studiebarometerets utsagn «Undervisningen er lagt opp til at studentene skal delta aktivt.» (2-årige Nordic Five Tech-programmer er ikke med pga for tynt datagrunnlag.) «Snitt sektoren NV-teknobachelor» angir studieprogrammer innen fagfeltet innenfor fagfeltet «Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag». Skala 1 (ikke enig) —5 (helt enig). Kilde: [Studiebarometeret 2019](#) ( [datasett](#) )

I videre utvikling av NTNUs teknologistudier vurderer FTS det som svært viktig at læringsmiljø, undervisningsmetoder og læringsaktiviteter dreies til å stimulere til studentaktiv læring i høyere grad enn det som tradisjonelt har vært tilfelle i mange programmer. Studentaktiv læring defineres slik i [CDIO Standard 8](#):

*Active learning methods engage students directly in thinking and problem-solving activities. There is less emphasis on passive transmission of information, and more on engaging students manipulating, analyzing, evaluating and applying ideas. Active learning in lecture-based courses can include such methods as a partner and small-group discussions, demonstrations, debates, concept questions, and feedback from students about what they are learning. Active learning is considered experiential when students take on roles that simulate professional engineering practice, for example, design-implement projects, simulations, and case studies.*

Det er her viktig å merke seg at også forelesningsbasert undervisning kan dreies i retning av mer studentaktiv læring – en slik dreining impliserer altså ikke nødvendigvis at man bør slutte helt med forelesninger.

I samme CDIO-standard gis det også en presis begrunnelse for *hvorfor* en omlegging til større grad av studentaktiv læring er viktig:

*By engaging students in thinking about concepts, particularly new ideas, and requiring them to make an overt response, students not only learn more, they recognize for themselves what and how they learn. This process aims to increase students' motivation to achieve program learning outcomes and form habits of lifelong learning. With active learning methods, instructors can help students make connections among key concepts and facilitate the application of this knowledge to new settings.*

Med andre ord: Mer studentaktiv læring medfører at studentene vil oppleve generelt bedre læringsutbytte og styrket motivasjon, og spesielt at de settes bedre i stand til å generalisere innlærte konsepter, gjøre koblinger mellom ulike konsepter, og lære hele livet.

FTS' analyser av data fra Studiebarometeret 2019 viser at denne påstanden (hypotesen) også er i tråd med studentenes egen faktiske opplevelse i dagens studier. Prosjektet har i samarbeid med NTNU Virksomhetsstyring utført en korrelasjonsanalyse, for alle programmer i FTS-porteføljen som er representert i Studiebarometeret, der vi har undersøkt korrelasjonen mellom studentenes grad av enighet i påstanden «*Undervisningen er lagt opp til at studentene skal delta aktivt*» (1-5 hvor 1 er «ikke enig», 5 er «helt enig»), og deres svar på spørsmålet «*Hvor tilfreds er du med eget læringsutbytte hittil i studiet, når det gjelder*

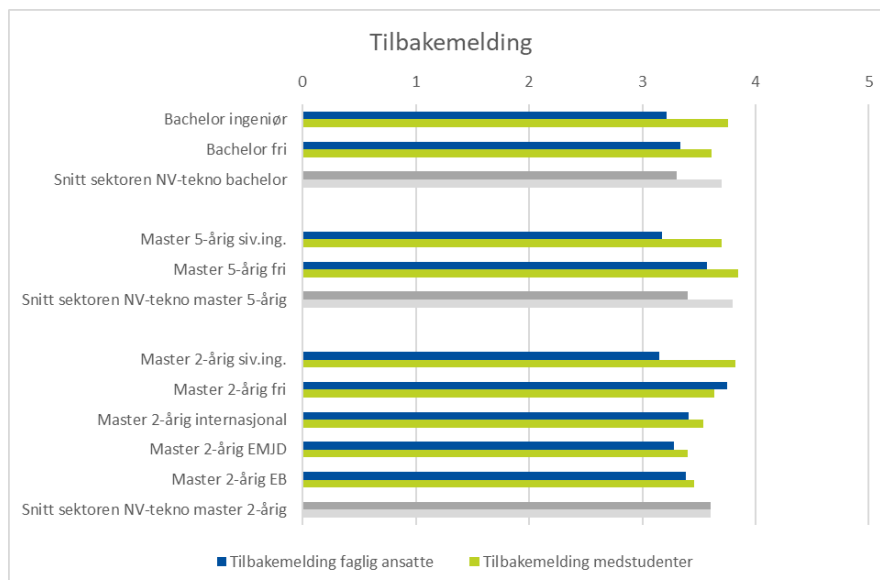
1. *Teoretisk kunnskap*
2. *Kunnskap om vitenskapelig arbeidsmetode og forskning*
3. *Egen erfaring med forsknings- og utviklingsarbeid*
4. *Yrkes- og fagspesifikke ferdigheter*
5. *Evne til refleksjon og kritisk tenking*
6. *Samarbeidsevne*
7. *Muntlig kommunikasjonsevne*
8. *Skriftlig kommunikasjonsevne*
9. *Evne til å tenke nytt*
10. *Evne til å arbeide selvstendig* (1 – 5 hvor 1 er «ikke tilfreds» og 5 er «svært tilfreds»).

Analysen viser at det er signifikant positiv korrelasjon mellom opplevd grad av aktiv deltakelse i undervisningen, og opplevd læringsutbytte, for alle de ovennevnte 10 kompetansedimensjonene. Med andre ord, *de studieprogrammene der studentene opplever at undervisningen i størst grad er lagt opp til at de skal delta aktivt, er i snitt også de studieprogrammene hvor studentene er mest tilfreds med eget læringsutbytte.*

Denne sammenhengen er tydeligst for læringsutbytte-dimensjonene *yrkes- og fagspesifikke ferdigheter, evne til refleksjon og kritisk tenkning, kunnskap om vitenskapelig arbeidsmetode og forskning, egen erfaring med forsknings- og utviklingsarbeid, samarbeidsevne, muntlig kommunikasjonsevne, og evne til å tenke nytt* – men korrelasjonen er positiv og statistisk signifikant for alle 10 dimensjonene av læringsutbytte. Sammenhengen er forsøkt visuelt illustrert i kurvene i vedlegg D, for de 19 femårige integrerte masterprogrammene i FTS-porteføljene, og for et utvalg av læringsutbytte-dimensjoner. Disse kurvene viser samtidig også at de fleste av disse 19 programmene skårer relativt lavt (mellom 2.9 og 3.3 på en skala hvor 5 er best) på studentenes opplevelse av tilrettelegging for aktiv deltakelse i undervisningen. FTS anser dette for å være en svakhet ved disse programmene.

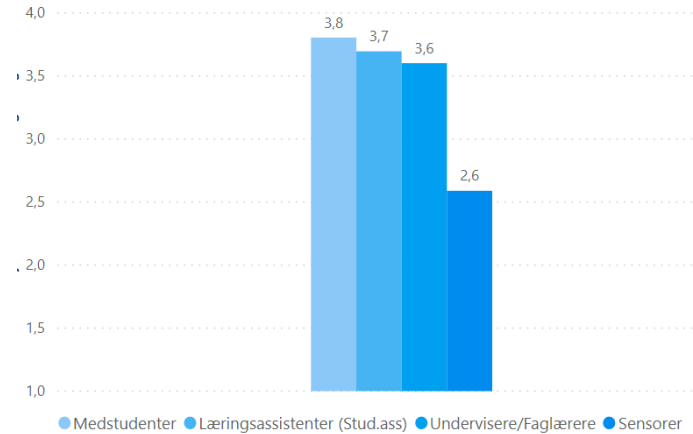
## Tilbakemelding og veiledning

Forskning viser også at *god tilbakemeldings- og veiledningspraksis* kan ha positiv sammenheng med studentenes læring, motivasjon og gjennomføring. Norske myndigheter og læresteder har fokusert på disse faktorene over tid, og Studiebarometeret rommer flere spørsmål om dette. Figur 18 viser hvordan FTS-studentene har svart på disse spørsmålene i 2019.



Figur 18: Skår pr programtype på Studiebarometeret 2019 sine spørsmål på området tilbakemelding. «Tilbakemelding ansatte» er en indeks basert på tre spørsmål om studentenes tilfredshet med omfang og kvalitet av tilbakemelding og veiledning fra faglig ansatte. «Tilbakemelding medstudenter» er skåren på spørsmålet «Hvor tilfreds er du med medstudenters evne til å gi konstruktive tilbakemeldinger på arbeidet ditt?» (2-årige Nordic Five Tech-programmer er ikke med pga for tynt datagrunnlag.) «Snitt sektoren NV-teknobachelor» angir studieprogrammer innen fagfeltet «Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag». Skala 1–5, der 5 er høyest. Kilde: [Studiebarometeret 2019 \(datasett\)](#)

Det mest markante trekket her er at ingeniør- og siv. ing.-studentene er mindre tilfredse med tilbakemelding og veiledning fra faglig ansatte enn andre FTS-studenter, og mindre tilfreds enn studenter ved andre læresteder. Samtidig ser vi at de samme studentene er betydelig mer tilfredse når det gjelder tilbakemelding fra medstudenter. Dette understøttes også av et funn i FTS' spørreundersøkelse, der teknologistudentene ved NTNU oppgir at de lærer mer av tilbakemeldinger fra medstudenter enn fra læringsassistenter og faglærere (se Figur 19).



Figur 19: Gjennomsnittsskår på spørsmålet: «I hvilken grad lærer du av faglige tilbakemeldinger på arbeidet ditt fra følgende». Skala: 1 (i liten grad) – 5 (i stor grad). Kilde: [Interaktivt dashboard med resultatene fra spørreundersøkelse](#)

## Vurderingsformer

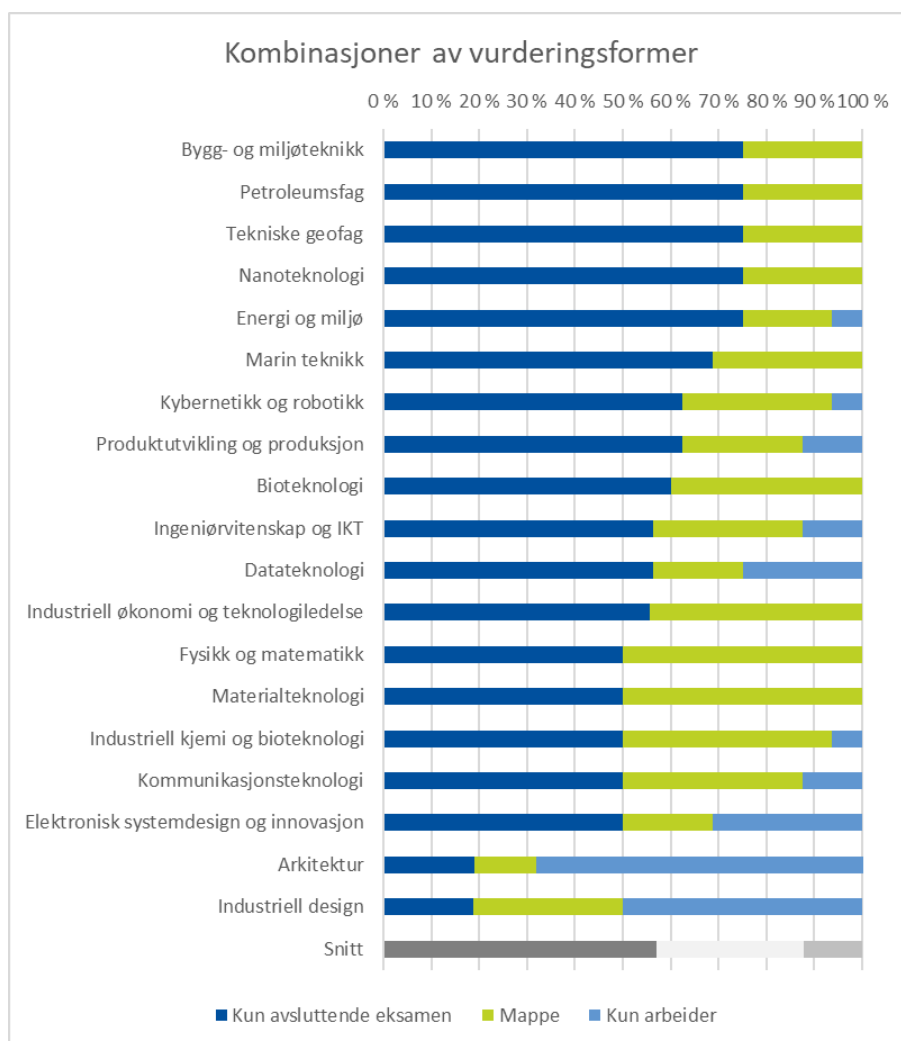
Når det gjelder vurderingsformer, så er skriftlig avsluttende eksamen – på papir eller digitalt – fortsatt dominerende.

I FTS-undersøkelsen ble studentene bedt om å ta stilling en rekke påstander rundt vurderingsformer. Figur 20 oppsummerer svarene. Her ser vi bl.a. at studentene i liten grad er enige (2,7) i at det bør være flere hjemmeeksamener, men at de er betydelig mer positive (3,5) til å bli vurdert kun på bakgrunn av arbeider (dvs. oppgaver o.l. underveis i semesteret). Mange studenter mener tydeligvis også at dagens vurderingsformer ikke er veldig godt egnet (3,0) til å måle deres kompetanse på en korrekt måte, og heller ikke bidrar til deres læringsutbytte i særlig grad (2,9).



Figur 20: Figur 21: Gjennomsnittsskår på spørsmålet: «I hvilken grad er du enig i følgende påstander om vurderingsformer?». Skala: 1 (i liten grad) – 5 (i stor grad). Kilde: [Interaktivt dashboard med resultatene fra spørreundersøkelse](#)

Når man snakker om vurderingsformer er det naturlig også å snakke hvordan de best kan kombineres. Selv om mange emner i teknologistudiene fortsatt kun har avsluttende skriftlig eksamen som vurderingsform, er det en del emner som vurderer studentenes læring underveis og kombinerer disse to vurderingene. I siv.ing.-studiene ved NTNU brukes begrepet «arbeider» om prosjektoppgaver, øvinger o.l. som blir gjenstand for underveivurdering. Og når «arbeider» kombineres med en avsluttende eksamen, sier vi at emnet har «mappe»-vurdering<sup>29</sup>. Figur 22 viser vurderingsformene i de obligatoriske emnene i de to første årene av de 5-årige programmene i FTS-porteføljen.



Figur 22: Vurderingsformer i obligatoriske emner i de to første årene av Master 5-årig siv.ing. og Master 5-årig fri.

Vi ser at i alle siv.ing.-programmene unntatt Industriell Design har 50% eller flere av emnene kun avsluttende eksamen. Arkitekt og Industriell Design ligger på 19%. Disse to programmene ligger også klart høyest i andel emner med kun arbeider, hhv 69% og 50%, men Elektronisk systemdesign og innovasjon og Datateknologi har også betydelige andeler, hhv 30% og 25%. Vi ser at andelen emner med mappe-vurderinger hos siv.ing.-programmene ligger mellom 31% og 50%.

<sup>29</sup> Se [utfyllende regler for siv.ing.-studiet](#) for nærmere beskrivelser av arbeider og mappe

I denne sammenhengen er det viktig å nyansere bildet noe: For det første er «arbeider» et vidt begrep som kan omfatte svært ulike typer studentprestasjoner, og ikke minst kan vurderingen av arbeidene spenne fra enkel opptelling av antall beståtte øvinger til grundige kvalitative evalueringer.

## 2.7.2 Fysisk

### Campus

Ifølge Studiebarometeret er NTNUs studenter innen fagfeltet «Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag» like tilfreds med «lokaler for undervisning og øvrig studiearbeid» som studenter innen det samme fagfeltet ved andre institusjoner (skår 3,7).

Fusjonen i 2016 påvirket det fysiske læringsmiljøet på flere måter. I Trondheim medførte fusjonen en samlokalisering ved at teknologimiljøene på Kalvskinnet flyttet til Gløshaugen. For NTNU som institusjon medførte fusjonen at virksomheten ble utvidet fra én til tre byer. Ingeniørstudiene er nå samordnet mellom de tre byene, men det er fortsatt en utfordring å samkjøre undervisningsaktivitetene og koordinere fagmiljøene på tvers av geografi.

Også fremover forventes det at det fysiske læringsmiljøet for teknologistudentene vil bli påvirket. Én viktig hendelse i så måte er campussamlingen, dvs flyttingen av Dragvoll-miljøene til Gløshaugen. Her vil det bli både nybygg (92 000 kvm) og også betydelig ombygging (45 000 kvm). En annen stor begivenhet er byggingen av Ocean Space Centre på Tyholt i Trondheim, som blant annet vil huse nye læringsarealer for marinteknikkstudentene.

Ett av hovedargumentene for campussamlingen er å bringe ansatte og studenter fra ulike fagområder sammen. En felles campus skal styrke tverrfagligheten ved NTNU og vil derfor være i tråd med anbefalingene i FTS' delrapport 1, som legger opp til at fremtidens teknologikandidater skal ha både god og mangfoldig tverrfaglig kunnskap, og bedre tverrfaglig samhandlingskompetanse enn det dagens kandidater har.

Viktigheten av å utvikle gode læringsarealer understrekes i [NTNUs kvalitetsmelding 2019-20](#) og i LMUs årsrapport for 2019. I kvalitetsmeldingen peker fakultetene på behov for økt kapasitet til organiserte læringsaktiviteter, og mer fleksible arealer som støtter varierte undervisningsformer.

Koronakrisen har bekreftet behovet for å utforme det fysiske læringsmiljøet slik at det samspiller godt med det digitale læringsmiljøet, m.a.o at det legges godt til rette for «blended learning».

I tilknytning til NTNUs campusutvikling er det utarbeidet et betydelig antall dokumenter. Disse omhandler mellom annet arealkonsepser, arealprinsipper og kvalitetsmål. Betydningen av areal og fysisk infrastruktur er godt belyst gjennom dette materialet.<sup>30</sup>

Det skal investeres betydelige beløp i campusutvikling i Trondheim i mange år fremover. HUMSAM-miljøene skal flyttes fra Dragvoll, og det blir en betydelig rocade av miljøer, nye bygg samt rehabilitering av eksisterende bygg. På den ene side vil dette lede frem til en moderne og fremtidsrettet campus. På den andre side vil byggeaktivitet, flyttinger og de prosesser som er knyttet til dette kreve tids- og ledelsesressurser, i tillegg til at det kan medføre til dels betydelig ulempe for den løpende aktivitet. En samlet campus vil kunne gi større valgmuligheter for studenter og åpne for nye typer samarbeid. Men det kan også gi en størrelse som svekker følelse av tilhørighet og identitet for den enkelte student, spesielt de første studieår. Vi vil peke på at dette er prosesser som kan medføre en kvalitetsvekkelse av teknologiutdanningen dersom de ikke gjennomføres på en

---

<sup>30</sup> Resten av denne siden omhandler stoff hentet fra rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje -- NTNU som institusjon](#).

hensiktsmessig måte som ivaretar eksempelvis laboratorieundervisning og identitetsarealer, og sikrer drift av den nødvendige infrastruktur for forskning og undervisning.

Studentene legger fra sitt perspektiv stor vekt på identitetsareal og tilknytning til studentfrivillighet som eksempelvis linjeforeninger. Samtidig vektlegges mulighet for gruppearbeid og møteplasser. Alt dette er momenter som er kjent for campusprosjektet, samtidig vil budsjett-og arealrammer innebære at det må foretas valg når de konkrete løsninger utformes. Det er også viktig å understreke at studentene peker på tettere kontakt mellom ansatte og studenter som en klart ønsket utviklingsretning.

Mange vitenskapelig ansatte bekymret for at vedtatte arealnørmere vil innebære mer bruk av landskapsløsninger i byggene. Argumenter knyttet til denne diskusjonen er godt kjent, men det er to aspekter som har spesiell betydning i forbindelse med utdanningsvirksomheten: For det første vil areal-løsninger som ikke oppleves som gode nok kunne medføre at flere arbeider hjemme. Dersom det skjer, fragmenteres og svekkes fagmiljøene, siden mye av den uformelle læringen og den sosiale interaksjonen mellom ansatte, og mellom ansatte og studenter, reduseres. For det andre innebærer ofte landskapsløsninger at en må ha låste dører, og hindre trafikk inn i det som defineres som stille soner. Dermed kan graden av kontakt mellom ansatte og studenter bli mindre, noe som er motsatt utvikling av det studentene ønsker. Utstrakt tilgjengelighet og bruk av cellekontor for vitenskapelig ansatte, og dermed gode betingelser for individuell kontakt mellom ansatte og studenter, kan fra et utdanningsperspektiv defineres som en sterk side ved NTNUs campus i dag - hvorvidt dette endres som en følge av campusprosjektet gjenstår å se.

## By

Løfter vi blikket fra byggnivå til bynivå, så vet vi at når studentene ikke bare ser på studieprogrammet, men også på studiebyen, når de velger utdanning. Ifølge [FTS' student spørreundersøkelse](#) er godt studiemiljø, anerkjent studieprogram og unikt studietilbud de viktigste årsakene til at studentene kommer til Trondheim for å studere. For studentene i Ålesund og Gjøvik er nærhet til hjemsted en faktor som er viktigere enn godt studiemiljø. Både anerkjent studieprogram og unikt studietilbud er i likhet med Trondheim viktige faktorer for valg av studieby.

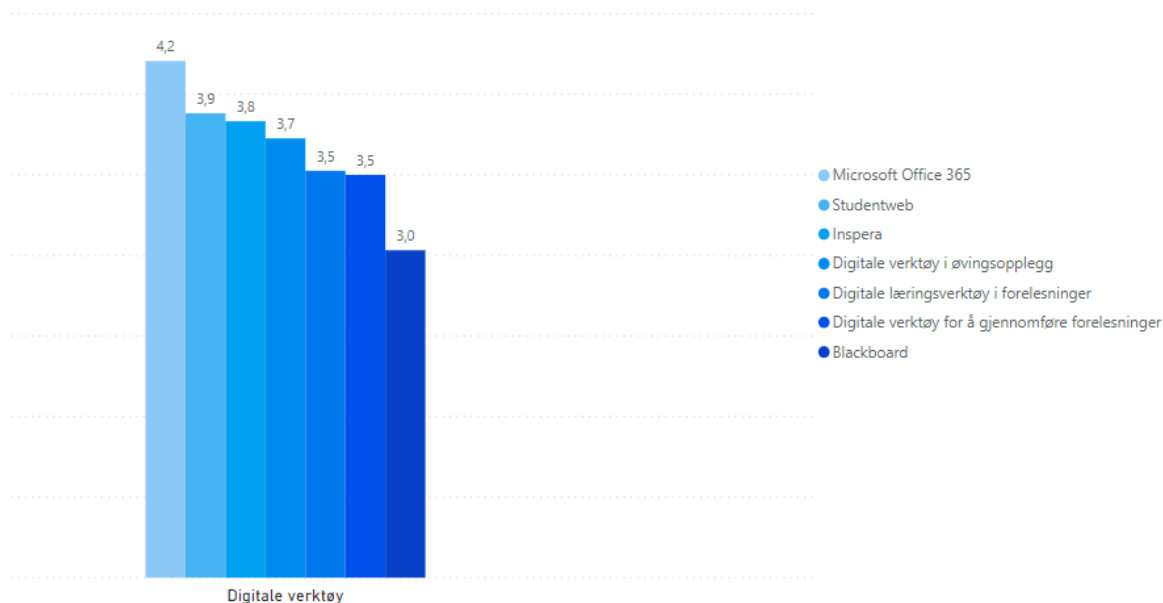
[SHoT-undersøkelsens resultater fra 2018](#) viser større tilfredshet med Trondheim som studieby sammenlignet med Ålesund og Gjøvik. På spørsmål om alt i alt-tilfredshet svarte 91% av studentene i Trondheim at de er fornøyde med studiebyen, mot 58% i Gjøvik og 65% i Ålesund. Dette plasserer Trondheim på topp i landet (foran Bergen på 87% og Tromsø på 81%), mens Gjøvik kommer på 11. plass blant studiesteder i Sørøst-Norge og Ålesund på 3. plass i Midt-Norge. Faktisk kommer Trondheim ut på topp nasjonalt på fire av fem temaer (kulturtilbud, helsetilbud, utelivstilbud, studiemiljø, men ikke kollektivtilbud). Som nevnt i avsnitt 0, kan det synes som denne forskjellen i tilfredshet med studiebyen også gir systematiske og kanskje uhensiktsmessige skjevheter mellom lokale rekrutteringstall for felles-studieprogrammer på tvers av to eller flere av byene. Utelivstilbud, kollektivtilbud o.l. kan nok ikke NTNU gjøre så mye med, men når det gjelder studiemiljø kan man det - f.eks. kunne NTNU oppfordre og gi støtte til studentforeningene i Trondheim til å hjelpe til med å utvikle studentforeningene i Gjøvik og Ålesund.

### 2.7.3 Digitalt

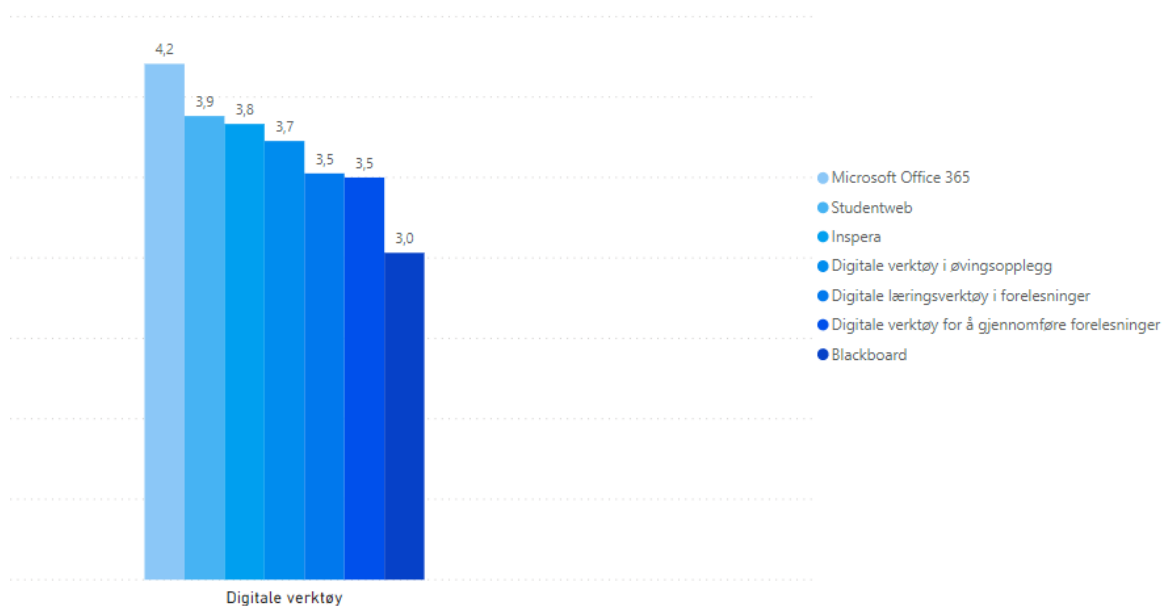
Ifølge Studiebarometeret er NTNUs studenter innen fagfeltet «Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag» like tilfreds med «IKT-tjenester (f.eks. læringsplattformer, programvare og PC-tilgang)» som studenter innen det samme fagfeltet ved andre institusjoner (skår 3,9).



I FTS-undersøkelsen ble studentene spurt om hvor fornøyde eller misfornøyde de var med ulike IT-verktøy ved NTNU. Svarene er vist i



Figur 23. Det viktigste å merke seg her er at Blackboard (læringsplattformen) skårer lavest med 3,0 (midt mellom fornøyd og misfornøyd).



Figur 23: FTS-studentenes tilfredshet med ulike IT-verktøy ved NTNU. Skala: 1 (svært misfornøyd) – 5 (svært fornøyd).

Kilde: [Interaktivt dashboard med resultatene fra FTS' spørreundersøkelse](#)

Alt henger sammen med alt: Pedagogisk og fysisk læringsmiljø påvirker hverandre gjensidig, og det digitale læringsmiljøet står også i et slikt forhold til de to første aspektene. Som vi har vært inne på tidligere, så innebærer utdanningsvirksomhet i flere byer ulike utfordringer. [NTNUs læringsmiljøutvalg](#) (LMU) kom med en klar oppfordring til NTNU i sin årsrapport for 2019:

Arbeide mer aktivt for «Ett NTNU – 3 byer» gjennom lik undervisningskvalitet ved studietilbud som tilbys ved flere studiesteder. Bedre infrastruktur og å øke ansatte og studenters digitale kompetanse vil bidra til å styrke det pedagogiske og det digitale læringsmiljøet. LMU anbefaler at digitalt og pedagogisk læringsmiljø er et felles satsingsområde for 2020. Våren 2020 medførte Covid-19-situasjonen forøvrig at digital infrastruktur og ulike former for digitalt baserte undervisningsopplegg for første gang ble testet i stor skala ved NTNU og andre universiteter.<sup>31</sup> Høsten 2020 ble ulike løsninger kombinert, der det delvis er fysiske forelesninger og delvis digitale. Interne samt eksterne møter gjennomførtes i stor grad også digitalt, herunder også samarbeid med partnere i forskningsprosjekter. I denne aktiviteten er en velfungerende digital infrastruktur helt grunnleggende. Dette gjelder nå, men vil også være nødvendig og ventet i tiden fremover.

Dagens situasjon bekrefter at man ved NTNU på mange områder har en velfungerende digital infrastruktur i dag. Det arbeides også kontinuerlig med videreutvikling og forbedring, og både ansatte og studenter er gjennomgående kompetente på bruk av digitale verktøy.

Samtidig illustrerer situasjonen vi er inne i p.t. at etterspørsel og behov kan komme til å utvikle seg raskt fremover. Dette vil sannsynligvis stille større krav når det gjelder både teknisk og kompetanseorientert videreutvikling av den digitale infrastrukturen og det digitale læringsmiljøet. Det vil også gi økt behov for innsikt i hvordan digitale læringsplattformer og -aktiviteter mest effektivt kan designes og utnyttes for effektivt å understøtte studentenes læringsutbytte.

#### 2.7.4 Psykososialt

Den landsomfattende SHoT-undersøkelsen 2018<sup>32</sup> viste [flere sentrale funn](#) (på nasjonalt nivå) som gir grunn til ettertanke og som blir viktige å ta med seg også i FTS-sammenheng:

- Mer enn 1 av 4 (29 %) studenter har alvorlige psykiske symptomer. Det har vært en betydelig økning blant både kvinner og menn, men er mer markant hos kvinner.
- 29 % av studentene svarer at de ofte/svært ofte er ensomme.
- 14 % av studentene oppgir at de plages svært mye og 30 % at de plages en del av eksamensangst.
- Ca. en tredjedel (32 %) av studentene er overvektige (BMI > 25) eller har fedme (BMI > 30).
- Nesten én av tre studenter (31%) oppfyller de formelle kriteriene for en insomni-diagnose.
- Det er økning i andelen av studenter som rapporterer et risikofyllt eller skadelig alkoholbruk (44 %), sammenlignet med 2014 (41 %).
- Det er en økning i andelen studenter som etterlyser flere alkoholfrie tilbud (62 %), og mange studenter opplever at det drikkes for mye i studentmiljø (52 %).

Heldigvis viser undersøkelsen at [NTNU-studentene generelt skårer bedre enn landsgjennomsnittet](#) på de fleste områdene.

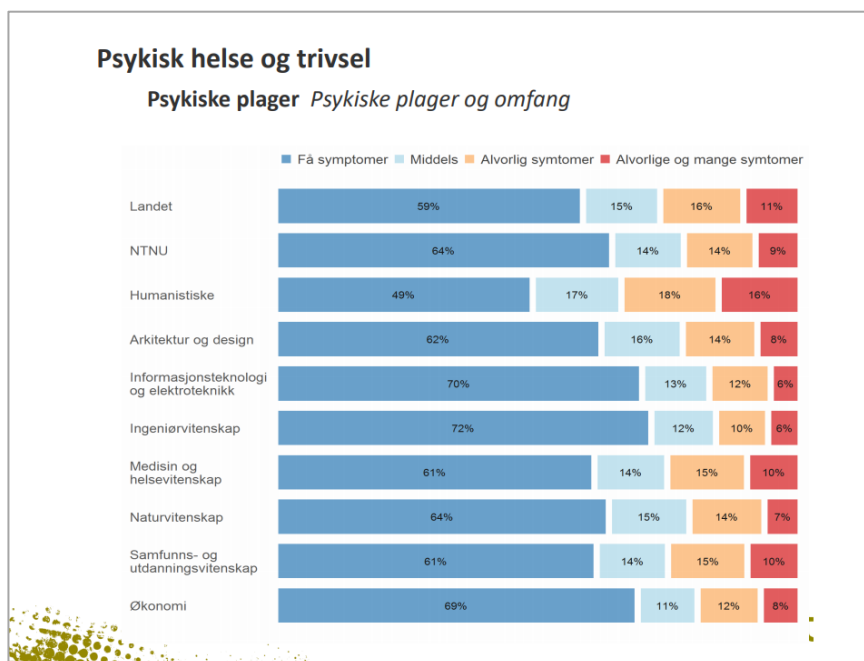
Ett spesielt viktig område er psykisk helse og trivsel, et område som viste bekymringsfulle tendenser i 2018, vel å merke før korona-pandemien. SHoT 2018 viser at studentene ved de tre store teknologifakultetene (IE, IV og NV) skårer bedre enn, eller likt med, NTNU-snittet når det gjelder psykisk helse. Dette er for så vidt positivt sett fra et FTS-ståsted, men det betyr på ingen måte at alt er i skjønneste orden og at dette området ikke trenger videre oppfølging. Tvert i mot bør psykisk

---

<sup>31</sup> Drøftingen i de neste tre avsnittene er hentet fra rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje -- NTNU som institusjon](#)

<sup>32</sup> SHoT: Studentenes helse- og trivselsundersøkelse (SHoT) 2018 kartlegger studentenes helse og trivsel i bred forstand, med hovedvekt på psykososiale forhold. Dette er Norges største studentundersøkelse om temaet. 50055 studenter svarte på SHoT 2018-undersøkelsen.

helse og trivsel blant studentene ha høy oppmerksomhet i FTS-prosjektet og i videreutviklingen av NTNUs teknologistudier fremover.



Figur 24: SHoT 2018: Fakultetsvis skår mhp psykiske plager og omfang. Kilde: [Hva sier SHoT 2018 om NTNU?](#)

Også Studiebarometeret spør om det sosiale miljøet ved studiet. På spørsmålet «Hvor tilfreds er du med miljøet mellom studentene og de faglig ansatte på studieprogrammet?» skårer NTNU-studentene innen «Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag» 3,7 (mot 3,8 på landsbasis), og på spørsmålet «Hvor tilfreds er du med det sosiale miljøet blant studentene på studieprogrammet?» ligger NTNU på 4,0 (mot 3,9 på landsbasis). I denne undersøkelsen ligger altså NTNU midt på treet når det gjelder sosialt miljø for studentene.

### 2.7.5 Oppsummering – tema Læringsmiljø.

Styrker og utfordringer	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"><li>• Teknologistudentene ved NTNU ønsker mer bruk av studentaktive læringsaktiviteter</li><li>• Flere av FTS-studieprogrammene har erfaring med og gjør god bruk av andre (formative) vurderingsformer enn avsluttende eksamen.</li><li>• Koronapandemien har vist at studenter og ansatte er gjennomgående kompetente til å ta i bruk nye digitale verktøy</li><li>• NTNU-studentene skårer generelt bedre enn landsnittet på helse og trivsel, og de store tekno-fakultetene er bedre enn NTNU-snittet</li><li>• Store byggeprosjekter (Ocean Space Center og Campussamling) representerer store muligheter for å utforme gode læringsarealer</li><li>• Trondheim er rangert som landets beste studieby</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Undervisningen ved NTNUs teknologistudier oppleves som mindre studentaktiv enn ved andre læresteder, og spesielt skårer 5-årige siv.ing.-studier lavt</li><li>• Avsluttende (summativ) skriftlig eksamen – fysisk eller digital - er fremdeles den dominerende vurderingsform i NTNUs teknologistudier.</li><li>• NTNUs teknologistudenter er relativt lite fornøyd med den digitale læringsplattformen Blackboard</li></ul>

## 2.8 Læringsutbytte

### 2.8.1 Struktur

[Studietilsynsforskriftens §2-2](#) sier at læringsutbyttet i et studieprogram skal beskrives i samsvar med *Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR)*. I NKR beskrives kvalifikasjoner<sup>33</sup> i form av kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse. Denne tredelingen er en enkel struktur, og det er på dette formatet alle læringsutbyttene i FTS-porteføljen er beskrevet i dag. De nasjonale rammeplanene for ingeniør og bioingeniør inneholder læringsutbyttebeskrivelser (LUBer) på denne formen, og [Nasjonale retningslinjer for ingeniørutdanning](#) (2020) gir en fortolkning av den generiske ingeniør-LUBen og beskriver også spesifikke LUBer pr fagfelt (bygg, data, elektro, kjemi, maskin). Når det gjelder siv.ing.-studiet, så inneholder ikke de [nasjonale vilkårene](#) noen LUBer, men FUS har laget en [generisk LUB for 5-årige siv.ing.-studier ved NTNU](#) og jobber med en LUB for de 2-årige.

Men, som FTS' delrapport 1 drøfter utførlig, så forstås kvalifikasjoner og kompetanse i økende grad som en *integrrert* størrelse. [Kompetansebehovsutvalgets \(KBUs\) rapport Fremtidige kompetansebehov II – Utfordringer for kompetansepolitikken \(NOU 2019:2\)](#) uttrykker dette veldig klart:

<sup>33</sup> Definisjon hentet fra NKR: «En kvalifikasjon er et formelt læringsutbytte på et visst nivå, godkjent av en instans og som kan dokumenteres. I Norge betegnes en kvalifikasjon oftest som formell kompetanse.»

«... kompetanse er mer enn samlingen eller summen av dens bestanddeler. Bestanddelene er komplementære, og kompetansebegrepet inkluderer også samspillseffektene fra bestanddelene.»

Det er da også et slikt perspektiv som ligger til grunn for kompetanserammeverkene fra flere sentrale aktører innen internasjonal teknologiutdanning: [Programme Outcomes Framework](#) fra det europeiske akkrediteringsorganet EURACE, [Student Outcomes](#) fra det amerikanske akkrediteringsorganet ABET, [Graduate Attribute and Professional Competency Framework](#) fra International Engineering Alliance (IEA) (og UNESCO), og [CDIO Syllabus](#) fra CDIO-nettverket. Også Olin College of Engineering i USA, som av mange betraktes som verdens ledende institusjon innenfor bachelor ingeniørutdanning, har valgt en struktur med [tolv "integreerte" kompetansemål](#). Videre ser vi at Nanyang Polytechnic i Singapore, som også nyter stor internasjonal anseelse, har utviklet [NYP Professional Competency Model](#)<sup>34</sup>.

I delrapport 1 går FTS-prosjektet inn for at også NTNU adopterer et slikt kompetansesyn, og poengterer dette i anbefaling 6: «Målet for NTNUs teknologiutdanninger er at kandidatene skal opparbeide helhetlig og integrert kompetanse.»

Det er ut fra denne filosofien at delrapport 1 har lagt frem utførlige forslag på kompetanseprofiler for 3-årig bachelor ingeniør, 5-årig integrert master (siv.ing.) og ph.d. Hver profil består av tolv integrerte kompetansemål som i sum gir en helhetlig kompetanse som kjenner seg ut ved det aktuelle studiet.

Men kan – og bør – NTNU bruke kompetanseprofil-formatet når nasjonale regler sier at NKRS tredeling skal benyttes? Dette er et sentralt og omfattende spørsmål som må diskuteres og avklares med NOKUT.

### 2.8.2 Innhold

Hvordan svarer læringsutbyttet i dagens teknologistudier på FTS-kompetanseprofilene? Hvor mye av den ønskede kompetansen får NTNU-kandidatene med seg i dagens studier, og hvilke kompetanser er det de mangler?

Vi har sett nærmere på dette for to av de tre kompetanseprofilene – bachelor ingeniør og 5-årig master. Gjennomgangen er gjort på et (svært) overordnet nivå, men gir forhåpentligvis en viss pekepinn på «hvor landet ligger».

Resultatene er sammenfattet i Tabell 1 Tabell 2. Kompetansemålene er gjengitt i den første kolonnen. Av plasshensyn er ikke utdypningen av kompetansemålene tatt med, men de er lagt til grunn for vurderingene i tabellen. Full beskrivelse av kompetanseprofilene finnes i vedlegg F i [FTS delrapport 1: Bærekraftig kompetanse](#).

---

<sup>34</sup> Nanyang Polytechnic tar nå denne filosofien et skritt videre og går fra å undervise disiplinrettede emner til å tilby kompetanserettede moduler.

Kompetansemål	Dekkes i dag	Mangler i dag
<p><b>K1. Vise fagkunnskaper og faglig fundert perspektiv:</b></p> <p><i>... vise brede kunnskaper innen ingeniørfaget, fordypning i eget programområde, relevante kunnskaper i understøttende matematiske fag, realfag, økonomi- og samfunnsfag, samt tilstrekkelige kunnskaper i komplementære fag til å gi nødvendig perspektiv på ingeniørfaget</i></p>	<p>Det aller meste er dekket.</p> <p>(Fagkunnskapene ivaretas av emnene i Programfaglig basis og Teknisk spesialisering, understøttende fag av Ingeniørfaglig basis og Programfaglig basis, og perspektivene av Ingeniørfaglig basis.)</p>	<p>Kunnskaper i komplementære fag (opp til hva den enkelte student tar som sine valgemner)</p>
<p><b>K2. Analysere ingeniørfaglige problemstillinger:</b></p> <p><i>... formulere og analysere ingeniørfaglige problemstillinger i et systemperspektiv</i></p>	<p>Formulering av problemstillinger (dekkes av Programfaglig basis og Teknisk spesialisering)</p> <p>Systemperspektiv (dekkes av Ingeniørfaglig systememne)</p>	<p>Behovsanalyse</p> <p>Lage modeller, kjøre simuleringer og analysere resultater</p>
<p><b>K3. Designe og implementere bærekraftige løsninger:</b></p> <p><i>... vise kreativitet og skaperkraft gjennom å designe og implementere bærekraftige tekniske løsninger som oppfyller aktuelle behov og gitte krav</i></p>	<p>Designe og implementere løsninger (dekkes av byggeoppgaver i ulike emner)</p>	<p>Kreativitet</p> <p>Bærekraftkompetanse (inkl kunnskap om likestilling, inkludering og mangfold)</p>
<p><b>K4. Benytte relevante metoder og verktøy:</b></p> <p><i>... velge og anvende relevante metoder, arbeidsformer, verktøy, laboratorier og muliggjørende teknologier</i></p>	<p>Det meste er dekket</p>	<p>Muliggjørende teknologier (herunder digitale teknologier med sikkerhetsaspekter)</p>
<p><b>K5. Drøfte konsekvenser og fremtidsscenerier:</b></p> <p><i>... drøfte konsekvenser av å innføre ingeniørfaglige løsninger gitt ulike fremtidsscenerier</i></p>	<p>Konsekvensanalyse og risikovurdering (dekkes av Ingeniørfaglig systememne)</p>	<p>Scenariotenkning</p>
<p><b>K6. Kjenne til forskning og bidra til teknologiutvikling:</b></p> <p><i>... vise kjennskap til forsknings- og utviklingsarbeid i fronten av eget programområde, og bidra til FoU-prosjekter i henhold til fag- og forskningsetiske normer</i></p>	<p>Fag- og forskningsetiske normer (dekkes av Ingeniørfaglig innføringsemne og bacheloroppgaven)</p>	<p>Kjennskap til F&amp;U-fronten</p>
<p><b>K7. Innhente og kritisk vurdere informasjon:</b></p> <p><i>... finne, bruke og referere ny kunnskap, data og informasjon, og kritisk vurdere kvalitet, relevans og troverdighet i informasjon</i></p>	<p>Kildekritikk (dekkes av Ingeniørfaglig innføringsemne)</p> <p>Finne og bruke informasjon (dekkes av prosjektoppgaver og bacheloroppgaven)</p>	
<p><b>K8. Vise evne og vilje til livslang læring:</b></p> <p><i>... reflektere over egen kompetanse, egne prestasjoner og egne læringsbehov, og vise evne og vilje til å utvikle seg gjennom livslang læring</i></p>		<p>Det meste</p>
<p><b>K9. Anvende og reflektere rundt normer for etikk og bærekraft:</b></p> <p><i>... drøfte etiske dilemmaer og vurdere konsekvenser for individer, organisasjoner, samfunn og miljø</i></p>	<p>Refleksjon rundt etikk og bærekraft (dekkes av Ingeniørfaglig innføringsemne)</p>	<p>Evne til å diskutere økonomiske, sosiale og kulturelle hensyn på ulike nivåer (lokalt, nasjonalt og globalt)</p>

<p><b>K10. Arbeide målrettet og samhandle godt i team:</b></p> <p><i>... arbeide målrettet under gitte rammebetingelser, evne å etablere gode samarbeidsrelasjoner, og samhandle og arbeide effektivt i team og miljø med ulike former for mangfold</i></p>	<p>Målrettet arbeid (dekket av prosjektoppgaver og bacheloroppgave)</p>	<p>Samhandlingskompetanse, spesielt på tvers av kunnskapsområder, profesjoner, kulturer og landegrensler</p>
<p><b>K11. Formidle, føre dialog, og diskutere faglig:</b></p> <p><i>... formidle fra sitt fag og virke, kommunisere med ulike målgrupper, aktivt lytte til andres synspunkter, og gjennom diskusjon bidra til forbedret praksis</i></p>	<p>Formidle fra sitt fag og diskutere faglig (dekket gjennom prosjektoppgaver)</p>	<p>Visuell formidling</p> <p>Aktiv lytting</p> <p>Kommunikasjon med ulike målgrupper (f.eks. publikum)</p>
<p><b>K12. Bidra til nyskaping:</b></p> <p><i>... delta i innovasjonsprosjekter, og kjenne prinsippene for teknologibasert forretningsutvikling</i></p>	<p>Kjennskap til teknologisk innovasjon (dekket av Ingeniørfaglig systememne)</p>	<p>Delta i innovasjonsprosjekter</p>

Tabell 1: Gapanalyse bachelor ingeniør: Dagens kompetansemål vs ønsket kompetanse pr FTS-kompetansemål

Kompetansemål	Dekkes i dag	Mangler i dag
<p><b>K1. Vise fagkunnskaper og faglig fundert perspektiv:</b></p> <p><i>... vise dyp innsikt innen eget programområde, brede ingeniørfaglige kunnskaper, betydelige kunnskaper i understøttende matematiske fag, realfag, økonomi- og samfunnsfag, samt tilstrekkelige kunnskaper i komplementære fag til å gi nødvendig perspektiv på eget programområde</i></p>	<p>Det aller meste.</p> <p>(Fagkunnskaper dekket av ING-emner, understøttende kunnskaper av MAT-, MATNAT- og TEKBAS- emnene samt områdeemnet «Teknologiledelse», komplementære kunnskaper av IKKETEK-emner (herunder K-emner)).</p>	
<p><b>K2. Analysere komplekse problemstillinger under usikkerhet:</b></p> <p><i>... identifisere, formulere og analysere komplekse ingeniørfaglige og teknologiske problemstillinger i et systemperspektiv, også med begrenset informasjon tilgjengelig og ulike interesser og dilemma involvert</i></p>	<p>Formulere problemstillinger (dekket gjennom ING-emnene, fordypningsprosjektet og masteroppgaven)</p>	<p>Behovsanalyse</p> <p>Analyse i et systemperspektiv</p> <p>«Wicked problems»</p> <p>Usikkerhetshåndtering</p> <p>Lage modeller, gjøre simuleringer og analysere resultatene</p> <p>Håndtere interessekonflikter</p>
<p><b>K3. Designe og implementere bærekraftige løsninger:</b></p> <p><i>... vise kreativitet og skaperkraft gjennom å kritisk vurdere, analysere, designe og implementere bærekraftige tekniske løsninger som oppfyller aktuelle behov og gitte krav</i></p>	<p>Designe og implementere løsninger (dekket gjennom ING-emnene, fordypningsprosjektet og masteroppgaven)</p>	<p>Kreativitet</p> <p>Bærekraftskompetanse</p>
<p><b>K4. Benytte avanserte metoder og verktøy:</b></p>	<p>Benytte avanserte metoder og verktøy (dekket gjennom ING-emnene, fordypningsprosjektet og masteroppgaven)</p>	<p>Muliggjørende teknologier</p> <p>Kjennskap til industriens bruk av metoder og verktøy</p>

<i>kritisk vurdere, velge og utnytte avanserte metoder, arbeidsformer, verktøy, laboratorier og muliggjørende teknologier</i>		
<b>K5. Analysere konsekvenser og fremtidsscenarier:</b>  <i>... kritisk vurdere konsekvenser av å innføre teknologiske løsninger i ulike fremtidsscenarier</i>		Scenariotenkning
<b>K6. Utnytte avansert FoU-kunnskap for å bidra til teknologiske forsknings- og utviklingsprosjekter:</b>  <i>... vise kunnskap om avansert forsknings- og utviklingsarbeid i fronten av eget programområde, og gjennom dette bidra til FoU-prosjekter i henhold til fag- og forskningsetiske normer</i>	Fag- og forskningsetiske normer (dekkes gjennom fordypningsordning og masteroppgave)	Kunnskap om avansert F&U-front
<b>K7. Innhente og kritisk vurdere informasjon med vitenskapelig tilnærming:</b>  <i>... finne, bruke og referere ny kunnskap, data og informasjon, og anvende vitenskapelig tilnærming for å kritisk og uavhengig vurdere kvalitet, relevans og troverdighet i informasjon</i>	Stort sett dekket (gjennom ING-emner, fordypningsordning og masteroppgave)	Kritisk vurdering (spesielt av troverdighet)
<b>K8. Vise evne og vilje til livslang læring:</b>  <i>... reflektere over egen kompetanse, egne prestasjoner og egne læringsbehov, og ta selvstendig ansvar for å utvikle seg gjennom livslang læring</i>	Refleksjon over egen kompetanse (dekkes av Teknostart, Ekspert i team)	Reflektere over egne læringsbehov  Ta ansvar for egen livslang læring
<b>K9. Anvende og reflektere rundt normer for etikk og bærekraft:</b>  <i>... identifisere og drøfte etiske dilemmaer og vurdere konsekvenser for individer, organisasjoner, samfunn og miljø</i>	Reflektere rundt etiske normer (dekkes av områdeemnet (Teknologiledelse)	Reflektere rundt bærekraft-normer  Gjøre avveininger mellom økonomiske, sosiale og kulturelle hensyn på ulike nivåer – lokalt, nasjonalt og globalt.
<b>K10. Arbeide målrettet, samhandle godt i team, ta initiativ og vise lederskap:</b>  <i>... arbeide målrettet under gitte rammebetingelser, evne å etablere gode samarbeidsrelasjoner, vise evne til å ta initiativ og faglig ledelse, og samhandle og arbeide effektivt i team og miljø med ulike former for mangfold</i>	Arbeide målrettet (dekkes av emner, prosjekter og masteroppgave)  Samarbeidsevne (dekkes av Ekspert i Team og andre prosjekter i grupper)	Vise lederskap (ta formelle og uformelle faglige lederroller i team, og ta ansvar for fremdrift og leveranser i prosesser)
<b>K11. Formidle, føre dialog, og diskutere faglig:</b>  <i>... formidle fra sitt fag og virke, kommunisere effektivt med ulike målgrupper nasjonalt og internasjonalt, aktivt lytte til andres synspunkter, og gjennom diskusjon bidra til faglig utvikling</i>	Formidle fra sitt fag (dekkes av prosjektpresentasjoner o.l.)	Visuell kommunikasjon  Aktiv lytting  Kommunisere med ulike målgrupper nasjonalt og internasjonalt



<p><b>K12. Bidra til nyskaping og vise forretningsforståelse:</b></p> <p><i>... initiere eller lede innovasjonsprosjekter, og anvende prinsippene for teknologibasert forretningsutvikling</i></p>	<p>Forretningsforståelse (dekkes av områdeemnet Teknologiledelse)</p>	<p>Lede innovasjonsprosjekter</p>
--	---	-----------------------------------

Tabell 2: Gapanalyse 5-årig integrert master: Dagens kompetansemål vs ønsket kompetanse pr FTS-kompetansemål

Ut fra de to tabellene ser vi – veldig grovt – at dagens utdanninger dekker en god del av kompetanseprofilene, men også at vesentlige områder ikke er dekket eller bare delvis er dekket. Den beste dekingen synes å være innenfor faglig kunnskap for begge utdanningene, og det er som forventet.

### 2.8.3 Vurdering og analyse av dagens læringsutbytte fra ulike perspektiver

Vi har nå sett på hvordan dagens læringsutbytter kan måles opp mot kompetanseprofilene i delrapport 1. Men hva synes arbeidsgiverne om kompetansen som dagens kandidater har med seg? Og hva tenker universitetets alumni om hva de faktisk lærte ved NTNU - og hvordan opplever dagens studenter sitt faktiske læringsutbytte?

Hvis vi starter med arbeidslivsperspektivet, så tyder [Arbeidsgiverundersøkelsen](#) (2015) – dog med det forbehold at dataene nå er over fem år gamle og at bl. a. arbeidsgivernes behov kan ha endret seg siden da - på at arbeidsgiverne generelt er fornøyd med NTNU-kandidatenes kompetanse. Bedriftslederne ble spurt om hvordan de vurderer kandidatene med hensyn på elleve ulike kompetanser (skriftlig fremstilling, jobbe i team, analytiske ferdigheter m.m.). For ti av de elleve kompetansene var over 75% enige i at kompetansen var god. Og på spørsmål om det er kompetanseområder de synes kandidaten mangler og som de burde fått i utdanningen sin, så svarer bare 19% ja, 51% nei og 30% vet ikke.

FTS-prosjektet har søkt å innhente mer oppdaterte signaler fra arbeidslivet på flere måter. På [RSA-workhopen 30. oktober 2019](#) etterlyste arbeidslivet mer tverrfaglig samhandlingskompetanse, samt høyere kompetanse innen bærekraft og digitalisering. [Workshopen med arbeidslivet på Værnes 15. januar 2020](#) pekte i samme retning, og i tillegg ble det uttrykt generelt at «teknologen må fortsatt være god på teknologi, men fremover må det legges større vekt på utvikling av ikke-tekniske ferdigheter i studiet». Dette er helt i tråd med nyere behovsanalyser i internasjonale undersøkelser gjort av bl. a. World Economic Forum, OECD og UNESCO, samt i nylige nasjonale undersøkelser gjort av bl. a. Kompetansebehovsutvalget (se kap. 4 og Vedlegg A, C, D og E i FTS' delrapport 1 *Bærekraftig kompetanse*). De samme behovene er derfor også lagt til grunn ved utarbeidelse av FTS' forslag på kompetanseprofiler, og gjenspeiles dessuten klart i retningen vi ser at ledende internasjonale institusjoner nå utvikler sine teknologiutdanninger i (se kap. 4 og Vedlegg B i *Bærekraftig kompetanse*).

I samtalene som FTS- og FHS-prosjektene hadde med sentrale samfunnsaktører i mai/juni 2020 var kompetanse også et sentralt tema. Her er et par utdrag fra [oppsummeringen](#):

*De fleste deltakerne peker på behovet for både spesialkompetanse-/dybdekunnskap og tilleggskompetanse/breddekunnskap innenfor begge utdanningsområdene (teknologi og HUMSAM) med tanke på et fremtidig arbeidsmarked, men også her og nå. For teknologistudiene pekes det bl.a. på behovet for tilleggskunnskaper innen språk, kultur, filosofi/etikk, ledelse/organisasjon og politiske systemer. For HUMSAM på grunnleggende kunnskaper om teknologiutvikling og digitalisering. Eller som en av deltakerne*

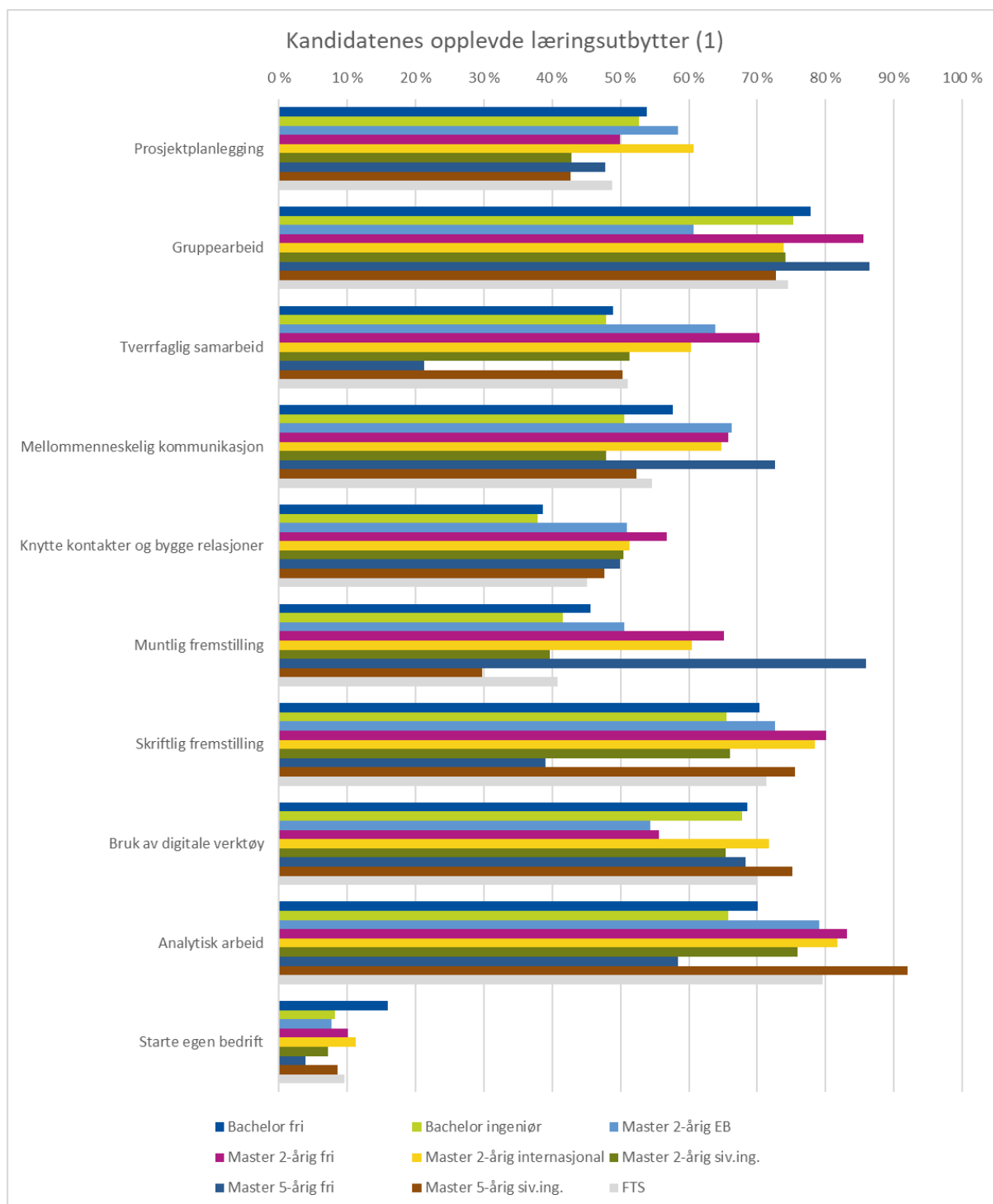
uttrykte det, satt litt på spissen: «Teknologer uten dannelsesmessig ballast er både kontekstløst og kan være farlig. HUMSAM kan bli irrelevant uten kunnskap om teknologi og digitalisering.» En annen minner om at «Alle beslutninger har en teknologidimensjon.» Flere av deltakerne peker på at her har NTNU et klart fortrinn sammenlignet med de andre universitetene i landet, og også muligheter for å markere seg internasjonalt, men at dette fortrinnet må utnyttes bedre fremover. Her ble det også nevnt at NTNU i enda større grad må tydeliggjøre sin profil og sitt særpreg.

Og videre:

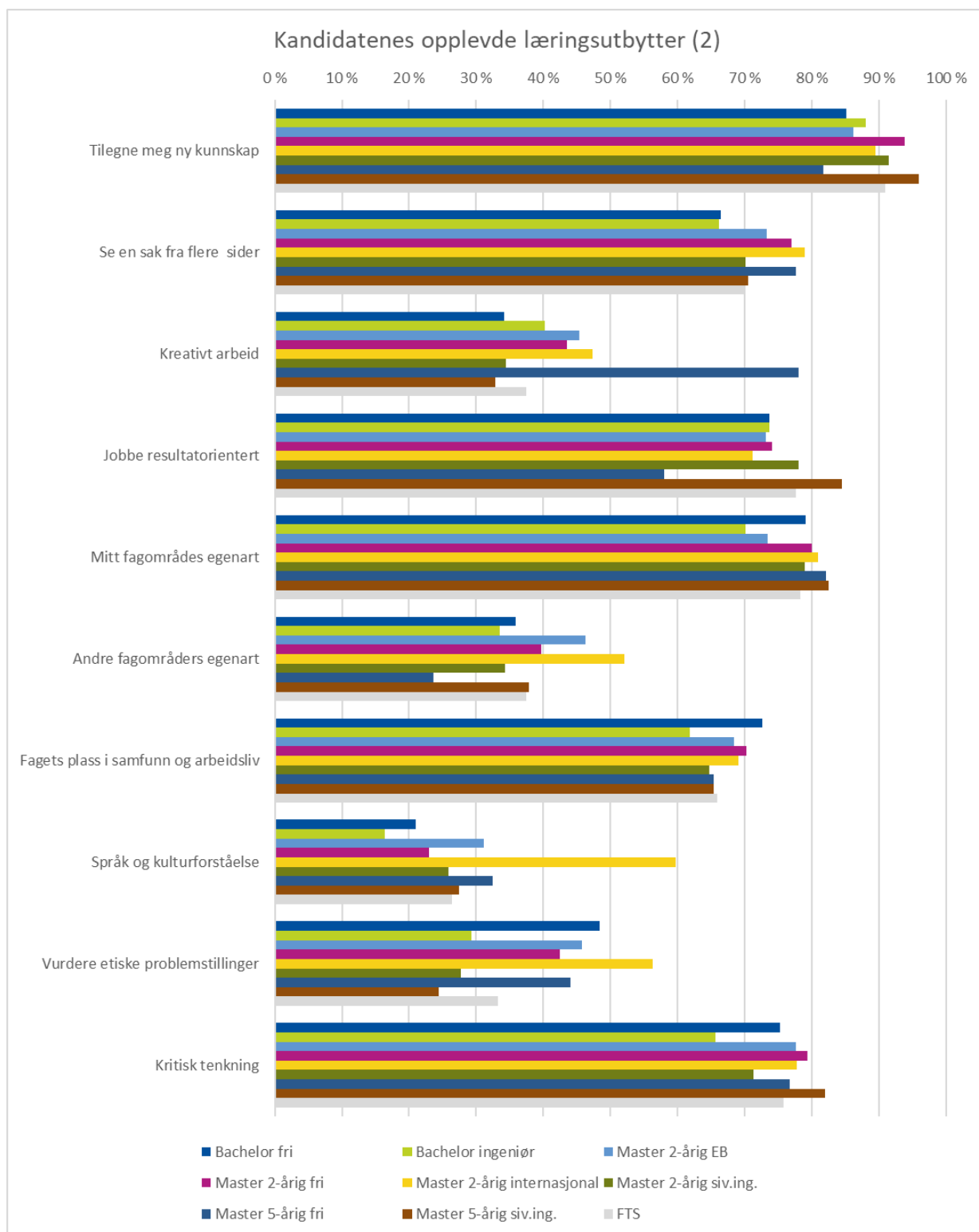
*En del av dette handler om ferdigheter; ferdigheter i t. eks. språk, i digitalisering, i kommunikasjon, i samhandlingsprosesser, i statistikk, analyse og metode. Dette er ferdigheter en arbeidsgiver ofte er ute etter hos en arbeidssøker uavhengig av fagkunnskapen i bunn, og som ikke blir mindre aktuelt på et fremtidig arbeidsmarked. Men som en av deltakerne uttrykte det: «Dette må tas med en klype salt: Det er uansett fagkompetansen arbeidsgiverne er ute etter – ferdighetene kommer i tillegg.» Tilleggskompetanse med vekt på ferdigheter kan m.a.o. ikke erstatte fagekspertisen og dybdekunnskapen. Begge elementene må ivaretas innenfor et utdanningsløp, evt. suppleres etter endt grunnutdanning (EVU), eller læres gjennom praksis og tilrettelegging på jobb.*

Skifter vi over til et alumni-ståsted, så ser vi i [Kandidatundersøkelsen ved NTNU](#) (2019) hva kandidatene mener om læringsutbyttet de fikk innen 20 ulike kompetanseområder i løpet av studiet sitt.

Resultatene for kandidatene fra programmene i FTS-porteføljen er visualisert i Figur 25 og Figur 26.



Figur 25: Alumnis oppfatning av hva de lærte under studiet, pr kompetanseområde og programtype. Andel som er helt enig eller ganske enig i påstanden «Jeg fikk god kompetanse i ...». Kilde: [Kandidatundersøkelsen ved NTNU \(2019\)](#)



Figur 26: Alumnis oppfatning av hva de lærte under studiet, pr kompetanseområde og programtype. Andel som er helt enig eller ganske enig i påstanden «Jeg fikk god kompetanse i ...». Kilde: [Kandidatundersøkelsen ved NTNU \(2019\)](#)

De kompetanseområdene der over 75% av alle teknologi-kandidatene er helt eller enig i at de fikk god kompetanse gjennom studiet, er:

- Tilegne meg ny kunnskap
- Analytisk arbeid
- Jobbe resultatorientert
- Mitt fagområdes egenart
- Kritisk tenkning

De områdene der mindre enn 50% er helt eller ganske enig i at de fikk god kompetanse gjennom studiet, er:

- Prosjektplanlegging
- Knytte kontakter og bygge relasjoner
- Muntlig fremstilling
- Andre fagområders egenart
- Kreativt arbeid
- Vurdere etiske problemstillinger
- Språk og kulturforståelse
- Starte egen bedrift

Vi ser at denne siste listen omfatter mange kompetansedimensjoner som må regnes som svært viktige kompetanser for fremtidens teknologer, og som derfor også er sentrale i forslagene på kompetanseprofiler fra FTS.

Ser vi på andre kompetanseområder som er særlig viktige ut fra et FTS-perspektiv, så legger vi for det første merke til at bærekraftskompetanse ikke omfattes av denne undersøkelsen, og for det andre at det komplekse begrepet digital kompetanse bare delvis er ivaretatt (gjennom «Bruk av digitale verktøy», som man derimot er bra fornøyd med (70%)). Innen tverrfaglig samarbeid er bare halvparten (51%) tilfreds med læringsutbyttet, men samtidig er det relativt mange som mener å få fått god kompetanse i gruppearbeid (74%).

Ellers er det ganske iøynefallende å se den store variansen mellom programtypene på enkelte kompetanseområder.

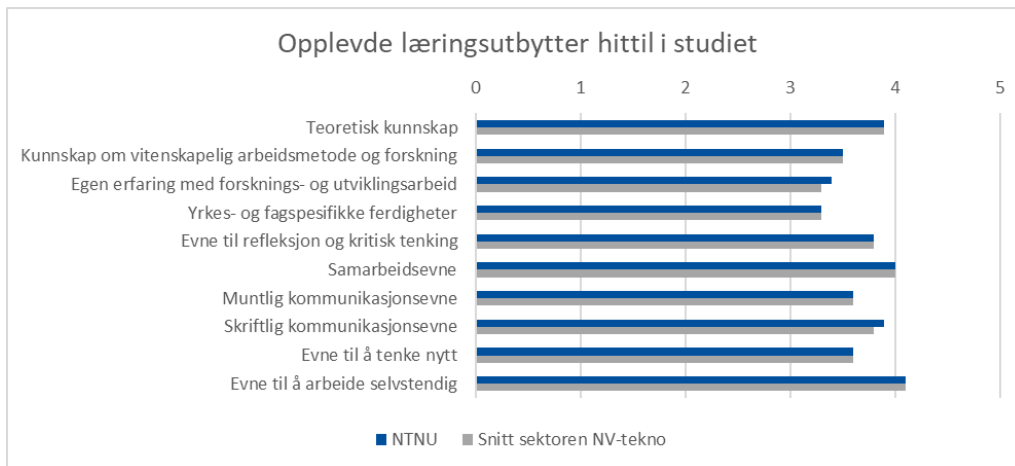
Ser vi på programtypene, så ser vi at «Bachelor ingeniørfag» stort sett følger FTS-snittet, ligger litt over på prosjektplanlegging, og noe under på relasjonsbygging, samt språk/kultur. «Master 5-årig siv.ing.» ligger noe over på analytisk arbeid, og noe under på prosjektplanlegging, muntlig fremstilling og etikk.

Også dagens studenter har oppfatninger om læringsutbyttet i studiet sitt. I [Studiebarometeret](#) (2019) ble studentene spurt om hvor tilfreds de er med eget læringsutbytte på ulike områder. Som Figur 27 viser, så svarte NTNU-studentene svært likt med snittet i sektoren (innenfor fagfeltet «Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag»). Topp tre her er:

- Evne til selvstendig arbeid
- Samarbeidsevne
- Teoretisk kunnskap

Og nederst på lista finner vi:

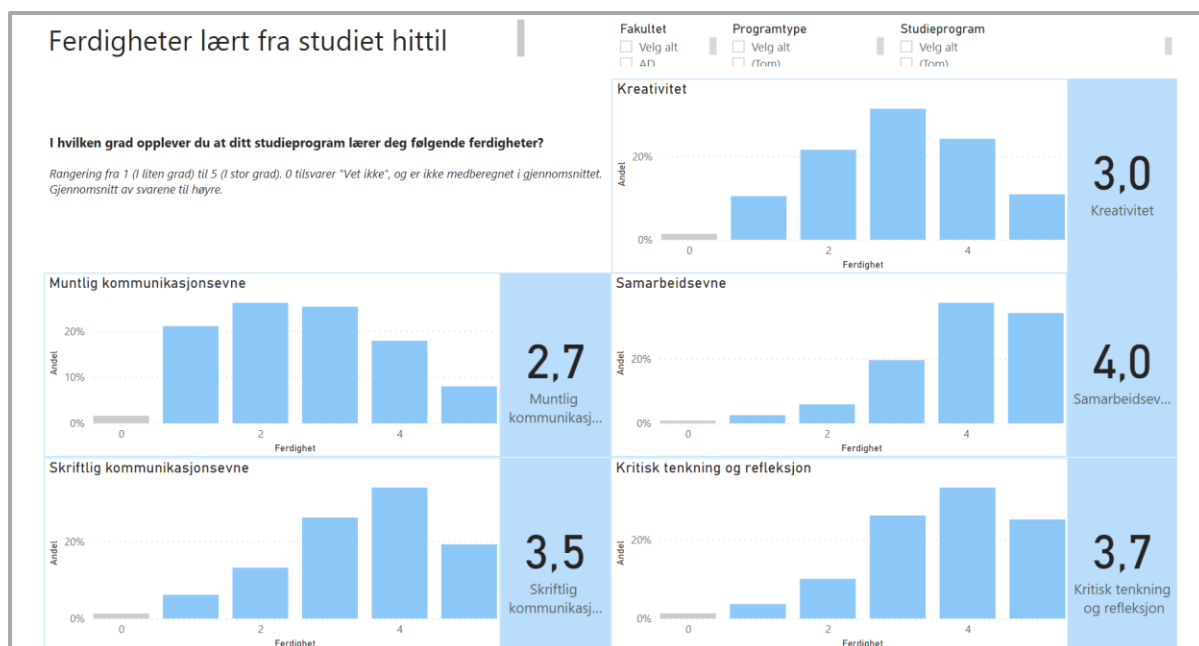
- Kunnskap om vitenskapelig arbeidsmetode og forskning
- Egen erfaring med forsknings- og utviklingsarbeid
- Yrkes- og fagspesifikke ferdigheter



Figur 27: Studentenes opplevde læringsutbytter på ulike kompetanseområder (skala 0 – 5 hvor 5 er best). Fagfelt: Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag. Kilde: [Studiebarometeret 2019](#)

Også i [FTS' spørreundersøkelse mot dagens teknologistudenter](#) ble studentene spurt om sitt læringsutbytte på ulike kompetanseområder hittil i studiet (se Figur 28) – med et spesielt fokus på noen utvalgte områder som fremheves tydeligere i FTS-kompetanseprofilene enn i dagens LUBer.





Figur 28: Kompetanser opparbeidet hittil i studiet. Skjermbilder fra interaktivt dashboard. Kilde: FTS' student spørreundersøkelse ([lenke 1](#), [lenke 2](#))

På topp 3-lista her finner vi:

- Samarbeidsevne
- Kritisk tenkning og refleksjon
- Skriftlig kommunikasjonsevne

Nederst på lista er:

- Organisasjonsforståelse
- Innovasjon/entreprenørskap
- Økonomi/ledelse

Et viktigere poeng her er kanskje at studentene skårer hele 7 av 10 viktige kompetanser/ferdigheter under 3.0. På en skala fra 1—5 er det etter FTS' oppfatning bekymringsverdig svakt.

Siden undersøkelsene vi har sett på har ulik inndeling – og ulikt utvalg – av kompetanseområder, er det krevende å analysere resultatene på tvers. Ett generelt trekk er likevel at både tidligere og nåværende studenter mener at de har fått godt læringsutbytte når det gjelder «klassiske» akademiske ferdigheter, så som evne til å tilegne seg ny kunnskap, jobbe selvstendig og tenke kritisk.

Blant områdene som studentene (både gamle og nye) synes de har lært lite om, finner vi bl.a. forskningsmetodikk, fagspesifikke ferdigheter, entreprenørskap, muntlig kommunikasjon, kreativitet og etikk. Alle disse er tema som inngår i de foreslåtte kompetanseprofilene i delrapport 1.

## 2.8.4 Oppsummering og anbefalinger – tema Læringsutbytte

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"><li>• NTNU har allerede LUBer på plass på programtype- og programnivå innenfor FTS-porteføljen</li><li>• Viktige kompetanser i FTS-kompetanseprofilene er dekket opp i dagens teknologiutdanninger</li><li>• Studenter, alumni og arbeidsgivere er godt fornøyd med den faglige kunnskapen som opparbeides gjennom NTNU-studiet</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Synet på kompetanse som en helhetlig og integrert størrelse er nytt og uvant for flere av fagmiljøene</li><li>• I dagens studier er mange av kompetansene dekket opp, spesielt hva angår faglig kunnskap - men det er store variasjoner mellom programmer og programtyper som bl. a. skyldes manglende systematikk</li><li>• Alumni peker på svakt læringsutbytte innenfor flere sentrale kompetanseområder i FTS-profilene</li><li>• Dagens teknologistudenter opplever lavt læringsutbytte på flere kompetanser/ferdigheter som av arbeidsgivere og samfunnsaktører trekkes frem som sentrale</li></ul>

## 2.9 Arbeidsrelevans, praksis og samspill med arbeidslivet

### 2.9.1 Relevans

Stortingsmeldingen *Kultur for kvalitet i høyere utdanning* (2016) sier følgende om relevans (våre understrekninger):

*Utdanningene må være relevante, slik at studentene blir forberedt til den arbeidshverdagen de vil møte og samfunnet de er en del av, og evner å bruke sin faglige kompetanse i arbeidslivet. Viktig erfaring sikres gjennom praksis og samspill med arbeidslivet.*

*Utdanningens arbeidsmarkedsrelevans kan ikke bare vurderes i sammenheng med arbeidslivet studenten umiddelbart skal ut i. Like viktig er det langsiktige perspektivet for å ruste studenten til en fremtid preget av livslang læring, endring og omstilling, en fremtid de også skal være med på å forme.*

Utdanningene skal være relevante både for arbeidslivet og for samfunnet. I dette delkapitlet fokuserer vi på det siste, dvs arbeidsrelevans<sup>35</sup>, og vi skal i dette delkapitlet se nærmere på de to faktorene som er nevnt her – praksis og samspill med arbeidslivet.

Men først er det verdt å nevne at Kunnskapsdepartementet over lengre tid har jobbet med en [egen stortingsmelding om arbeidsrelevans](#) som skal legges frem våren 2021. Meldingen imøteses med

<sup>35</sup> Noen ganger her bare omtalt som «relevans».



stor spenning i UH-sektoren og i arbeidslivet<sup>36</sup>. På KDs hjemmesider signaliseres det at praksis vil stå sentralt: Det står at ambisjonene i meldingen skal nås gjennom «å styrke arbeidstilknytningen til utdanninger som har svak arbeidstilknytning i dag, inkludert økt bruk av praksis».

Hvordan ligger dagens NTNUs teknologistudier an når det gjelder relevans? Opplever kandidatene kompetansen sin som attraktiv i arbeidsmarkedet, og får de jobber som er relevante?

[Kandidatundersøkelsen ved NTNU](#) (2019), som henvendte seg til 7000 NTNU-kandidater som hadde vært i jobb i 1–3 år, inneholdt flere spørsmål som angikk relevans:

- 65% svarte at de opplever utdanningen sin som etterspurt, mens (veiet) gjennomsnitt for teknologifakultetene (AD, IE, IV, NV og ØK) er 73%
- 87% av NTNUs kandidater hadde fått jobb innen 6 måneder etter fullført grad – her er teknofakultetstallet 86%
- På spørsmålet «Hvor relevant opplever du at utdanningen din er for nåværende stilling?» svarer 85% at deres nåværende stilling er svært relevant eller relevant, mot 82% hos teknofakultetene

I sum indikerer dette at NTNUs teknologistudier absolutt er arbeidsrelevante, hvilket må sies å være en styrke for NTNU. Men det indikerer også at teknologikandidatene ikke opplever utdanningen sin som mer relevant enn det andre NTNU-kandidater gjør.

I [Arbeidsgiverundersøkelsen](#) (2015) for NTNU ble bedriftsledere spurt om hvor godt egnet ulike fagområder er for deres avdeling eller virksomhet. Spørsmålet gikk bare til respondenter som hadde oppgitt å ha ganske god/svært god kjennskap til det enkelte fagområdet. Som Tabell 3 viser, kom Sivilingeniør/ingeniør/teknologi ut på topp og Realfag som nr 2, mens Arkitektur havnet nederst på lista. De to topplasseringene er hyggelige, mens bunnlassen er vanskelig å forklare. Merk at ingeniørstudiene ikke er med siden undersøkelsen ble tatt opp før fusjonen i 2016.

Fagområder	Andel som har god kjennskap til fagområdet og anser fagområdet som egnet for sin avdeling eller virksomhet
Sivilingeniør/Ingeniør/Teknologi (n=396)	88 %
Realfag (n=294)	85 %
Samfunnsvitenskapelige fag (n=154)	82 %
Humanistiske fag (n=124)	79 %
Universitetsutdannede lærere (n=140)	63 %
Psykologi (n=66)	55 %
Medisin, helse- og idrettsfag (n=97)	48 %
Arkitektur (n=156)	41 %

Tabell 3: Andel av arbeidsgivere som har ganske god/svært god kjennskap til fagområdet, og samtidig vurderer fagområdet som ganske egnet/svært egnet for sin avdeling eller virksomhet. Kilde: [Arbeidsgiverundersøkelsen](#) (2015) for NTNU

I dialogmøtene med ulike samfunnsaktører som FTS og FHS gjennomførte sommeren 2020 kom det frem flere interessante og nyanserte synspunkter på relevans. Her er et utdrag fra [Oppsummering av samtaler med sentrale samfunnsaktører](#):

*Det understrekes at arbeidslivsrelevans ikke bare handler om å tilrettelegge bedre for praksis og samarbeid med arbeidslivet innenfor utdanningsprogrammene, og*

<sup>36</sup> I 2019 var det en omfattende [innspillsrunde i sektoren og arbeidslivet](#) der bl.a. NTNU deltok, NOKUT systematiserer kunnskap gjennom [Operasjon Praksis](#), og det er også blitt arrangert ulike møter for å gi innspill til arbeidet (f.eks. [et nettmøte 29. september 2020](#) om IT og bærekraft i regi av IKT Norge/GoforIT og et webinar om praksis i små bedrifter 4. desember 2020 i regi av UHR og NHO).

*gjennom det tilfredsstillende behov arbeidslivet etterspør, men vel så mye om å bevisstgjøre studentene på nytten av egen kompetanse i arbeidslivet. For å møte behovene innenfor det moderne arbeidslivet (eks. samarbeidskompetanse), må det gis incentiver og støtte rettet mot samarbeid og felles prosjekter, vel så mye som mot individuell/personlig karriere. Kandidatene må også kjenne arbeidslivets spilleregler og hvordan demokratiet fungerer, ikke bare de faglige kompetansebehovene. Her er tillit et sentralt begrep (eks. trepartssamarbeidet – «den norske modellen»).*

*Det pekes også på at utdanningene skal bidra til å forme det fremtidige samfunnet og arbeidslivet, ikke bare omvendt. Det fordrer at universitetene ikke blir for markedsstyrt, men beholder sitt særpreg; det tjener både samfunnet og arbeidslivet på sikt. Videre pekes det på at praksisordninger for studenter er for lite utviklet i bedriftene, men at de er positivt innstilt. Det handler bl.a. om tid/ressurser og kompetanse, særlig i de små og mellomstore bedriftene. Her er det behov for å tenke alternativt (eks. hospitering blant universitetsansatte). Det er også behov for at studentene lærer mer om koblingen mellom teori og metode og anvendelsen/praksis. Dette handler om samspill og bør testes ut i konkrete prosjekter. For å få til godt arbeidslivssamarbeid, må dialogen ned i bedriftene (RSA1 blir for topptungt), og det må ha et langsiktig perspektiv. Her trengs nye former for kommunikasjon og samhandling.*

### 2.9.2 Praksis

Praksis er altså holdt frem som et sentralt element i diskusjonen om arbeidsrelevans. Her er det verdt å merke seg at praksis ikke er et entydig definert begrep i norsk høyere utdanning. Som NOKUT skriver i [Kvalitet i praksis – utfordringer og muligheter \(2019\)](#):

*Det eksisterer per i dag ingen omforent forståelse for hvilke læringsaktiviteter som skal eller bør omfattes av praksisbegrepet. Innenfor profesjonsutdanninger med forskriftsfestet praksis ser det ut til å være en rimelig omforent forståelse av hvilke læringsaktiviteter som inngår i praksisbegrepet og hva slags organisering som kjennetegner praksis. I andre fag er det stor variasjon i hva som tillegges begrepet praksis. «Praksis» eller lignende begreper brukes om alt fra bedriftsbesøk og «internships» i studentenes sommerferie til veiledet, ekstern utplassering/praksis som en integrert del av studieprogrammet.*

Når [Studietilsynsforskriften](#) stiller en rekke krav til studietilbud med obligatorisk praksis, er det altså forståelsen av begrepet innenfor *profesjonsutdanninger* som legges til grunn. Forskriften stiller krav om praksisavtale mellom institusjon og praksissted, at fagmiljøet skal ha relevant og oppdatert kunnskap fra praksisfeltet, og at praksisveilederne skal ha relevant kompetanse og erfaring. I FTS-porteføljen er det bare Bachelor i bioingeniørfag (BBIOING), Bachelor i matteknologi (MTMAT) og Bachelor i interaksjonsdesign (BIXD) som har slik praksis<sup>37</sup> og som dermed er underlagt kravene i forskriften.

---

<sup>37</sup> Ved BBIOING har studentene [praksis](#) i alle studieår, og den utgjør en tredjedel av studiet. Av dette er en tredjedel ekstern praksis som foregår hos primærhelsetjenesten og spesialisthelsetjenesten. MTMAT har [bedriftspraksis](#) i hele 4. semester (30 studiepoeng) (kan også brukes til utveksling). BIX har 15 studiepoeng [designpraksis i bedrift](#) i tredje studieår.

Som NOKUT peker på, så brukes praksisbegrepet ulikt i forskjellige fag. Innenfor ingeniør-/teknologifaget brukes det gjerne om kortere arbeidsopphold hos en bedrift, ofte i sommerferien. Engasjementene organiseres utenfor institusjonen, enten ved at studenten tar kontakt med aktuelle bedrifter eller ved at linjeforeninger, IAESTE<sup>38</sup> eller andre formidler praksisplasser.

[Forskrift om rammeplanen for ingeniørutdanning](#) stiller ikke krav om obligatorisk praksis, men legger opp til at praksis bør inngå i studiet, og åpner også for at praksis kan gi studiepoeng:

*Utdanningene skal ha tett kontakt med relevant nærings- og arbeidsliv. Utdanningen skal gjennom laboratoriearbeid og praksis vise teknologiens anvendelser og utfylle den teoretiske delen av utdanningen. Studiepoenggivende praksis som er relevant i forhold til studentens tekniske spesialisering, kan inngå i valgfrie emner, eller med inntil 10 studiepoeng i teknisk spesialisering.*

NTNUs ingeniørutdanninger har ikke obligatorisk praksis i dag, men 80—100% av studentene tar bacheloroppgaven for eller i en bedrift og får praksis-lignende erfaring på den måten.

Ved NTNUs siv.ing.-studier, derimot, må studentene ha opparbeidet seg et visst antall uker med praksis før de kan begynne med masteroppgaven<sup>39</sup>. For 5-årige programmer er kravet 12 uker og for 2-årige 6 uker. Praksis er ikke studiepoenggivende, læringsutbyttet er mangelfullt beskrevet, og den er ikke integrert med resten av studiet. For å unngå forvirring med praksisbegrepet i [Studietilsynsforskriften](#) bestemte FUS i 2018<sup>40</sup> at «praksis» skulle erstattes med «arbeidslivserfaring»<sup>41</sup>.

Praksis verdsettes høyt av kandidatene som har noen år bak seg i arbeidslivet.

[Kandidatundersøkelsen ved NTNU](#) (2019) stilte spørsmålet «Hvordan skulle utdanningen vært lagt opp for å gjøre deg bedre rustet til arbeidslivet?» Her var flere valg mulig. Hos kandidatene fra teknologifakultetene (AD, IE, IV, NV og ØK) kom følgende to svar på topp: «Bedre mulighet for praksis i utdanningen» (40%), «Flere praktiske caser eller simuleringer i undervisningen» (39%) og «Flere gjesteundervisere fra arbeidslivet» (35%).

Tilsvarende uttrykker [dagens teknologistudenter ved NTNU](#) at praksis er en læringsaktivitet som brukes lite i dag, men at det er en av de aktivitetene som gir mest læring. Blant ingeniørstudentene er det 39% som mener studiet bør ha praksis, 19% som mener det ikke bør det, og 42% som svarer «vet ikke». Blant alle teknologistudentene er det en overvekt som mener at praksis bør gi studiepoeng, og at praksis bør integreres i studieprogrammet og foregå i løpet av studieåret.<sup>42</sup>

Hva er så utfordringene med praksis? Ifølge [NOKUT](#) er hovedutfordringen for profesjonsfag knyttet til kapasitet – institusjonene sliter med å skaffe tilstrekkelig antall praksisplasser som er relevante og av god kvalitet. For disiplinforfag er det en stor utfordring at formålet med praksis er uklart, ifølge NOKUT:

---

<sup>38</sup> IAESTE: [The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience](#)

<sup>39</sup> [Praksisforskrift for sivilingeniørutdanningen ved NTNU](#) (2013)

<sup>40</sup> [FUS-vedtak 41/2018](#)

<sup>41</sup> Det er lang tradisjon ved NTNU for å knytte praksis til siv.ing.-studiene. Her er et utdrag fra rapporten NTHs virksomhetskomité i 1993: «*Kravet til praksisens varighet og innhold er kraftig redusert de siste 25 år. I dag krever NTH 12—20 ukers praksis, avhengig av fakultet. Virksomhetskomitéen mener at det ikke er forsvarlig å uteksaminere sivilingeniører uten praksis fra relevante miljøer. I hvert fall gjelder dette innen anleggs-, produksjons- og konstruksjonsrettede studieretninger. For eksempel bør ikke NTH utdanne skipskonstruktører som aldri har sett et skip fra innsiden, langt mindre under bygging.*»

<sup>42</sup> Kilde: FTS' student spørreundersøkelse 2020 ([interaktivt dashboard](#))

*Hvilket problem er det praksis skal løse? Er problemet en reell mangel på arbeidslivsrelevans i studiene eller handler det om behovet for oversettelse eller synliggjøring? I så tilfelle er det ikke gitt at praksis er rett løsning i alle tilfeller. Spesielt ikke siden praksis er så krevende å gjøre på en god måte, slik vi har sett i denne rapporten.*

For FTS-prosjektet, som har en portefølje som omfatter studieprogrammer innen både profesjonsfag og disiplin og i grenselandet mellom de to, er det viktig å være klar over begge disse hovedutfordringene.

### 2.9.3 Samspill med arbeidslivet<sup>43</sup>

Som påpekt bl. a. i CDIO-litteraturen er det en viss motsetning, eller i det minste spenning, mellom praktisk utøvelse av ingeniørrollen og en mer teoretisk-vitenskapelig orientering. Begge perspektiver er nyttige og viktige, og kan og bør berike hverandre. I de tidligere høgskolemiljøene har man historisk vært mer orientert mot en praktisk utøvelse av ingeniøryrket, kombinert med en i hovedsak lokal/regional profil på kontakten med næringslivet. Kandidatene som ble utdannet fra høgskolene var ofte «skreddersydd» til det behovet det lokale næringslivet hadde. Dette ble blant annet gjort gjennom hovedoppgaver/prosjektoppgaver som ble utformet i samarbeid med næringslivet, ofte med et tydelig tverrfaglig fokus.

Teknologimiljøene ved det tidligere NTNU har på sin side kombinert en mer teoretisk-vitenskapelig orientering med tung forskningsforankring, en bred portefølje av prosjekter med nytte/relevans for næringsliv, og god kontakt med de nasjonale aktørene i næringslivet. Eksempler på virkemidler for samarbeidet er brukerstyrte prosjekter gjennom Norges Forskningsråd, SFI og SFF, og etableringer av ulike større satsinger som Norwegian Open AI-lab og NTNU Nano. Samspillet med SINTEF har også bidratt til sterke koblinger mellom tidligere NTNU og mange norske bedrifter.

Det er et stort potensial for gjensidig berikelse på tvers av disse to i stor grad komplementære profilene i det fusjonerte NTNU, også hva angår samhandling med arbeidslivet.

Teknologi-/ingeniørmiljøene på Gjøvik har tre store samarbeidskonstellasjoner med næringslivet: Innen IKT og sikkerhet (med lokalt forankret samarbeid bl. a. mot Forsvaret og Politiet), mot vareproduserende industri i den nasjonale industriklyngen på Raufoss, og mot næringsklyngen Norwegian Wood Cluster innen skog, industri og bygg. I Ålesund er det et tilsvarende tett samarbeid med bedriftene som hører til den globale maritime klyngen i regionen (GCE Blue Maritime).

Det er viktig å understreke at de tidligere høgskolemiljøenes lokale samarbeidspartnere av mange grunner er viktige å fortsette å ta vare på – også for at intensjonene med fusjonen skal realiseres. Det er samtidig like viktig å understreke at dette på ingen måte bør oppfattes til å stå i motstrid til fortsatt tung forskningsforankring, høy vitenskapelig kvalitet, og høye ambisjoner for strategisk og langsiktig samhandling med arbeidslivet på nasjonalt og internasjonalt nivå, i det nye NTNU. Begge dimensjoner er nødvendige, og hvis man får dem til å spille sammen vil det ligge en stor styrke for NTNU i dette.

Det har vært en forventning fra samfunnet om at høgskolene skulle løftes langs den teoretisk-vitenskapelige akse. For eksempel har det blitt stilt samme krav til forskningsbasert undervisning

---

<sup>43</sup> Denne seksjonen er i stor grad basert på rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje – NTNU som institusjon](#) fra delprosjekt 1 i FTS.

ved de tidligere høgskolene som ved universitetene, og det har blitt stilt samme krav til forskningsinnsats fra høgskolene i konkurransen om offentlige BOA-midler. Disse forventningene har økt etter fusjonen. For å nå et mål om NTNU som ett universitet er dette forståelig og ønskelig. Utfordringen ligger i å klare å balansere målet om å være ett NTNU, samtidig som man klarer å bevare det lokale særpreget i de ulike miljøene. I dette ligger det en geografisk utfordring, men også utfordringer knyttet til å bevare særpreget til ingeniørutdanningene.

Samspeillet mellom NTNU og arbeidslivet i dag er rikt og mangfoldig, og skjer på en rekke arenaer og gjennom ulike aktiviteter. Dette er en integrert del av NTNU-kulturen og må betraktes som en klar styrke<sup>44</sup>. Her er de viktigste samspillmulighetene, på stikkordsform:

- Styrer, råd og utvalg (NTNUs styre, rådene for samarbeid med arbeidslivet -- RSA<sup>45</sup>, fakultetsstyrer, instituttstyrer, forvaltningsutvalg, studieprogramråd, m.fl.)
- Næringslivsringer
- Strategiske rammeavtaler
- Forskningsprosjekter og -sentre
- Industrifinansierte professorater
- Deling av forskningsdata og -infrastruktur
- Bachelor- og masteroppgaver
- Prosjektoppgaver
- Professor II-stillinger
- Gjesteforelesere
- Praksisplasser
- Tekniske studentorganisasjoner (se seksjon 2.9.4)

I fase 1 gjennomførte FTS-prosjektet flere aktiviteter for å få inn innspill fra arbeidslivet. Ett av disse var RSA-workshopen [Utdanning for fremtidens arbeidsliv](#) i oktober 2019, som bl.a. frembragte disse forslagene for å styrke samspeillet mellom NTNU og arbeidslivet:

- *Praksisordninger og andre tiltak for arbeidsrelevans i studiene bør bygge på forpliktende avtaler på høyere nivå enn enkeltbedrifter (f.eks. bransje, fag, region), og tiltakene bør komme tidlig i studieløpet*
- *Vitenskapelig ansatte bør gis mulighet for hospitering («praksisopphold») i bedrifter og offentlige virksomheter (à la forskningstermin)*

Tilsvarende kom det også flere innspill knyttet til praksis fra arbeidslivet i en FTS-workshop i januar 2020. Her er et par punkter hentet fra [Oppsummering fra workshop med næringsliv og NTNU](#):

- *Det må tenkes nytt rundt praksis: Studenter i jobber/praksis (korte og lange perioder), praksis i utlandet som et supplement til utveksling, forelesere på «hospitering» i arbeidslivet m.m.*
- *Praksisopphold i utlandet anses som høyst relevant for arbeidslivet. Slike opphold kan formidles gjennom NTNUs partnere, IAESTE eller andre.*

---

<sup>44</sup> Noen rapporter om hvordan NTNUs samarbeider med andre aktører: [Economic impact of research collaborations with NTNU](#), [NTNU og SINTEF samarbeider best i verden](#), [How Universities Contribute to Innovation: A Literature Review-based Analysis](#)

<sup>45</sup> NTNU har [tre RSAer](#) – ett for Teknologi og næringsliv, ett for Helse og helserelatert teknologi og ett for Skole, kultur og velferd

#### 2.9.4 Tekniske studentorganisasjoner

Ved NTNU er det flere frivillige studentorganisasjoner som jobber med teknologiprojekter, gjerne for å delta i internasjonale konkurranser: [Revolve](#) utvikler racerbiler, [Vortex](#) lager undervannsdroner, [Orbit](#) bygger små satellitter, [Shift Hyperloop](#) jobber med transport i vakuumrør, [Ascend](#) lager luftdroner, [Fuel Fighter](#) lager elbiler, og [Propulse](#) steller med raketter. Prosjektene omfatter mer enn bare teknologiutvikling – økonomi, markedsføring/kommunikasjon, «salg» av sponsormuligheter er også med. Man jobber altså på samme tverrfaglige måte som «ekte» prosjekter i arbeidslivet, og organisasjonene har derfor behov for kompetanse utenfor den teknologiske. Studentene organiserer alt arbeidet selv, og selv om de fleste studentene har teknologibakgrunn er det også mange med annen bakgrunn. Koblingen mot NTNU kan være ganske tett eller ganske løs, og mange av organisasjonene har knyttet til seg samarbeidspartnere fra næringslivet.

Denne typen organisasjoner er spennende på mange måter, bl.a. fordi de utgjør en plattform for tverrfaglig samhandling mellom studentene. Konseptet representerer også en fin arena for samarbeid mellom NTNU og arbeidslivet.

#### 2.9.5 Oppsummering og anbefalinger – tema Arbeidsrelevans, praksis og samspill med arbeidslivet

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"><li>• Generelt har NTNUs teknologistudier god arbeidsrelevans</li><li>• Studentene ønsker (mer) praksis i teknologiutdanningene</li><li>• NTNU har gode relasjoner til arbeidslivet på nasjonalt og regionalt nivå</li><li>• Samspillet mellom NTNU og arbeidslivet skjer på mange arenaer og nivåer</li><li>• Arbeidslivet støtter FTS-anbefalingene og ønsker å samarbeide med NTNU for å videreutvikle teknologistudiene i denne retningen</li><li>• De tekniske studentorganisasjoner ved NTNU er en ressurs på flere måter, bl.a. for samspill mellom NTNU og arbeidslivet</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• NTNUs ingeniørstudier har ikke krav om praksis</li><li>• Praksisordningen ved siv.ing.-studiet er ikke integrert med resten av studiet</li></ul>

## 2.10 Livslang læring

### 2.10.1 Bakgrunn

Livslang læring er et premiss for FTS-prosjektet, og er et tema som er høyt oppe på den politiske dagsorden for tiden. I juni 2019 la Markussen-utvalget frem sin rapport [Lærekraftig utvikling – Livslang læring for omstilling og konkurranseevne](#), og i april i år la regjeringen frem stortingsmeldingen [Kompetansereformen – Lære hele livet](#). Reformen har som mål at «ingen skal gå ut på dato som følge av manglende kompetanse, og at arbeidslivet skal få tilgang til den kompetansen det har behov for.» Temaet er blitt ytterligere aktualisert av koronapandemien, der regjeringens tredje krisepakke i april 2020 inneholdt en [sørsatsning på kompetanseutvikling](#) som

involverte UH-sektoren på flere måter. Kompetansereformen innebærer finansieringsmuligheter for universitetene via ordninger administrert av Kompetanse Norge og DIKU, og NTNU hadde pr 14. desember 2020 fått tilskudd til i alt 37 prosjekter – mange av disse er på teknologiområdet<sup>46</sup>. Det er satt av store midler til kompetansereformen i statsbudsjettet 2021.

### 2.10.2 EVU ved NTNU

Ved NTNU har livslang læring vært et aktuelt tema de siste årene<sup>47</sup>: I 2018 lanserte NTNU en [storstilt satsning på EVU](#), og i 2019 åpnet NTNU sitt Oslo-kontor for bl. a. å tilby etter- og videreutdanning til virksomheter på Østlandet. Samme år la Bolland- og Reitan-utvalgene frem sine rapporter om EVU ved NTNU, der én sentral anbefaling er at NTNU bør integrere EVU som del av den totale utdanningsvirksomheten. I utviklingsavtalen med Kunnskapsdepartementet som nå forlenges frem til 2022, står det da også at etter- og videreutdanning er en integrert del av prosjektarbeidet i FTS- og FHS<sup>48</sup>-prosjektene og at NTNU vil bli vurdert ut fra økt omfang i EVU-tilbudet<sup>49</sup>.

Et stadig tilbakevendende tema i diskusjonene om livslang læring er finansieringsreglene som universitetene og høyskolene er underlagt. Flere spørsmål er fortsatt uavklart, men ett av tiltakene i stortingsmeldingen er at «regjeringen vil gjennomgå og tydeliggjøre regelverket om egenbetaling, og spesielt vurdere behov for endringer i dagens unntaksbestemmelser for utdanninger som er særlig tilpasset personer i arbeid». Denne uavklarte situasjonen rundt regelverk, kombinert med koronapandemien, har bidratt til at fakultetene ikke har kommet så langt i integrasjonen av EVU-tilbudet inn i utdanningsvirksomhet som planlagt.

Selv om NTNU har en teknisk-naturvitenskapelig hovedprofil, så reflekteres ikke dette i institusjonens EVU-portefølje – den domineres av tilbud innen helse, skole og ledelse. Av totalt 94 000 EVU-studiepoeng produsert i 2019 kom 18 000 av poengene fra de fem FTS-fakultetene (AD, IE, IV, NV, ØK) – en andel på ca 19%. Tilsvarende andel hvis vi ser på antall EVU-emner er 25% (98 av i alt 388 emner)<sup>50</sup>.

Her ligger det et stort potensial for NTNU – ikke bare innen opplæring av teknologer, men også opplæring av ikke-teknologer i teknologi og dens betydning. For – som daværende prorektor for utdanning Anne Borg sa ved lanseringen av EVU-satsningen i 2018: «Betydningen av å lære hele livet øker fordi de teknologiske endringene kommer raskere.»

Og NTNU har et særdeles godt utgangspunkt her, gjennom å ha landets ledende fagmiljøer i teknologi, tett samarbeid med arbeidslivet, stor faglig bredde, lang erfaring med tilpassing av utdanning til arbeidslivet og en profesjonell organisasjon for EVU ([NTNU Videre](#)). Samtidig tar ikke NTNUs rutiner og systemer høyde for den fleksibiliteten som markedet krever («korte årshjul»), og ansvarsforholdene internt er tildels uavklart. Vi har en sårbarhet knyttet til tilgang på faglige ressurser, og det er en viss usikkerhet knyttet til finansieringsmuligheter. Videre er det muligens et for sterkt fokus på masternivå fremfor bachelornivå. I bransjepakkene i Kompetansereformen er det en tydelig trend at arbeidslivet ønsker mindre moduler enn standardemnene på NTNU (7,5 studiepoeng) – typisk emner på 2,5 studiepoeng<sup>51</sup>.

Etterspørselen etter mindre moduler er forøvrig i tråd med en sterk trend innen høyere utdanning for tiden, [micro-credentials](#), der institusjonene tilbyr små kurs inkl vitnemål i et fysisk, digitalt eller

---

<sup>46</sup> UU-sak 74/2020

<sup>47</sup> Se oversikt over de viktigste rapportene og utredningen relatert til EVU nasjonalt og ved NTNU på [EVU – Rammeverk og føringer](#)

<sup>48</sup> [Fremtidens HUMSAM-studier](#)

<sup>49</sup> [S-sak 53/20](#)

<sup>50</sup> Kilde: NTNU Videre

<sup>51</sup> Momentene i dette avsnittet er hentet fra UU-sak 74/2020

kombinert format. Micro-credentials vurderes å kunne gi økt effektivitet og fleksibilitet ved universitetene, samt styrke mulighetene for kompetanseutvikling for folk i arbeid<sup>52</sup>.

### 2.10.3 Digitalisering

Digitalisering er et viktig aspekt ved EVU, og det blir stadig viktigere. Nettbasert undervisning har åpenbare fordeler for voksne i arbeid, og det blir viktig for NTNU fremover å utvikle et tilbud innen livslang læring som gjør bruk av både campus-baserte og digitale aktiviteter og ressurser. Noen tilbud kan være rent campus-baserte, noen kan være rent digitale, og noen kan bestå av en kombinasjon («blended learning»). Ikke minst bør NTNU utvikle gode konsepter og forretningsmodeller for de ulike typene av tilbud som i vesentlig grad er digitaliserte. Her kan NTNU hente inspirasjon hos tekniske universiteter i utlandet som MIT og TU Delft<sup>53</sup>.

### 2.10.4 Ulike perspektiver på livslang læring

I [Kandidatundersøkelsen ved NTNU](#) (2019) svarer 57% at det er aktuelt å ta videreutdanning. Tallene fra tekno-fakultetene IE, IV og NV er henholdsvis 47%, 54% og 52% -- altså noe lavere. Blant dem som vurderer å ta videreutdanning, er det en liten overvekt som foretrekker å ta den ved NTNU fremfor ved et annet lærested. Generelt er NTNU-kandidatene mer interessert i å ta relativt små moduler (kurs, enkeltemner) enn en hel grad (bachelor, master), men det er betydelig større interesse for å mastergrad enn bachelorgrad.

Ifølge [Arbeidsgiverundersøkelsen](#) (2015) mener 49% av bedriftslederne at det er svært aktuelt eller ganske aktuelt å tilby deltids videreutdanning på universitetsnivå til sine ansatte. 36% sier det er litt aktuelt, mens 10% sier det er helt uaktuelt. Tallene for Sivilingeniør/ingeniør/teknologi og Realfag ligger på noenlunde samme nivå, mens for Arkitektur er fordelingen 28% -- 40% -- 28%. På spørsmål om hvilke områder som er mest aktuelle for videreutdanning av ansatte i sin virksomhet, kommer Ledelse og økonomi på topp, deretter teknologiledelse, teknologioppdatering, og miljø og bærekraft.

I [FTS' workshop med næringslivet på Hell i januar 2020](#) ble det pekt på at det må være mulig å kombinere videreutdanning med jobb, at NTNU må integrere grunnutdanning og videreutdanning og at NTNU må bli mer dynamisk og kunne reagere langt raskere på behovsendringer enn i dag. I [samtalene som FTS- og FHS-prosjektene hadde med flere sentrale samfunnsaktører](#) i mai og juni i år, pekte flere på at livslang læring krever større fleksibilitet i EVU-tilbudene ved universitetene. Dette handler både om finansieringsregler og digitaliseringsmuligheter.

Som et apropos til slutt kan det nevnes at FTS i delrapport 1 har adressert temaet livslang læring fra en annen vinkel – fra studentperspektivet istedenfor institusjonsperspektivet: Rapporten inneholder kompetanseprofiler for tre utvalgte programtyper, der ett av de tolv kompetansemålene er «øremerket» livslang læring – at kandidatene skal ha evne og vilje til livslang læring<sup>54</sup>.

---

<sup>52</sup> Se f.eks. rapporten [European project MICROBOL – Micro-credentials linked to the Bologna Key Commitments](#)

<sup>53</sup> Se seksjon om «Livslang læring og digitalisering av undervisning» i vedlegg B i delrapport 1 for eksempler.

<sup>54</sup> I kompetanseprofilen for 5-årig integrert master er dette formulert slik:

**« Vise evne og vilje til livslang læring:**

*... reflektere over egen kompetanse, egne prestasjoner og egne læringsbehov, og ta selvstendig ansvar for å utvikle seg gjennom livslang læring.*

*Utdypning:*

*Kandidaten skal fortløpende kunne vurdere egen kompetanse og kvaliteten av eget arbeid, håndtere tilbakemeldinger, og identifisere læringsbehov. Kandidaten skal ved behov vise evne og vilje til å sette seg mål, samt kunne ta et selvstendig ansvar for å fornye og omstille seg gjennom egnede læringsstrategier i både yrkespraksis og utdanning når behov og forutsetninger tilsier dette.»*



## 2.10.5 Oppsummering og anbefalinger – tema Livslang læring

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"><li>• NTNU (og Norge) har stort fokus på livslang læring</li><li>• NTNU har en tydelig strategi på å integrere EVU-tilbudet som en del av det totale utdanningstilbudet</li><li>• Stor etterspørsel etter EVU blant kandidater og arbeidsgivere</li><li>• NTNU har et godt utgangspunkt for å tilby EVU knyttet til teknologi: Sterke fagmiljøer, godt samarbeid med arbeidslivet, bredde, erfaring og profesjonell EVU-enhet</li><li>• NTNU har kompetanse til å tilby kurs i teknologi og teknologiens betydning</li><li>• NTNU har allerede fått mange tildelinger ifm Kompetansereformen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dagens EVU-tilbud innen NTNUs hovedprofil er relativt lite</li><li>• EVU-integrasjonen ved fakultetene er satt på vent, blant annet pga. koronapandemien og pga uavklarte juridiske forhold rundt finansiering og forretningsmodeller</li><li>• NTNU mangler klare konsepter og forretningsmodeller for helt eller delvis digitale EVU-tilbud</li></ul>

## 2.11 Internasjonalisering

Rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieprogrammer - Internasjonalt perspektiv](#) fra FTS Delprosjekt 1 tar for seg de viktigste aspektene av internasjonalisering i NTNUs teknologistudier, med fokus på relevante strategiske mål og føringer, sterke og svake sider i lys av disse, og analyse av årsaker og sammenhenger. Videre gir rapporten anbefalinger om hvordan svakhetene kan utbedres uten at identifiserte styrker svekkes. I det følgende gis en kort oppsummering av rapportens funn, supplert med noen kompletterende betraktninger.

### 2.11.1 Strategiske føringer

NTNUs overordnede strategiske målsettinger på feltet (se NTNUs hovedstrategi [Kunnskap for en bedre verden](#)), og konkretiseringene av disse i [NTNUs internasjonale handlingsplan](#) (p.t. gjeldende for 2018 – 2021), bygger på både nasjonale og internasjonale føringer (se ovennevnte rapport fra FTS delprosjekt 1 for detaljer). På utdanningsområdet omhandler den internasjonale handlingsplanen spesielt følgende to aspekter av internasjonalisering: Internasjonal mobilitet (utveksling) for NTNUs studenter, og internasjonalisering av utdanningstilbudet.

### 2.11.2 Internasjonal mobilitet: Utveksling (utreise)

Målene formulert i gjeldende handlingsplan er at *minst 40% av NTNUs masterstudenter og 20% av NTNUs bachelorstudenter bør ha et opphold ved et lærested i utlandet av minst ett semesters varighet, og at NTNU bør øke antallet bachelorstudenter som har kortere internasjonale studieopphold.*<sup>55</sup> EUs utdanningsprogram [Erasmus+](#) spiller en sentral rolle som virkemiddel i handlingsplanen.

<sup>55</sup> Det synes forøvrig som det er [i ferd med å bli et politisk mål på nasjonalt nivå at norske studenter skal ha internasjonal utveksling integrert i sine studieløp](#) – dvs. at normalen i fremtiden vil være at man skal reise ut, men at det skal være mulig å søke om unntak fra dette dersom det av ulike årsaker ikke er mulig eller ønskelig.

Arbeidsgruppen i FTS delprosjekt 1 har kartlagt tallmateriale knyttet til hvordan NTNU gjør det i dag hva gjelder andel utreisende utvekslingsstudenter.<sup>56</sup> Tallene viser at NTNU ligger i det blant norske utdanningsinstitusjoner hva angår mobilitetsandel innen naturvitenskapelige og tekniske fag, men at NTNU ikke utmerker seg spesielt sammenliknet med de andre institusjonene i øvre sjikt. Av alle studentene som fullførte en grad ved NTNU i årene 2015-2017 hadde totalt 19 % vært på utveksling. Mye av denne mobiliteten skjer i de femårige integrerte masterprogrammene innenfor NTNUs hovedprofil, der hele 54 % av studentene i perioden var på utveksling – dog med betydelig intern variasjon mellom programmer. Til sammenligning var tilsvarende tall kun 11 % for toårige masterprogrammer innenfor hovedprofilen<sup>57</sup> - og så lavt som 6 % for bachelorprogrammene. De fem mest populære landene å utveksle til for studenter fra teknologifakultetene<sup>58</sup> er Australia, USA, Italia, Portugal og Spania. Med unntak for utveksling til Australia og USA skjer mye av utvekslingen gjennom nettopp Erasmus+.

For at utveksling skal være mulig og oppleves attraktivt er det behov for identifiserte semester som er godt tilrettelagt for utveksling. Men studenter på enkelte bachelorprogrammer opplever at semesteret som skal utgjøre mobilitetsvinduet også er et semester som normalt skal inneholde valgemner som er obligatoriske for å fylle eventuelle opptakskrav til master etter endt bachelorgrad. Slike organisatoriske utfordringer fungerer som hinder for økt mobilitet.

Til sist skal nevnes internasjonal *praksis-utveksling* som et interessant alternativ til studieutveksling. Praksisutveksling betyr at studenter kan gjennomføre relevant praksis hos internasjonale bedrifter i utlandet, eller hos norske bedrifter med kontorer i utlandet. Slike opphold kan både organiseres og finansieres gjennom ordninger som Erasmus+ og IAESTE-programmet, og arbeidslivet gir tilbakemeldinger på at de anser også slik internasjonal erfaring for å være høyst relevant. Ordningen virker dog å være underutnyttet ved NTNUs teknologistudier per i dag – det store flertallet som drar på utveksling velger studieopphold.

### 2.11.3 Internasjonal mobilitet: Innveksling (innreise)

Innveksling av internasjonale studenter til NTNUs campuser er et tiltak som styrker den internasjonale dimensjonen i NTNUs utdanninger «på hjemmebane». Innveksling bidrar bl. a. til et internasjonalt og mangfoldig studentmiljø på NTNUs campuser, bedre internasjonal kjennskap til NTNU som utdanningsinstitusjon, potensiell styrking av NTNUs internasjonale attraktivitet, og kan også styrke samarbeid om utdanning med utenlandske institusjoner.

Samtidig bidrar innveksling av internasjonale studenter også til å kompensere for tap av resultatinntekter (studiepoengproduksjon) og eventuell utvanning av studentmiljøet på campus som potensielt kan oppstå ved bred internasjonal utveksling av NTNUs egne studenter.

FTS mener i lys av dette at det er ønskelig å vektlegge innveksling av internasjonale studenter som et strategisk mål i NTNUs egne utdanninger. NTNU bør ha ambisjoner om å være like attraktivt for internasjonale utvekslingsstudenter som våre foretrukne internasjonale samarbeidspartnere er for NTNU.

Gjeldende versjon av internasjonal handlingsplan setter likevel ikke opp eksplisitte strategiske mål for innveksling av internasjonale studenter til NTNUs campuser, men presiserer kun at tilrettelegging

---

<sup>56</sup> Hovedkilde: [DIKU Rapport 2019-1, Norske studenter på utveksling, Variasjoner mellom institusjoner og fagområder.](#)

<sup>57</sup> Merk dog at her er internasjonale masterprogrammer inkludert i tallmaterialet, dvs. mange av disse studentene har i utgangspunktet en internasjonal dimensjon i sin utdanning ved å studere i Norge.

<sup>58</sup> AD, IE, IV og NV er her inkludert i tallmaterialet.

for internasjonale studenter og undervisere er et «*viktig ledd i å internasjonalisere studietilbudet ved NTNU*».

NTNUs innreisende utvekslingsstudenter kommer per i dag primært fra partnerinstitusjoner i europeiske land gjennom Erasmus. Det er ikke balanse mellom land som NTNU-studenter utveksler til og de landene vi mottar flest utvekslingsstudenter fra - de innreisende utvekslingsstudentene kommer i størst grad fra Frankrike og Tyskland. Antallet innvekslingsstudenter varierer også mellom høst- og vårsemesteret, men det har vist seg utfordrende å finne eksakte og entydige tall for FTS-porteføljen<sup>59</sup>.

Det er noe variasjon i tallene som foreligger, men de illustrerer uansett at omfanget av internasjonal innveksling til NTNU er relativt beskjedent i forhold til den totale studentmengden på campus. En begrensende faktor for innveksling er at det per i dag i liten grad finnes engelskspråklige undervisningstilbud på bachelornivå ved NTNU.

#### 2.11.4 Internasjonalisering av studietilbudet

På dette området presiserer NTNUs internasjonale handlingsplan følgende generelle målsetninger:

- *NTNUs utdanningstilbud bør være tilrettelagt for internasjonal rekruttering*
- *NTNUs utdanningstilbud bør være tilpasset et internasjonalt arbeidsmarked.*

NTNU har ingen internasjonale programmer på bachelornivå, men NTNUs *internasjonale masterprogrammer* har økt jevnt i antall fra drøyt 50 i 2013 til over 70 i 2019. Dette må anses for å være et høyt tall, samtidig som det må anføres at de fleste programmene er relativt små (jfr. Fig. 7). Begrenser vi oss til FTS-programporteføljen finner vi i alt 40 internasjonale masterprogram med opptak i 2020, hvorav åtte Erasmus Mundus-programmer under Erasmus+, og fire Nordic Master-programmer koordinert via Nordic Five Tech (N5T)-samarbeidet. Slike internasjonale samarbeidsprogrammer ansees å være av spesiell strategisk viktighet.

Antallet søknader til de internasjonale masterprogrammene har vært høyt over tid.

Rapporten fra FTS delprosjekt 1 anbefaler at videre arbeid med porteføljen av internasjonale masterprogrammer fokuserer mer på kvalitet, rekruttering og profilering enn på utvikling av et større antall programmer. Programmer som over tid har slitt med rekruttering bør vurderes lagt ned - for å spare administrasjon og frigjøre ressurser til videre utvikling av veldrevne programmer, eventuelt etablering av nye programmer på etterspurte fagområder. Samtidig vises det til at det kan ligge muligheter for bedre integrering av norske og internasjonale studenter, og etablering av en mer enhetlig NTNU-modell, ved å gjøre alle 2-årige masterprogrammer internasjonale etter dagens modell ved NV-fakultetet.

Videre peker internasjonal handlingsplan spesielt på at alle *ph.d.-kandidater* bør være en del av et internasjonalt forskningsfellesskap, og at NTNU skal ha attraktive internasjonale doktorgradsløp.

Samtidig vektlegges verdien av rekruttering av høyt kvalifiserte vitenskapelige ansatte fra utlandet til NTNU, inkludert *ph.d.-kandidater*. Dette bidrar til kvalitet i den faglige virksomheten, utvikling av internasjonale nettverk, økt internasjonalt samarbeid, og fornying i vitenskapelig tilnærming og metodikk.

Per i dag er det overvekt - innenfor enkelte fagområder betydelig overvekt - av *ph.d.-studenter* med ikke-norsk nasjonalitet ved de fem fakultetene som inngår i FTS. I 2019 ble da også 153 av 377 avlagte doktorgrader ved hele NTNU utført av doktorander med utenlandsk statsborgerskap. Dette

---

<sup>59</sup> Én datakilde her er DBH-statistikken [Utvekslingsopphold](#)

kan indikere at NTNU har mange ph.d.-studier som er internasjonalt attraktive. Samtidig er det viktig å bemerke at tallene ikke nødvendigvis sier noe om den absolutte inntakskvaliteten på de internasjonale søkerne som tas opp til studiet. Som påpekt i rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje -- NTNU som institusjon](#) fra FTS Delprosjekt 1 er også manglende konkurranse fra norske søkere en faktor som kan bidra til at bildet ser slik ut.

Når det gjelder mottak av internasjonale ansatte arbeider HR ved NTNU p.t. med tiltak for «onboarding» for nytilsatte ved NTNU, med mål om å utvikle nye rutiner og skape en felles praksis for mottak. Arbeidet omfatter også tiltak for internasjonale vitenskapelige ansatte, blant annet ved at det etableres en førstelinjetjeneste for innreisende slike, med mål om å forberede, forenkle og standardisere mottaksprosessen for internasjonale forskere og deres familier. Det er etter FTS' oppfatning viktig at ph.d.-kandidater blir en del av denne mottaksprosessen, spesielt på grunn av deres begrensede tid som ansatte.

[NTNU International Researcher Support](#) tilbyr også en rekke tjenester og funksjoner (rådgiving, kurs, sosiale aktiviteter) som det er viktig at internasjonale ph.d.-studenter har tilgang til, med tanke på både å rekruttere og beholde medarbeidere. Dette kan utvikles til en styrke for NTNU.

Alle ph.d.-kandidater ved NTNU skal ha en plan for internasjonalisering, som skal være en integrert del av ph.d.-løpet og bidra til god kvalitet i forskningen og kandidatens utdanning. Planen kan (og bør ofte) omfatte lengre forskningsopphold ved en utenlandsk institusjon. Det er i så måte en svakhet at NTNU ikke tilbyr sentral administrativ støtte til planlegging og gjennomføring av slike opphold.

### 2.11.5 Oppsummering og anbefalinger – tema Internasjonalisering

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Over halvparten av studentene på NTNUs integrerte masterprogrammer innenfor naturvitenskapelige og tekniske fag drar på utveksling.</li> <li>• Flere programmer ved NTNU har utviklet gode rutiner for organisering og tilrettelegging av utveksling som gjør at programmer kan oppnå et høyt antall utreisende studenter.</li> <li>• NTNU har et høyt antall internasjonale masterprogrammer, deriblant flere teknologiprogrammer innenfor strategisk viktige programtyper som Erasmus Mundus og Nordic Master.</li> <li>• Det er i sum et høyt antall søkere til NTNUs internasjonale studieprogrammer.</li> <li>• NTNU har et høyt antall internasjonale søkere til ph.d.-utdanningen på teknologiområdet, og ikke-norske</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Det er lav grad av utveksling i NTNUs bachelorprogrammer i naturvitenskapelige og tekniske fag, og lavere enn for andre typer studieprogrammer i dette fagområdet</li> <li>• Enkelte programmer og programtyper har organisatoriske svakheter som vanskeliggjør utveksling, f. eks. mangel på reelle utvekslingsvindu.</li> <li>• Internasjonal praksisutveksling er underutnyttet som virkemiddel.</li> <li>• Ingen engelskspråklige bachelorprogrammer ved NTNU vanskeliggjør innveksling på dette nivået</li> <li>• NTNU har ikke satt tydelige strategiske måltall eller ambisjoner hva angår innveksling av internasjonale studenter.</li> <li>• Enkelte av NTNUs internasjonale masterprogrammer sliter med rekruttering og profilering.</li> <li>• NTNU prioriterer ikke aktiv rekruttering til internasjonale masterprogrammer.</li> </ul>

<p>kandidater står for en stor andel av de avlagte doktorgradene.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NTNU arbeider aktivt med forbedrede rutiner for mottak, tjenester og støttefunksjoner for å rekruttere, onboarde og beholde internasjonale medarbeidere.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uklart hvor attraktivt NTNU egentlig er for de beste internasjonale søkerne til ph.d.-studier innenfor teknologi.</li> <li>• Det finnes per i dag ikke sentral administrativ støtte til utreisende stipendiater ved NTNU.</li> </ul>
--	---

## 2.12 Styring og støtte

### 2.12.1 Programledelse og koordinering av porteføljen<sup>60</sup>

Utdanningsområdet ved NTNU er kjennetegnet ved en matriseorganisering, der viktige funksjoner er lagt utenfor linjeorganisasjonen. De mest sentrale aktørene og rollene er Utdanningsutvalget (UU), studieprogramledere, studieprogramråd, forvaltningsutvalg og emneansvarlig. Utdanningsledelse ved NTNU utøves av disse rollene i samarbeid med prorektor utdanning, dekaner, prodekaner for utdanning og instituttledere.

Innenfor teknologistudiene spiller *forvaltningsutvalgene* en nøkkelrolle. [FUS](#) og [FUI](#) ivaretar tverrfakultær koordinering og kvalitetsutvikling av henholdsvis sivilingeniørstudiene (5- og 2-årig) samt øvrige 2-årige masterprogrammer innen teknologi, og bachelorprogrammene i ingeniørfag. Dermed dekker FUS og FUI storparten av FTS-porteføljen. FUS og FUI gir råd om etablering og nedlegging av studieprogram ut fra kompetansebehovene i arbeidslivet, men det er NTNTU-styret som fatter vedtakene.

I delrapport 1 anbefalte FTS at teknologiutdanningene utvikles gjennom en såkalt programdrevet tilnærming. Det er derfor positivt at NTNU har lagt stadig større vekt på [studieprogramledelse](#) de siste årene<sup>61</sup>. Denne ivaretas av *studieprogramleder* og *studieprogramråd* i samarbeid. [Mandatet for studieprogramleder](#) og [mandatet for studieprogramråd](#) er revidert ganske nylig. Ved NTNU har fakultetene definert en stillingsandel (10-20%) med tilleggslønn for studieprogramleder avhengig av størrelse og kompleksitet på programmet, og tilsvarende tid skal fristilles fra instituttleder. NTNU tilbyr også årlige kurs og egne samlinger for studieprogramledere.

NTNU er altså på god vei med å styrke denne viktige rollen, men er nok ikke i mål ennå: Flere studieprogramledere melder om lite tid og ressurser til å utøve rollen, om liten administrativ støtte, at opplæringen er mangelfull med hensyn til den «politiske» delen av jobben, at de havner i en skvis mellom fakultet og institutt, og at innsatsen verdsettes lite ved lønnsvurderinger.

Alle studieprogrammer skal ha studieprogramråd. Ett råd kan dekke ett studieprogram, eller det kan dekke flere programmer innen et fagområde:

- IV har valgt å ha [seks «store» studieprogramråd](#) innenfor fagområdene marin, bygg, maskin osv. Det er disse rådene som utgjør møteplassene for studieprogramlederne (jfr kulepunkt ovenfor), og lederen for hvert råd kalles programrådsleder.

<sup>60</sup> Deler av dette stoffet er hentet fra rapporten [Styrker og svakheter ved dagens studieportefølje – Perspektiv NTNU som institusjon](#) fra FTS' delprosjekt 1.

<sup>61</sup> En viktig årsak til denne satsningen er nok [NOKUT-tilsynet av NTNUs kvalitetsarbeid på utdanning i 2013/2014](#), der ett av de fem rådene fra NOKUT var: «Fortsette å utvikle rollen som programansvarlig, og sørge for at disse får likere rammebetingelser i form av tid og administrativ støtte, samt ressurser til å gjennomføre programevalueringer.»

- IE har valgt å ha [elleve «mellomstore» studieprogramråd](#) som i stor grad er basert på fagområde, men også delvis basert på studienivå og på type utdanning (f.eks. lektorutdanning). Her kalles lederen for rådet studieprogramrådsleder eller studieprogramleder, og lederne for de enkelte programmene kalles programansvarlige.

Som nevnt innledningsvis utøves utdanningsledelse ved NTNU i et organisatorisk landskap som er komplekst. Særlig samspillet mellom studieprogramråd/studieprogramleder, institutt, fakultet og forvaltningsutvalg kan oppleves som utfordrende. En vanlig problemstilling oppstår i skjæringspunktet mellom instituttet som er ansvarlig for et emne og studieprogramledelsen som skal ivareta helheten i programmet (og som er forankret i et fakultet). Ved NTNU tilbys for eksempel mange basisemner i FTS-porteføljen felles for flere programmer (bl.a. innen matematikk og IT), og ofte vil studieprogrammets ønske om en mer programtilpasset variant av emnet begrenses av instituttets ressurser.

Utfordringen blir ikke mindre av at NTNU opererer i tre byer. Ved de tidligere høyskolene er rollen som studieprogramleder endret i forhold til før, og det har siden fusjonen vært jobbet med rolleforståelse innen utdanningsområdet. For studieprogrammene som undervises i mer enn én by har man også utnevnt lokale koordinatorene for å ivareta de stedlige aspektene av programmet:

- Ved IV kalles de lokale koordinatorene for studieprogramkoordinatorer
- Ved IE kalles lokale koordinatorene for programansvarlige

Et annet perspektiv på dette kan være å se på studieprogramrådene som «kunder» hos «emneleverandørene» som instituttene utgjør, selv om det ikke er noen direkte «betaling» fra «kunde» til «leverandør» inne i bildet.

FTS' inntrykk er at forståelsen av rollefordelingen mellom studieprogram, institutt og fakultet ikke er entydig og lik overalt på NTNU.

### 2.12.2 Støttefunksjoner

Ved NTNU er det mange enheter som tilbyr støttetjenester innen utdanningsområdet. Noen er sentrale og betjener hele NTNU, mens andre retter seg inn mot spesielle fagområder eller deler av organisasjonen. Dette bildet er ganske sammensatt, og det kan være vanskelig for faglærere å finne frem.

Her kan nevnes at fakultetenes årlige kvalitetsmeldinger for utdanningsvirksomheten gir uttrykk for hvordan fagmiljøene oppfatter kvaliteten på NTNUs støttesystemer og -tjenester, og hvilke behov de mener NTNU på sentralt nivå bør prioritere å gjøre noe med mhp dette. Fakultetenes innspill aggregeres og samles i [rektors kvalitetsmelding til styret](#).

FTS setter pris på at [Utviklingsplan 2020—2022 for læringsstøtte](#) har «Helhetlige læringsstøttetjenester» som ett av sine hovedtemaer og at planen inneholder tiltak for både å utrede og implementere dette temaet ved NTNU.

I dette bildet vil FTS spesielt peke på behovet for gode støttetjenester knyttet til utvikling av faglærernes utdanningsfaglige kompetanse (ref seksjon 2.6.2), og støtte til planlegging og gjennomføring av digitale læringsaktiviteter. De ambisiøse kompetanseprofilene i delrapport 1 vil ikke kunne realiseres med mindre faglærerne er tilstrekkelig skolerte og trygge på sentrale CDIO-

prinsipper som f.eks. *integrated learning experiences* og *integrated curriculum*<sup>62</sup>, og faglærerne må også være i stand til å organisere gode opplegg innenfor «blended learning».

### 2.12.3 Oppsummering og anbefalinger – tema Styring og støtte

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordningen med forvaltningsutvalg skaper arenaer for å ivareta en felles NTNU-signatur for studieprogrammene innenfor samme programtype</li> <li>• Ordningen legger til rette for samarbeid om kvalitetsutvikling på tvers av fakultetene og motvirker suboptimalisering</li> <li>• NTNU har en tydelig ambisjon om å styrke studieprogramlederrollen</li> <li>• NTNU har en plan for å etablere helhetlig læringsstøtte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppretting og nedlegging av studieprogrammer skjer gjennom lange prosesser og må opp til NTNUs styre for å vedtas</li> <li>• Utdanningsledelse skjer gjennom en kompleks matriseorganisasjon som kan være vanskelig å forstå og forholde seg til – ikke minst for studieprogramlederne</li> <li>• Forvaltningsutvalgene er ikke satt opp med tilstrekkelig administrativ støtte</li> <li>• NTNU har et stykke igjen før forståelsen av studieprogramlederrollen er omforent i organisasjonen og til rollen er hensiktsmessig implementert ved fakultetene (jfr råd fra NOKUT-tilsynet i 2013/14)</li> </ul>

## 2.13 Økonomi og ressursbruk

### 2.13.1 Bakgrunn

Målbildet som delrapport 1 tegner for fremtidens teknologistudier ved NTNU er ambisiøst, og det vil kreve målrettet og systematisk arbeid over tid for å bevege NTNU mot dette målet. Planleggingen av arbeidet må ha et bevisst forhold til økonomi og ressursbruk: Innsats og kostnader må ses opp mot forventede resultater og inntekter, og risikofaktorer må vurderes. Implementering av FTS må fremfor alt skje innenfor en økonomisk ramme som er realistisk.

### 2.13.2 Sentrale aspekter

Delrapport 1 beskrev en regnearkmodell for beregning av potensialet for inntektsøkning knyttet til resultatforbedringer. Resultatbaserte inntekter er ett av flere aspekter av økonomiområdet som bør være godt belyst når NTNU skal vurdere FTS-forslagene og planlegge endringer. Så langt har ikke FTS-prosjektet viet økonomiområdet særlig stor oppmerksomhet, men ut fra våre foreløpige vurderinger vil vi trekke frem følgende aspekter som viktige når man senere skal gjøre en analyse av dette området:

- *Finansieringskategorier:* Er studieprogrammene i FTS-porteføljen tilstrekkelig finansiert fra KDs side til å kunne gjennomføre utdanningene med den ønskede kvalitet? Burde evt noen programtyper eller programmer flyttes opp i en høyere finansieringskategori - og er det i så fall realistisk å få gjennomslag for dette?

<sup>62</sup> [CDIO Standards](#) 7 og 3

- *Resultatbaserte inntekter:* Resultatdelen av inntekten på et utdanningstilbud er lineært avhengig av studiepoeng- og kandidatproduksjonen fra tilbudet. Hvor stor uttelling har NTNU i dag på disse indikatorene innenfor sine teknologistudier? Hva vil være et realistisk maksimalnivå å sikte mot, og hva vil være fornuftige målsettinger for indikatorene studiepoengproduksjon og kandidatproduksjon<sup>63</sup>?
- *EVU:* Integrasjon av EVU i ordinær utdanningsvirksomhet gir muligheter for økte inntekter, men vil også medføre kostnader, og risiko knyttet til skiftende markedsmuligheter. Hvordan ser dette bildet egentlig ut?
- *Potensiale for andre eksterne inntekter:* Det finnes også muligheter til å hente inntekter fra eksterne, konkurranseutsatte kilder til utvikling av nye utdanningstilbud. og til kvalitetsutvikling i utdanning mer generelt.
  - På nasjonalt nivå kan vi spesielt trekke frem [DIKU](#), som tilbyr ulike programmer og midler som retter seg mot internasjonalisering og styrking av kvalitet i utdanning, og som fra 2019 også forvalter [SFU-ordningen](#)<sup>64</sup>. NTNU leder p.t. to SFUer, [Engage](#) og [Excited](#), og begge sentrene var blant de kun tre SFUene som nylig fikk finansiering for en ny 5-årsperiode. Det er en klar styrke for NTNU at universitetet har disse to sentrene - og de har begge aktiviteter, og har utviklet kompetanse og kunnskap, som vil bli viktig i den generelle videreutviklingen av NTNUs teknologistudier. Neste søknadsfrist på SFU-midler kommer våren 2022. og her bør NTNUs teknologimiljøer være på banen.
  - På internasjonalt nivå er det spesielt viktig å trekke frem EUs [Erasmus+](#)-program. Erasmus+ er verdens største utdanningsprogram, og støtter mobilitets- og samarbeidsprosjekter av ulike slag – blant annet finansierer Erasmus+ en stor del av den internasjonale studentutvekslingen ved NTNU. Ett Erasmus+-virkemiddel der NTNU er gjort det godt er såkalte Erasmus Mundus-programmer – 2-årige internasjonale masterprogrammer i samarbeid mellom flere europeiske universiteter. NTNU er også med på et nylig etablert konsortium, [ENHANCE](#) – European Universities of Technology Alliance, innenfor pilot-virkemidlet [European Universities](#) finansiert av Erasmus+. Det må regnes som en styrke for NTNU at universitetet gjør det godt på denne typen konkurranseutsatte virkemidler for internasjonalt samarbeid og kvalitetsutvikling.
- *Programportefølje:* Er antall og type studieprogrammer dimensjonert og organisert slik at det gir god utnyttelse av ressursene? Er det samsvar mellom porteføljens størrelse og kompleksitet og den tilgjengelige finansiering for å gjennomføre utdanningene? Hva skal til for at et studieprogram kan betraktes som økonomisk bærekraftig, og hvordan skal økonomi veies opp mot andre (strategiske og faglige) hensyn?
- *Emneportefølje:* Tilsvarende – er antall og type emner hensiktsmessig i et ressursperspektiv? Er balansen riktig mellom ressursbruk rettet mot å opprettholde en viss faglig bredde (antall emner) vs. å ha handlingsrom til å videreutvikle kvalitet (gjennomføre hvert emne på en bedre måte)? Hva kan regnes som bærekraftig, og hvordan skal økonomi vurderes mot andre hensyn? Slike hensyn kan f.eks. være å styrke programtilhørigheten

<sup>63</sup> Sammenhengen mellom kandidatproduksjon og frafall er nærmere beskrevet i FTS-rapporten [Styrker og svakheter – NTNU som institusjon](#) (seksjon 5.1)

<sup>64</sup> Tidligere forvaltet av NOKUT.



blant studentene, eller faglige hensyn knyttet til studieretninger, kompetanseprofiler og ønsket fleksibilitet for studentene <sup>65</sup>.

- *Metodikk*: Hva er de gode tilnærmingene for å analysere og vurdere ressursbruk i et studieprogram eller i et emne? Hvordan kan man lage modeller som er avanserte nok (til å f.eks. å håndtere usikkerhet knyttet til indirekte kostnader), og som samtidig er lette å forstå og «sikre» i bruk? Hvordan vurdere graden av kvalitetsøkning opp mot økende ressursbehov, eller graden av ressursbesparelse opp mot reduksjon i emnetilbudet? Mer generelt: Hvordan vurdere fordeler og ulemper, gevinster og tap ved å disponere ressursene annerledes enn i dag?

### 2.13.3 Oppsummering og anbefalinger – tema Økonomi og ressursbruk

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ved NTNU er det en stigende oppmerksomhet og bevissthet rundt økonomi på utdanningsområdet</li> <li>• Modellen for beregning av inntektsøkningspotensiale i FTS' delrapport 1 er et grunnlag for utvikling av kraftigere og mer avanserte modeller innen «utdanningsøkonomi»</li> <li>• NTNU har i de senere år gjort det godt på konkurranseutsatte eksterne midler innenfor utdanning, bl. a. fra DIKU og Erasmus+.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdeles lite kunnskap og bevissthet rundt økonomiske sammenhenger innen utdanningsvirksomheten</li> <li>• Organisasjonsstruktur og administrative systemer er ikke tilrettelagt for å gjøre analyser på relevante nivåer på utdanningsområdet – som programportefølje, programtype, studieprogram og emne</li> <li>• Kriteriene for å vurdere økonomi mot andre hensyn er uklare</li> </ul>

<sup>65</sup> Emneportefølje, emnestørrelse, studiepoengproduksjon og vurderinger av økonomiske hensyn mot viktige program mål er nærmere omtalt i FTS-rapporten [Styrker og svakheter – NTNU som institusjon](#) (seksjon 5.2)

### 3 Oppsummering av de viktigste styrker, muligheter, svakheter og utfordringer ved dagens teknologiutdanninger

Vi vil i dette kapitlet peke på de viktigste styrker, muligheter, svakheter og utfordringene ved dagens teknologistudier ved NTNU i et mer overordnet perspektiv, basert på de ulike analysene og drøftingene vi nå har gjort i kapittel 2. Merk at alle momenter omtalt i dette kapitlet igjen er hentet fra de oppsummerende tabellene som avslutter de ulike avsnittene 2.1-2.13<sup>66</sup>. Vi henviser til disse tabellene for en mer nyansert oversikt over *alle* identifiserte styrker, muligheter, svakheter og utfordringer vi har identifisert for NTNUs teknologistudier på tvers av de 13 temaene dekket i denne rapporten.

I prioriteringen av *styrker og muligheter* har vi søkt å identifisere de karakteristika ved dagens teknologistudier som det er aller viktigst at NTNU beholder, og søker å kapitalisere på, i det videre utviklingsarbeidet. I prioriteringen av *svakheter og utfordringer* har vi tilsvarende søkt å identifisere de karakteristika ved dagens teknologistudier som det fra et FTS-ståsted er aller viktigst at NTNU utbedrer, eller høyner ambisjonsnivået på, i det videre utviklingsarbeidet. I utvalgsprosessen for både styrker, muligheter, svakheter og utfordringer har vi i hovedsak basert oss på følgende overordnede kriterier:

- **Status:** Hvor tydelig er styrken/muligheten eller svakheten/utfordringen som er identifisert – spesielt vurdert (for de aspekter der dette er relevant – i tråd med FTS-mandatet) i forhold til internasjonal “state-of-the-art”?<sup>67</sup>
- **Betydning:** Hvor viktig er området for kvalitetsutviklingen av studiene – hvor viktige er de identifiserte styrkene/mulighetene for videre utvikling av kvaliteten i NTNUs teknologistudier – evt. hvor store konsekvenser har svakheten/utfordringen, og hvor stor kan gevinsten være ved å utbedre den?

Vi har også gjort en vurdering av hvilke av de viktigste identifiserte svakheter og utfordringene vi tenker det er viktigst og mest naturlig at *FTS-prosjektet nå tar tak i i sitt videre arbeid* (i tett samarbeid med resten av organisasjonen) – og hvilke vi mener det er bedre at *NTNU som institusjon, eventuelt fagmiljøene og studieprogrammene ved NTNU på lokalt nivå*, tar tak i og søker å utbedre utenfor FTS-prosjektet.

Viktige kriterier i denne vurderingen har vært om vi mener at de identifiserte svakheter og utfordringene

- opptrer på områder som vi vurderer tydelig ligger innenfor FTS-mandatet
- kan utbedres gjennom klok oppfølging av prosjektets overordnede anbefalinger
- kan følges opp i tråd med de viktigste signalene fra høringsrunden på delrapport 1, og
- er viktige nok til å forsvare bruk av prosjektets begrensede kapasitet.

Vi ender da opp med *tre lister*, som er gjengitt i bokser litt senere i kapitlet. Hver liste er i tillegg sortert i *eksternt orienterte* og *internt orienterte* punkter.

De oppsummerte vurderingene rundt styrker, muligheter, svakheter og utfordringer som følger videre i dette kapitlet danner på denne måten en viktig del av grunnlaget - sammen

---

<sup>66</sup> Enkelte punkter fra de oppsummerende tabellene er slått sammen, forkortet, eller lett omformulert i dette kapitlet, men meningsinnholdet er beholdt.

<sup>67</sup> Se oppsummeringen rundt internasjonal state-of-the-art i teknologi- og ingeniørutdanning i avsnitt 4.4, og utdypningene i Vedlegg B, i [FTS delrapport 1: Bærekraftig kompetanse](#)

med faktagrunnlaget, kompetanseprofilene og de tentative anbefalingene fra delrapport 1, samt oppsummeringen av innspillene på delrapport 1 fra høringsrunden - for de *10 overordnede prinsippene for videre utvikling av teknologistudiene* som foreslås i FTS' delrapport 3 *Fremtidens teknologistudier: Visjon og overordnede prinsipper for videre utvikling*. Denne delrapporten publiseres samtidig med denne rapporten, og de to må sees i sammenheng.

## De viktigste styrkene ved og mulighetene for dagens teknologiutdanninger ved NTNU

### *Eksternt orienterte:*

1. NTNU er en sterk merkevare i Norge, og har et sterkt nasjonalt omdømme som utdanningsinstitusjon – med en spesielt dominerende nasjonal posisjon innenfor teknologiutdanning.
2. Studentrekrutteringen til NTNUs teknologistudier er overordnet sett god, med flere studier blant landets mest ettertraktede, og rekrutteringen får drahjelp av at Trondheim er landets mest attraktive studentby.
3. Kombinasjonen av teknisk-naturvitenskapelig hovedprofil med faglig bredde og tverrfaglighet er unik i Norge og svært sjelden internasjonalt.
4. NTNUs teknologiutdanninger oppleves generelt som etterspurte og relevante av både alumni og arbeidsgivere.
5. Arbeidsgivere, studenter og alumni er godt fornøyd med den faglige kunnskapen teknologistudentene får gjennom NTNU-studiet.
6. NTNU har et rikt og mangfoldig samarbeid med næringslivet og offentlig sektor både nasjonalt og regionalt, gjennom mange ulike virkemidler og fora.

### *Internt orienterte:*

7. NTNUs dyktige studenter er verdifulle dialogpartnere, støttespillere og endringsagenter i arbeidet med å styrke utdanningskvaliteten ved NTNU.
8. NTNU-studentene skårer generelt bedre enn landsnittet på helse og trivsel, og de store teknologifakultetene er bedre enn NTNU-snittet igjen.
9. NTNU legger stor vekt på vitenskapelig kompetanse ved ansettelse og opprykk, og har mange og gode incentiver for å styrke vitenskapelig kvalitet og videreutvikle vitenskapelig kompetanse.
10. NTNUs store kommende byggeprosjekter i Trondheim (Campussamling og Ocean Space Center) vil gi betydelige nye muligheter for å utforme gode læringsarealer.
11. NTNU har i dag gode betingelser for individuell kontakt mellom ansatte og studenter, bl.a. pga. utstrakt tilgjengelighet og bruk av cellekontor for vitenskapelig ansatte på dagens campus.
12. NTNU har tradisjon og kultur for tverrfakultær samordning av teknologistudier, og ordningen med forvaltningsorgan bidrar til å ivareta en felles NTNU-signatur, legge til rette for samarbeid om kvalitetsutvikling, og motvirke lokal suboptimalisering.
13. Mange viktige kompetanser i FTS-kompetanseprofilene er (på LUB-nivå) i prinsippet allerede dekket opp i dagens teknologiutdanninger.
14. Over halvparten av studentene på NTNUs integrerte masterprogrammer innenfor hovedprofilen drar på utveksling, og flere programmer ved NTNU har utviklet svært gode rutiner for organisering og tilrettelegging av utveksling.

## **Svakheter ved og utfordringer for dagens teknologiutdanninger ved NTNU: Hva vi bør prioritere for videre arbeid i FTS-prosjektet**

### *Eksternt orienterte:*

1. NTNUs ingeniørstudier har ikke krav om praksis, og praksisordningen ved siv.ing.-studiet er ikke integrert med resten av studiet – på tross av ønsker om det motsatte fra studenter og eksterne interessenter.
2. Dagens EVU-tilbud innen teknologi er relativt lite, og videre EVU-integrasjon ved fakultetene er satt på vent pga koronapandemien.
3. NTNUs mangler internasjonal synlighet og posisjon når det gjelder utvikling av teknologiutdanning.

### *Internt orienterte:*

4. Synet på kompetanse som en helhetlig og integrert størrelse er nytt og uvant for flere av fagmiljøene.
5. Alumni fra NTNU beskriver sin kompetanse opparbeidet gjennom studiet som relativt svak når det gjelder flere sentrale kompetanseområder i FTS-profilene, og dagens teknologistudenter rapporterer også relativt lavt læringsutbytte på flere kompetanser/ferdigheter som av arbeidsgivere og samfunnsaktører trekkes frem som sentrale.
6. Undervisningen ved NTNUs teknologistudier oppleves av studentene som mindre studentaktiv enn landsgjennomsnittet for teknologistudier. Spesielt lavt skårer 5-årige siv.ing.-studier.
7. Ingeniør- og siv. ing.-studentene ved NTNU er mindre tilfredse med tilbakemelding og veiledning fra faglig ansatte enn andre FTS-studenter, og de er også mindre tilfredse enn tilsvarende studenter ved andre læresteder.
8. Summativ evaluering i form av skriftlig avsluttende eksamen – på papir eller digitalt – er fortsatt den dominerende evalueringsform i NTNUs teknologistudier, og studentene uttrykker at dagens vurderingsformer ikke er spesielt godt egnet til å måle deres læring på en korrekt måte, eller bidrar til deres læringsutbytte i særlig grad.
9. NTNU stiller få tydelige forventninger til utvikling av faglæreres utdanningsfaglige og profesjonsrelaterte kompetanse gjennom karrieren, utover et obligatorisk utdanningsfaglig basisprogram. NTNU-ansatte opplever markant mindre institusjonell støtte til, og anerkjennelse av, utvikling av egen undervisning enn snittet av ansatte over en gruppe anerkjente internasjonale tekniske universiteter.
10. Summen av mer digital undervisning, mindre fysisk kontakt og undervisningsopplegg med mindre fysisk tilstedeværelse kan svekke kvalitet i læringsmiljø, læringsutbytte og generelt studiemiljø – spesielt hvis organisasjonen mangler kunnskap om hvordan skape godt læringsutbytte med digitale læringsaktiviteter når man ikke er fysisk samlet.
11. NTNU har bare i liten grad utnyttet potensialet som ligger i digitalisering av undervisnings- og vurderingsformer som kan bidra til å forenkle logistikken og dermed øke fleksibiliteten mhp å ta emner på tvers.
12. Utdanningsledelse ved NTNU skjer gjennom en kompleks matriseorganisasjon som kan være vanskelig å forstå og forholde seg til, ikke minst for studieprogramlederne - og NTNU har et stykke igjen før forståelsen av studieprogramlederrollen er omforent i organisasjonen, og til denne rollen er hensiktsmessig implementert ved fakultetene.

## **Svakheter ved og utfordringer for dagens teknologiutdanninger ved NTNU: Hva NTNU som institusjon bør prioritere – utenfor FTS**

### *Eksternt orienterte:*

1. NTNUs har en bare middels posisjon, og en fallende trend, på internasjonale universitetsrangeringer de siste 5 år.
2. NTNU har lavere attraktivitet enn ønskelig som arbeidsplass for norske teknologistudenter, og få norske søkere til stillinger innenfor flere fagområder.
3. Det er lav grad av utveksling i bachelorprogrammer i FTS-porteføljen, og mangel på engelskspråklige bachelorprogrammer vanskeliggjør innveksling på dette nivået.
4. Enkelte programmer og programtyper har organisatoriske svakheter som vanskeliggjør utveksling, f. eks. mangel på reelle utvekslingsvinduer.
5. NTNU har ikke satt tydelige strategiske måltall eller ambisjoner hva angår innveksling av internasjonale studenter.
6. Internasjonal praksisutveksling er underutnyttet som virkemiddel for internasjonalisering.

### *Internt orienterte:*

7. Økt vektlegging av målbare resultater på individnivå (eksempelvis knyttet til publisering) over tid kan gå ut over fokus på mer fellesskapsorienterte oppgaver, og et for stort institusjonelt fokus på forskning i forhold til undervisning kan over tid ha en negativ effekt på utdanningskvaliteten.
8. Uheldig hvis det over tid opprettholdes store skjevheter i poenggrenser mellom opptakene til samme program i ulike studiebyer.
9. Lave kvinneandeler på bachelor ingeniørfag og 2-master siv.ing.
10. Forvaltningsutvalgene er ikke satt opp med tilstrekkelig administrativ støtte til å ivareta alle sine oppgaver.
11. Fremdeles for lite kunnskap og bevissthet i organisasjonen rundt økonomiske sammenhenger innen utdanningsvirksomheten.
12. Organisasjonsstruktur og administrative systemer er ikke tilrettelagt for å gjøre analyser på relevante nivåer på utdanningsområdet – som programportefølje, programtype, studieprogram og emne.
13. NTNU mangler klare konsepter og forretningsmodeller for helt eller delvis digitale EVU-tilbud.

# VEDLEGG





# Vedlegg A Om dagens studieprogramportefølje

## A.1 Porteføljestruktur

I mandatet er FTS-porteføljen avgrenset slik:

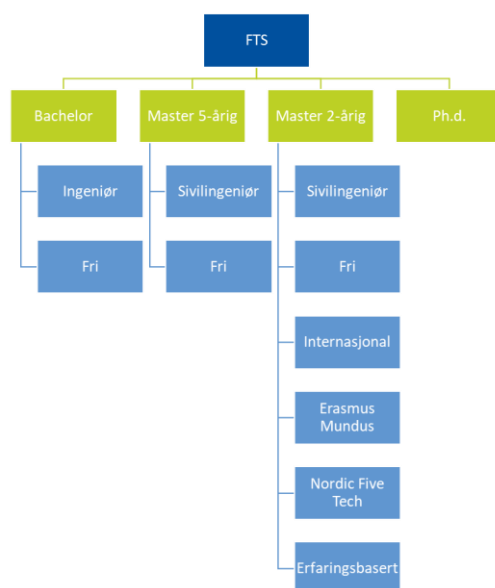
*I tillegg til de klassiske teknologistudiene (hovedsakelig sivilingeniør- og ingeniørfag) skal prosjektet berøre NTNUs studier innen realfag samt arkitektur-, design- og planleggingsfag*

I samarbeid med fakultetene har prosjektet etablert en liste over 158 «aktive» studieprogrammer omfattes av prosjektet (se Vedlegg B). I denne porteføljen finner vi tydelige spor fra NTNUs historie de siste tretti årene, med sivilingeniørstudier fra NTH, realfagsstudier fra AVH, og ingeniørstudier fra HiG, HiÅ og HiST.

I FTS-porteføljen er det en viss overlapp mellom gamle og nye programmer, spesielt innenfor bachelor ingeniørfag der man har både gamle programmer fra de tidligere høyskolene (med siste opptak høsten 2018) og nye samordnede programmer (med første opptak 2019). Tilsvarende ble to bachelorprogram i bioingeniørfag erstattet av ett program f.o.m. opptaket 2020.

Pr høsten 2020 var det i alt 23 programmer i FTS-porteføljen som ikke lenger tok opp studenter. Det betyr at  $158 - 23 = 135$  studieprogrammer hadde opptak. I de videre betraktningene rundt porteføljen vil vi kun se på disse og altså se bort fra programmene som er i ferd med å fases ut.

FTS-porteføljen er stor og kompleks, og prosjektet har derfor valgt å dele den inn i ulike *programtyper*. Denne inndelingen følger en struktur på to nivåer som angitt i Figur 29.

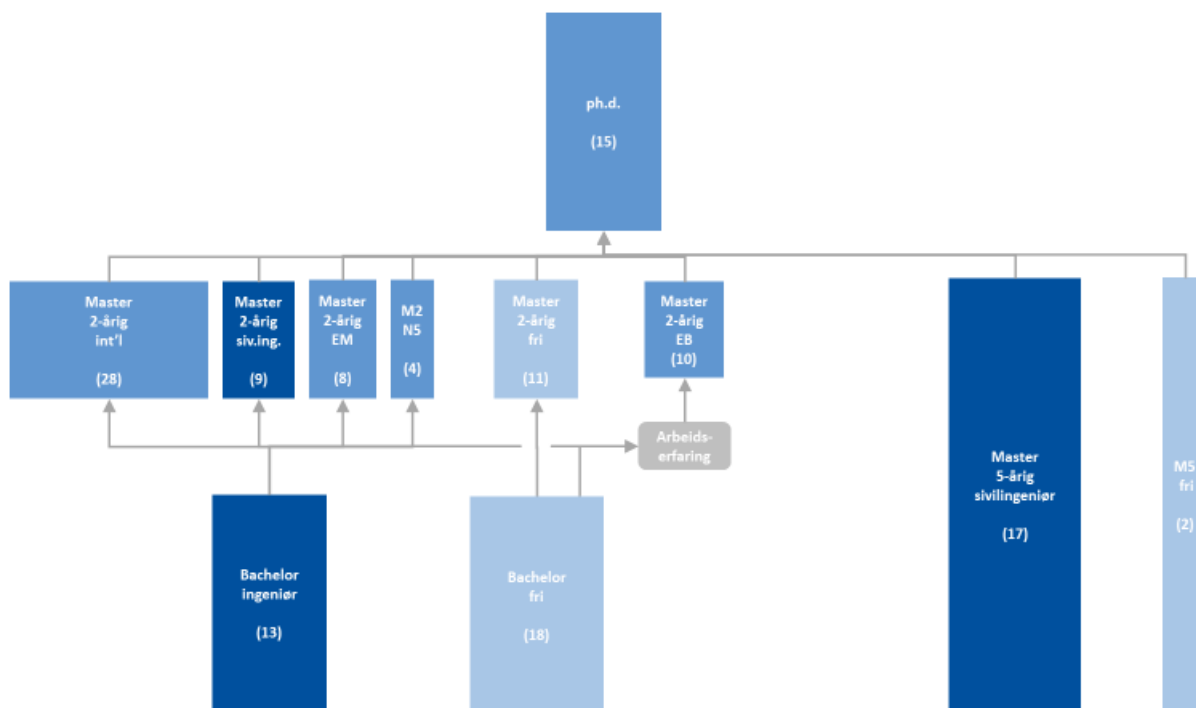


Figur 29: To-nivå struktur for FTS-porteføljen. Nivå 1 inneholder fire hovedprogramtyper, mens nivå 2 inneholder i alt 10 programtyper.

Bachelorprogrammene er delt i kategoriene *Ingeniør* og *Fri*, der *Ingeniør* angir de programmene som er underlagt nasjonal rammeplan for bachelor ingeniørfag, mens *Fri* angir de øvrige (som f.eks. *BFY Fysikk* og *MTMAT Matteknologi*). Merk at *BBIOING Bachelor i bioingeniørfag* er plassert i *Fri*-kategorien selv om programmet følger [Forskrift om nasjonal retningslinje for bioingeniørutdanning](#).

Tilsvarende inndeling er også gjort for masterprogrammene, der *Fri* angir at studieprogrammet ikke gir sivilingeniørtittel, og derfor ikke er underlagt de [nasjonale sivilingeniørvilkårene fra UHR](#).

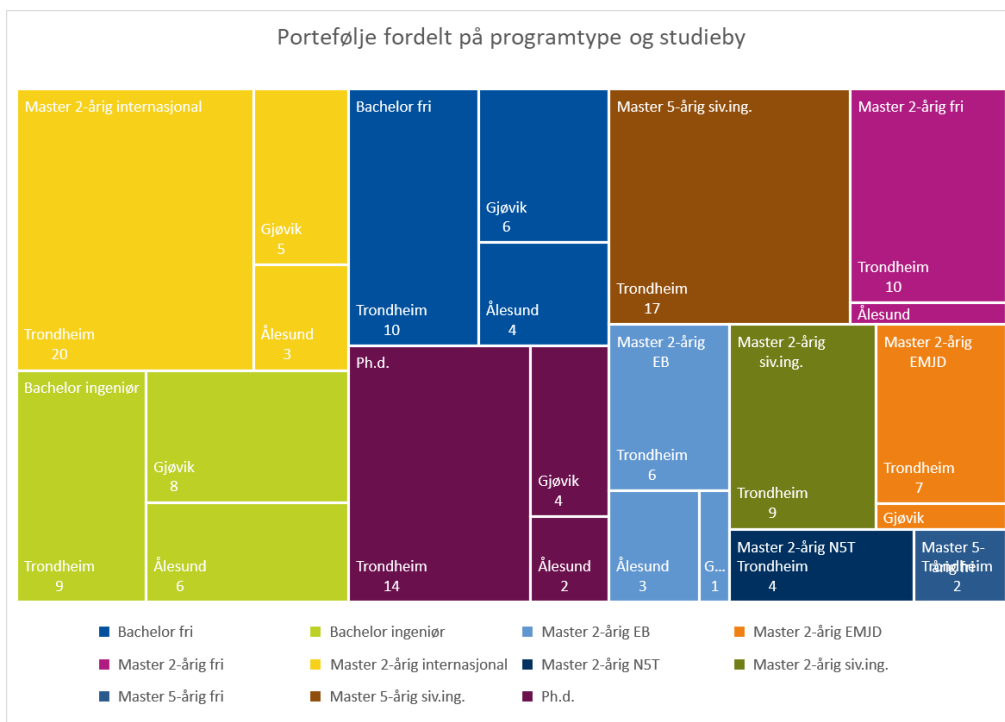
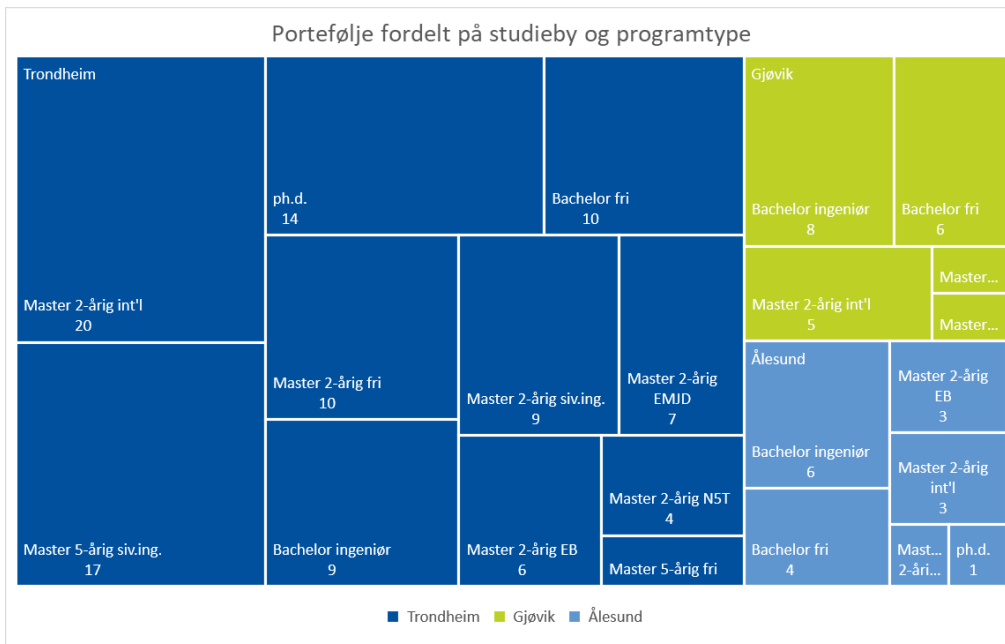
Sammenhengen mellom de ulike programtypene er illustrert i Figur 30. Legg spesielt merke til at kandidater fra *Bachelor fri* er kvalifisert bare for de «frie» masterprogrammene og ikke for de «klassiske», teknologiske masterprogrammene.



Figur 30: Sammenhengen mellom programtypene i FTS-porteføljen. Pilene angir mulige studieløp. Antall studieprogrammer er angitt i parentes. Ingeniør/siv.ing.-programtyper har en mørkere farge. De «frie» programtypene har en lysere farge. Høyden på blokkene angir studiets varighet, mens bredden reflekterer antall studieprogrammer.

NTNU er et universitet i tre byer, der Trondheim i studieåret 2020/21 har flest studieprogrammer i FTS-porteføljen, med 108. Gjøvik har 25 og Ålesund 19<sup>68</sup>. Figur 31 viser hvordan porteføljen ved hvert studiested fordeler seg på de ulike programtypene, samt hvordan porteføljen innenfor hver programtype fordeler seg på studiestedene.

<sup>68</sup> Summen her overstiger 135 siden noen av programmene tilbys ved mer enn ett studiested.



Figur 31: FTS-porteføljen i to perspektiver: Størrelsene på boksene reflekterer antall studieprogrammer (som også står angitt i parentes).

Vi ser at Trondheim har programmer innenfor alle de elleve programtypene, og står for om lag 2/3 av programtilbudet. Gjøvik og Ålesund har færre programtyper (seks), og programtilbudene deres er omtrent jevnstore.

Videre ser vi at antall bachelor ingeniørfag-programmer er nokså likt fordelt mellom studiestedene. Siv.ing.-studier tilbys kun i Trondheim (5-årig og 2-årig). Andre typer 2-årige mastere tilbys ved alle studiestedene, og det samme gjelder ph.d.

## A.2 Porteføljens faglige profil

De fleste programmene i FTS-porteføljen er rettet inn mot ett fagområde eller én ingeniørdisiplin. Dette er den tradisjonelle måten å orientere det faglige innholdet i et teknologistudium på. De klassiske ingeniørdisiplinene – bygg, maskin, kjemi – er representert i FTS-porteføljen, og vi finner også elkraft, elektronikk og IKT-baserte disipliner (kommunikasjonsteknikk, datateknikk, kybernetikk) der. Slike programmer er som regel knyttet til ett (disiplinært) fagmiljø og ett institutt.

Porteføljen inneholder også et betydelig antall studieprogrammer som er tverrfaglige i en eller annen forstand. Vi kan dele dem inn i ulike grupper:

- *Kombinasjon av teknologiområder:* Programmene i denne kategorien kombinerer to eller flere teknologiområder. Eksempler på dette er de 5-årige masterprogrammene [Energi og miljø](#), [IKT og ingeniørvitenskap](#), [Materialteknologi](#) og [Nanoteknologi](#).
- *Kombinasjon av økonomi, ledelse og teknologi:* Det beste eksemplet her er den 5-årige masteren [Industriell økonomi og teknologiledelse](#)
- *Ferdighetsorienterte programmer:* Disse programmene retter seg inn mot spesifikke ferdigheter eller kompetanser – i en teknologikontekst. Disse er som oftest 2-årige mastere. Eksempler her er [Entreprenørskolen](#), [Project Management](#) og [Simulering og visualisering](#).
- *Temaorienterte programmer:* Disse programmene fokuserer på spesifikke samfunnsmessige utfordringer. I likhet med de ferdighetsorienterte er de gjerne også 2-årige mastere satt i en teknologikontekst. I denne gruppen finner vi bl.a. [Cold Climate Engineering](#), [Sustainable Manufacturing](#) og [Urban Ecological Planning](#).

Ved NTNU er de tverrfaglige programmene knyttet til to eller flere fagmiljøer, gjerne fra ulike fakulteter.

Innenfor noen store temaer finnes det «mini-porteføljer» bestående av programmer som adresserer samme tema fra ulike faglige ståsteder. Ett eksempel er temaet (fornybar) energi, som omhandles i bachelorprogrammene [Elektroingeniør](#) fra IE-fakultetet og [Fornybar energi](#) fra IV-fakultetet, masterprogrammet (både 5- og 2-årig) [Energi og miljø](#) fra IE-fakultetet, samt en rekke 2-årige programmer ([Electric Power Engineering](#), [Hydropower Development](#) og [Sustainable Energy](#) m.fl.) fra begge fakultetene.

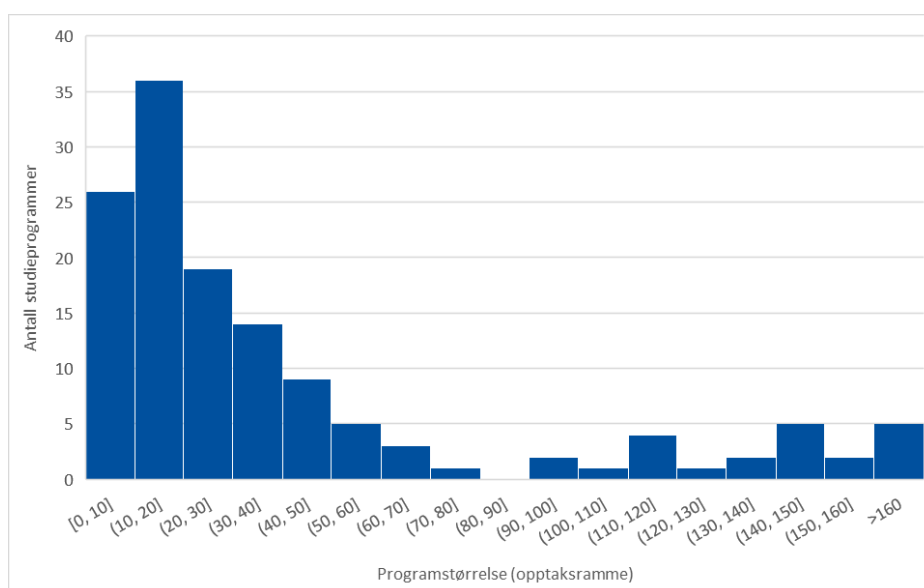
Totalt sett er altså FTS-porteføljen stor, bred og mangfoldig. Høsten 2020 var det 135 studieprogrammer (inkl ph.d.) som tok opp studenter, men antall studietilbud er faktisk enda høyere: Noen studieprogrammer har opptak pr studieby (bl.a. de nye, samordnede ingeniørprogrammene), og noen har opptak pr studieretning (f.eks. MIDT Datateknologi (2-årig master) som har fire studieretninger). Det hele blir ganske komplekst, og det er nok ikke uten grunn at [FTS-workshopen for studenttillitsvalgte 30/1-2020](#) fremholdt at «den samlede studieprogramporteføljen er uoversiktlig».

## A.3 Størrelsen på studieprogrammene

Så langt har vi sett på *strukturen* i porteføljen: Vi har delt de 135 studieprogrammene inn i elleve ulike programtyper, vist hvordan de henger sammen og beskrevet hvordan de er fordelt på studiebyer og programtyper.

Nå skal vi se på *størrelsen på studieprogrammene*. Siden programtypene er av ulik normert lengde (bachelor er normert til tre år, master til to eller fem, ph.d. til tre), så blir det vanskelig å sammenligne hvis vi ser på totalt antall registrerte studenter pr studieprogram. Derfor ser vi heller på hvor mange studenter som tas opp hvert år, og bruker denne opptaksrammen som mål på programstørrelse.

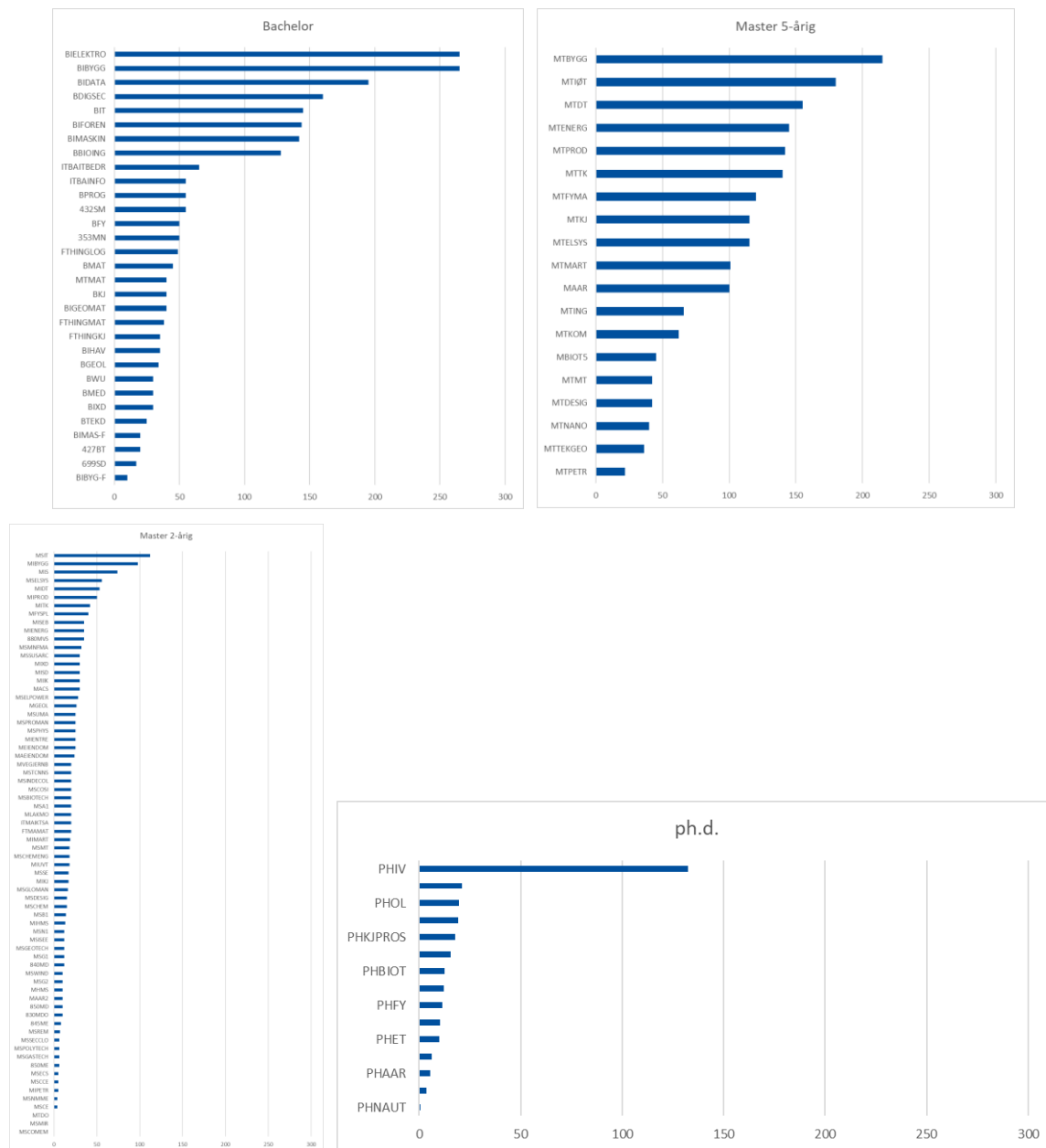
Figur 32 viser størrelsesfordelingen for hele FTS-porteføljen når dette målet anvendes.



Figur 32: Fordeling av studieprogramstørrelser etter opptaksramme (kilde: DBH og fakultetene)

Vi ser at det er relativt mange små programmer (hele 62 programmer med 20 studenter eller færre), ganske få mellomstore programmer (kun 12 programmer med mellom 50 og 110 studenter), men relativt mange store programmer (19 programmer med 110 studenter eller mer).

Dette bildet kan nyanseres ved å se på hovedprogramtypene hver for seg – se Figur 33. Da ser vi at det er åtte bachelorprogrammer som er større enn 120 studenter – storparten av disse er flercampus-programmer etablert etter den faglige integrasjonsprosessen i 2016, mens ca  $\frac{3}{4}$  av programmene har færre enn 60 studenter. Blant 5-årige masterprogram har over halvparten av programmene mer enn 100 studenter, og det er bare to programmer med færre enn 40 studenter. Blant de 2-årige masterprogrammene er det tre programmer med mer enn 60 studenter, og 45 programmer med 20 eller færre studenter. På ph.d. ligger de fleste programmene på mellom 10 og 20 studenter. Ett unntak her er ph.d.-programmet Ingeniørvitenskap med 132 studenter, som er et fellesprogram for alle ph.d.-studentene ved IV-fakultetet, uavhengig av mer spesifikk faglig innretning.



Figur 33: Studieprogramstørrelser ihht optaksramme, fordelt på hovedprogramtype. Kilde: DBH og fakultetene

## Vedlegg B Liste over FTS-porteføljen

Fakultet	Studieprogramk	Studieprogramnavn	Hovedprogram	Programtype	Studby T	Stud	Studby	Siste	Første	Opptaksramme
AD	BIXD	Interaksjonsdesign - bachelorstudium	Bachelor	Bachelor fri			Gjøvik			30
AD	BMED	Grafisk design - bachelorstudium	Bachelor	Bachelor fri			Gjøvik			30
AD	BWU	Bachelor i webutvikling	Bachelor	Bachelor fri			Gjøvik			30
AD	MAAR	Arkitektur - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig fri	Trondheim					100
AD	MAAR2	Arkitektur - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig fri	Trondheim					10
AD	MAE/ENDOM	Eiendomsutvikling og -forvaltning - masterstudium	Master 2-årig	Master 2-årig fri	Trondheim					24
AD	MEI/ENDOM	Eiendomsutvikling og forvaltning	Master 2-årig	Master 2-årig EB	Trondheim					25
AD	MFYSPL	Fysisk planlegging - masterstudium	Master 2-årig	Master 2-årig fri	Trondheim					40
AD	MIXD	Master in Interaction Design	Master 2-årig	Master 2-årig internasjonal		Gjøvik				30
AD	MSA1	Urban Ecological Planning (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					20
AD	MSDESIG	Industrial Design (Master's Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					15
AD	MSSUSARC	Sustainable Architecture (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					30
AD	MTDESIG	Industriell design - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					42
AD	PHAAR	Arkitektur - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim					5
AD	PHDESIG	Industriell design - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim					4
IE	004DA	Bachelor i ingeniørfag - Data	Bachelor	Bachelor ingeniør			Ålesund	2018		0
IE	006EK	Bachelor i ingeniørfag - Elkraft	Bachelor	Bachelor ingeniør			Ålesund	2018		0
IE	017AU	Bachelor i ingeniørfag - Automatiseringsteknikk	Bachelor	Bachelor ingeniør			Ålesund	2018		0
IE	880MVS	Master i simulering og visualisering	Master 2-årig	Master 2-årig internasjonal			Ålesund			35
IE	BDIGSEC	Bachelor i digital infrastruktur og cybersikkerhet	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim	Gjøvik				160
IE	BIDAT	Bachelor i ingeniørfag - data	Bachelor	Bachelor ingeniør		Gjøvik		2018		0
IE	BIDATA	Bachelor i ingeniørfag, data	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim	Gjøvik	Ålesund			195
IE	BIELE	Bachelor i ingeniørfag - elektro	Bachelor	Bachelor ingeniør		Gjøvik		2018		0
IE	BIELEKTRO	Bachelor i ingeniørfag, elektro	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim	Gjøvik	Ålesund			265
IE	BIT	Informatikk - bachelorstudium	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim					145
IE	BITSEC	Bachelor i IT-drift og informasjonssikkerhet	Bachelor	Bachelor fri		Gjøvik		2018		0
IE	BMAT	Matematiske fag - bachelorstudium	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim					45
IE	BPROG	Bachelor i programmering	Bachelor	Bachelor fri		Gjøvik				55
IE	FTHINGEL	Bachelor i ingeniørfag, elektro	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim			2018		0
IE	ITBAINFO	Bachelor i informasjonsbehandling	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim					55
IE	ITBAINFODR	Bachelor i informatikk med spesialisering i drift av	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim			2018		0
IE	ITBAITBEDR	Bachelor i digital forretningsutvikling	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim					65
IE	ITHINGDA	Bachelor i ingeniørfag, data	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim			2018		0
IE	ITMAIKTSA	Mastergradsstudium i Digital samhandling	Master 2-årig	Master 2-årig fri	Trondheim					20
IE	MACS	Master in Applied Computer Science	Master 2-årig	Master 2-årig internasjonal		Gjøvik				30
IE	MIDT	Datateknologi - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig siv.ing.	Trondheim					53
IE	MIENERG	Energi og miljø - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig siv.ing.	Trondheim					35
IE	MIIK	Industriell kybernetikk - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig siv.ing.	Trondheim					30
IE	MIS	Master in Information Security	Master 2-årig	Master 2-årig internasjonal		Gjøvik				74
IE	MISD	Master in Information Security-part time	Master 2-årig	Master 2-årig internasjonal		Gjøvik				30
IE	MISEB	Experience-based Master in Information Security	Master 2-årig	Master 2-årig EB		Gjøvik				35
IE	MITK	Kybernetikk og robotikk - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig siv.ing.	Trondheim					42
IE	MSCOSI	Computational Colour and Spectral Imaging	Master 2-årig	Master 2-årig EMJD		Gjøvik		2020		20
IE	MSECS	Embedded Computing Systems (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig EMJD	Trondheim					5
IE	MSEPOWER	Electric Power Engineering (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					28
IE	MSELSYS	Electronic Systems Design (Master's Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					56
IE	MSIT	Master of Science in Informatics	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					112
IE	MSMNFMA	Mathematical Sciences (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					32
IE	MSREM	Renewable Energy in the Marine Environment (REM) (E	Master 2-årig	Master 2-årig EMJD	Trondheim					7
IE	MSSECCLO	Security and Cloud Computing (SECCLO) (EM)	Master 2-årig	Master 2-årig EMJD	Trondheim					6
IE	MSTCNNS	Communication Technology (Master's Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					20
IE	MSWIND	Wind Energy (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig EMJD	Trondheim					10
IE	MTDT	Datateknologi - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					155
IE	MTELSYS	Elektronisk systemdesign og innovasjon - masterstud	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					115
IE	MTENERG	Energi og miljø - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					145
IE	MTKOM	Kommunikasjonsteknologi - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					62
IE	MTTK	Kybernetikk og robotikk - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					140
IE	PHCOS	Datateknologi og informatikk - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim	Gjøvik				12
IE	PHELKT	Elkraftteknikk - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim					10
IE	PHET	Elektronikk og telekommunikasjon - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim	Gjøvik				10
IE	PHISCT	Informasjonssikkerhet og kommunikasjonsteknologi	Ph.d.		Trondheim	Gjøvik				6
IE	PHMA	Matematiske fag - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim					16
IE	PHTK	Teknikk kybernetikk - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim					21
IV	003BY	Bachelor i ingeniørfag - Bygg	Bachelor	Bachelor ingeniør			Ålesund	2018		0
IV	045PS	Bachelor i ingeniørfag - Produkt- og systemdesign	Bachelor	Bachelor ingeniør			Ålesund	2018		0
IV	353MN	Bachelor i nautikk	Bachelor	Bachelor fri			Ålesund			50
IV	432SM	Bachelor i shipping management	Bachelor	Bachelor fri			Ålesund			55
IV	561VM	Bachelor i ingeniørfag - Vann- og miljøteknikk	Bachelor	Bachelor ingeniør			Ålesund	2018		0
IV	699SD	Bachelor i ingeniørfag - Skipsdesign	Bachelor	Bachelor ingeniør			Ålesund			17
IV	830MDO	Ledelse av krevende maritime operasjoner	Master 2-årig	Master 2-årig EB			Ålesund			10
IV	840MD	Master i Produkt og systemdesign	Master 2-årig	Master 2-årig internasjonal			Ålesund			12
IV	845ME	Master i produkt og systemdesign	Master 2-årig	Master 2-årig EB			Ålesund			8
IV	850MD	Master i Skipsdesign	Master 2-årig	Master 2-årig internasjonal			Ålesund			10
IV	850ME	Master i Skipsdesign	Master 2-årig	Master 2-årig EB			Ålesund			6
IV	BGEOL	Geologi - bachelorstudium	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim					34
IV	BIBYG	Bachelor i ingeniørfag - bygg	Bachelor	Bachelor ingeniør				2018		0
IV	BIBYG-F	Bachelor i ingeniørfag - Bygg- Fleksibel	Bachelor	Bachelor ingeniør		Gjøvik				10
IV	BIBYGG	Bachelor i ingeniørfag, bygg	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim	Gjøvik	Ålesund			265
IV	BIFENER	Bachelor i ingeniørfag, fornybar energi	Bachelor	Bachelor ingeniør		Gjøvik		2018		0
IV	BIFOREN	Bachelor i ingeniørfag, fornybar energi	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim	Gjøvik	Ålesund			144

IV	BIGEOMAT	Bachelor i ingeniørfag, geomatikk	Bachelor	Bachelor ingeniør		Gjøvik				40
IV	BIMAS	Bachelor i ingeniørfag - maskin	Bachelor	Bachelor ingeniør		Gjøvik		2018		0
IV	BIMAS-F	Bachelor i ingeniørfag - maskin-fleksibel	Bachelor	Bachelor ingeniør		Gjøvik				20
IV	BIMASKIN	Bachelor i ingeniørfag, maskin	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim	Gjøvik	Ålesund			142
IV	BTEKD	Bachelor i teknologidesign og ledelse	Bachelor	Bachelor fri		Gjøvik				25
IV	FTHINGBY	Bachelor i ingeniørfag, bygg	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim			2018		0
IV	FTHINGFEN	Bachelor i ingeniørfag, fornybar energi	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim			2018		0
IV	FTHINGMA	Bachelor i ingeniørfag, maskin	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim			2018		0
IV	MGEOL	Geologi - masterstudium	Master 2-årig	Master 2-årig fri	Trondheim					26
IV	MIBYGG	Bygg- og miljøteknikk - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig siv.ing.	Trondheim					98
IV	MIMART	Marin teknikk - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig siv.ing.	Trondheim					19
IV	MIPETR	Petroleumsfag - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig siv.ing.	Trondheim					5
IV	MIPROD	Produktutvikling og produksjon - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig siv.ing.	Trondheim					50
IV	MIUVT	Undervannsteknologi - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig fri	Trondheim					18
IV	MLAKMO	Ledelse av krevende maritime operasjoner - masterstudium	Master 2-årig	Master 2-årig fri			Ålesund			20
IV	MSB1	Hydropower Development (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					14
IV	MSCCE	Cold Climate Engineering (Nordic Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig NST	Trondheim					5
IV	MSCE	Circular Economy	Master 2-årig	Master 2-årig EMJD	Trondheim					4
IV	MSCOMEM	Coastal and Marine Engineering and Management (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig EMJD	Trondheim					0
IV	MSG1	Petroleum Engineering (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					12
IV	MSG2	Petroleum Geosciences (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					10
IV	MSGASTECH	Natural Gas Technology (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					6
IV	MSGEOTECH	Geotechnics and Geohazards (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					12
IV	MSGLOMAN	Global Manufacturing Management (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					16
IV	MSINDECOL	Industrial Ecology (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					20
IV	MSMIR	Marine and Maritime Intelligent Robotics	Master 2-årig	Master 2-årig EMJD	Trondheim			2020		0
IV	MSN1	Marine Technology (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					12
IV	MSNMME	Maritime Engineering (Nordic Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig NST	Trondheim					4
IV	MSOILGAST	Olje- og gassteknologi (EUV 90 stp)	Master 2-årig	Master 2-årig EB	Trondheim			2018		0
IV	MSSE	Sustainable Energy (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					17
IV	MSUMA	Master in Sustainable Manufacturing	Master 2-årig	Master 2-årig internasjonal		Gjøvik				25
IV	MTBYGG	Bygg- og miljøteknikk - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					215
IV	MTDO	Teknologiledelse og digital omstilling	Master 2-årig	Master 2-årig EB	Trondheim			2020		0
IV	MTING	Ingeniørvitenskap og IKT - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					66
IV	MTMART	Marin teknikk - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					101
IV	MTPETR	Petroleumsfag - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					22
IV	MTPROD	Produktutvikling og produksjon - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					142
IV	MTTEKGEO	Tekniske geofag - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					36
IV	MVEGJERNB	Veg og jernbane (EUV 90 stp)	Master 2-årig	Master 2-årig EB	Trondheim					20
IV	PHIV	Ingeniørvitenskap - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim					132
IV	PHNAUT	Nautiske operasjoner - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.			Ålesund				1
NV	427BT	Bachelor i bioteknologi	Bachelor	Bachelor fri		Ålesund				20
NV	702BI	Bachelor i bioingeniørfag	Bachelor	Bachelor fri		Ålesund		2019		0
NV	BBI0ING	Bachelor i bioingeniørfag	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim	Ålesund		2020		128
NV	BFY	Fysikk - bachelorstudium	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim					50
NV	BIHAV	Bachelor ingeniørfag, havbruk	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim			2020		35
NV	BKJ	Kjemi - bachelorstudium	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim					40
NV	FTHINGKJ	Bachelor i ingeniørfag, kjemi	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim					35
NV	FTHINGMAT	Bachelor i ingeniørfag, materialteknologi	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim					38
NV	FTHINGOG	Bachelor i ingeniørfag, olje- og gassteknologi	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim			2018		0
NV	FTMAMAT	Master i mat og teknologi	Master 2-årig	Master 2-årig fri	Trondheim					20
NV	MBIOT5	Bioteknologi (5-årig) - masterstudium	Master 5-årig	Master 5-årig fri	Trondheim					45
NV	MIKJ	Industriell kjemi og bioteknologi - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig siv.ing.	Trondheim					17
NV	MIMT	Materialteknologi - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig siv.ing.	Trondheim			2018		0
NV	MSBIOTECH	Biotechnology (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig EB	Trondheim					20
NV	MSCHEM	Chemistry (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig EB	Trondheim					15
NV	MSCHEMENG	Chemical Engineering (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig EB	Trondheim					18
NV	MSISEE	Innovative Sustainable Energy Engineering (Nordic Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig NST	Trondheim					12
NV	MSMT	Materials Science and Engineering (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					18
NV	MSPHYS	Physics (Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					25
NV	MSPOLYTECH	Polymer Technology (Nordic Master s Programme)	Master 2-årig	Master 2-årig NST	Trondheim					6
NV	MTBIO	Bachelor i bioingeniørfag	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim			2019		0
NV	MTFYMA	Fysikk og matematikk - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					120
NV	MTKJ	Industriell kjemi og bioteknologi - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					115
NV	MTMAT	Bachelor i matteknologi	Bachelor	Bachelor fri	Trondheim					40
NV	MTMT	Materialteknologi - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					42
NV	MTNANO	Nanoteknologi - masterstudium (5-årig)	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					40
NV	PHBIOT	Bioteknologi - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim					12
NV	PHFY	Fysikk - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim					11
NV	PHKJPROS	Kjemisk prosesseteknologi - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim					18
NV	PHMT	Materialteknologi - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim					19
ØK	FTHINGLOG	Bachelor i ingeniørfag, logistikk	Bachelor	Bachelor ingeniør	Trondheim					49
ØK	MHMS	Helse, miljø og sikkerhet - realfaglig - masterstudium	Master 2-årig	Master 2-årig fri	Trondheim					10
ØK	MIENTRE	NTNUs Entreprenørskole - (sivil)ingeniør - masterstudium	Master 2-årig	Master 2-årig fri	Trondheim					25
ØK	MIHMS	Helse, miljø og sikkerhet - ingeniør - masterstudium (2-årig)	Master 2-årig	Master 2-årig fri	Trondheim					13
ØK	MSPROMAN	Internasjonal master i prosjektledelse	Master 2-årig	Master 2-årig internasjo	Trondheim					25
ØK	MTIØT	Industriell økonomi og teknologiledelse - masterstudium	Master 5-årig	Master 5-årig siv.ing.	Trondheim					180
ØK	PHOL	Økonomi og ledelse - doktorgrad (ph.d.)	Ph.d.		Trondheim	Gjøvik	Ålesund			20



## Vedlegg C Om datakildene som er brukt og litt om metodikk for videre bruk

### C.1 DBH

Om DBH (hentet fra hjemmesidene):

*NSDs Database for statistikk om høgre utdanning (DBH) inneholder et bredt spekter av informasjon om den tertiære utdanningen i Norge som inkluderer universiteter, høyskoler og fagskoler. DBH ble opprinnelig opprettet av Kunnskapsdepartementet og inneholder data om studenter, utdanning, forskning, personale, museum, areal, økonomi og selskapsdata. Datatilbudet er åpent tilgjengelig for forskning på sektoren, for planlegging både sentralt i departementer og lokalt ved hver enkelt institusjon.*

Lenker:

- Hjemmeside: <https://dbh.nsd.uib.no>

Bruksmåte:

1. DBH inneholder en lang rekke *statistikker* (f.eks. [Søkertall og møtte](#)). Statistikken har ofte mange parametre (filtre), men det er greit å finne frem. Vær obs på «Velg organisering/hierarki»-valget, som styrer «tilnærmingen» til statistikken. Hver statistikk har en fyldig dokumentasjonsside. Eget valg for å vise/skjule koder i resultatene – kan brukes for å få med f.eks. studieprogrammenes programkoder. Resultatsett kan tilordnes en egen lenke (for deling) og kan også lastes ned som Excel-filer.
2. DBH inneholder også [Nasjonale styringsparametre](#), for eksempel andel ph.d.-kandidater som gjennomfører innen seks år. Her er det kun mulig å velge institusjon.

### C.2 Studiebarometeret

Om Studiebarometeret (fra hjemmesidene):

*Studiebarometeret er en nasjonal spørreundersøkelse som blir sendt ut til over 60 000 studenter hver høst. Undersøkelsen spør om studentenes oppfatninger om kvalitet i studieprogrammer ved norske høyskoler og universiteter. Formålet med Studiebarometeret er å styrke arbeidet med kvalitetsutvikling i høyere utdanning og gi nyttig informasjon om studiekvalitet. På Studiebarometeret.no kan du enkelt*

- finne studentenes vurderinger av ulike studieprogrammer*
- sammenligne resultater mellom ulike studieprogrammer*
- se utvikling over tid for et studieprogram*

*Portalen er nyttig for studiesøkere, studenter, tilsatte ved høyskole eller universitet, og andre med interesse for høyere utdanning. Oppdaterte resultater publiseres i portalen i februar hvert år. Studiebarometeret er initiert av Kunnskapsdepartementet og utføres av NOKUT.*

Lenker:

- Hjemmeside: <https://www.studiebarometeret.no/no>
- Last ned datasett: <https://www.studiebarometeret.no/no/artikkel/5>

Bruksmåte:

1. På hjemmesidene er det mulig å velge 1–3 studieprogram og studere resultatene
2. Fra nedlastingsiden kan hele datasettet med resultatene for Studiebarometeret ett år lastes ned som en Excel-fil. Dataene er på programnivå. Variablene i datasettet er forklart i en kodebok, som også kan lastes ned.

### C.3 SHoT 2018

Om SHoT 2018 (fra hjemmesida):

*Studentenes helse- og trivselsundersøkelse (SHoT) 2018 kartlegger studentenes helse og trivsel i bred forstand, med hovedvekt på psykososiale forhold. Dette er Norges største studentundersøkelse om temaet. Så mange som 50 055 studenter svarte på SHoT 2018-undersøkelsen.*

*Undersøkelsen er nasjonal og blir utført på oppdrag fra studentsamskipnadene Sit, SiO og Sammen. SHoT 2018 gir viktig innsikt i hvordan studentene har det og i hvordan velferdstilbudet til studenter kan bedres.*

Lenker:

- Hjemmeside: <https://www.studenthelse.no/>
- Skriftlig rapport: [SHoT 2018 – Studentenes helse- og trivselsundersøkelse](#)
- Presentasjon: [Hva sier SHoT 2018 om NTNU?](#)

Bruksmåter:

- På hjemmesida ligger det 10 rapportområder (f.eks. Fysisk helse). Innenfor hvert rapportområde ligger det antall rapporter, som man finner ved å scrolle seg nedover. Hver rapport kan utforskes vha filtre for alder, kjønn o.l.
- Den skriftlige rapporten er svært utfyllende og detaljert

### C.4 Kandidatundersøkelsen 2019 (NTNU)

Om Kandidatundersøkelsen (fra hjemmesida):

*Kandidatundersøkelsen er en spørreundersøkelse NTNU sender ut til tidligere studenter som gir svar på blant annet*  
*-om de har fått jobb*  
*-er tilfredse med utdanningen sin*  
*-fikk med seg rett kompetanse fra NTNU i møte med arbeidslivets krav*  
*-og hva som er en attraktiv arbeidsgiver med mye mer*

Kandidatundersøkelsen 2019 ble besvart av 7000 studenter som ble uteksaminert fra NTNU i tidsrommet 2016—2018.

Lenker:

- Hjemmeside: <https://www.ntnu.no/kandidatundersokelsen>
- Kandidatundersøkelsens [nettportal](#)
- [Lag din egen rapport](#)
- Skriftlig rapport: [Hovedrapport Kandidatundersøkelsen 2019](#)

Bruksmåte:

1. I nettportalen finnes det 8 rapporter (f.eks «Vurdering av utdanning»). Rapportene har mange filtre, bl.a. fakultet, studieprogram og studieby.
2. Man kan lage egne rapporter ved å først velge tabell eller diagram, så spørsmål, deretter filtre, og trykke «Calculate result» til slutt. Resultatet kan lastes ned som Excel-fil.
3. I det samme verktøyet kan man også lage mer avanserte rapporter (krysstabulering m.m.) – kontakt [Simon W. Lie](#) for tilgang.
4. Hovedrapporten er svært utfyllende og mange av resultatene er brutt ned på fakultet og studieby

## C.5 Arbeidsgiverundersøkelsen 2015 (NTNU)

Om Arbeidsgiverundersøkelsen (fra rapporten):

*Formålet med arbeidsgiverundersøkelsen 2015 er å kartlegge hvor kandidatene havner og om NTNU treffer arbeidslivets kompetansebehov. I tillegg er det ønskelig å få innspill til utvikling av studieprogrammene til NTNU.*

Lenke:

- [Skriftlig rapport](#)

## C.6 FTS' studentspørreundersøkelse

Om undersøkelsen (fra funn-rapporten):

*Prosjektet er gjennomført av Junior Consulting på oppdrag fra NTNUs prosjektgruppe Fremtidens teknologistudier, og har som hensikt å kartlegge studentenes meninger om styrker og svakheter ved teknologistudiene på NTNU.*

*Datagrunnlaget for analysen er en spørreundersøkelse som ble sendt til studenter ved samtlige teknologistudier ved NTNU.*

*JrC har også utformet et dashbord i Power BI med interaktive visualiseringer av svarene som utgjør en del av leveransen.*

Undersøkelsen ble sendt ut til alle studentene i FTS-porteføljen høsten 2020.

Lenker:

- [Funn-rapporten](#)

- [Interaktivt dashboard](#)

Bruksmåter:

1. Funn-rapporten inneholder hovedfunnene på utvalgte områder
2. Dashboardet består av 25 rapporter med tre filtre: Fakultet, programtype og studieprogram

## C.7 NTNUs opptaksstatistikk for 2-årige masterprogrammer

Søkertall og poenggrenser for NTNUs 2-årige masterprogrammer er lagt ut på Innsida pr år.

Lenke: <https://www.ntnu.no/web/studier/opptak/statistikk>

## C.8 Samordna opptak

Om Samordna opptak (fra hjemmesida):

*Samordna opptak (SO) ble opprettet i 1994 av Utdannings- og forskningsdepartementet (nå Kunnskapsdepartementet) som et service- og koordineringsorgan for opptak til grunnutdanninger ved universiteter og høyskoler. I dag koordinerer Samordna opptak opptaket til 27 universiteter og høyskoler og 30 fagskoler.*

Lenker:

- Hjemmeside: <https://www.samordnaopptak.no/info/>
- Søker- og opptakstall: <https://www.samordnaopptak.no/info/om/sokertall/sokertall-2020/>

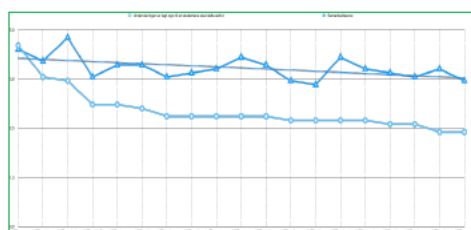
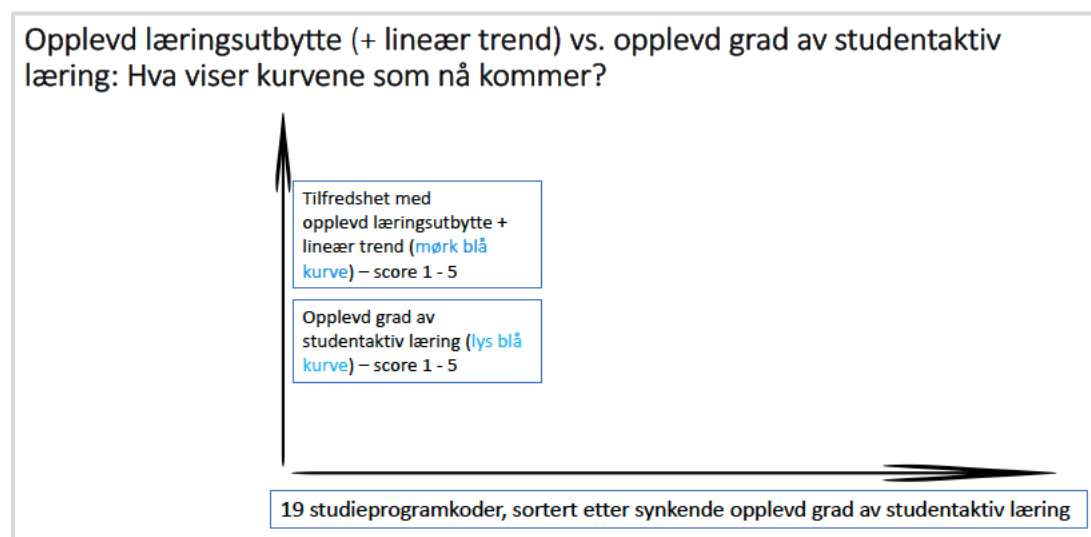
Bruksmåte:

1. Søker- og opptakstall kan lastes ned som et antall Excel-filer
2. Søker- og opptakstall kan også utforskes på interaktive nettsider, med filtre for bl.a. utdanningsområde (f.eks. ingeniør) og studieby

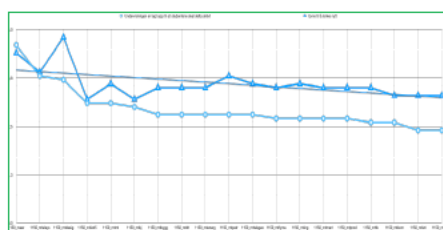
## Vedlegg D Visualiseringer av sammenheng mellom opplevd aktiv deltakelse i undervisning og opplevd læringsutbytte

Kurvene i dette vedlegget viser eksempler på rapportert opplevd læringsutbytte hos studentene i de 19 5-årige integrerte masterprogrammene i FTS-porteføljen, for seks ulike dimensjoner av læringsutbytte, når de 19 studieprogrammene sorteres etter studentenes opplevde grad av aktiv deltakelse i undervisningen. I tillegg er det lagt inn en lineær trendkurve som viser tendensen i sammenheng mellom studentaktivitet og læringsutbytte.

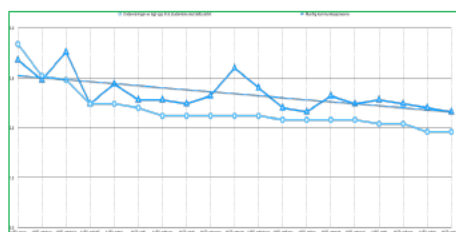
Vi ser at tendensen for alle seks dimensjonene er at opplevd læringsutbytte synker når opplevd grad av aktiv deltakelse i undervisningen synker. Data fra [Studiebarometeret 2019](#).



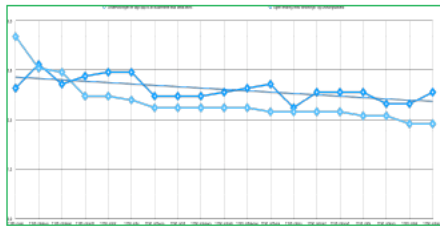
Samarbeidsevne



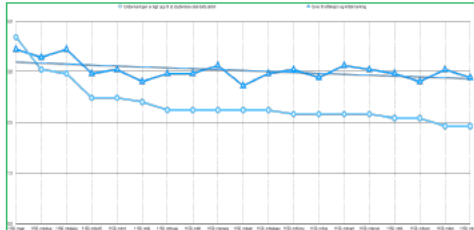
Evne til å tenke nytt



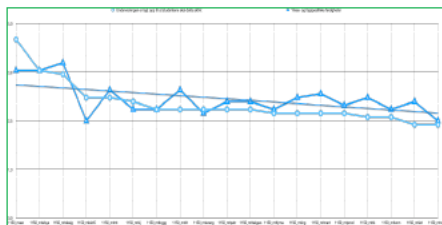
Muntlig kommunikasjonssevne



Erfaring med forskning og utvikling



Refleksjon og kritisk tenkning



Yrkes- og fagspesifikke ferdigheter



