

FTS-arbeidsgruppe A4 for 2-årige masterprogram

Forord

Fremtidens teknologistudier skal legge til rette for at NTNUs studieportefølje i teknologi er samstemt med teknologiutviklingen, samfunnsutfordringene og nærings- og arbeidslivets behov i perioden fra 2025 og fremover.

Fra august 2019 og ut 2021 skal prosjektet utrede og utvikle et anbefalt rammeverk for NTNUs fremtidige studieportefølje innenfor teknologi på bachelor-, master- og ph.d.-nivå. Det omfatter de klassiske teknologistudiene, hovedsakelig sivilingeniør- og ingeniørfag, samt realfag og arkitektur-, design- og planleggingsfag.

Det er innledningsvis gjennomført et grundig utredningsarbeid som har resultert i bl.a. tre delrapporter.

I delrapport 1 «Bærekraftig kompetanse»¹⁾ fra FTS-prosjektet, kom prosjektet med sin anbefaling om en visjon for NTNUs teknologiutdanninger. Visjonen er basert på en grundig gjennomgang av nasjonalt og internasjonalt kunnskapsgrunnlag, samt vurderinger av samfunnet og næringslivets kompetansebehov. Basert på dette er det anbefalt nye kompetanseprofiler for utdanningene. Det er også gitt en overordnet og forenklet vurdering av styrker og svakheter ved dagens studieportefølje.

Delrapport 2 «Ståstedsanalyse»²⁾ fra FTS-prosjektet gir en oversikt over ståstedet for NTNUs teknologistudier per høsten 2020. Basert på et bredt tilfang av datakilder, rapporter, workshops og intervjuer er NTNUs sterke og svake sider knyttet til teknologiutdanningene forsøkt identifisert og beskrevet.

I delrapport 3 «Visjon og anbefalte prinsipper»³⁾ anbefaler FTS-prosjektet visjon og prinsipper for utvikling av NTNU sin fremtidige studieportefølje innenfor teknologiområdet.

FTS-arbeider nå langs tre hovedspor:

- pilotprosjekter
- utredningsgrupper
- delta i sentrale prosesser

Utredningsgruppene skal forslå veikart for videreutvikling av ulike typer studieprogram (hhv. bachelor ingeniørfag, bachelor fri, 5-årig master, 2-årig master), programdrevet tilnærming og pedagogiske virkemidler.

Denne rapporten beskriver resultater fra arbeidet i utredningsgruppen for de 2-årige masterprogrammene. Formålet med denne gruppens arbeid er å legge grunnlag for videre utvikling av NTNUs portefølje av studieprogrammer innen hovedprogramtypen «2-årig master» i henhold til FTS-prinsippene⁴⁾, fra 2023 og fremover.

¹⁾ NTNU, prosjektet Fremtidens teknologistudier (FTS), 2020, Delrapport 1 «Bærekraftig kompetanse», <https://www.ntnu.no/documents/1286373847/1289915220/FTS+delrapport+1+-+B%C3%A6rekraftig+kompetanse.pdf/d4084ed0-2220-5d9d-82ca-19cd984ded9d?t=1593197367498>

²⁾ NTNU, prosjektet Fremtidens teknologistudier (FTS), 2021, Delrapport 2 «Ståstedsanalyse», <https://www.ntnu.no/documents/1286373847/1289915220/FTS+delrapport+2+Staaestedsanalyse.pdf>

³⁾ NTNU, prosjektet Fremtidens teknologistudier (FTS), 2021, Delrapport 3 «Visjon og anbefalte prinsipper», <https://www.ntnu.no/documents/1286373847/1289915220/FTS+delrapport+3+Visjon+og+anbefalte+prinsipp.pdf>

⁴⁾ FTS-prinsippene er formulert i FTS delrapport 3: «Visjon og anbefalte prinsipper», <https://www.ntnu.no/documents/1286373847/1289915220/FTS+delrapport+3+Visjon+og+anbefalte+prinsipp.pdf>

Deltagerne i utredningsgruppen har vært:

Torgeir Aadland – leder av utredningsgruppen, Førsteamanuensis ved NTNU - Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

Eirin Marie Skjøndal Bar, Førsteamanuensis ved NTNU - Institutt for bioteknologi og matvitenskap

Arne Gussiås, Studieprogramleder ved NTNU - Fakultet for ingeniørvitenskap (IV)

Anniken Langøigjelten, Rådgiver ved NTNU - Avdeling for utdanningskvalitet

Morten Dinhoff Pedersen, Førsteamanuensis ved NTNU - Institutt for teknisk kybernetikk

Jóhannes Blöndal Sigurjónsson, Studieprogramleder og førsteamanuensis ved NTNU - Institutt for design

Elvira Aalerud, student NTNU

Sammendrag

Denne rapporten er en del av FTS-arbeidets utredningsarbeid knyttet til veikart for programporteføljene for videre utvikling av NTNUs teknologistudier. Rapporten fungerer som en forlenging av FTS-**delrapport 2, Ståstedsanalyse**, og tar for seg ståsted spesifikt for de 2-årige masterprogrammene i FTS-porteføljen. Videre vurderes det gap i ståstedene til de 2-årige programmene og det er utarbeidet veikart og anbefalinger for videre utvikling av porteføljen.

Rapporten har fire deler. Kapittel 1 innleder og gir bakgrunn for rapporten. I kapittel 2 gjennomføres ståsted- og gapsanalyse av den 2-årige porteføljen. Denne knytter seg spesielt mot de ti FTS-prinsippene som er presentert i FTS-delrapport 3. I arbeidet med denne rapporten har arbeidsgruppen fokusert mye på porteføljen av 2-årige masterprogram, som er en stor og dels kompleks portefølje. Derfor innledes kapittel 2 med en gjennomgang av porteføljen. Kapittel 3 presenterer anbefalinger og veikart som er utarbeidet som forslag til å tette gap og utfordringer som er avdekket i kapittel 2. Denne delen setter søkelys på de tre hovedområdene som er identifisert som de viktigste arbeidsområdene for denne porteføljen i utviklingen fremover:

porteføljeforvaltning, utvikling og bygging av programmers **egenart og identitet**, samt **generelle NTNU-tiltak** som omfavner flere programporteføljer.

For å kunne ivareta en bærekraftig, fremtidsrettet og økonomisk portefølje av 2-årige program anbefales det å opprette et eget forvaltningsorgan som kan ivareta den 2-årige programporteføljen på et overordnet nivå. Flere program i porteføljen har veldig stor overlapp av emner (internt i porteføljen, men også med ekvivalente 5-årige program), liten opptaksramme og uklare formål. Det anbefales derfor at det arbeides systematisk med opprettelse, drift og nedleggelse av studieprogram, hvor følgende punkter bør ligge til grunn for vurdering av sistnevnte:

- Opptakstall
- Karaktersnitt
- Antall førsteprioritetssøkere
- Utvikling i antall studieplasser
- Gjennomføring og frafall
- Studentenes tilfredshet
- Yrkesaktivitet etter endt utdanning
- Antall av programspesifikke emner⁵

Flere av studieprogrammene som har fått gode resultater i undersøkelser knyttet til studietilfredshet og lignende viser en klar egenart og identitet. For eksempel har programmer med høyere grad av egne/unike emner en studentmasse som scorer høyere på programmets faglige og sosiale kvalitet. En slik egenart kan også bidra til å skape en tydelig profil for programmene og hjelpe å heve studentenes forventninger og kompetanse til samme nivå ved oppstart av programmet. Derfor foreslår denne rapporten at programmene i porteføljen 2-årig master skal arbeide med å utvikle egenarten og identiteten til programmene.

Det er også avdekket en del gap knyttet til porteføljen 2-årig master som er av mer generell art ved NTNU, og som kan være relevant for og påvirke andre programtyper. Derfor følger det også anbefalinger knyttet til NTNUs generelle utdanningsaktivitet.

I rapportens siste del diskuteres programporteføljens mulige kompetanseprofiler sammenlignet med kompetanseprofilene for bachelor og masterstudier som er utviklet i FTS-delrapport 1. Dette arbeidet

⁵ Med programspesifikke emner menes emner som er designet etter programmets faglige profil og bakgrunnen til studentene i programmet. Det anbefales at slike emner brukes aktivt sammen med fellesemner, og at det i mindre grad opprettes/driftes programmer som ikke har programspesifikke emner.

ble ikke slutført grunnet utfordringen knyttet til porteføljens bredde og prioritering av rapporten som helhet, men det er gitt kommentarer, vurderinger og anbefalinger for videre arbeid med kompetanseprofilen. Hovedkonklusjonen fra denne delen fokuserer på utfordringen med å ivareta en kompetanseutvikling over ulike program som kan ha ulike innganger og fokus. Derfor anbefales det at fremtidig arbeid med kompetanseprofilen for porteføljen har særlig fokus på nødvendigheten og muligheten for god kompetanseutvikling mellom (ulike) bachelorprogrammer og 2-årige masterprogrammer.

Innhold

1	Innledning	7
1.1	Mandat	7
1.2	Den 2-årige masterprogramporteføljen	7
1.3	Arbeidsprosessen og rapportens innhold	8
2	Ståsted- og gapanalyse	10
2.1	Studieprogramporteføljen	10
2.2	Kandidatenes kompetanse (FTS-prinsipp I og II)	16
2.3	Pedagogisk læringsmiljø (FTS-prinsipp III, IV og V)	19
2.4	Programdesign og kvalitetsutvikling (FTS-prinsipp VI og VII)	22
2.5	Samarbeid og samhandling (FTS-prinsipp VIII og IX)	25
2.6	Læringsmiljø (FTS-prinsipp X)	28
3	Veikart for utvikling av den 2-årige studieprogramporteføljen	33
3.1	Veikart for forvaltning og videre utvikling den toårige masterprogramporteføljen	33
3.2	Utviklingstiltak og bygging av programmers egenart og identitet	36
3.3	Utviklingstiltak, endringer og virkemidler for NTNU generelt	48
4	Kandidatenes kompetanseprofiler	53
4.1	Kompetanseprofiler Bachelor og 5-årig master i FTS-porteføljen	53
4.2	Vurderinger og anbefalinger	56
	Vedlegg	58
	Vedlegg 1 Mandat	58
	Vedlegg 2 Den 2-årige masterprogramporteføljen ved NTNU	61

1 Innledning

1.1 Mandat

Formålet med gruppens arbeid er å legge et grunnlag for videre utvikling av NTNUs portefølje av studieprogrammer innen hovedprogramtypen «2-årig master» i henhold til FTS-prinsippene, fra 2023 og fremover.

Arbeidsgruppen skal:

- a) Lage ståstedsanalyse for hovedprogramtypen
- b) Lage gapanalyse for hovedprogramtypen
- c) Utvikle veikart for hovedprogramtypens videre utvikling
- d) Utforme forslag til kompetanseprofiler for programtypene «2-årig master sivilingeniør» og «2-årig master fri»

Hele mandatet er gitt i Vedlegg 1.

1.2 Den 2-årige masterprogramporteføljen

NTNU har per 2021 i alt 73 2-årige masterprogram på teknologi-, sivilingeniør-, ingeniør- og arkitektområdene⁶⁾, fordelt på følgende programtyper:

- | | |
|--|--------------------|
| • Master 2-årig sivilingeniør ⁷⁾ | (10 studieprogram) |
| • Master 2-årig fri ⁸⁾ | (11 studieprogram) |
| • Master 2-årig erfaringsbasert ⁹⁾ | (11 studieprogram) |
| • Sum master 2-årig internasjonale | (40 studieprogram) |
| ○ Internasjonale NTNU programmer ¹⁰⁾ | (28 studieprogram) |
| ○ Erasmus Mundus master's degree programmer ¹¹⁾ | (8 studieprogram) |
| ○ Joint Nordic Master's Programmer ¹²⁾ | (4 studieprogram) |

⁶⁾ https://www.ntnu.no/studier/alle?admissions=1&studyLevels=560_570_580&fieldOfEdu=TEKNO

⁷⁾ Studieprogram som er akkreditert iht. gjeldende regelverk for master- og sivilingeniørutdanning

⁸⁾ Studieprogram som er akkreditert iht. gjeldende regelverk for masterutdanning

⁹⁾ Regulert av egen forskrift (student må ha fullført bachelorgrad pluss ha to års relevant arbeidserfaring – gjelder også for opptak til enkeltemner), <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/evu+leveransemodell+-+erfaringsbasert+master>

¹⁰⁾ Studieprogram som undervises ved NTNU for norske og internasjonale studenter.

¹¹⁾ Erasmus Mundus programmer er studieprogrammer som tilbys gjennom [Erasmus+](https://www.erasmus-mundus.eu/), som er EUs program for utdanning, opplæring, ungdom og idrett. Programmene gir mulighet til å studere ved samarbeidsuniversiteter i programlandene i Erasmus+.

¹²⁾ Joint Nordic Master's Programmer gir deg muligheten til å studere ved to av de fem ledende tekniske universitetene i Norden ([Nordic Five Tech](https://www.nordicfive.tech/)), og bruke et år på hvert av disse universitetene.

Hvert år utdannes det til sammen om lag 1 500 studenter fra disse programmene, med følgende fordeling:

- | | |
|--|--------------|
| • Master 2-årig sivilingeniør ¹³⁾ | (ramme ~350) |
| • Master 2-årig fri ¹⁴⁾ | (ramme ~225) |
| • Master 2-årig erfaringsbasert ¹⁵⁾ | (ramme ~150) |
| • Sum master 2-årig internasjonale | (ramme ~825) |
| ○ Internasjonale NTNU programmer ¹⁶⁾ | (ramme ~750) |
| ○ Erasmus Mundus master's degree programmer ¹⁷⁾ | (ramme ~50) |
| ○ Joint Nordic Master's Programmer ¹⁸⁾ | (ramme ~25) |

De ulike programmene innen forskjellige fagretninger dekker ulike behov, har ulike mål og det stilles ulike krav til programmene.

De ordinære norske programmene, sivilingeniørprogrammene eller de frie programmene, bidrar til å dekke det norske samfunnet og næringsliv sitt behov for kompetanse. De internasjonale programmene, bidrar med kompetanse internasjonalt, gir våre fagmiljø impulser til faglig og pedagogisk utvikling i samarbeid med utenlandske studenter og fagmiljø, samt at de bidrar til å skape et mangfoldig og internasjonalt student- og læringsmiljø ved NTNU. Ca. 40% av studentene ved de internasjonale programmene er norske. De erfaringsbaserte programmene bidrar til etter- og videreutdanning, samt til utvikling av det norske samfunnet og næringsliv på viktige områder. Her er det både programmer basert på deltakerbetaling og programmer som tilbys som deltid, men uten betaling. Det stilles også ulike krav til disse utdanningene gjennom eksternt og internt regelverk.

NTNU sin 2-årige studieprogramportefølje er omfattende og bred, både mht. type program og fagområder som programmene dekker.

1.3 Arbeidsprosessen og rapportens innhold

Ståsteds- og gapanalysen i denne rapporten er gjennomført med utgangspunkt i de ti prinsippene som FTS har utarbeidet som prinsipielle føringer for videre utvikling av NTNUs teknologistudier. Med utgangspunkt i ståsted- og gapanalysen er det utarbeidet et veikart for porteføljen med forslag til konkrete utviklingstiltak, endringer og virkemidler.

Arbeidsgruppen har hatt jevnlige møter gjennom hele høsten. Det ble også gjennomført møter med arbeidsgruppene for 5-årig master samt bachelor ingeniørfag og bachelor fri. I tillegg har arbeidsgruppen gjennomført en workshop der veikart for porteføljen og de enkelte programmene ble arbeidet frem.

¹³⁾ Studieprogram som er akkreditert iht. gjeldende regelverk for master- og sivilingeniørutdanning

¹⁴⁾ Studieprogram som er akkreditert iht. gjeldende regelverk for masterutdanning

¹⁵⁾ Regulert av egen forskrift (student må ha fullført bachelorgrad pluss ha to års relevant arbeidserfaring – gjelder også for opptak til enkeltemner), <https://innsida.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/evu+leveransemodell+-+erfaringsbasert+master>

¹⁶⁾ Studieprogram som undervises ved NTNU for norske og internasjonale studenter.

¹⁷⁾ Erasmus Mundus programmer er studieprogrammer som tilbys gjennom [Erasmus+](#), som er EUs program for utdanning, opplæring, ungdom og idrett. Programmene gir mulighet til å studere ved samarbeidsuniversiteter i programlandene i Erasmus+.

¹⁸⁾ Joint Nordic Master's Programmer gir deg muligheten til å studere ved to av de fem ledende tekniske universitetene i Norden ([Nordic Five Tech](#)), og bruke et år på hvert av disse universitetene.

Arbeidets vurderinger og konklusjoner tar utgangspunkt i de samme datakilder som benyttet i FTS-delrapport 2, men gruppens diskusjoner, erfaringer og kunnskap om den 2-årige porteføljen bidrar også inn i resultatene i denne rapporten. Spesielt har delene knyttet til tiltak og videre anbefalinger tatt utgangspunkt i gruppens vurderinger.

Rapporten er utformet med bakgrunn i gruppens resultater og mandat. Neste del, del 2, omhandler ståsted- og gapsanalyse for de 2-årige masterprogrammene. I denne delen presenteres også porteføljen, som har hatt et ekstra fokus i gruppens arbeid. De ulike analysene baserer seg på de ti FTS-prinsippene presentert i Delrapport 3, og relevante og viktige momenter i porteføljen, knyttet til disse prinsippene, har fått spesielt fokus. I del 3 presenteres arbeidsgruppens anbefalinger og veikart. Del 4 inneholder kommentarer knyttet til kompetanseprofilene for 2-årige masterprogram sett i lys av kompetanseprofilene utarbeidet i Delrapport 1.

2 Ståsted- og gapanalyse

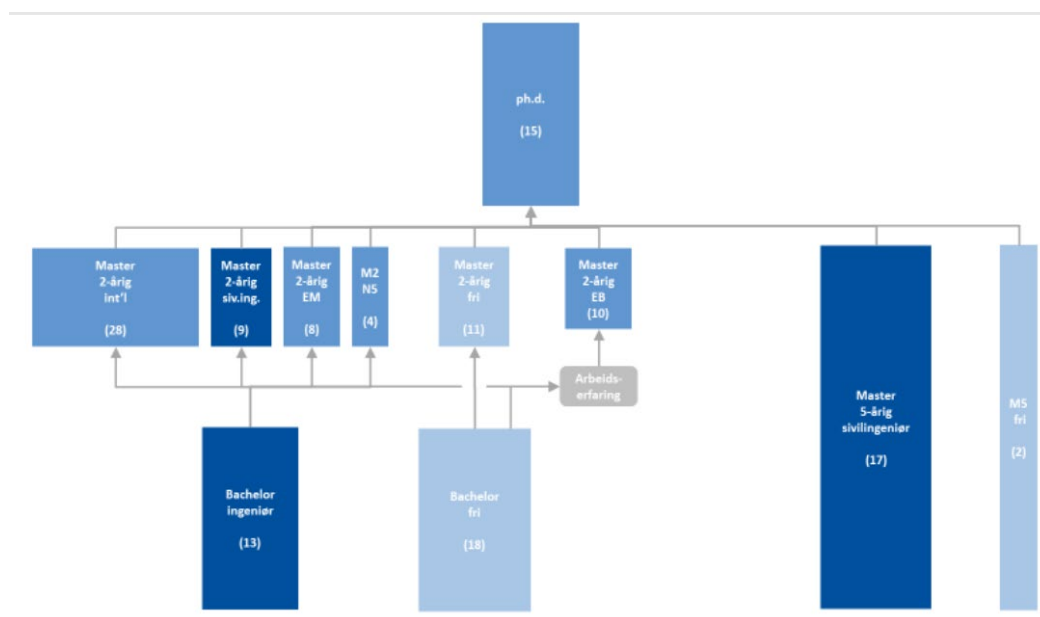
2.1 Studieprogramporteføljen

NTNU sin studieprogramportefølje av 2-årige masterprogrammer er svært bred og omfattende. Programporteføljen spenner fra studieprogrammer som er relativt detaljer regulert av retningslinjer, som [Universitets- og høgskolerådet \(UHR\)](#) sine retningslinjer om «[Vilkår for bruk av tilleggsbetegnelsen sivilingeniør \(siv.ing.\) på vitnemål](#)», til frie norske og internasjonale studieprogrammer. Disse programmene dekker et vidt spekter av samfunnets og næringslivets kompetansebehov. Også innenfor det enkelte studieprogram kan kandidatene få ulike kompetanseprofiler gjennom valg av studieretninger, hovedprofiler, fordypningsområder og til slutt i masteroppgaven.

De 2-årige studieprogrammene gir studentene gode muligheter til å få både bredere og dypere kompetanse, avhengig av valg av studieprogram og emner. Dette gir studentene mulighet til å få helhetlig kompetanse til å håndtere komplekse og kompliserte utfordringer og muligheter. Den 2-årige programporteføljen og det enkelte program kan mulig også endres noe raskere enn de 5-årige programmene slik at en raskere kan imøtekomme behovet for rask programomstilling («curriculum agility») innen teknologi- og ingeniørstudier for å møte raskt endrede behov i samfunnet¹⁹. Innenfor mange av sivilingeniørprogrammene fortsetter mange av studentene spesialiseringen de har startet på i slutten av bachelorutdanningen. Mange av studentene på de frie masterprogrammene ønsker å få en bredere kompetanse, gjerne gjennom å velge utdanning på til dels nye fagområder. Den 2-årige studieprogramporteføljen gir slik sett kandidatene en spesiell mulighet til å tilegne seg både bedre dybde- og breddekompetanse, avhengig av programtype og studentene sine valg av emner.

Et av kjennetegnene til FTS-porteføljen av 2-årige masterprogram er det store antallet av slike program, med over 70 program totalt. Et annet kjennetegn er den store variasjonen i programmene innenfor porteføljen, både med tanke på programtype og faglig innhold. Disse kjennetegnene forvansker en ståstedsanalyse da man ikke nødvendigvis kan diskutere programmene under ett, men blir tvunget til å differensiere på underkategori.

¹⁹ Det er uttalt spesielt behov for rask programomstilling («curriculum agility») innen teknologi- og ingeniørstudier for å møte raskt endrede behov i samfunnet (se Brink, S., Carlsson, C., Enelund, M. et al (2020) Assessing Curriculum Agility in a CDIO Engineering Education Proceedings of the International CDIO Conference, 1: 13-24)



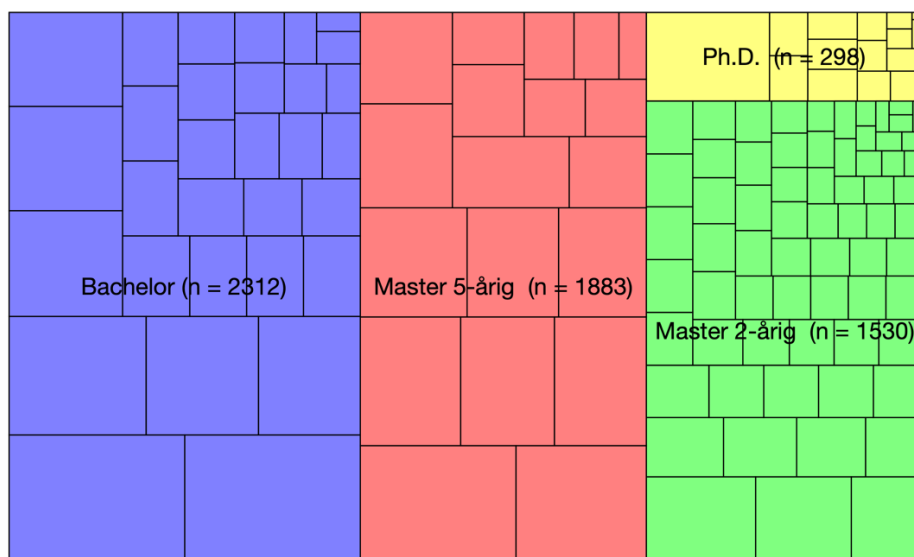
Figur 1 - Porteføljestruktur

Det er flere måter å inndeile de 2-årige masterprogrammene med henblikk på en differensiert diskusjon. FTS-prosjektet har valgt å bruke seks administrative hovedtyper, se figur 1 og 2.

- **Sivilingeniørprogram** følger de nasjonale sivilingeniørvilkårene fra UHR som angir minimumskrav til opptakskrav og fagsammensetning for programmene. Programmene gir sivilingeniørtittel.
- **Frie** masterprogram er program med nasjonalt opptak som ikke er underlagt nasjonale rammeplaner eller vilkår.
- **Internasjonale** masterprogram undervises utelukkende på engelsk og har i hovedsak internasjonalt opptak (flere har norske/nordiske kvoter i tillegg til internasjonale kvoter).
- **Erasmus Mundus** program er etablert gjennom EU-samarbeidet og er et samarbeid mellom minst tre utdanningsinstitusjoner fra ulike land. Opptaket er likeledes internasjonalt.
- **Nordic Five Tech** program er etablert i samarbeid med fem Nordiske universiteter og involverer utveksling samt internasjonalt opptak.
- **Erfaringsbaserte** masterprogram krever arbeidserfaring og kan fullføres som deltidsstudier.

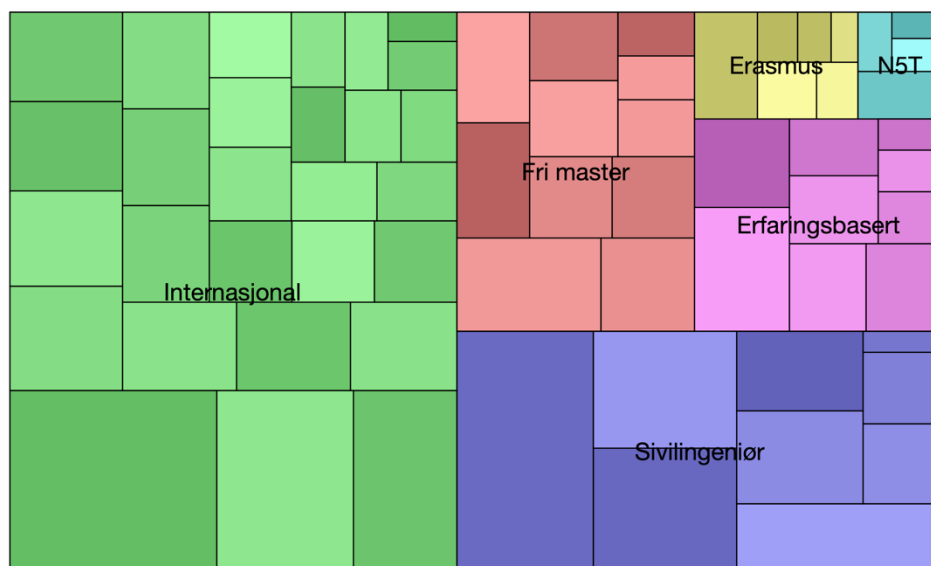
I tillegg til denne klassifiseringen tilkommer den geografiske plasseringen av studiestedet i Trondheim, Ålesund eller Gjøvik.

De 2-årige masterstudiene under FTS-paraplyen utdanner, grovt regnet, en fjerdedel av studentene i den samlede porteføljen. Ved å studere Figur 2 vises denne størrelsen som et grønt felt nede til høyre. I samme figur sees også det som kanskje er den viktigste karakteristikken ved de 2-årige masterstudiene fra et kvantitativt perspektiv – at de individuelle programmene er svært små i forhold til det som er vanlig for både bachelorprogram og 5-årige masterprogram. Denne situasjonen medfører at det er flere 2-årige masterprogram enn det er 5-årige program, bachelorprogram og Ph.d.-program sammenlagt.



Figur 2 - Programstørrelser i FTS porteføljen sortert på hovedkategori. Størrelsen på de mindre firkantene reflekterer rammen på individuelle studier under en gitt hovedkategori.

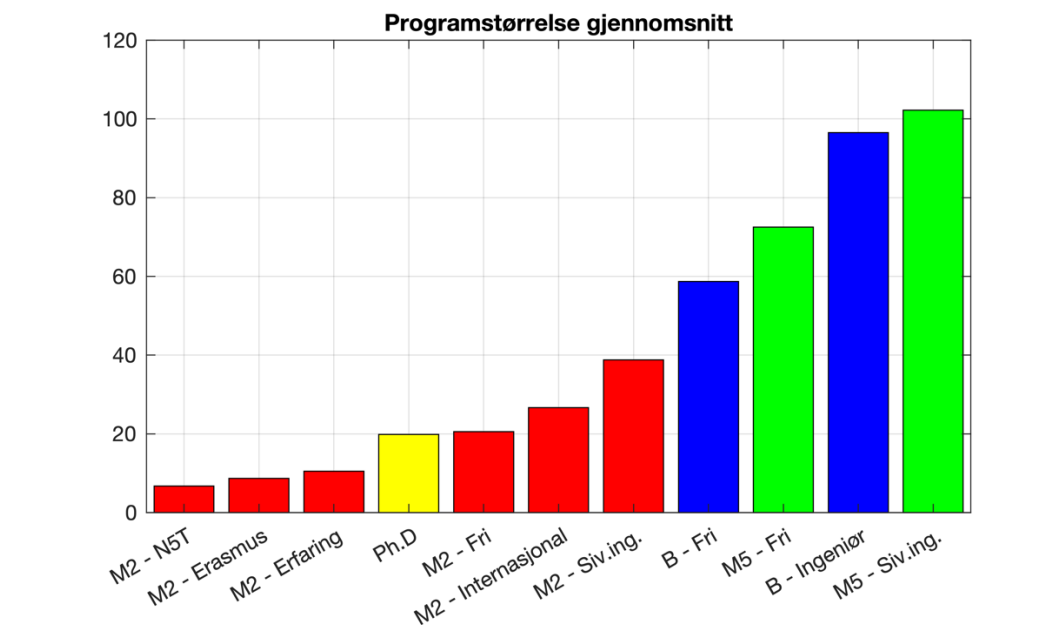
Ved å sortere studentene inn i programtype og deretter studieprogram fremskaffes figur 3. Som vist er den internasjonale programtypen den mest fremtredende, etterfulgt av programmene som tildeler sivilingeniørtittel. Programmer basert på internasjonalt samarbeid (Erasmus Mundus, N5T) utgjør en relativt liten andel av studentmassen, og derfor er disse inkludert i programtypen internasjonal i flere av analysene i resten av denne rapporten.



Figur 3 - Fordeling av total ramme på 2-årig master (n~1500) på administrativ underkategori. Rektangelenes størrelse er proporsjonal med antall studenter ved et gitt program.

2.1.1 Styrker og svakheter ved porteføljen

Det mistenkes at de mest relevante styrkene og svakhetene ved den 2-årige masterporteføljen er tett forbundet med dens mest signifikante karakteristika, nemlig mengden av programmer samt deres størrelse. Det er ikke tilfellet at programmer i bare én av de administrative underkategoriene for 2-årige masterprogram utmerker seg i kraft av å være små. Samtlige 2-årige program er små sammenlignet med andre programtyper, med unntak av ph.d.-utdanningen. Dette vises i figur 4.



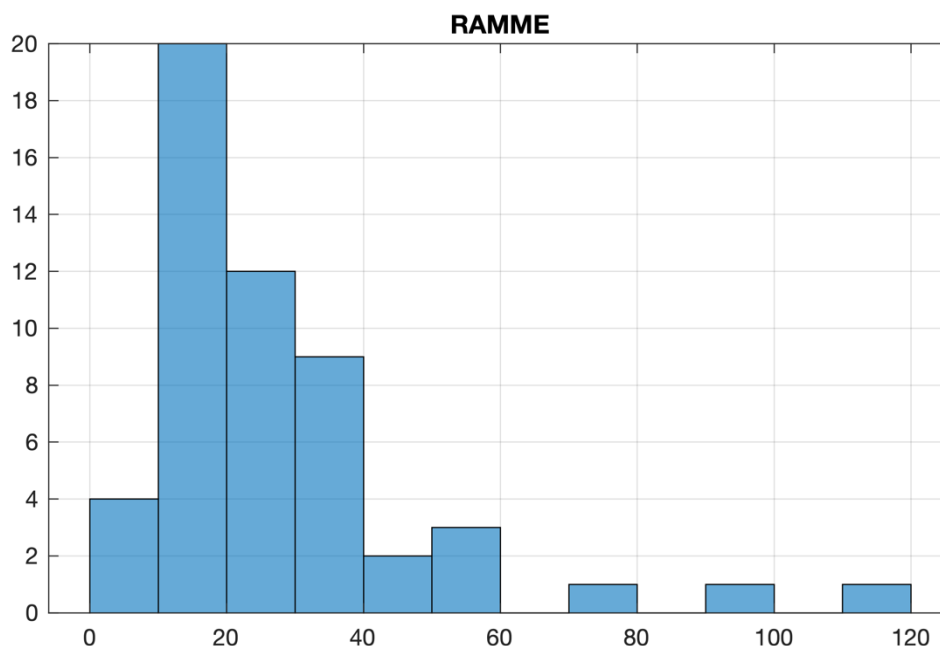
Figur 4 - Gjennomsnittlig programstørrelse sortert på administrativ underkategori.

I tillegg til det allerede høye antallet av 2-årige program tilkommer studiespesialiseringer innenfor hvert program. Enkelte program opererer med flere spesialiseringer, som ofte deler relativt få emner. I motsetning til bachelor og de 5-årige masterstudiene vil ikke studentene i slike spesialiseringer tidligere ha hatt en rekke emner sammen med de andre studentene i sitt program. Derfor vil spesialiseringer, sett fra studentens perspektiv, være sammenlignbare med et distinkt program. Dette gir grunn til å tro at måten både porteføljen og det enkelte program har oppstått på er via initiativ fra det enkelte fagmiljø, uten at det har vært en strategisk overordnet bevissthet rundt systematisk vurdering av utvikling og forvaltning av porteføljen. For eksempel virker det ikke å være samkoordinering mht. hvilke behov programmene skal dekke, hvilke mål en har for porteføljen som helhet og ulike typer programmer på ulike områder. Utpreget små programmer ser ikke ut til å være en villet utvikling, da ingen slike føringer ser ut til å ha blitt nedfelt i NTNUs politikk for kvalitet i og utvikling av studieporteføljen.

Størrelsen på de 2-årige programmene kan til dels reflekteres i opptaket, hvor grunnlaget bestående av kandidater med bachelorgrad er betydelig færre enn kandidater med fullført VGS som kan søke til både bachelor og 5-årige masterprogram. Størrelsen på de 2-årige studiene reflekterer antageligvis også at det er lettere å opprette et program som bare løper over to år. Gitt en endelig tilgang på nye studenter vil flere programmer naturligvis også lede til mindre programmer.

Mengden av programmer peker også på at det kan mangle tilstrekkelige incentiver for å utvikle program som ikke er attraktive blant studentene, eller av høy nok kvalitet. En betydelig del av programporteføljen har svært få studenter (under 20, se også Figur 5), som gir lavere produktivitet.

Det er vanskelig å se om en bevisst har valgt å opprettholde disse programmene fordi de f.eks. dekker et viktig eller kritisk kompetansebehov på fagområdene.



Figur 5 – Histogram over ramme på 2-årige masterprogram.

Hvorvidt den størrelsesmessige diskrepansen mellom de 2-årige programmene og resten av porteføljen er villet eller ei, så har den konsekvenser for både studentene og de ansatte ved de 2-årige studiene. Noen fordeler ved små studieprogram er:

- Mulighet for å tilby et rikt utvalg av spesialiseringer.
- Potensiale for et godt psykososialt miljø muliggjort av små klasser med godt samhold.
- Bedre læring i programspesifikke emner, igjen muliggjort av små klasser²⁰.
- Mulighet for tettere samarbeid mellom lærer og student.

Men det er også ulemper ved små programmer. Av disse er manglende økonomiske ressurser og insentiver for utvikling av spesiell interesse. Studiepoengproduksjonen per årsverk er i snitt lavere i programspesifikke emner på et 2-årig masterstudie, alene grunnet størrelsen på disse programmene. Dette medfører at emneveggen på de 2-årige masterstudiene ofte fylles av emner fra et parallelt 5-årig studie, slik at økonomiske stordriftsfordeler kan realiseres fra emnetilbydere. Denne situasjonen diskuteres i mer detalj i avsnitt 2.3. Utviklingen av programspesifikke emner begunstiges ikke med spesielle midler, og må derfor tas på programtilbyders regning. Flere 2-årige program er i en situasjon hvor det ikke er et eneste programspesifikt emne i løpet av studietiden, slik det er diskutert senere i rapporten. Dette medfører en negativ psykososial belastning på studentene, som ikke får dra nytte av programmets ellers gunstige størrelse.

Aspekter utover de kvantitative er også av vesentlig interesse når man vurderer kvaliteten til den 2-årige porteføljen. Det er viktig med god kompatibilitet og sammenheng mellom bachelor- og masterutdanningen for at studentene skal kunne tilegne seg kompetansen som en har mål om, og

²⁰ Kara, Elif, Mirco Tonin, and Michael Vlassopoulos. "Class size effects in higher education: Differences across STEM and non-STEM fields." *Economics of Education Review* 82 (2021): 102104.

for at undervisningen skal fungere godt og effektiv for studenter og faglærere. Slike problemer kan tyde på at vurderingen ved opprettelse av program i mindre grad sees i en større sammenheng og at kravene til kvalitet burde vurderes og tydeliggjøres.

Det er interessant at størrelsesproblematikken er minst prekær blant sivilingeniørstudiene, jmfør figur 3. Disse studiene utmerker seg også ved å stille krav til programtilbyder, da sivilingeniørprogram følger de nasjonale sivilingeniørvilkårene fra UHR med klare minimumskrav til opptakskrav og fagsammensetning for programmene. Strengere krav til programmet ser altså ut til å manifestere seg i større program.

Tabell 1 - Oppsummering av analysen knyttet til den overordnede porteføljen av 2-årige masterprogram.

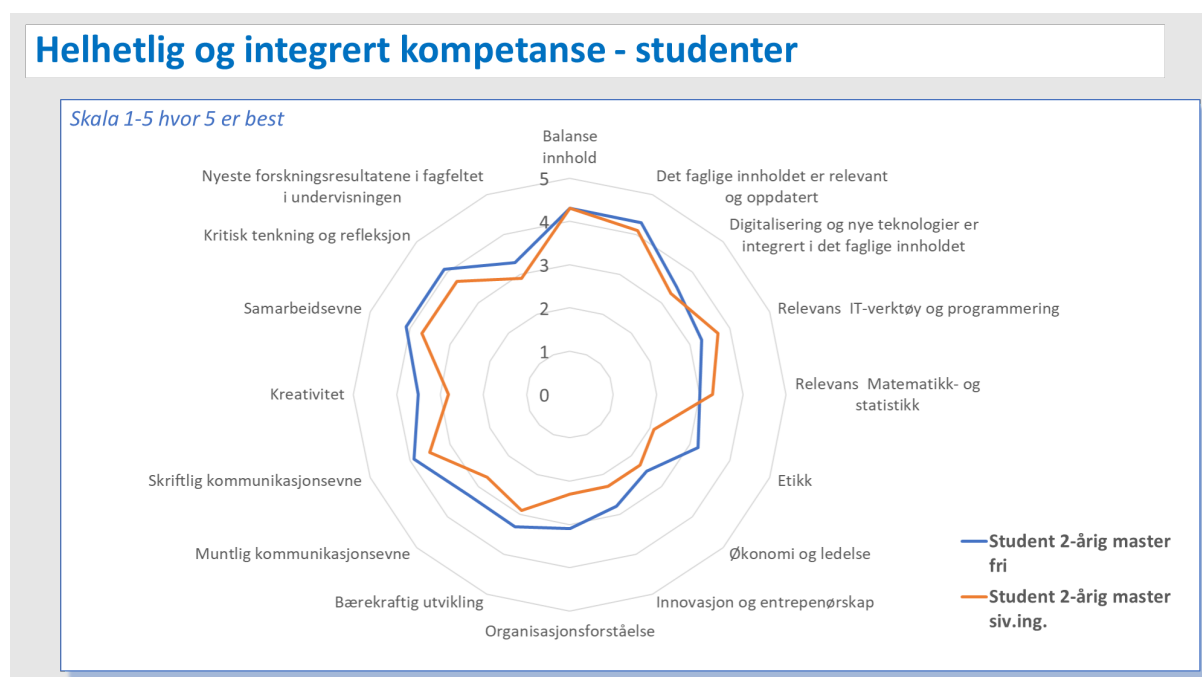
Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
• Porteføljen har stor faglig bredde. • Små programmer kan, i prinsipp, være pedagogisk og psykososialt gunstige. • Små programmer kan være lettere å opprette og utvikle i lys av konstante rammetall. • En veldrevet 2-årig programportefølje er særskilt velegnet for å møte nye behov fra næringslivet på kort tid. • Den 2-årige porteføljen er velegnet til å oppnå stor grad av innveksling. • Flere program i porteføljen er svært populære blant både søkere og studenter.	• Små programmer kan være lite økonomisk gunstige. • Det mangler tydelige krav for å opprette nye program • Mange 2-årige programmer besitter ikke programspesifikke emner, såkalte identitetsemner. Dette kan skyldes manglende krav om slike emner, eller størrelsesbetinget ressursmangel. Uansett legger denne situasjonen opp til en lite gunstig pedagogisk og psykososial læringssituasjon. • De 2-årige programmene mangler et dedikert forvaltningsutvalg for drift, noe som kan antas å ha negativ innvirkning på kvalitetssikring. • Et stringent system for kvalitetsindikatorer er ikke på plass, hvilket forvansker effektiv forvaltning av porteføljen.

2.2 Kandidatenes kompetanse (FTS-prinsipp I og II)

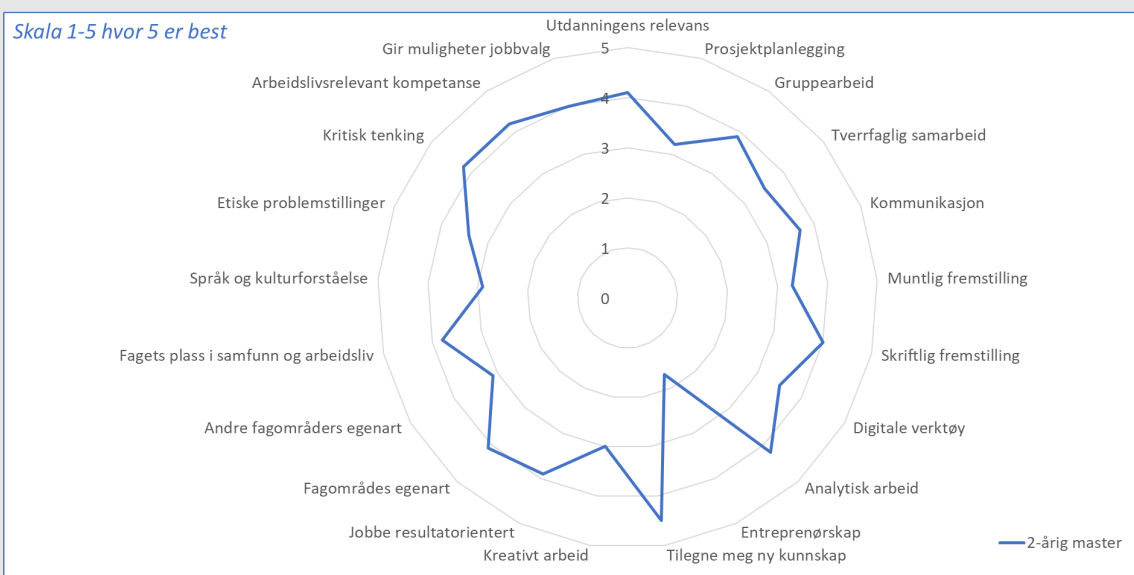
FTS-prinsippene I og II omhandler kandidatenes kompetanse. Spesielt løftes helhetlig og integrert kompetanse frem, i tillegg til et dypt faglig fundament, men også at det i NTNUs portefølje vil skapes et mangfold i kunnskapsprofiler. De 2-årige masterprogrammene vil dermed være sentrale i dette arbeidet, da 2-årige programmer med sin lengde og faglige dybde har mulighet til å raskt gi kunnskap innen enkeltområder som er ettertraktet og ønsket i industri og næringsliv. I denne delen vil kandidatenes kompetanse vurderes i lys av prinsippene og de konkrete anbefalingene, mens kandidatenes kompetanseprofiler er diskutert i denne rapportens del 4.

2.2.1 Kompetansestatus

I fase 1 i FTS-prosjektet ble det gjennomført en [Kandidatundersøkelse i 2019](#). Denne undersøkelsen omfattet kandidater som er uteksaminert fra teknologiprogrammene ved NTNU i tidsrommet 2016-2018. Her ble kandidatene blant annet spurt om de opplever at kompetansen fra sin utdanning ved NTNU er relevant i arbeidslivet og om de er tilfredse med utdanningen sin. I 2020 gjennomførte FTS-prosjektet også en [studentundersøkelse](#) blant studenter på teknologiprogrammene ved NTNU. Resultatene fra disse undersøkelsene er vist i Figur 3.



Helhetlig og integrert kompetanse - kandidater



Figur 3 Resultater fra FTS sin [kandidat-](#) og [studentundersøkelse](#) i 2019 og 2020

Resultatene fra studentundersøkelsen viser at studentene har gitt relativt høy score (3,6 av 5) på spørsmål om skriftlig kommunikasjonsevne, kreativitet, samarbeidsevne, kritisk tenkning og refleksjon og bruk av de nyeste forskningsresultatene i fagfeltet i undervisningen. Mens de har gitt relativt lav score (2,9 av 5) på områder som relevans it-verktøy og programmering, relevans matematikk- og statistikk, etikk, økonomi og ledelse, innovasjon og entreprenørskap, organisasjonsforståelse, bærekraftig utvikling og muntlig kommunikasjonsevne. Dermed er det gitt lav score på områdene knyttet til bærekraft- og digital kompetanse. Det er en generell trend i resultatene at studenter i programmene 2-årig master fri (ikke siv.ing. programmer) gjennomgående har gitt litt høyere score enn studenter på de 2-årige sivilingeniørprogrammene.

Resultatene fra kandidatundersøkelsen viser at kandidatene fra 2-årige masterprogram gjennomgående er fornøyd med kompetansen de har tilegnet seg, med en samlet score på 3,6 av 5. Noen kompetanseområder som skiller seg ut med en klart lavere score (1-3 av 5) er entreprenørskap, kreativt arbeid, fagområdes egenart, språk og kulturforståelse. Dette er fagområder som er trukket fram i delrapport 1 som viktige kompetanser for å møte samfunnets og næringslivets kompetansebehov.

2.2.2 Digital kompetanse og bærekraftkompetanse

Resultatene fra [kandidat-](#) og [studentundersøkelsene](#) viser at det er et gap mellom dagens situasjon og FTS-prosjektet sine vurderinger av samfunnet og næringslivets kompetansebehov generelt, og viktige kompetansebehov som bør legges til grunn for utvikling av fremtidens utdanninger innenfor ingeniør- og teknologifag spesielt. Det er stor variasjon i både dagens situasjon og framtidens behov på flere av kompetanseområdene og områdene som studieprogrammene representerer. Det vil derfor være viktig å diskutere og enes om hvilke mål en ønsker å sette seg på ulike kompetanseområder.

Her vil det nok være fornuftig å vurdere ulike ambisjonsnivå for ulike programtyper på ulike områder. For eksempel kan det vurderes hvorvidt studenter og kandidater fra programmer med et mer spesifikt fokus på bærekraftsområder, som energi og miljø, bør ha dypere og bredere bærekraftkompetanse enn studenter og kandidater fra andre programmer. Tilsvarende vil det kanskje også være tjenlig at studenter og kandidater fra studieprogram innenfor mer estetiske fag,

som arkitektur og design, utvikler bedre kreativitet. Også på kompetanseområder som innovasjon og entreprenørskap, kan det muligens være ønskelig med ulik faglig dybde og bredde.

2.2.3 Samhandlingskompetanse

Når det gjelder råd II som foreslås i [delrapport 1](#) om bl.a. kandidatene sin samhandlingskompetanse, så viser resultatene fra [kandidat-](#) og [studentundersøkelsene](#) relativt høy score (om lag 4 av 5) når det gjelder gruppearbeid og samarbeidsevne, mens det er relativt lav score på viktige områder for samarbeidskompetanse som økonomi og ledelse, andre fagområders egenart og språk og kulturforståelse. Dette viser at det kanskje er behov for større organisasjons- og ledelseskompentanse, slik at en bedre kan utnytte kandidatene sin evne til gruppearbeid og samarbeid, i gode ledelsesprosesser. Forståelse av fagområders egenart, språk og kulturforståelse og gode evner til skriftlig og muntlig kommunikasjon er også stadig viktigere for å løse flerfaglige komplekse oppgaver i et stadig mer mangfoldig samfunn og arbeidsliv.

2.2.4 Kunnskapsprofiler

Dagens 2-årige masterprogramporteføljen gir store muligheter for at den samlede studentpopulasjonen fra disse studieprogrammene kan gi et stort mangfold i kunnskapsprofiler, også med tanke de mange mulighetene som ligger i å kombinere ulike bachelor- og masterutdanninger. Studentene kan også i stor grad velge å ta sikte på ulik faglig dybde. De kan velge å fortsette spesialiseringen de startet på bachelorutdanningen i videre masterstudier og dermed øke sin faglige dybde. Med å velge et 2-årig masterprogram på et annet fagområde kan de ta sikte på økt breddekompetanse og noe mindre spisset faglig dybdekompetanse.

Det er viktig å videreføre muligheten for dette mangfoldet i utdanningen også i framtiden, men det vil være viktig å være oppmerksom på utfordringen knyttet til forskjellen i kompetanseprofiler mellom bachelor og de 2-årige programmene (se også diskusjon i denne rapportens del 4). Blant annet er det kommet fram i dialog og møter blant gruppens medlemmer at det i enkelte tilfeller er for lite kompatibilitet mellom relaterte bachelorprogrammer og de 2-årige masterprogrammene.

2.2.5 Vurderinger og oppsummering

Resultatene av denne gjennomgangen viser at en innen de 2-årige masterprogrammene har gode resultater på enkelte områder knyttet til FTS-prinsippene, men at det også er variasjoner innad i porteføljen. Spesielt er det viktig å merke seg at innen entreprenørskap og innovasjon vurderer studentene seg som svært svake sammenlignet med andre kompetanser.

Tabell 2 Styrker, muligheter, svakheter og utfordringer knyttet til de 2-årige programmene i lys av FTS-prinsipp I og II (Kandidatenes kompetanse)

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
• God utdanning som gir god kompetanse på tradisjonelle tekniske fagområder • En bred studieprogramportefølje gir studentene store valgmuligheter • En god og bred emneportefølje ved NTNU gir studentene gode store valgmuligheter	• Utdanningen gir svakere kompetanse på anvendelse av matematikk, statistikk og digitale løsninger, og viktige områder som etikk, økonomi og ledelse, innovasjon og entreprenørskap, organisasjonsforståelse, bærekraftig utvikling og muntlig kommunikasjonsevne

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Brede og sterke fagmiljøer ved NTNU gir gode muligheter for videreutvikling av studieprogram, studieretninger og emner innenfor tema som innovasjon/kreativitet, bærekraft og digitalisering som står svakere på noen områder i dag | <ul style="list-style-type: none"> • Enkelte av de 2-årige programmene er for lite kompatible med bachelorutdanningen dette kan gi gap i kompetanseprofilen eller overlapp |
|---|---|

2.3 Pedagogisk læringsmiljø (FTS-prinsipp III, IV og V)

Prinsippene III, IV og V fokuserer på læringsmiljø, undervisnings- og vurderingsformer, samt undervisningspersonellens kompetanse og utvikling av denne. Deler av disse prinsippene deles dermed av flere programtyper, mens enkelte vil være spesielt aktuelle for det 2-årige programmene. Det vil også være variasjoner mellom enkelte av programmene og status på disse prinsippenes underdeler, selv internt i ulike fakultet. Denne delen vil likevel ha fokus på overordnede tematikker i statusanalysen.

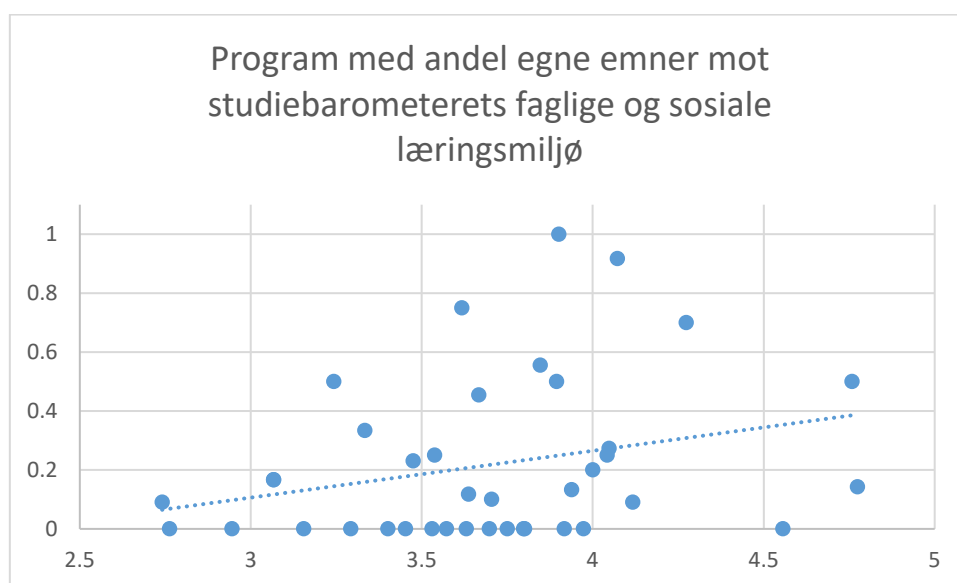
2.3.1 Kontekstuell læring

FTS-prinsipp III sier at alle studieprogram bør utvikle motiverende og relevante introemner, som setter resten av studiet i en arbeids- eller fagrelevant kontekst og som introduserer studentene til helhetlig tenkning rundt studiet. Porteføljen av 2-årige masterprogrammer rommer både disiplinprogrammer og profesjonsutdanning, slik at det vil kunne være behov for ulike fagdidaktikk.

Godt læringsmiljø er likevel avhengig av tilhørighet, som igjen kan knyttes til studieprogrammets identitet og rammebetingelser. Ved å se på antall unike emner knyttet til hvert studieprogram og se dette i lys av Studiebarometerets resultater, så er det indikasjoner på at program som har unike emner²¹ har en høyere trivsel enn program med en større emneoverlapp med andre program (se Figur 4).

Flere program rekrutterer studenter med ulike bachelorutdanninger og dermed ulike inngangskompetanse. Dette er også viktig for mottak og integrering av utenlandske studenter. Ideelt bør studentenes ulike bakgrunn og kultur bli en ressurs i det pedagogiske arbeidet, og ikke en utfordring. I tillegg er mange av studentene som starter ved 2-årig master nye ved NTNU. Aktiviteter i regi av studieprogrammet i tillegg til emner kan derfor være verdifullt, men det er varierende hvorvidt de enkelte programmene har en slik aktivitet.

²¹ Emner som kun undervises eller har blitt undervist ved de enkelte studieprogram.

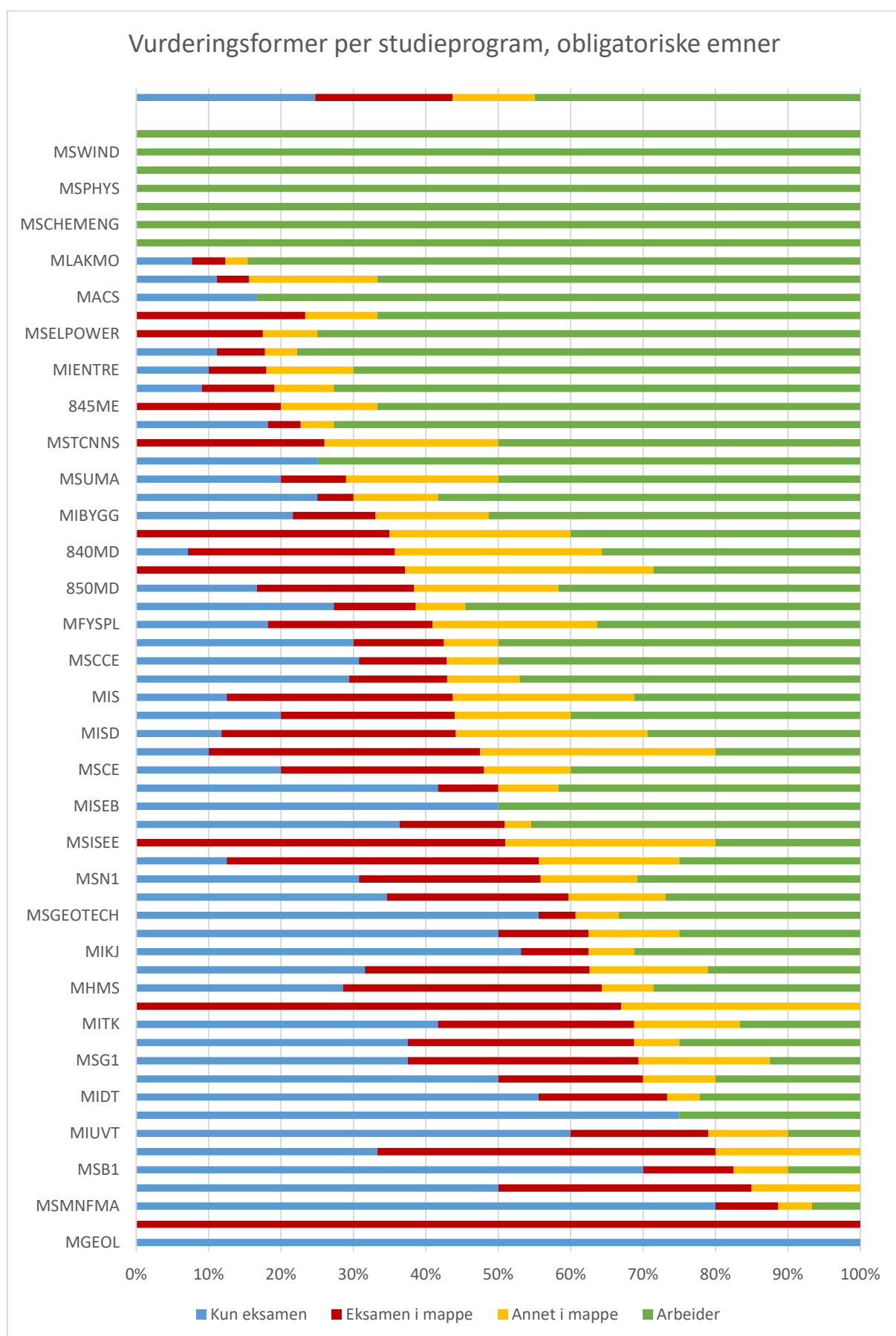


Figur 4 - Viser sammenheng mellom andel unike emner knyttet til de ulike studieprogrammene (y-akse) mot programmenes score i studiebarometerets indeks omkring faglig og sosialt læringsmiljø (x-akse).

2.3.2 Undervisnings- og vurderingsformer

Mer bruk av studentaktive læringsaktiviteter kan være med på å stimulere til styrket arbeidsinnsats og økt grad av refleksjon hos studentene. NTNU har bare i liten grad utnyttet potensialet som ligger i digitalisering av undervisning og vurdering som kan forenkle logistikken og dermed øke fleksibiliteten med tanke på å ta emner på tvers av studieprogrammer og Campus. Dette er spesielt tydelig i Studiebarometerets resultater, som viser at NTNU har et forbedringspotensial innen dette (se også del 2.6 om læringsmiljø).

For emnene som er inkludert i de 2-årige masterprogrammene finnes det også her en bred variasjon når det kommer til vurderingsformer. Det er derimot en tendens at det i større grad er bruk av arbeider i de obligatoriske emnene for de 2-årige masterprogrammene sammenlignet med de 5-årige masterprogrammene og bachelorprogrammene. Selv om det er vanskelig å si noe om gjennomføringen av vurderingene og prosessen som fører til vurdering, vil det uansett være enklere å gjennomføre langsgående vurderinger sammenlignet med kun eksamen.



Figur 5 - Vurderingsformer 2-årig masterprogram; kun obligatoriske emner

2.3.3 Fagmiljø og kompetanse

Selv om enkelte program har en egenart og unike emner, er det i de fleste program en aktiv deling av emner med andre program. Det er spesielt stor grad av sambruk av emner mellom 2-årige og 5-årige masterprogrammer, innenfor både sivilingeniør- og realfagsprogrammene. Med dette kan man tilby emner med faglig relevans knyttet til et aktivt fagmiljø, men dette kan medføre at oppstarten på et 2-årig masterprogram blir vanskelig for studentene. På den andre siden har man en rekke mindre programmer (få studenter) med stor grad av egne emner. Utfordringene her er ofte et lite fagmiljø knyttet til programmet og mangel på ressurser.

2.3.4 Vurderinger og oppsummeringer

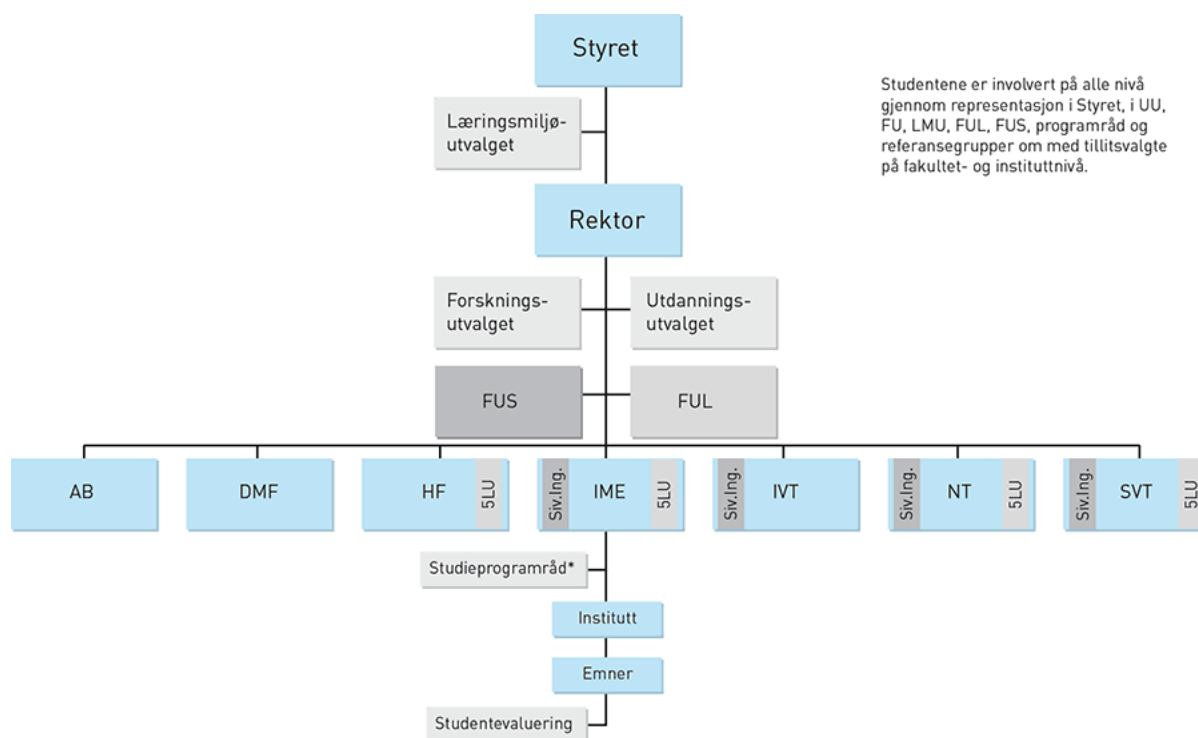
Flere av programmene i porteføljen mangler unike emner og potensielt en egenart som dyrker programmets faglighet og profil. Programmer med større egenart virker å ha bedre faglig og sosialt miljø. Det er flere områder for forbedring innen undervisningsformer, blant annet ved bruk av digitale læringsverktøy. Det er stor bruk av arbeider som vurderingsform, som kan være en styrke for å skape samarbeid, kontekstuell læring og egenart i programmene, gitt innføringen av vurderingsformen også inkluderer dette.

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
• Det finnes 2-årige masterprogrammer som skårer høyt på studenttilfredshet. Disse programmene har en klar identitet og programunike (oppstarts)emner. • 2-årige masterprogrammer er en fleksibel programtype som har muligheter for å utvikle og implementere kontekstuell læring i egne emner. • Stor bruk av arbeider som vurderingsform som kan støtte opp under samarbeid og studentaktive læringsformer.	• Svak programidentitet og læringsmiljø for mange av programmene. • Studentene har ulik bakgrunn og ulik kompetanse når de starter på et 2-årig program • Lite og sårbart fagmiljø bak flere av programmene.

2.4 Programdesign og kvalitetsutvikling (FTS-prinsipp VI og VII)

Kvalitetssikringsarbeidet i utdanningene er en del av NTNUs virksomhetsstyring. Den årlige kvalitetsmeldingen til styret er et viktig redskap i NTNUs system for kvalitetssikring av utdanning og for arbeidet med utdanningskvalitet i organisasjonen. FTS-prinsippene VI og VII omhandler kvalitetsutvikling i teknologistudiene gjennom programdrevet tilnærming, strategisk forvaltning av porteføljen og kontinuerlig og systematisk forbedring.

NTNU har i dag en matriseorganisering for koordinering av utdanningsporteføljen, og et linjebasert kvalitetssystem for utdanningene (se Figur 6). Innenfor teknologistudiene spiller forvaltningsutvalgene en nøkkelrolle. Kvalitetsutvikling og koordinering på tvers av fakultetene av siv.ing. 5-årige og 2-årig, øvrige 2-årige masterprogrammer innen teknologi, samt bachelorprogram innen ingeniørvitenskap blir ivaretatt av Forvaltningsutvalget for Ingeniørutdanningen (FUI) og Forvaltningsutvalget for Sivilingeniørutdanningen (FUS). FUS og FUI er rådgivende organ for oppretting og nedlegging av studieprogrammer ut fra kompetansebehov i samfunnet. NTNU-styret fattet vedtak basert på underlag og anbefalinger fra FUS og FUI.



* Studieprogramleder leder studieprogramrådet og rapporterer til dekan eller til instituttleder avhengig av hvor oppgavene knyttet til kvalitetssikring av studieprogram er delegert.

Figur 6 - Oversikt over kvalitetssikringssystemet ved NTNU. Sammenheng mellom ledelseslinje, råd og utvalg (Hentet fra Innsida).

2.4.1 Kvalitetsutvikling og programdesign:

FTS' Delrapport 1 anbefaler en programdrevet tilnærming av utvikling innen teknologiutdanningene. FTS' Delrapport 2 (del 2.12.1) løfter frem arbeidet med å styrke studieprogramledelse i senere år, hvor denne rollen har fått tildelt en egen stillingsandel. På tross av dette er det fremdeles en del uklarhet rundt rollen, knapphet på ressurser til å utøve rollen, ulik begrepsbruk mellom fakulteter og ulike roller knyttet til støttestrukturer i organisasjonen.

Som presentert tidligere finnes det et stort utvalg av masterløp ved NTNU. Likevel mangler det klare retningslinjer over hva som skal være ulike programmers egenart. Dette gjør det vanskelig å tilpasse kvalitetsarbeidet og kvalitetssikringssystem til ulike programtyper for 2-årig siv.ing./master programmer.

Opprettelse og nedleggelse av ulike programmer er knyttet til behov i samfunnet. Det kan være hensiktsmessig at kvalitetsstruktur tilrettelegges for ulike tidshorisonter for ulike studieprogrammer med ulike karaktertrekk for å enklere kunne tilpasses skifte i behov og utprøving av nye kompetansestrenger.

Utveksling inngår i som måleparameter i kvalitetsmelding. Programdesign for 2-årig master er i dag ikke utarbeidet for å ivareta mulighet for utveksling for å sikre oppnåelse av ønsket grad av internasjonalisering. Dette er videre beskrevet i rapportens del 2.5 .

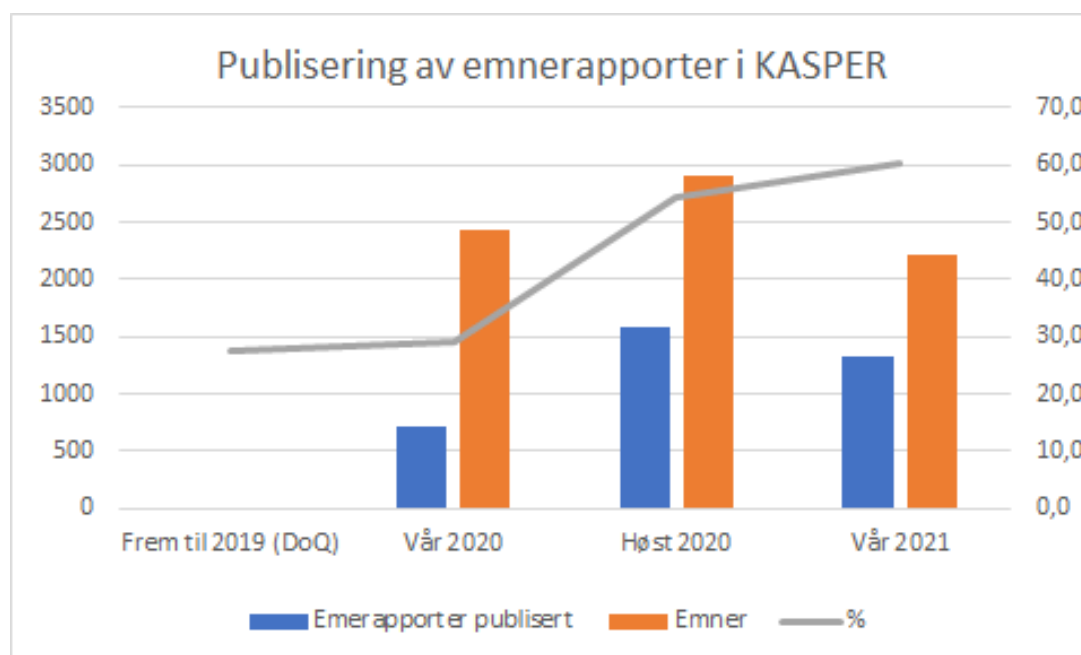
Kvalitetsarbeid på program og emneporteføljenivå er knyttet til programdesign. I dag er det mange basisemner i FTS-porteføljen som tilbys på tvers av studieprogram, noe som vanskeliggjør

programtilpasning av emner. Det er heller ikke en systematisk plan for samhandling mellom emnetilbyderne innen et studieprogram for å sikre helheten i programmet og en felles forståelse for hvordan programmets overordnede læringsutbyttebeskrivelse blir ivaretatt gjennom emneporteføljen. Gjennom intervju med studieprogramrådsledere kommer det frem at mangel på ledig kapasitet og tid gjør det vanskelig å få til kvalitetsarbeid på programnivå for alle emneansvarlige i program. Det er også utfordrende å få til koordinering og faglig vinkling på anvendt/teoretisk undervisning igjennom emneporteføljen.

2.4.2 Kvalitetsmelding og emnerapporter:

Emnerapportene er en av grunnsteinene i kvalitetssikringssystemet. Institutt og programråd leverer kvalitetsmelding til fakultetene, basert på bla. emnerapportene i emneporteføljen i studieprogrammene. Dette danner grunnlag for fakultetenes kvalitetsmelding til rektor. Kvalitetssikringssystemet er slikt sett et system som opererer i linja, med en «bottom up», «top down»-tilnærming.

I dag er emnerapportens utforming lite egnet til dataauthenting, noe som vanskeliggjør styring og forbedringsarbeidet både på emnenivå og i porteføljen. Emnerapporten benytter subjektiv evaluering basert på egenvurdering fra emneansvarlig og referansegruppe, og det mangler dermed kvantitative data og målepunkter for langsiktig oversikt og evaluering. Det er heller ikke etablert gode rutiner for oppfølging av avvik.



Figur 7 - Oversikt over leverte emnerapporter i samtlige emner ved NTNU.

Det er fremdeles et stort gap mellom antall emner og publiserte emnerapporter i KASPER på tross av økt fokus i senere år. Figur 7 viser at utviklingen går i riktig retning, men det er fremdeles en vei å gå. Tallene i figuren viser en oversikt over alle emner gitt ved NTNU, da det ikke er mulig å gå inn og hente ut oversikt over ulike programtyper i datasettet. Generelt sett kan manglende publisering av emnerapporter tyde på at det er et behov for kommunikasjon av kvalitetsstruktur ned på emnenivå, samt at arbeidet med emnerapporten må oppleves som relevant og nyttig for emneansvarlig.

2.4.3 Vurderinger og oppsummering

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
- Arbeidet med kvalitetsmeldingen bygger på dialog-, rapporterings- og oppfølgingsprosesser gjennom alle nivå i organisasjonen og skaper slik sammenheng i NTNUs kvalitetssikringsarbeid. - Kvalitetssikringssystemet er forankret ned på emnenivå - Studenter er aktive bidragsytere i alle ledd av kvalitetssikringssystemet. Dette gir programmene innsikt i hvordan studiene oppleves innenfra.	- Enkelte emner gis for studenter på tvers av flere ulike program, noe som medfører lite spesialisering inn mot ulike studieprogram. - Manglende systematisk koordinering av emner i studieprogram. - Kvalitetssystemet og emnerapport må oppleves som et relevant verktøy, det er i dag ikke godt nok forankret i studieprogramråd og hos emneansvarlig. - Mangler gode rutiner for oppfølging av avvik i kvalitetsmeldingen - Behov for flere konkrete måleparametere (KPIer) inn i emnerapportene som gir muligheter for datainnhenting og måling av endring. - Kvalitetsstruktur er ikke tilrettelagt for ulike tidshorisonter for ulike studieprogrammer med ulike karaktertrekk.

2.5 Samarbeid og samhandling (FTS-prinsipp VIII og IX)

FTS prinsipp VIII omhandler at NTNU i større grad bør vektlegge internasjonalisering for å oppnå økt synlighet, anerkjennelse og bedre kvalitet i teknologistudiene. Prinsipp IX understreker nytteverdien av systematisk samhandling med arbeidsliv og samfunn, med spesielt fokus på å fremme arbeidslivsrelevans og at studenter kan opparbeide relevant arbeidslivserfaring gjennom studiene. I Delrapport 2 fremlagt av FTS er det foretatt grundige undersøkelser innenfor begge disse områdene, og mange av funnene er relevant for 2-årige masterprogram.

2.5.1 Utveksling

NTNUs [internasjonale handlingsplan](#) fremmer et mål om at 40% av alle masterstudenter bør ha et utenlandsopphold på minst ett semester. Det viser seg at svært få studenter ved 2-årige program reiser på utveksling, da selv den 2-årige programtypen med flest utvekslende studenter (sivilingeniør) kun har andel utreisende studenter på under 12%. Som beskrevet i Delrapport 2 later det til at utenlandsopphold blir et [politisk mål](#) for alle studieprogram, så dette bør være et fokusområde spesielt for de 2-årige masterprogrammene.

I [datapresentasjonen](#) «Studentenes mening om teknologistudiene ved NTNU», basert på en undersøkelse utført av FTS i 2020, fremkommer det at et stort flertall av studenter ved 2-årige program ikke mener at utveksling er aktuelt: eksempelvis 2-årig fri, hvor andelen er så høy som 73%. Til sammenligning har godt over halvparten (58-63%) av studenter ved 5-årige program svart

at de enten har vært, eller planlegger å reise på utveksling. Det kan være fordelaktig å kartlegge hvorfor studenter ved 2-årige program ikke ønsker å reise på utveksling, for å avdekke om dette er et reelt ønske blant studenter eller om det er et resultat av en strukturell svakhet ved de 2-årige programmene. Studentene har stor svarspredning i hvorvidt de mener utvekslingstilbudet innenfor studieprogrammet sitt er godt tilrettelagt eller ikke.

Bachelorstudenter får tilbud om et [større stipend](#) for å potensielt øke grad av utveksling. Det kan vurderes om studenter ved 2-årig master også bør bruke dette som et virkemiddel. Det bør også nevnes at [søknadsfristen](#) for utvekslingsopphold er satt ganske raskt etter studiestart, som kan resultere i at studenter ikke rekker å sette seg inn i spørsmålet om hvorvidt de vil dra på utveksling eller ikke.

2.5.2 Innveksling

Innveksling er et viktig element i prinsipp VIII. Sett opp mot den totale studentmassen, er andelen innvekslingsstudenter lav. I takt med fokus på mer utveksling, bør det derfor også legges større fokus på innveksling og internasjonal rekruttering: en økt andel utvekslingsstudenter fra NTNU vil skape ubalanse i studentmassen dersom denne ikke fylles opp av internasjonale studenter. Et mulig grep for å øke innveksling er at flere enkeltemner eller flere hele program undervises på engelsk.

2.5.3 Internasjonalisering av studietilbudet

Programtyper som internasjonale NTNU programmer, Joint Nordic Master's og Erasmus Mundus gjør at spesielt 2-årige program ved NTNU stiller sterkt innenfor internasjonalisering. I den 2-årige FTS-programporteføljen var det 40 internasjonale masterprogram med opptak i 2020, hvorav åtte Erasmus Mundus og fire Nordic Master-programmer. NTNU tilbyr et høyt antall internasjonale masterprogram, som i sum også har mange søkere. Det er derimot enkelte av disse programmene som har svært lav oppslutning, og det burde undersøkes hvorvidt disse programmene er bærekraftig og lønnsomme.

2.5.4 Studieprogrammenes arbeidslivsrelevans

Delrapport 2 bekrefter at NTNUs teknologistudier generelt er både arbeidsrelevante og etterspurte. Gjennom [FTS' spørreundersøkelse](#) ser man at studenter fra 2-årige program mener de har god oversikt over karrieremuligheter etter endt studie, samt opplever utdanningen som godt forberedende på arbeidslivet. I undersøkelsen ser vi også eksempler på at enkelte programtyper innenfor 2-årige masterprogram skiller seg positivt fra tilsvarende 5-årige program, da eksempelvis 2-årig fri har hovedvekt på score 3-5, mot 1-3 for 5-årig fri. Dette kan ses i sammenheng med at en betydelig større andel av studentene på 2-årig fri har hatt relevant arbeid enten før studiet eller i forbindelse med sommerjobb. Svarfordelingen her representerer derfor ikke nødvendigvis kvalitet eller relevans på studieprogrammet, da det kan ha rot i tidligere erfaring før studiestart.

2.5.5 Praksis/arbeidslivserfaring

Praksis er en utfordring slik ordningen er per i dag. Det kommer tydelig frem at studenter ved både 2- og 5-årige program ønsker bedre tilrettelegging av praksis og internship, da dette er rangert enten høyest eller nest høyest i FTS-undersøkelsen ved spørsmål rundt hvordan utformingen av studieprogrammet kan forbedres. Studenter ønsker også at praksis integreres som en del av studieprogrammet og bør foregå i løpet av studieåret. I tillegg mener mange dette bør gi

studiepoeng. Svarepredningen fra studenter er stor på om studieprogrammene bør ha obligatorisk praksis eller ikke, men de rangerer denne aktiviteten svært høyt i opplevd læringsutbytte.

Å finne en løsning som gjør at praksis gir studiepoeng, kan potensielt forenkle prosessen med å integrere det i studieprogrammet. Et annet interessant aspekt er internasjonal praksis-utveksling, også fremlagt i Delrapport 2. Dette innebærer at studenter gjennomfører praksis i utlandet, enten gjennom internasjonale bedrifter eller norske bedrifter med kontorer i utlandet. Dette kan formidles gjennom ordninger som Erasmus+ og IASTE, men fremstår som underutnyttet ved NTNU. Ved å legge større vekt på internasjonal praksis-utveksling kan man løse utfordringer tilknyttet både utveksling og relevant arbeidslivspraksis. Internasjonal praksisutveksling kan også lede til bedre muligheter for masteroppgaver ved internasjonale bedrifter.

2.5.6 Samspill med arbeidslivet

Det kan trekkes frem at man av FTS' spørreundersøkelse kan se en sammenheng mellom at siv.ing.-studier av både 2- og 5-årig varighet i hovedsak får informasjon om karrieremuligheter og arbeidsoppgaver gjennom bedriftspresentasjoner, mens for 2- og 5-årig fri oppgir en stor overvekt kontakt med bekjente som primær kilde. Årsaken til dette kan være flerdelt, og er ikke nødvendigvis negativt, men det kan være fordelaktig å undersøke om det ligger en skjevfordeling i prioriteringer for hvilke programtyper som får relevante bedriftspresentasjoner.

2.5.7 Tekniske studentorganisasjoner

Som beskrevet i Delrapport 2 er det mange interessante tekniske studentorganisasjoner ved NTNU, eksempelvis Revolve, Vortex, Orbit, Shift Hyperloop, Ascend og Propulse. Studenter som tar del i disse organisasjonene får unik og verdsatt kunnskap, også utenfor teknologi. Omtrent halvparten av studentene ved 2-årig fri og 2-årig siv.ing. rapporterer at de har hatt frivillig verv i løpet av studietiden, mens ved 5-årig siv.ing. oppgir nesten 80% at de har hatt frivillig verv i studietiden. Dette kan ha en naturlig forklaring i at man i løpet av et 5-årig program har bedre tid totalt sett, men med tanke på høyt rapportert læringsutbytte og relevans for arbeidslivet kan det være et poeng i å legge mer vekt på å rekruttere studenter fra 2-årige program inn i slike tekniske studentorganisasjoner. Et mulig virkemiddel er å innføre en ordning som gjør at verv gir studiepoeng, noe studentene også tydelig fremmer et ønske om (et klart flertall har gitt karakteren 5 til påstanden om at verv bør gi studiepoeng).

2.5.8 Vurderinger og oppsummering

Arbeidet knyttet til FTS-prinsippene VIII og IX har avdekket at det er store gap i den 2-årige masterporteføljen. Det er tydelig at få studenter er interessert i, og gjennomfører utveksling. I porteføljen er det stort engasjement for å opparbeide relevant arbeidslivserfaring, men dette oppleves som dårlig integrert i studiet. Likevel er de 2-årige programmene i en særstilling for å kunne legge til rette for internasjonalisering. Tabellen under oppsummerer kapittelets hovedfunn.

Tabell 3 - Styrker, muligheter, svakheter og utfordringer knyttet til de 2-årige programmene i lys av FTS-prinsipp VIII og IX.

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
2-årige program står i en særskilt god stilling for å fremme internasjonalisering - Studenter stiller seg positive til relevant arbeidslivserfaring	- Andel utvekslende studenter ligger langt under målet om 40% - Et stort flertall av studenter mener utveksling ikke er aktuelt

- Relevant arbeidslivserfaring oppleves dårlig integrert i studiet
- Studenter ved 2-årige program har lavere oppslutning enn 5-årige program i studentdrevne organisasjoner

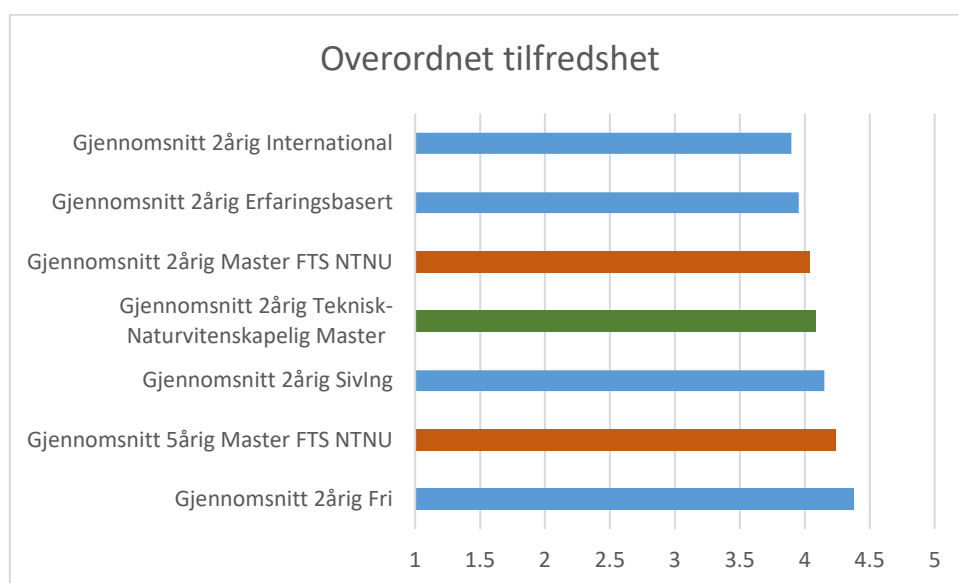
2.6 Læringsmiljø (FTS-prinsipp X)

Prinsipp X omhandler læringsmiljøet og hvordan dette bidrar til å understøtte de øvrige FTS-prinsippene. Innunder prinsippet ligger både fysiske, digitale og psykososiale læringsmiljø. Tematikken er dermed relevant for alle programtyper, og for enkelte underområder vil det være stor likhet mellom ulike programtyper sine statuser – for eksempel omkring digital tilrettelegging i forelesnings- og undervisningsrom. Slik vil det for enkelte tematikker være vanskelig å beskrive status kun for programmer innen 2-årig master, men også ettersom datagrunnlaget for enkelte underområder blir for lite detaljert på programnivå for å kunne gjennomføre analyser.

2.6.1 Læringsmiljø – Generelt og psykososialt

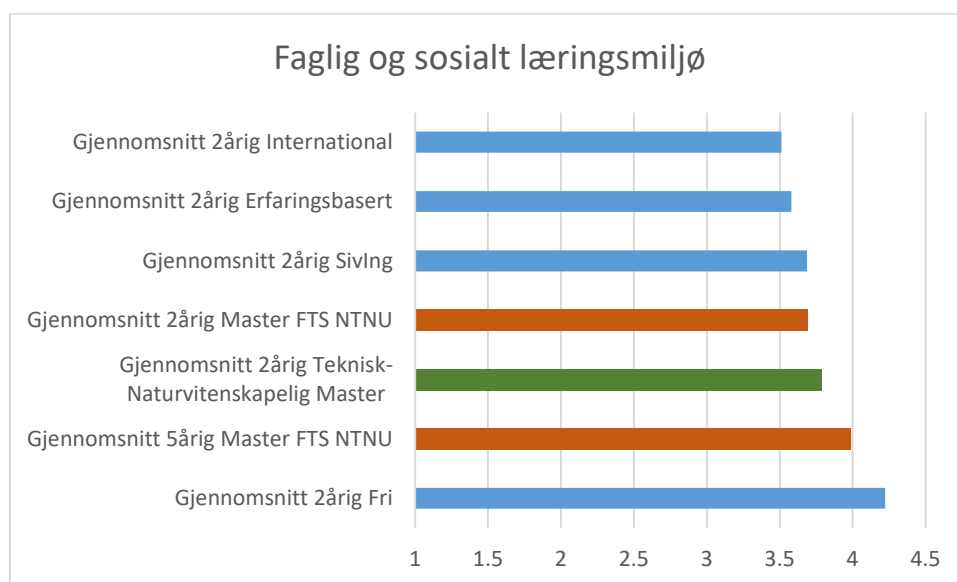
I de siste årene er det blitt et økt fokus på studenters helse og trivsel, hvor det spesielt har vært tydelig en negativ trend i studenters psykiske helse og ensomhet. I [Studentenes helse- og trivselsundersøkelse 2021](#) svarer over halvparten av deltakerne at de føler seg ensom, utestengt eller isolert. Selv om rapporten baserer seg på undersøkelse gjennomført under koronapandemien har trenden vært negativ også de siste år. Det vil selvsagt være flere faktorer som spiller inn i studenters helse og trivsel, men studie- og læringsmiljø vil ha en stor påvirkning.

I Studiebarometerets undersøkelse omkring studentenes overordnede tilfredshet er det spesielt programmene 2-årig master fri som scorer høyt, både over landsgjennomsnittet for 2-årige teknologimastere, men også over gjennomsnittet til 5-årige masterprogrammer i FTS-porteføljen ved NTNU. Likevel har programmene 2-årig master i FTS-porteføljen en noe lavere tilfredshet enn landsgjennomsnittet, hvor kategoriene Internasjonal og Erfaringsbasert har lavest tilfredshet. Ser vi på 2-årig Siv.ing., ligger også denne lavere enn de 5-årige programmene i FTS-porteføljen, selv om disse ofte er tett koblet til en 5-årig Siv.ing. Totalt er det en forskjell på nesten ett halvt poeng mellom tilfredshet hos 2-årig Fri og Internasjonal. Figur 5 viser tilfredshet pr. studieprogramtype.



Figur 8 - Overordnet tilfredshet med studieprogram. Kilde: [Studiebarometeret 2020](#)

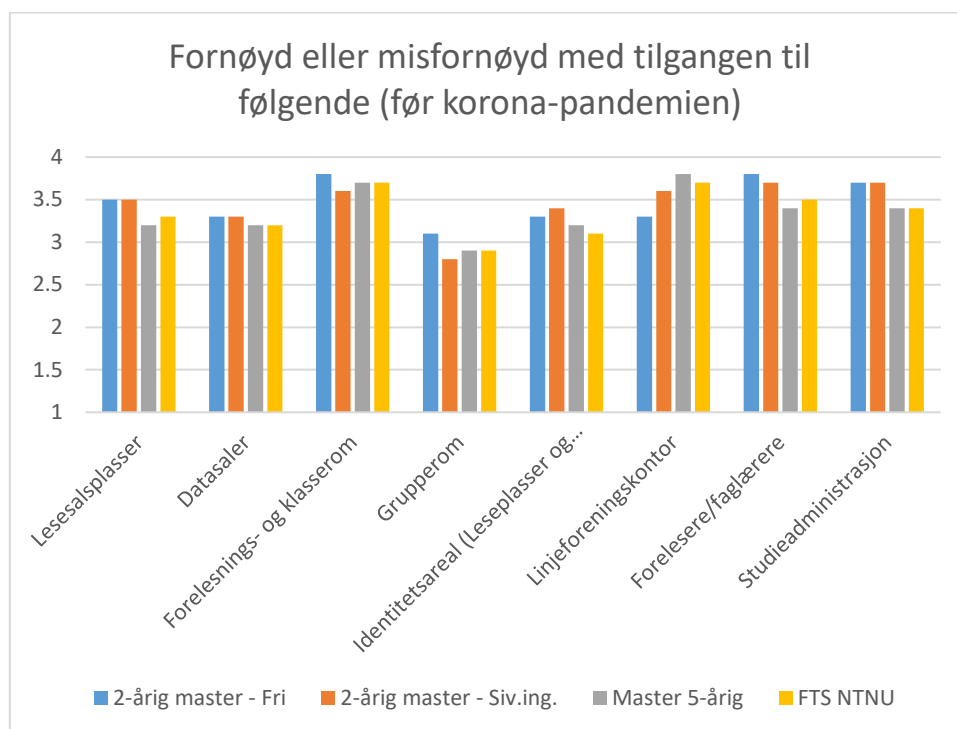
Ser vi nærmere på det faglige og sosiale læringsmiljøet, gjenspeiler også dette den overordnede tilfredsheten for de samme programprofilene. Også for dette spørsmålet scorer Master 2-årig Fri høyt, fulgt av 5-årig Master og deretter landssnittet for 2-årig teknisk-naturvitenskapelig master. Øvrige 2-årige programmer scorer deretter lavere, som presentert i Figur 6. Her er det spesielt tydelig at de 2-årige programtypene Fri har programmer som i stor grad har positive sosiale og faglige læringsmiljø, og igjen er de internasjonale og erfaringsbaserte programtypene som scorer svakest.



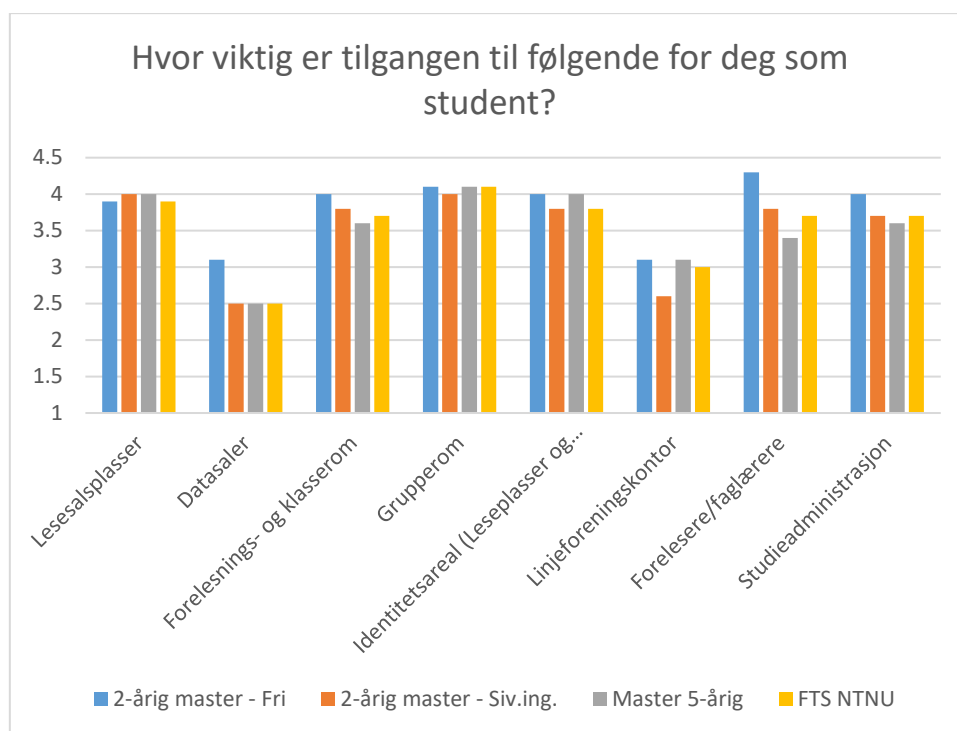
Figur 9 - Faglig og sosialt (Indeks av 'Tilfreds med': (1) Det sosiale miljøet blant studentene på studieprogrammet; (2) Det faglige miljøet blant studentene på studieprogrammet; (3) Miljøet mellom studentene og de faglig ansatte på studieprogrammet). Kilde: [Studiebarometeret 2020](#)

2.6.2 Fysisk læringsmiljø

For det fysiske læringsmiljøet vil det være store forskjeller mellom ulike fagretninger og hvilke behov disse har. Det finnes også færre datakilder som dekker den 2-årige programporteføljen i detalj, men fra FTS-undersøkelsen finnes det informasjon knyttet til programtypene Fri og Siv.ing. som presentert i Figur 7 og Figur 8. For disse programtypene kan vi se at det er enkelte tilganger i læringssituasjonen som er mer viktig for studentene sammenlignet med 5-årige program og FTS-porteføljen som helhet. Blant annet kan det se ut som at studentene i disse linjene har større behov for kontakt med faglærere og studieadministrasjon enn andre, men også forelesnings- og klasserom løstes frem som viktige for disse programtypene. På enkelte områder er det også forskjell i hvor fornøyde studentene er med tilgangen, og foruten linjeforeningskontor og til dels grupperom, er de 2-årige programtypene mer fornøyd med tilgangen. Av fysiske areal er lesesalsplasser og identitetsareal (leseplasser og pauserom forbeholdt programmet) områder hvor disse programtypene spesielt er fornøyde, som illustrert i Figur 7, og disse har stor viktighet for studentene ved disse linjene.



Figur 10 – Studenters tilfredshet med tilgangen til fysiske areal og programspesifikke resurser. Kilde: FTS-undersøkelsen



Figur 11 - Studenters prioritering av fysiske areal og programspesifikke resurser. Kilde: FTS-undersøkelsen

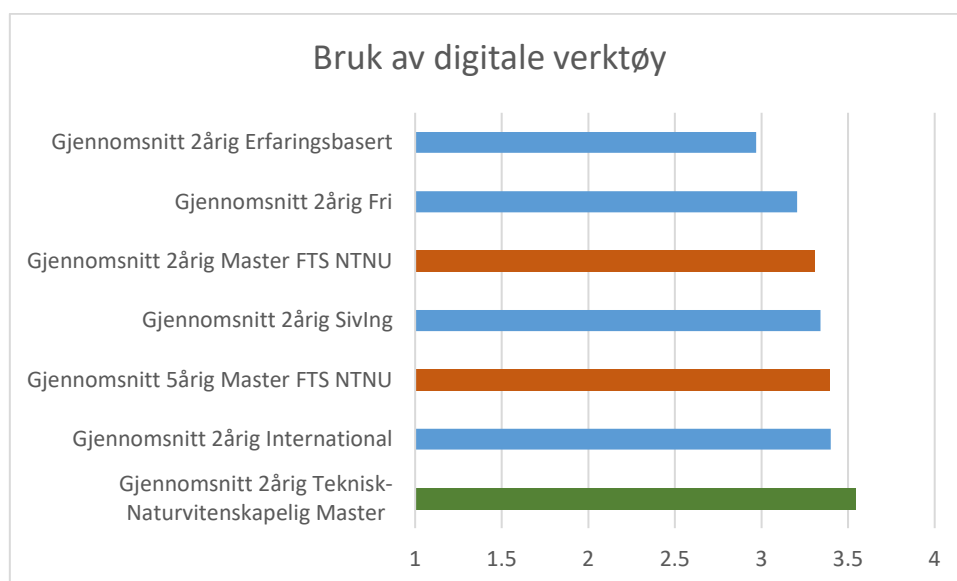
Som tidligere nevnt vil det være arealbruk som vil omfatte alle programtyper og ikke bare 2-årige, og dette er det fokus på i [Campusutviklingen](#) til NTNU, hvor både identitetsareal og interaksjon mellom studenter og ansatte løftes frem. Begge områdene er vist viktig for de 2-årige programmene Fri og Siv.ing., og fokus på økt studentintegrering og arbeidsområder er dermed sentralt i campusutviklingen ved NTNU. Selv om det er vanskelig å finne oversikt over alle programmenes utnyttning av arealene ved NTNU, så finnes det gode eksempler på både identitetsareal og areal knyttet til fagspesifikk studentaktivitet:

- [DRIV NTNU helseinnovasjonsarena - Fakultet for medisin og helsevitenskap - NTNU](#)
- [Omega Verksted NTNU](#)
- [About NTNU School of Entrepreneurship » \(entreprenorskolen.no\)](#)
- [Matteland / informasjon 2-årig masterprogram i Matematiske fag \(bla ned på siden\)](#)

For fremtidig utvikling av areal og læringsmiljø bør ulike program inkludere og engasjere seg i campusutvikling og/eller campusprosjekter, og forsøke å utvikle egne program slik at disse utnytter læringsareal som kan skape positive miljø for læring og sosial samhandling.

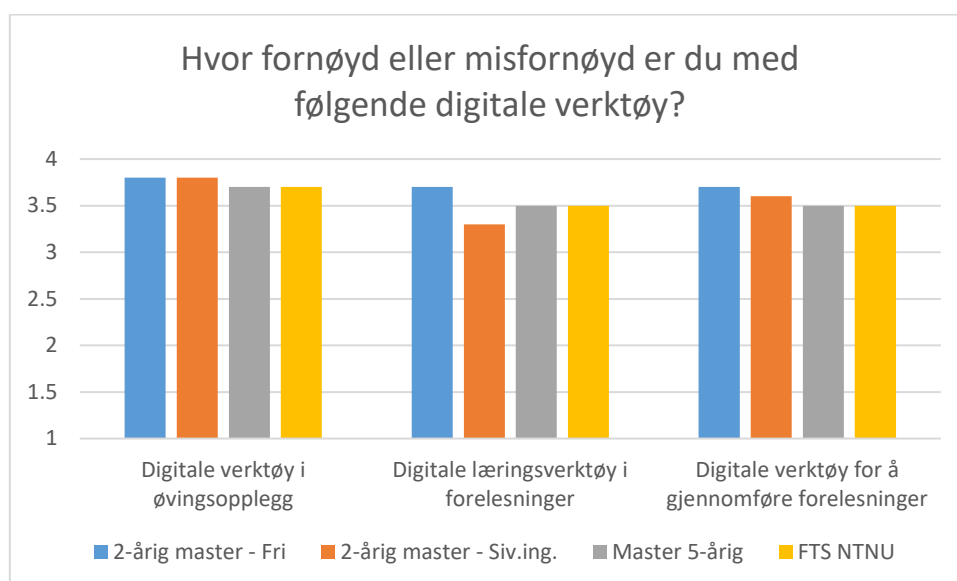
2.6.3 Digitalt læringsmiljø

Fra Studiebarometeret ser vi at i 2020 er det for de ulike gruppene av 2-årige FTS-programmene en tydelig lavere score for bruk av digitale verktøy enn for de øvrige i samme gruppe på nasjonalt nivå (Figur 9). I tillegg er de fire gruppene på nivå eller lavere enn gjennomsnittet av de 5-årige FTS-programmene. Selv om rapporten er fra korona-året 2020, og dermed kan være litt misvisende, er det klart et forbedringspotensial når man sammenligner NTNUs portefølje mot det nasjonale gjennomsnittet. For denne gruppen er det også interessant å merke seg at de 2-årige internasjonale programmene scorer best ved NTNU. Det vites ikke om dette kan knyttes til lengre erfaring og samarbeid over digitale flater mellom internasjonale campus, men bruken kan muligens løftes frem som gode eksempler for øvrige program.



Figur 12 - Indeks av 'Opplever du': (1) Digitale verktøy brukes på en slik måte at jeg blir aktivt involvert i undervisningen; (2) De faglig ansatte har nødvendig kompetanse til å bruke digitale verktøy i undervisningen; (3) Jeg får opplæring i å bruke digitale verktøy/programmer som er relevante for fagområdet; (4) Bruken av digital læringsplattform fungerer godt på studieprogrammet mitt. Samme snitt for alle 2årig NV-Tekn i Norge i 2019 (~3,5). Kilde: Studiebarometeret 2020

Om vi ser på resultatene fra FTS-undersøkelsen (Figur 10) viser denne derimot at studentene ved 2-årig program stort sett er fornøyd med de digitale verktøy som er brukt i undervisningssammenheng. Et unntak er 2-årig Siv.ing. som i mindre grad er fornøyd med bruken av digitale læringsverktøy i forelesninger.



Figur 13 – Studenters tilfredshet med bruk av digitale verktøy i undanningssituasjonen. Kilde: FTS-undersøkelsen

2.6.4 Vurderinger og oppsummering

I Tabell 4 under er ståstedsanalysen for de 2-årige programmene knyttet til Prinsipp X oppsummert i styrker og muligheter samt svakheter og utfordringer. Ettersom porteføljen er stor og svært fragmentert på programmenes enheter, så er det enkelte områder de 2-årige programmene scorer både bra og dårlig innenfor samme kategori. Spesielt er det tydelig at Fri og Siv.ing. scorer mye bedre på faglige og sosiale læringsmiljø, samt generell tilfredshet, som da kan være en mulig kilde for inspirasjon for de øvrige program i porteføljen. I tillegg kan det se ut som om at de fysiske læringsmiljøene er viktige for de 2-årige programmene, spesielt identitetsareal og lesesalsplasser, som også kan være med å fremme et sosialt fellesskap. Området hvor programtypen scorer svakest er innen det digitale læringsmiljøet. Her er det ikke bare de 2-årige som scorer svakt, men også hele NTNU sammenlignet med det nasjonale snittet for 2-årige program. For denne tematikken er det de internasjonale programmene som scorer best, og som kan være aktuelle inspirasjonskilder for øvrige program.

Tabell 4 - Styrker, muligheter, svakheter og utfordringer knyttet til de 2-årige programmene i lys av FTS-prinsipp X.

Styrker og muligheter	Svakheter og utfordringer
- Enkeltprogrammer har god score på studentenes tilfredshet som kan brukes som inspirasjon og eksempler i utviklingsarbeid - Flere programmer har identitetsarealer som verdsettes høyt av studentene - Lesesalsplasser er viktig for studentene og blir ivaretatt av enkelte programtyper - Interaksjon mellom ansatte og studenter er positivt ivaretatt for enkelte programtyper - Campusutvikling og -prosjekter kan utnyttes til å skape miljøer som hever studentenes tilfredshet og læringssituasjon	- Enkelte programtyper scorer svakt på studentenes overordnede tilfredshet - Det faglige og sosiale læringsmiljøet er svakt ved enkelte programtyper - Bruk av digitale verktøy i læringssituasjonen er dårlig blant de 2-årige programtypene, men også i de 5-årige FTS-programmene ved NTNU

3 Veikart for utvikling av den 2-årige studieprogramporteføljen

I arbeidet med den 2-årige studieprogramporteføljen for FTS er det identifisert større gap knyttet til tre hovedområder gjennom arbeidsgruppens diskusjoner:

- 1) porteføljeforvaltning,
- 2) utvikling og bygging av de enkelte program sin egenart og identitet, samt
- 3) NTNU-spesifikke tiltak som gjelder på tvers av ulike studieprogram.

Sistnevnte vil dermed også være fordelaktig for de 2-årige masterprogrammene. Anbefalingene for de tre områdene vil presenteres i fortsettelsen, hvor hvert område presenteres i egen del. Delen knyttet til porteføljeforvaltning løftes til et generelt nivå og inneholder anbefalinger for utvikling og styring av porteføljen på et overordnet nivå. De to neste delene presenterer konkrete tiltak knyttet til disse hovedområdene, og vil innledes med en kommentar om området fra gruppen.

3.1 Veikart for forvaltning og videre utvikling den toårige masterprogramporteføljen

3.1.1 Hovedgrep

I arbeidet med ståsted- og gapsanalysen er det tydelig at 2-årige masterprogram i FTS-porteføljen er mange, av varierende utførelse og størrelse, og med ulik egenart. Flere av programmene har også en uklar profil og enkelte har liten ramme, som gjør at det kan stilles spørsmålet med både bærekraften og økonomien knyttet til programmene. En av hovedkonklusjonene i dette arbeidet er dermed at porteføljen må forvaltes tydeligere og ha klare forventninger. Det er viktig at studieprogramporteføljen utvikles bedre strategisk, slik at en sikrer at porteføljen dekker samfunnets kompetansebehov på en god og effektiv måte, i tråd med overordnede behov, muligheter og føringer. Her er bl.a. hoved- og delmålene i NTNUs [strategi](#) og [politikk for kvalitet i og utvikling av studieporteføljen](#) et viktig grunnlag, sammen med politiske føringer i bl.a. gjeldende [Langtidsplan for forskning og høyere utdanning](#). Dette grunnlaget bør brukes mer aktivt i evaluering- og utvikling av studieprogramporteføljen samlet sett.

Det er flere viktige og strategiske momenter med porteføljen den 2-årige studieprogramporteføljen. Den er et viktig og svært effektivt virkemiddel for at NTNU mer kontinuerlig og raskt kan tilpasse utdanningstilbudet til samfunnets behov, for både nyutdannede og for livslang læring gjennom videre- og etterutdanning. Likevel må flere momenter arbeides med for å oppnå denne virkningen. Blant annet bør samhandlingen på tvers av våre tre studiesteder og fagmiljø styrkes, samtidig som en ivaretar og utvikler studiestedene og fagmiljøene sin egenart. På viktige samfunns- og fagområder bør en styrke samspillet mellom FoU, innovasjon og utdanning, slik at en styrker den faglige bærekraften på disse områdene og sikrer utvikling i samme retning mot samme mål og at en sikrer at utdanningstilbudet er faglig oppdatert. I tillegg må studieprogramporteføljen sin økonomiske bærekraft sikres og forbedres gjennom bl.a. bedre samordning og konsentrasjon.

3.1.2 Forslag til konkrete utviklingstiltak, endringer og virkemidler

Som diskutert i ståsted og gapsanalysen er den 2-årige porteføljen stor, fragmentert og preget av en del overlapp. Programmene er små, og derfor mer sårbare med henblikk på den økonomiske ressursituasjonen. Det bør vurderes å etablere et eget organ for forvaltning av de 2-årige programmene. Forvaltning gjennom et eget organ vil kunne bidra til å styrke identiteten til de 2-årige programmene, sikre at porteføljen utvikles slik at den ivaretar egne behov og mål for den 2-årige studieprogramporteføljen, samt at en også vil også kunne bedre ivareta grensesnittet og behovet for god sammenheng med bachelorutdanningen.

Et eget organ for forvaltning av de 2-årige programmene vil også kunne styrke og forbedre samarbeid mellom organene som forvalter og utvikling de ulike programtypene som bachelor- og de 2-årige masterprogrammene. Et eget organ for forvaltning av de 2-årige programmene kan også drive helhetlig og koordinert videreutvikling av den 2-årige studieprogramporteføljen innenfor FTS og ha fokus på de kunnskapsprofilene som NTNU skal tilby for fremtidens samfunns- og næringslivsbehov.

Tiltakene rettet mot porteføljen kan sorteres i tre stadier: oppretting, drift og avvikling. Videre kan tiltakene sorteres på to nivå: det programspesifikke nivået samt et overordnet porteføljenivå hvor det foreslåtte forvaltningsorganet vil være sentralt.

Tiltak - Oppretting av nye program

For å kunne endre programporteføljen bedre strategisk er det viktig at en jevnlig gjør systematisk kartlegging, analyser og vurderinger av samfunnets kompetansebehov, mål og føringer, som et grunnlag for vurdering av status og behovet for endring og videreutvikling av porteføljen. Her er hoved- og delmålene i NTNUs politikk for kvalitet i og utvikling av studieporteføljen, være et godt utgangspunkt. Dette må gjennomføres på et mer overordnet nivå enn på det enkelte studieprogramområde eller fakultet, altså på porteføljenivå. Forvaltningsorganet på porteføljenivå vil kunne bidra til å gi retningslinjer for nye satsninger, kvalitetssikre disse satsningene, samt foreslå nye innsatsområder i porteføljeutviklingen for fakultetene. Videre kan forvaltningsorganet vurdere hvorvidt en spesialisering bør sjaltes ut som et eget program. At det foreslåtte forvaltningsorganet er hevet over det enkelte fakultet vil medvirke til at fragmentering og overlapp unngås i porteføljen.

Tiltak - Drift

Det bør vurderes jevnlig om oppbygningen av programporteføljen (innhold og struktur) er god og effektiv. Er det gap mht. samfunnets kompetansebehov og er det stor grad av overlapp mellom ulike studieprogram og studieretninger? De steder hvor overlappen er signifikant bør det tilrettelegges for konsolidering av emner slik at stordriftsfordeler kan utløses og ressurser kan frigjøres til, eksempelvis, utvikling av programspesifikke emner.

Utviklingen av de 2-årige studieprogrammene må sees i sammenheng med utviklingen av bachelorprogrammene og de 5-årige masterprogrammene, slik at en både ivaretar programmenes egenart, sammenhenger og grensesnitt mellom programmene. Et eget forvaltningsorgan vil være velegnet til å bidra mot slike prosesser, da beste praksis kan etableres på et nivå hevet over det enkelte programråd og fakultet.

I strategi og planarbeid, og gjennomføring av aktiviteter bør en styrke samspillet mellom FoU, innovasjon og utdanning, slik at en styrker faglige bærekraft og sikrer utvikling i samme retning mot samme mål og at en sikrer at utdanningstilbudet er faglig oppdatert.

Den geografiske spredningen etter sammenslåingen bør også spille en stor rolle i videre drift av programporteføljen. Det vil være gunstig å legge opp til en felles praksis for utvikling av utdanningstilbudet og undervisning på tvers av våre tre studiesteder og fagmiljø. En slik praksis vil ha som mål å unngå kvalitetskiller på tvers av byene, samordne beste praksis, og fremme samarbeid slik som nettbaserte valgemenner o.l. Særskilte satsinger på det enkelte studiested må underbygge overordnede og felles mål og satsninger, samtidig som en gir mulighet for å ivareta og utvikle studiestedene og fagmiljøene sin egenart. Et eget forvaltningsorgan på porteføljenivå vil være til stor hjelp for å nå disse målene.

Tiltak - Avvikling

Studieprogramporteføljen bør gjennomgå for å identifisere og minimalisere overlapp mellom studieprogram og studieretninger, slik at de i større grad blir økonomisk bærekraftig. Det bør også gjennomføres strategiske vurderinger om en ønsker å opprettholde studieprogram med mangelfull økonomisk bærekraft, eventuelt hvordan den økonomiske bærekraften i slike program kan styrkes. Det vil være gunstig hvis et sett av kvalitetsindikatorer kan innføres for de 2-årige masterprogrammene slik at utfordringer kan synliggjøres objektivt på det programspesifikke nivå samt det overordnede porteføljenivået. Slike indikatorer vil danne grunnlag for en informert diskusjon om hvorvidt et program skal avvikles. På den andre siden vil et fornuftig sett av indikatorer også kunne indikere innsatsområder hvor et program har et stort forbedringspotensial. En skisse over et minimalt sett av indikatorer er:

- Opptakstall
- Karaktersnitt
- Antall førsteprioritetssøkere
- Utvikling i antall studieplasser
- Gjennomføring og frafall
- Studentenes tilfredshet
- Yrkesaktivitet etter endt utdanning
- Antall av programspesifikke emner

Indikatorene bør være lett tilgjengelige for både det foreslåtte forvaltningsorganet samt det enkelte studieprogramråd. Dette kan komme til å kreve utvikling av egnede digitale verktøy.

Oppsummering

De foreslåtte tiltakene er alle betinget av opprettelsen av et dedikert forvaltningsorgan for de 2-årige masterstudiene. Utover de positive effektene disse tiltakene vil kunne ha, er mengden av 2-årige program, deres geografiske spredning og varierende administrative karakter nok til å motivere et felles organ. Mandatet for det foreslåtte forvaltningsorgan vil antageligvis måtte detaljeres av et prosjekt separat fra FTS-prosjektet og i samarbeid med FUS og FUI.

For å kunne forvalte programporteføljen bedre strategisk er det viktig at en jevnlig gjør systematisk kartlegging, analyser og vurderinger av samfunnets kompetansebehov, mål og føringer, som et grunnlag for vurdering av status og behovet for endring og videreutvikling av porteføljen. Her er hoved- og delmålene i [NTNUs politikk for kvalitet i og utvikling av studieporteføljen](#) et godt utgangspunkt. Dette må gjennomføres på et mer overordnet nivå enn på det enkelte studieprogramområde eller fakultet.

3.2 Utviklingstiltak og bygging av programmers egenart og identitet

En tematikk som er kommet tydelig fram av arbeidsgruppens diskusjoner og arbeid er hvorvidt de 2-årige programmene har en egenart og identitet, og hvordan denne påvirker utdanningen. Blant annet er det ikke alle 2-årige program som har emner som kun er knyttet til programmet, men som kan ha stor overlapp med ekvivalente 5-årige programmer. Likevel kan ståstedsanalysen tyde på at programmer med større grad av egne emner også har god score på psykososiale faktorer og læringsmiljø. I tillegg er det enkelte program som har en klar sosial aktivitet og utstrakt bruk av identitetsareal, men dette kan antas at ikke gjelder alle programmene i porteføljen. Med flere studenter fra andre studieretninger, universitet og nasjonaliteter anbefales det at de enkelte program arbeider med å utvikle og bygge en egenart og identitet.

Eksempler på en egenart og identitet i programmene vil være å ha en tydelig profil ovenfor studentene, bygge et godt studiemiljø gjennom programspesifikke emner, inkludere studenter i fagområdet gjennom faglig og utenomfaglig aktivitet, samt å bygge studieprogram som fokuserer på programlangsgående læring. Blant annet vil egne og tilpassede emner være sentralt. Disse kan bidra til å løfte kompetansen til studenter mot samme nivå dersom det er spredning i denne ved studiestart, men også skape et klassemiljø som kan bidra til å fremme læring gjennom tettere sosiale og faglige forhold blant studentene. I tillegg vil egne emner kunne bidra til tettere tilknytning til relevant næringsliv og tverrfaglig samarbeid. Likevel er det også viktig å gi studentene rom for sosial og faglig utvikling utenfor emnene, hvor lokaler vil være sentralt. Ved å gi studenter tilgang på identitetsareal vil dette kunne legge til rette for sosial og faglig aktivitet utover oppsatt emneaktivitet.

Tiltakene som presenteres i fortsettelsen vil også kunne være relevant for andre studieporteføljer, men disse vurderes som ekstra relevante for studieprogrammer som ønsker å utarbeide en egenart og identitet. Det vil også være viktig for de enkelte programansvarlige å vurdere om tiltakene vil være relevant for eget program, og om noen tiltak er viktigere enn andre. Da datagrunnlaget for hele porteføljen har mangler og ikke alltid inkluderer samtlige program, er det vanskelig for arbeidsgruppen å vurdere om enkelte mål vil være viktigere enn andre å arbeide med for å forbedre i de enkelte program. Likevel vil tiltakene presentert her kunne bidra til å skape en egenart for programmene og slik kunne forbedre programmet på enkelte målområder.

3.2.1 Tiltak - Ordninger for dialog og samarbeid mellom bachelorprogram og 2-årige masterprogram i FTS-porteføljen

Det anbefales å etablere ordninger for dialog og samarbeid mellom bachelorprogram og 2-årige masterprogram for å bidra til god sammenheng mellom de to utdanningsnivåene.

Prinsipper tiltaket retter seg mot

Dette tiltaket kan bidra til å realisere prinsipp I ved at man aktivt legger bedre til rette for at kandidatene i løpet av utdanningen ved NTNU (bachelor til master) opparbeider en helhetlig og integrert kompetanse.

Ved å skape et samarbeid og en oversikt mellom programtyper om utviklingen og utformingen av program vil det kunne utarbeides en helhetlig sammenheng mellom relevante og tett knyttede utdanninger. Det må kartlegges hvilke bachelorprogram på NTNU de fleste studentene rekrutteres fra inn i masterprogrammet og opprettes samarbeidsfora ut ifra dette.

For å sikre en god sammenheng og overgang mellom bachelor og master kan det lages samarbeidsfora mellom bachelorprogrammene og de masterprogrammene som det er størst søkermasse mellom. Det bør også inkluderes et arbeid med å skaffe oversikt over andre store kilder til nye studenter for å kunne møte disse til dialog om utforming og endringer i disse utdanningene, men også for å kunne heve kompetansen innen enkeltområder ved behov.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Kunne skape programlangsgående læring og tilpasninger til studentmassen
Potensielle utfordringer	Stor ekstern søkermasse kan gjøre effektive fora utfordrende
Økonomi/ressursbehov	Timebruk programansvarlig

3.2.2 Tiltak - Variasjon i kandidatenes kompetanse ved opptak til 2-årig masterprogram

Det anbefales periodevis evaluering av bredden i kompetansen ved opptak for 2-årige masterprogram. Dette må sees i sammenheng med emneporteføljen, både obligatoriske og valgbare emner, for å sikre at kandidatene, uavhengig av bakgrunn ved opptak, dekker læringsutbyttebeskrivelsene for det gitte 2-årige studieprogrammet etter endt studium.

Prinsipper tiltaket retter seg mot

Tiltaket treffer primært prinsipp **I**, **II** og **VI** ved å sørge for at kandidatene får et solid og helhetlig faglig grunnlag etter endt utdanning, samtidig som det sikrer at den enkelte student oppnår tilstrekkelig programfaglig dybde.

Ved opptak til 2-årig master vil det kunne forekomme stor variasjon i kompetansen til studentene som er opparbeidet ved tidligere utdanninger. Dette er et resultat av at søkere kan ha gått ulike bachelorprogrammer som kvalifiserer for opptak til samme 2-årige masterprogram, eller ved at kandidatene har oppnådd bachelorgrad ved ulike nasjonale eller internasjonale utdanningsinstitusjoner som kan ha lokale variasjoner i emneporteføljen og emneinnhold. I tillegg kan kandidatene ved opptak til 2-årig master ha et opphold mellom uteksaminering fra en bachelorutdanning frem til opptak til 2-årig masterprogram. For å sikre at kandidatene har oppnådd tilstrekkelig programfaglig dybde vil anbefales det at studieprogramrådet gjennomgår variasjoner i kompetanse for kandidatene ved opptak til 2-årig masterprogram og tilrettelegger emneporteføljen for å tette evt. kompetansegap dersom dette er tydelig blant deler av studentene. Dette må ses i sammenheng med forvaltning av den 2-årige studieprogramporteføljen og i dialog med bachelorprogrammene.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Sikrer kompetanseoppnåelse iht. utdanningens målsetninger
Potensielle utfordringer	Vanskelig å få god oversikt over alle studentenes bakgrunn i store og brede (i antall ulike bakgrunner) program
Økonomi/ressursbehov	Timebruk programansvarlig/administrasjon

3.2.3 Tiltak - Langsgående prosjekter

Det anbefales å etablere langsgående prosjekter som utdypes og integreres i ulike emner og strekker seg over flere semestre. Prosjektene bør utvikles i samarbeid med relevant arbeidsliv og tilpasses egenarten til 2-årige masterprogram samt bidra til å bygge forståelse og kontekstuell læring på tvers av emnene i studieløpet og å hjelpe studentene å se helheten i egen kompetanse.

Prinsipper tiltaket retter seg mot

Tiltaket bidrar til å realisere prinsipp **IV** gjennom å utvikle kunnskapsbaserte studentaktive og engasjerende undervisningsformer som er samstemt med utdanningens overordnede kompetansemål. Ved å integrere arbeidslivsrelaterte prosjekter vil tiltaket imøtegå prinsipp **IX** å fremme arbeidsrelevans, samt understøtte de øvrige FTS prinsippene **X**.

Studenter trenger undervisningsformer som bidrar til effektiv læring. Ved å utvikle prinsipper for- og utarbeidelse av langsgående prosjekter i undervisning over flere emner og flere semestre, tilpasset emnestrengen i 2-årige masterprogram vil man kunne styrke studentenes kontekstuelle læring og opparbeide helhetlig og integrert kompetanse i studieprogrammene. Et viktig element er å lære studentene å se sammenhenger mellom teori og anvendelse av kunnskap. Langsgående prosjekter utarbeidet i samarbeid med relevant arbeidsliv og vil bidra til å utdype og belyse relevante problemstillinger fra ulike tematiske vinkler. Eksempler på lignende tiltak allerede iverksatt ved NTNU, er Ingeniørstigen (sivilingeniør 5-årig), hvor studentene møter et prosjekt som blir bygget videre på og utdypet i påfølgende semestre, nivået øker og problemstillingene øker i kompleksitet i takt med kunnskapsbasen til studentene. Ingeniørstigen avsluttes i fjerde semester med et større relevant prosjektarbeid.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Skape sammenheng og kompetanseutvikling knyttet til samme prosjekter
Potensielle utfordringer	Utfordrende for studentene å se sammenhengen og formålet med deler av prosjektene
Økonomi/ressursbehov	Timebruk programansvarlig

3.2.4 Tiltak - Introemner som bidrar til sosialt og faglig samarbeid

Med en spredning i studentenes bakgrunner, kompetansenivåer og kjennskap til NTNU, anbefales det å utarbeide egne emner knyttet til de enkelte studieprogrammene og inkludert i relevante kontekster. Slik kan fagstaben søke å gi studentene nødvendige grunnkunnskaper dersom disse mangler, men emnet kan også bidra til å skape en egenart for programmet og tydeliggjøre dette ovenfor studentene.

Prinsipper tiltaket rettes mot

Tiltaket kan bidra til å gi studenter nødvendig avklaring av begreper og heve kompetansen dersom det er behov (I), men også at læringen settes i studieprogrammets kontekst og gir mulighet for programlangsgående læring (III). I tillegg vil emnet bidra til å skape et godt miljø for læring (IV).

Ved å lage et emne som inneholder innføringer og aktiviteter knyttet mot fagområdet, kan studenter bli hevet til nødvendig kompetansenivå, bli inkludert i og samarbeide med sin klasse eller

studiegruppe, samt kan nye studenter få bistand til å bli inkludert i NTNUs systemer og aktiviteter. Emnet bør fokusere på fagdisiplinens egenart og legge til rette for kontekstuell læring, for slik å tidlig gi studentene (ny) innføring i fagområdet, men også legge til rette for programlangsgående læring. Eksempel på det siste er å la prosjekter løpe over flere emner og semester, slik at nye innsikter, arbeidsmetoder og begreper kan kobles på prosjektet og slik gi en kontekstuell læring som bygges og utvikles gjennom studiet. Med å la studentene arbeide sammen i team, og gjerne i forskjellige team gjennom semesteret, vil det også kunne skapes en større sosial fordel med introemnet, som kan gi bedre læringsmiljø og øke trivselen i studiet. Eksempel på studieprogram hvor slike emner er innført er Industriell kybernetikk og spesielt emnet [Automatiseringsteknikk](#).

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Samarbeid og kompetanseheving blant studentene, bedre læringsmiljø
Potensielle utfordringer	Plass i emneporteføljen
Økonomi/ressursbehov	Timebruk programansvarlig

3.2.5 Tiltak - Kompetanseheving innen entreprenørskap og innovasjon gjennom Engage

Gjennom å delta i [SFU Engage](#) sin aktivitet, gjennom UNIPED-modul, seminarer eller utviklingsprosjekter, kan programmer øke integrering av entreprenørskap som kan heve studentenes kompetanse innen dette fagområdet.

Prinsipper tiltaket retter seg mot

Tiltaket vil hovedsakelig være rettet mot prinsipp I, som vil være med å løfte kandidatens helhetlige kompetanse, og da spesielt kompetanseområdet knyttet mot kompetansen som omhandler nyskaping.

Et av kompetanseområdene som fikk lav score i opplevd nivå blant studentene fra de 2-årige masterprogrammene var entreprenørskap. For å kunne heve nivået innen dette kompetanseområde anbefales det at SFU Engage utnyttes til å skape innhold og aktivitet som kan bidra til å heve kompetansen blant studentene. Eksempler her er å designe moduler, aktiviteter, o.l. som kan integreres i allerede eksisterende emner, og som på det viset kan bli tilpasset konteksten og aktiviteten til studentene.

Engage er i dag i gang med utvikling av egen UNIPED-modul som skal lanseres i løpet av 2022, og som vil være et godt startpunkt for emneansvarlige og undervisere. Likevel bør senteret utnyttes av ulike program gjennom tett samarbeid for å forsikre at aktiviteten er best tilpasset de enkelte fagområder. SFU Engage bør utfordres på å møte dette behovet, og tett dialog mellom fakultet/programansvarlige og senteret bør opprettes.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet/NTNU sentralt/SFU Engage
Potensial/mulighet	Tilpasset og kontekstuell relevant læringsinnhold for å heve entreprenørskapskompetansen
Potensielle utfordringer	Ivareta eierskap og dialog om behovet, implementering i emner og utvikling over tid
Økonomi/ressursbehov	Timebruk programansvarlig

3.2.6 Tiltak - Medstudentlæring (tverrfaglig studentmasse i 2-årige masterprogram)

For å dra nytte av mangfoldet i kunnskapsprofiler i studentmassen i 2-årige master programmer ved NTNU, bør det utvikle undervisningsaktiviteter som sikrer deling av kunnskap på tvers av studentenes faglige bakgrunn fra tidligere studier.

Prinsipper tiltaket retter seg mot

Tiltaket vil hovedsakelig være rettet mot prinsipp II, ved å styrke studentenes tverrfaglige samhandlingskompetanse, programfaglig dybde og utnytte mangfold av kunnskapsprofiler til økt læring.

Studenter med ulik kunnskapsprofil, og ulik arbeidslivserfaring kan søke opptak til samme 2-årige masterprogram. Dette medfører en større variasjon i kunnskapsprofilen i studentmassen innad i et 2-årig masterprogram enn for 3-årig bachelor og 5-årig master. Ved å vektlegge undervisningsmetoder med fokus på medstudentlæring i emner som inngår i 2-årig masterprogram porteføljen kan variasjonen i kompetanseprofil mellom studentene utnyttes som en ressurs i undervisning. Tiltaket kan også sees i sammenheng med langsgående læring og åpne problemer i undervisning.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Økt kompetanse innen samarbeid og mulighet for å forstå/løse mer komplekse problemstillinger
Potensielle utfordringer	Mindre faglig dybde som resultat av større fokus på integrasjon av flere kunnskapsområder
Økonomi/ressursbehov	Timebruk emneansvarlig

3.2.7 Tiltak - Åpne problemer i undervisning

Utvikle og integrere studentaktive læringsmetoder knyttet til arbeid med umedgjørilige problemer (wicked problems) tilpasset emneporteføljen for 2-årige masterprogram. Dette vil bidra til å styrke studentenes evner til å møte reelle problemer i arbeidslivet og store samfunnsutfordringer.

Prinsipper tiltaket retter seg mot

Studentaktiv læring knyttet til arbeid med “umedgjørilige problem” vil imøtegå prinsipp I ved å styrke studentens helhetlige og integrerte kompetanse, prinsipp III og kontekstuell læring som pedagogisk prinsipp i teknologistudier og prinsipp IX arbeidslivsrelevans, samhandling med samfunnet og livslang læring.

Studenter i høyere utdanning trenger verktøy for å møte store samfunnsutfordringer definert som “umedgjørilige problem”. Ved å integrere arbeid med relevante problemstillinger fra arbeidsliv og samfunnsutfordringer inn i undervisningskontekst gjennom problemarbeid i studentaktiv læring, vil studentene oppnå kompetanser som gjør dem bedre rustet for møtet med arbeidslivet og en uforutsigbar verden, samt for livslang læring. Ved NTNU er det allerede etablert et pilotprosjekt, SUPER - Studentaktiv læring gjennom umedgjørilige problemer, som kan fungere som en ressursbank for etablering av lignende arbeid på emnenivå gitt at det blir frigjort ressurser til erfaringsdeling og videre arbeid med gode læringsprosesser ut over prosjektets rammer.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Kan gi studentene større evne til å møte aktuelle og kontekstrelevante problemstillinger i arbeidslivet
Potensielle utfordringer	Kompleksiteten i arbeidet som forvirrer og hindrer studentene i deres læring. Samarbeid og innsats fra undervisere for å skape en ressursbank.
Økonomi/ressursbehov	Timebruk emneansvarlig

3.2.8 Tiltak - Ordninger for samarbeid med samfunns- og arbeidslivet

Det anbefales å etablere ordninger for samarbeid med samfunns- og arbeidslivet i studieprogrammene (grupper av studieprogram) for å kunne drive utvikling og spesialisering i utdanningene tett på næringslivet og samfunnets behov.

Prinsipper tiltaket rettes mot

Tiltaket vil bidra til å realisere prinsipp **II** og **IX** ved at det lages ordninger for å sikre at studentene i FTS-porteføljen utvikler sin programfaglige dybde til det nivå som samfunnet og arbeidslivet har behov for, samt at man legger til rette for systematisk samhandling med arbeidslivet med mål om å fremme arbeidslivsrelevansen i studiene.

For å kunne ivareta og utvikle kontekstuell læring og autentiske utdanningssituasjoner anbefales det å iverksette generelle samarbeid med lokalt næringsliv, for eksempel i forskningsprosjekter, i emner som case-bedrifter, eller som gjesteforelesere. I dette tiltaket er det viktig at studentene kobles tett til bedriftene og kan opprette en dialog. Slik vil studentene kunne oppleve situasjoner relevant for senere arbeidsliv, men også gi studentene innblikk i næring og industri som er relevant for egen fagutvikling. Et eksempel på en slik ordning er [Næringslivsringen](#) for studieprogrammene innen bygg- og miljøteknikk ved NTNU. Dette er et samarbeidstiltak mellom studenter, næringene og studieprogrammene.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Øke interessen, forståelsen og koblingen til næringsliv og autentiske situasjoner
Potensielle utfordringer	Kan være krevende å ivareta og skape en felles forståelse for at læringen er hovedfokus
Økonomi/ressursbehov	Tidsbruk emneansvarlig

3.2.9 Tiltak - Integrasjon av relevant arbeidslivserfaring i emner i studieprogrammene

NTNU bør vekte integrasjon av relevant arbeidslivserfaring på emnenivå i de forskjellige studieprogrammene, eksempelvis gjennom virkemidler som organisert prosjektarbeid utstedt av bedrift, opprettelse av et nytt valgemne «Ingeniørrettet yrkestrening», eller forpliktende avtaler om kortere arbeidsopphold for studenter ved bedrifter tilknyttet de ulike næringslivsringene.

Prinsipp tiltaket rettes mot

Gjennom å integrere relevant arbeidslivserfaring i emner i studieprogrammene legges det til rette for at studentene kan opparbeide seg relevant arbeidslivserfaring gjennom studiene (IX)

Det er mange muligheter for å aktivt involvere næringsliv i undervisningen, og denne involveringen er også viktig for å sikre at NTNU tilbyr emneinnhold som er relevant i et næringslivsperspektiv og som gir kontekstuell læring. Dette vil også hjelpe studenter på veien mot arbeidslivet, da de kan få relevant erfaring og knytte kontakter. Før ordninger er etablert og testet er det vanskelig å spå hvilke tiltak som fungerer best i praksis. Prosjektarbeid utstedt av bedrift er kanskje det enkleste konseptet og realisere, og det finner vi også eksempel på blant annet gjennom [Innovasjonsprosjektet i Elsys](#). Her får hvert kull tildelt en samarbeidspartner utenfor NTNU, og gjennom et prosjekt skal studentene designe og realisere et system for å løse en reell problemstilling for partneren.

Noe mer utfordrende, men verdt å vurdere, er å opprette et arbeidslivsbasert valgemen, «Ingeniørrettet yrkestrening», etter modell fra Lunds Universitet. Her gjennomfører studenter 8 uker praksis på en arbeidsplass, og blir vurdert på ukentlige rapporter, en 4-5 sider lang sluttrapport samt muntlig presentasjon etter endt opphold. Et mulig grep NTNU kan ta for å unngå at studenter må skaffe disse arbeidsplassene selv, er forsøk på å utvide samarbeidsavtalene med bedrifter tilknyttet de ulike næringslivsringene til at de også plikter seg til å stille med et gitt antall praksisplasser. Ideelt sett bør et slikt emne ikke ta opp flere studenter enn man har tilgjengelige praksisplasser. Unntak kan gis for studenter som har skaffet dette selv.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Økt relevans og kontekstuell læring
Potensielle utfordringer	Inkludere praksisuker i fulle semestre med andre emner, ivareta studentenes relevante læring i praksis
Økonomi/ressursbehov	Timebruk emneansvarlig/administrasjon

3.2.10 Tiltak - Pakkeløsning for utveksling ved internasjonale samarbeidsuniversiteter

Ved å opprette pakkeløsninger for utveksling vil det bli lettere for studenter på 2-årige masterprogram å reise på utveksling. I tillegg vil det faglige innholdet i utvekslingsoppholdet lettere kunne kvalitetssikres ved at det tilbys pakkeløsninger med anbefalte emner ved anerkjente utenlandske læresteder.

Prinsipp tiltaket rettes mot

Gjennom en pakkeløsning for utveksling vil NTNU legge godt til rette for at studenter kan oppnå internasjonal erfaring gjennom utveksling til anerkjente utenlandske læresteder (VIII).

Som avdekket kan det være utfordrende og tidkrevende for studenter å designe forhåndsgodkjente fagpakker selv. En ferdig designet pakkeløsning med forhåndsgodkjente fagpakker ved utvalgte samarbeidsuniversiteter vil derfor kunne gjøre det lettere for studenter på 2-årige masterprogram å dra på utveksling. En pakkeløsning vil sikre et faglig godt kvalitetssikret innhold i utvekslingsoppholdet i tillegg til at søknadsprosessen (finne utvekslingssted og få forhåndsgodkjent fag) blir enklere for studentene.

Ved eventuell realisering av foreslått digital plattform for utveksling, vil også studenter enkelt kunne undersøke om sitt studieprogram/spesialisering har forhåndsgodkjente fagpakker tilgjengelig, samt informasjon rundt hvilke emner dette er og hvilket lærested de tilhører. Det er ikke undersøkt hvorvidt det finnes en tydelig oversikt over alle forhåndsgodkjente fagpakker fra tidligere utvekslingsopphold, men mange studenter leverer skriftlig (digital) rapport etter endt utveksling hvor de selv spesifiserer hvilke emner som ble gjennomført og hvilke emner ved NTNU som ble erstattet i utenlandsoppholdet. Dersom forhåndsgodkjente fagpakker ikke er loggført på en oversiktlig måte, kan disse rapportene derfor brukes som utgangspunkt for design av pakkelsninger. Design av pakkelsninger bør ideelt sett utføres på studieprogram- og eventuelt spesialiseringsnivå.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Øke antall studenter på utveksling, ivaretaking av faglig kvalitet
Potensielle utfordringer	Flere studenter reiser til samme plass, kvaliteten må kontrolleres over tid
Økonomi/ressursbehov	Timebruk administrasjon

3.2.11 Tiltak - Internasjonal sommerskole

For å kunne legge bedre til rette for integrering av internasjonalisering og arbeidslivsrelevans bør det etableres ordninger for internship i utlandet/ internasjonal sommerskole. Dette kan utvikles som et tydelig alternativ til tradisjonell studentutveksling for studenter på 2-årige masterprogram. NTNU bør også øke grad av promoteringen av dette for studenter, for å sikre informasjonsspredning og rekruttering.

Prinsipper tiltaket rettes mot

Gjennom å etablere ordninger for internship eller sommerskole i utlandet kan studentene gjennom en kombinasjon av studier og arbeid («co-operative education») oppnå internasjonal arbeidslivserfaring gjennom studiene (VIII og IX).

Ved å få på plass ordninger for internship/sommerskole i utlandet som et tydelig alternativ til tradisjonell studentutveksling for studenter på 2-årige masterprogram vil det gjøre det mulig for flere å opparbeide seg internasjonal arbeidserfaring. Det er også viktig å understreke at promotering av disse ordningene er essensielt for å sikre at studenter er klare over at dette er en mulighet, og det må fremlegges som et attraktivt tilbud. Her kan man vurdere om informasjon- og markedsføring av internship/ internasjonal sommerskole også skal inkluderes i den foreslåtte digitale plattformen. I så fall blir fokusområdet for plattformen å samle informasjon rundt alt av utenlandsopphold, ikke bare begrenset til utveksling.

Innenfor området internasjonal sommerskole er et eksempel på en ordning som allerede tilbys, en tre måneder lang sommerskole ved Boston University – School of Management for studenter ved [NTNUs Entreprenørskole](#). Sommerskolen er lagt til sommeren mellom andre og tredje semester, og studentene har kveldsundervisning ved universitetet samtidig som de på dagtid arbeider med sine oppstartsbedrifter i et internasjonalt miljø.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Kompetanseheving og økt utveksling
Potensielle utfordringer	Utfordrende for flere studenter å gjennomføre utdanning om sommeren
Økonomi/ressursbehov	Tidsbruk programansvarlig/administrasjon

3.2.12 Tiltak - Opprettelse av digital plattform med samlet informasjon rundt utveksling

Med bakgrunn i lav andel utvekslende studenter ved 2-årige program, bør NTNU investere tid og ressurser i å sørge for at mulighetene for utveksling er synliggjort og godt organisert, samt at NTNU må strebe etter å gjøre søknadsprosessen enklere og mer intuitiv for studentene. Med bakgrunn i den noe uoversiktlige organiseringen av informasjon om utveksling som er tilgjengelig på NTNUs hjemmesider per i dag, anbefales det å opprette en ny digital plattform for utveksling som samler all informasjon og nødvendige prosesser på ett sted. Dette vil være nyttig for alle studenter som ønsker å reise på utveksling.

Prinsipp tiltaket rettes mot

Å etablere en digital plattform for informasjon rundt utveksling vil både synliggjøre mulighet for utveksling, samt forenkle søknadsprosessen for studenter. Dette kan igjen øke antall studenter på utveksling. NTNU vil derfor gjennom dette legge godt til rette for internasjonale erfaringer (VIII).

Per i dag er søknadsprosessen for utveksling ganske omfattende, og det kan være vanskelig å vite hvor man skal starte og hvor man finner viktig informasjon. Selv om internasjonal seksjon er svært behjelpelig, ligger likevel mye av ansvaret på studentene. Eksempler på et slikt ansvarsområde er å sette sammen en fagpakke, som må forhåndsgodkjennes. Søknadsfristen er også kort. Mye informasjon rundt søknadsprosessen ligger allerede tilgjengelig på NTNUs hjemmeside, men man må trykke seg gjennom ganske mange sider for å finne all nødvendig informasjon. En egen digital plattform kan samle oversikter over eksisterende avtaler med internasjonale læresteder, ulike stipend- og finansieringsordninger, studentenes rapporter fra tidligere utvekslingsopphold samt godkjent(e) fagpakke(r) for de ulike studieprogrammene/spesialiseringene ved NTNU.

Å sikre at studenter ved 2-årige program får bedre tilrettelagt tilbud for utveksling, er spesielt viktig da også bachelorprogrammene ved NTNU har utveksling som et problemområde. 2-årige masterprogram består i stor grad av studenter fra bachelor, og det er derfor spesielt viktig å sørge for at disse studentene får en reell sjanse til å oppleve utenlandsopphold. Å designe en slik plattform kan være en omfattende prosess, men vil forhåpentligvis gjøre innhenting av informasjon mye enklere for studenter ved alle typer program, som igjen kan gi ringvirkninger i å avlaste internasjonal seksjon.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet/NTNU sentralt
Potensial/mulighet	Øke kvaliteten ved utveksling og antall studenter for utveksling
Potensielle utfordringer	Endringer i behov kan kreve endringer i plattform, krever bruk og oppdatering over tid
Økonomi/ressursbehov	Kostnader knyttet til plattformutvikling, timebruk innføringer og kvalitetssikring

3.2.13 Tiltak - Utvikling og utnytting av fagkompetanse gjennom teamarbeid i fagstaben i emner

Ved å gjennomføre teamarbeid i fagstaben knyttet til gjennomføring av emner vil program kunne utvikle og utnytte underviseres kompetanse, samt øke robustheten knyttet til endringer i fagstaben og fravær knyttet til permisjoner o.l.

Prinsipper tiltaket rettes mot

Gjennom økt samarbeid i fagstaber vil emneansvarlig gis støtte og den enkelte underviser kunne heve egen kompetanse gjennom samarbeid (**V**), men også lette programansvarligs arbeid med fokus på programdrevet utvikling og kvalitetssikring av studieprogrammene (**VI & VII**).

Flere fagmiljøer er av mindre størrelse og kan på enkelte områder mangle kompetanse for å kunne ha nødvendig og forventet kvalitet på utdanningen. Som et tillegg til å heve kompetansen, foreslås det å også gjennomføre tiltak rundt teamarbeid i undervisningsaktiviteten til ulike program. Slik vil mindre program kunne bygge en sikkerhet rundt flere emner med flere undervisere som kan ta over ved fravær av undervisningspersonell, for eksempel ved permisjoner. Tiltaket kan også bidra til å skape en samarbeidskultur i ulike program og en læringskultur hvor ulike underviseres kompetanse kan utnyttes i større grad. På dette viset kan også ulike program, hvor flere i fagstaben arbeider i flere emner, kunne utnytte fagstabens oversikt og samarbeid til å lettere skape sammenheng og samhandling mellom emner og programmets semester. Tiltaket kan dermed også bidra til å skape programlangsgående læring.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Kompetanseheving, emne- og programutvikling, solide og stabile fagmiljø
Potensielle utfordringer	Kan være vanskelig å få alle i fagmiljøet involvert, samarbeidende og engasjert
Økonomi/ressursbehov	Tidsbruk programansvarlig/emneansvarlig/undervisere

3.2.14 Tiltak - Utvikling av identitetsareal

For å kunne legge til rette for samhold og faglig diskusjon utover avsatt undervisningstid foreslås det at det i større grad utvikles identitetsareal knyttet til programmer, fagområder, institutt eller fakultet. Slik kan studentene utvikle programmenes egenart, skape samhold for sosial inkludering og gode læringsmiljø.

Prinsipp tiltaket rettes mot

Identitetslokaler er tett knyttet til prinsipp om læringsmiljø og psykososial trivsel (**X**), som i dette tilfelle vil kunne bidra til å fremme god læringskultur (**IV**), men også kunne bidra til å heve studentenes tverrfaglige samarbeidskompetanse der tverrfaglige studentgrupper møtes (**II**)

Flere studieprogram har i dag sine egne identitetsareal, og disse er fremmet som gode og viktige arenaer av både studentene, men også av campusutviklingsprosjektet. Slike lokaler vil kunne bidra til å skape en økt samhandling mellom studenter og skape sosiale soner hvor læringsmiljøet preges

positivt. Ved å la identitetslokalene være koblet mot program eller fagmiljø vil muligens egenarten til programmet kunne forsterkes, selv om det er en stor inkludering av fellesemner eller emner knyttet til andre program, og i mindre grad programspesifikke emner. Blant annet vil det være enklere for studentene å diskutere emner, men også å kunne gi en kjennskap av tilhørighet til et program eller klasse miljø. Eksempler på identitetslokaler finnes eksempelvis i [Matteland](#), men også andre program og studiemiljø har ulike former for identitetsareal, eksempelvis [Omega Verksted](#), som i større grad er knyttet til studentfrivilligheten. Identitetsareal kan dermed utformes ulikt, men kan likevel være en viktig faktor for å skape en egenart for ulike programmer.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Skape sosiale møteplasser for læring og samarbeid, økt involvering og interesse
Potensielle utfordringer	Å skape miljø alle føler seg velkomment i og ikke 'okkuperes' av få studenter
Økonomi/ressursbehov	Kostnader knyttet til lokalene og evt. innredning

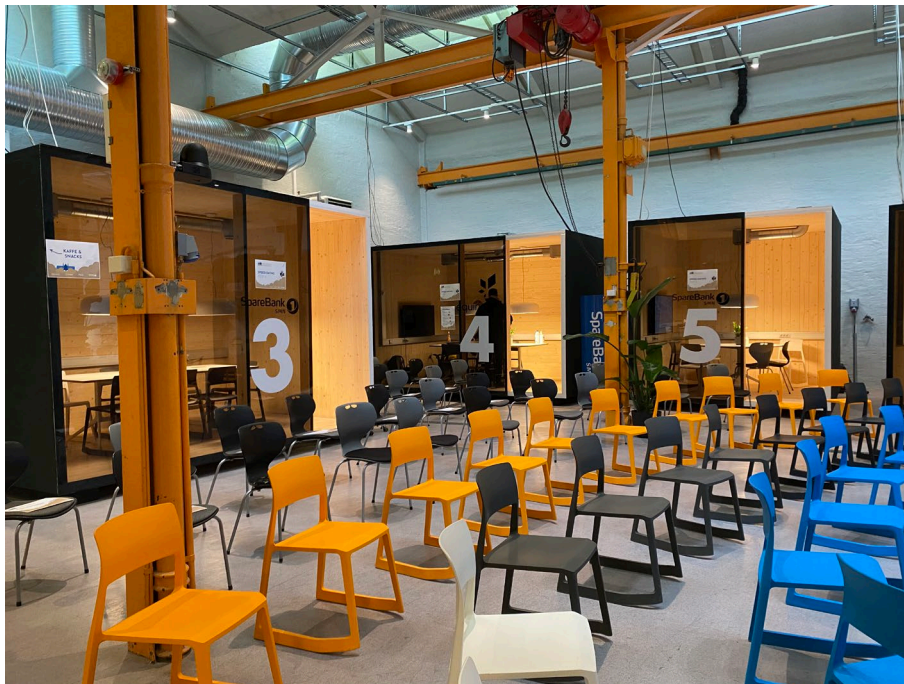
3.2.15 Tiltak - Fagspesifikke lokaler for testing av studentaktiv læring og inkludering av industri

For å kunne gi studenter autentisk læringssituasjoner, som er studentaktive, relevante og fremtidsrettet, foreslås det å legge til rette for lokaler hvor fagspesifikke aktiviteter kan utforskes og testes, men også hvor det legges til rette for ulike læringsmetoder.

Prinsipp tiltaket rettes mot

Gjennom å utvikle de fysiske læringsområdene (X) vil det spesielt legges til rette for å utvikle det pedagogiske læringsmiljøet (III, IV).

Ulike fagområder krever ulik involvering av studenter og bruk av læringskontekster, og ved å utarbeide lokaler hvor ulike undervisningsmetoder og involvering av eksterne kan legges til rette på enkelt vis, vil dette kunne hjelpe undervisere i tilretteleggingen av undervisningen. Eksempelvis vil det kunne være behov for gruppearbeid og plenumssesjoner over kortere og lengre perioder, eller testing og presentasjon av teknologi eller produkter, slik at lokaler som kan møte slike arbeidsformer raskt vil være fordelaktig. For å kunne utvikle best egnede lokaler på sikt for de enkelte fagområder og programmer, bør det legges til rette for lokaler som kan testes sentralt på NTNUs campuser og deretter utvikle disse videre for de ulike institutter og fakulteter. Slik kan det også være lokaler ved institusjonen som kan være en testarena for nye læringsmetoder og -aktiviteter. Et eksempel på et slik lokale vil være Gruva i Oppredningen på Gløshaugen.



Figur 1 - Gruva i Oppredningen på Gløshaugen.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Program/fakultet
Potensial/mulighet	Læringsmetoder og -miljø som kan skape autentisk, samarbeidslæring
Potensielle utfordringer	Krever planlegging og forståelse av fagmiljøenes minstebehov
Økonomi/ressursbehov	Kostnader knyttet til utarbeiding og gjennomføring av lokalutviklingen

3.3 Utviklingstiltak, endringer og virkemidler for NTNU generelt

Tiltakene presentert i denne delen retter seg mot utfordringer og gap som er identifisert i ståsted- og gapsanalysen, men tiltakene vil også være relevant for andre studieprogramtyper. Dermed er tiltakene presentert generelt og med hele NTNU som mulig implementerer av tiltakene. Selv om de enkelte tiltakene krever at det skapes innhold av de enkelte fagmiljøer eller benyttes av enkelte undervisere, så anbefaler gruppen at tiltakene gjennomføres og vedlikeholdes av NTNU sentralt.

3.3.1 Tiltak - Lokaler for utvikling av digitale læringsressurser

NTNU bør etablere lokaler for innspilling av videoforelesninger og faglige diskusjoner i podcast-/videoformat. Lokalene og utstyr bør være designet og utarbeidet for at faglærer lett kan benytte seg av disse for å skape digitale læringsressurser. Det bør være enkelt og lavterskel å bruke utstyret, og instruksjoner og hjelp bør være tilgjengelig og lettforståelig.

Prinsipper tiltaket rettes mot

Tiltaket vil bidra inn mot mer effektive og engasjerende undervisningsformer (IV), og følgelig være knyttet til læringsmiljøet generelt (X).

For å kunne utarbeide enkle digitale forelesninger om for eksempel faglige tematikker, som kan benyttes av studenter som supplement til annen undervisning, foreslås det å utarbeide lokaler som inneholder innspillings- og forelesningsutstyr. Utstyret bør være enkelt tilrettelagt med gode instruksjoner slik at faglærere lett kan gjennomføre slik innspilling selv. I tillegg kan det være rom for å legge til rette for diskusjon i form av podcast/vodcast, slik at man kan legge opp til dialog mellom eksperter for publikasjon som undervisningsmaterieell.

Ved IØT er det gjennomført forsøksprosjekter hvor forelesere spiller inn korte videoer om tematikker, samt hvor studenter forteller om tematikker, som bruk i undervisning senere. Senter for fremragende utdanning Engage har også arbeidet med å utvikle samtaler og innspillinger for undervisningsformål.



Figur 14 - Eksempel på innspilling av erfaringer fra arbeid med prosjekt og masteroppgaver for å dele beste praksis med nye studenter.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Fakultet/NTNU sentralt
Potensial/mulighet	Lettere øke produksjon av digitalt innhold for ulike fagområder
Potensielle utfordringer	Krever enkel bruk og at det finnes systemer for spredning
Økonomi/ressursbehov	Investeringsbehov i lokaler og utstyr, timebruk vedlikehold og innføring

3.3.2 Tiltak - Utvikling av sentrale ressursbanker

NTNU bør etablere ressursentre som tilrettelegger for utvikling av undervisningsaktiviteter gjennom utvikling av læringsmateriell for spesifikke kompetanseområder, men også pedagogiske virkemidler som kan anvendes av undervisningspersonell uavhengig av studieretninger for å slik bidra til å oppnå kandidatenes forventede kompetanse.

Prinsipper tiltaket rettes mot

Tiltaket vil være med å bidra til økt støtte for undervisningspersonell (V), men også bidra til å øke innsatsen rettet mot å utvikle undervisnings- og vurderingsformer som er fremragende, innovative og anvendbare i ulike studieretninger (IV).

Ved å opprette sentrale enheter som arbeider for å utvikle ressurser og materiell for utdanningspersonell innen ulike fagområder/kompetanser, vil NTNU kunne utvikle undervisningskvaliteten gjennom deling og spredning av siste og beste praksis. Et slikt ressursenter kan utvikle pedagogiske virkemidler som kan anvendes for å oppnå og legge til rette for blant annet studentaktiv læring, kontekstuell læring og programlangsgående²² læring. I tillegg kan et slikt senter skape læringsmateriell som kan anvendes for å oppnå spesifikke kompetanser som definert innen kompetanseprofilene utarbeidet i FTS-delrapport 1. Eksempel her kan være ressurser for bærekraftsintegrering i ulike studieprogram, hvor eksempler, verktøy og metoder kan utvikles for å gi undervisningspersonell ideer og kunnskap om tematikken og hvordan denne kan implementeres i egne emner. Det kan også vurderes hvorvidt enkelte enheter bør arbeide spesifikt med utvikling av ressursene for spesifikke deler av kompetanseprofilene, for eksempel et eget senter for bærekraftskompetanse. Her kan det også være aktuelt å utnytte den kompetansen som eksisterer innen utvikling av ressurser for undervisningspersonell ved NTNU i dag, som Uniped, samt SFUene Engage og Exited.

Ressursene et slikt eller flere slike enheter utvikler burde deles gjennom flere ulike nivå og kanaler. Det burde blant annet være mulighet å benytte ressurser og veiledning til undervisningspersonell gjennom lærebøker, kompendier eller digitale plattformer, og hvor disse er tilpasset enkelttimer, emner eller hele program. Eksempel på sistnevnte kan være [ressursplattformen SFU Engage](#) utarbeider innen entreprenørskap. Slik kan undervisningspersonell hente fram eller lese om ulike verktøy, metoder og lignende for bruk i undervisning.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Fakultet/NTNU sentralt
Potensial/mulighet	Kvalitetssikret innhold for implementering og bruk i flere program
Potensielle utfordringer	Behøver å være brukervennlig og må oppdateres ved nye behov
Økonomi/ressursbehov	Investeringsbehov i plattformen, samt i vedlikehold og oppdatering

3.3.3 Tiltak - Mentorordning for undervisningspersonell, emne- og programkoordinatorer

For å kunne utvikle og utarbeide det pedagogiske arbeidet i emner eller program bør det legges til rette for mentorering av både undervisningspersonell, men også for emnekoordinatorer. Hensikten

²² Omtalt som fagstrenger i FTS-delrapport 3.

vil være å identifisere og utvikle områder hvor utdanningen kan forbedres for å nå FTS-prinsipper, men også for å legge til rette for kompetanseutvikling i henhold til programmet kompetanseprofil.

Prinsipper tiltaket rettes mot

Gjennom mentorordningen kan undervisningspersonell få bistand til å oppnå nødvendig kompetansenivå (I), men også at undervisningen gjennomføres i henhold til prinsippene om kontekstuell læring (III) og god pedagogikk (IV), samt at undervisningspersonellet kan utvikle egen pedagogisk kompetanse (V) og dermed ivareta høy og utvikle kvaliteten i studieprogrammene (VII).

Ved å implementere en mentorordning ved NTNU (gjærne i sammenheng med ressursenheter) vil undervisningspersonell kunne diskutere, få innspill til og utveksle ideer for å utvikle emner og undervisning, slik at dette blir i tråd med gjeldende prinsipper ved NTNU. Formatet kan være som kollegaveiledningen som gjennomføres i [Unipeds Utdanningsfaglig basiskompetanse](#), men hvor det i større grad er fokus på implementering av endringer for å oppnå læringsaktivitet for å fremme kompetanser eller konkrete pedagogiske endringer. Mentoreringen kan også utarbeides for å kunne bidra inn på emnenivå, men vel så viktig kan det være å utarbeide en mentorordning for programkoordinatorer for å kunne arbeide for å implementere utviklingsgrep og konsepter for kompetanseheving langsgående gjennom emner, der det er mulig.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Fakultet/NTNU sentralt
Potensial/mulighet	Erfaringsdeling og kompetanseheving innen undervisning
Potensielle utfordringer	Ivareta bruk og skaffe relevante mentorer med nødvendig kompetanse for god utvikling.
Økonomi/ressursbehov	Oppretting og timebruk mentorer/koordinatorer, timebruk undervisere

3.3.4 Tiltak - Kompetanseheving gjennom seminar/webinar/andre løsninger

For å kunne skape diskusjon, utvikling og tilpasning til samfunnets behov, anbefales det at det utvikles seminarer, enten digitale eller på andre format, som kan bidra til kompetanseheving blant undervisningspersonell.

Prinsipper tiltaket rettes mot

Kompetansehevingen vil i hovedsak kunne rette seg mot prinsippet om kompetanseheving blant undervisningspersonell (V), men også bidra til en kvalitetsheving blant ansatte (VII).

Gjennom tiltaket kan ansatte få innblikk og innføring i tematikker som er relevant for å kunne utvikle og inkludere kompetanser og nye pedagogiske metoder og verktøy. Slik vil den enkelte ansatte kunne delta i aktiviteter som kan bidra til å utvikle emner og programmer, for eksempel innen tematikker som bærekraft, tverrfaglig samarbeid, eller pedagogiske aktiviteter som studentaktiv læring. Tiltaket kan også knyttes mot øvrige ressursplattformer slik at undervisningspersonell eller programansvarlige kan ha mulighet til å utvikle helhetlig egne emner. Målet er at beste praksis kan spres gjennom tiltaket, og at det skapes en arena for diskusjon hvor undervisningspersonell kan utvikle egen praksis.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Fakultet/NTNU sentralt
Potensial/mulighet	Skape et fora for deling av beste praksis og utvikling gjennom erfaring- og kompetansedeling
Potensielle utfordringer	Aktiv deltakelse og involvering av undervisningspersonell
Økonomi/ressursbehov	Oppretting og timebruk seminarholder, timebruk undervisere

3.3.5 Tiltak - Kvalitetssikring og -heving av NTNUs tilbud for utenlandsopphold

Det finnes mange eksisterende initiativ studenter ved NTNU kan benytte seg av for å realisere et utenlandsopphold, men innenfor noen områder her kan NTNU likevel ta grep for å styrke disse initiativene. I regi av dette presenteres to forslag:

1. Studenter som gjennomfører Double Degree får dobbel mastergrad, så studenten bør dermed også ha krav på en veileder både ved NTNU og ved den internasjonale utdanningsinstitusjonen.
2. NTNU kan utnytte internasjonale samarbeidsordninger (Erasmus og Nordic Five Tech) i en større grad, ved å inngå konkrete avtaler som sikrer (og organiserer) sømløs ut- og innstrømning av studenter.

Prinsipper tiltaket rettes mot

Kvalitetssikring av NTNUs initiativer for utenlandsopphold kan bidra til økt rekruttering av studenter til utenlandsopphold ved internasjonale læresteder, og samtidig øke NTNUs synlighet og omdømme nasjonalt og internasjonalt (VIII).

Da Double Degree er et godt virkemiddel for internasjonalisering, bør det sikres at studenter som gjennomfører dette har trygge rammer, blant annet gjennom tilstrekkelig akademisk oppfølging. For å sikre studentens ivaretagelse bør NTNU derfor opprette en ordning som sikrer at studenten får veileder ved begge studiesteder.

Forpliktende avtaler for toveis strømning av studenter mellom NTNU og internasjonale partneruniversiteter kan skape solide og trygge rammer og betingelser for et utvekslingsopphold. Slike avtaler kan resultere i enklere søknadsprosesser for studentene, og vil i tillegg være enklere å kvalitetssikre mht. Innhold og læringsutbytte. Å inngå slike avtaler på programnivå bidrar til å fremme de ulike programmenes egenart.

Et eksempel hvor både Double Degree og forpliktende toveis gjennomstrømning av studenter utnyttes er ved NTNUs Entreprenørskole, hvor det foreligger en avtale med [TU Berlin](#) der det sendes inntil fem studenter hver vei det siste året. Disse studentene får grad fra både NTNU og TU Berlin.

Kategorisering av tiltaket

Ansvarsnivå	Fakultet/NTNU sentralt
Potensial/mulighet	Solide og faglige fremragende utvekslingsmuligheter
Potensielle utfordringer	Krever forpliktelser i fagmiljø ved toveis utveksling
Økonomi/ressursbehov	Timer administrasjon/programansvarlig

3.3.6 Tiltak - Utvikle plattformer for publisering av program-/fagspesifikke ressurser

En plattform for fagressurser vil gi undervisere mulighet til å la studenter få raskt innblikk i tematikker som er aktuelle for emnet, og som kan bidra til å hjelpe studentene i utdanningsarbeidet. Plattformen bør være enkelt og lavterskel å bruke for både emne- og programansvarlige, og enkelt kunne knyttes opp mot og mellom fagområder.

Prinsipp tiltaket rettes mot

Tiltaket gir mulighet for å støtte ansatte og studenter i undervisningsaktiviteter (X).

Det finnes i dag flere ulike løsninger for ressurskanaler som er relevante for studentene i deres arbeid, men ofte er disse tilpasset og utviklet av enkelte fagmiljøer eller institutt. Ved å utarbeide felles plattformer for deling av undervisningsressurser med studentene (og mellom undervisere), vil det være mulig å samle og utnytte undervisningsmateriell og skape en plass for NTNU-utviklet læringsmateriell. Slik kan man få en stordriftsfordel av en sentral plattform, men også ivareta og vedlikeholde innhold over tid. Plattformen kan dermed bidra til at studenter kan slå opp og finne informasjon om fagområder og oppgaver som kan være relevant for oppgaven eller bakgrunnsinformasjon for arbeidet som gjennomføres. Innholdet kan være av ulike format, men videofilmer, forelesninger, tekster, illustrasjoner, modeller og virtuelle miljø er eksempler på innhold som kan utnyttes i og utenfor undervisningssituasjonen.

Kategorisering av tiltaket

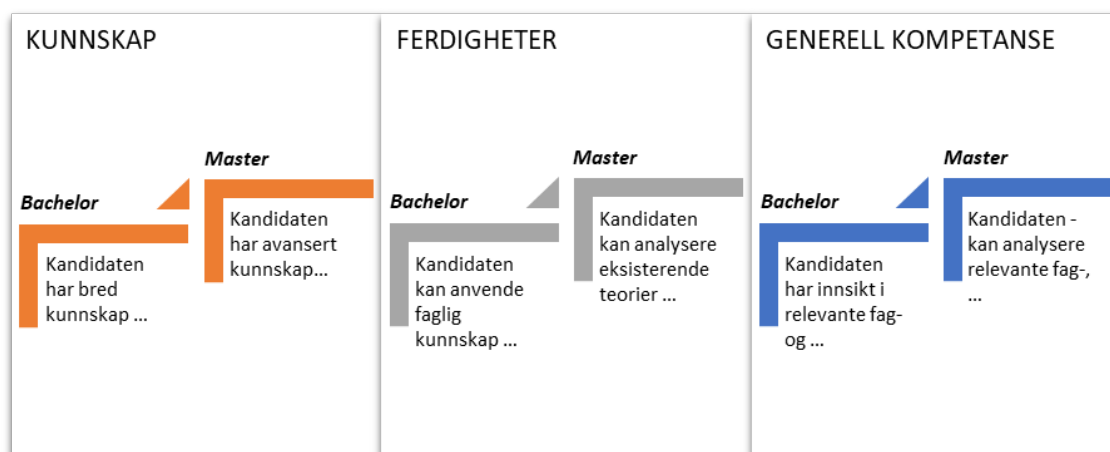
Ansvarsnivå	Fakultet/NTNU sentralt
Potensial/mulighet	Lettere tilgjengeliggjøre ressurser på tvers av fagmiljø og for deling til studenter
Potensielle utfordringer	Ivareta bruken og holde plattformen oppdatert på behov blant studenter og undervisere
Økonomi/ressursbehov	Investeringsbehov i plattformen, samt i vedlikehold og oppdatering, timebruk undervisere

4 Kandidatenes kompetanseprofiler

Arbeidet med å vurdere kompetanseprofilen i porteføljen, da knyttet til 2-årig master sivilingeniør og fri spesielt, har vært utfordrende og diskutert mye i arbeidsgruppen. Spesielt har det vært utfordrende at det er mange program innen disse gruppene som har svært ulike oppbygginger med tanke på opptakskrav og studentenes tidligere utdanninger. Dette kan medføre at kunnskapsprofilene før studiedeltakelse i 2-årige program er svært varierende. Slik vil det være behov for dypere analyser og vurderinger av porteføljen enn hva denne rapportens arbeidsgruppe hadde kapasitet til gitt arbeidets omfang. Det er likevel gjort en vurdering av kompetanseprofilen for porteføljen sett i lys av kompetanseprofilene til 5-årig master og bachelorprogram som presentert i delrapport 1. Denne vurderingen er lagt til et overordnet nivå.

4.1 Kompetanseprofiler Bachelor og 5-årig master i FTS-porteføljen

[Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring](#) (NKR) beskriver læringsutbyttet for de ulike nivåene i høyere utdanning. De 2-årige masterprogrammene skal bidra til at kandidatene sine kvalifikasjoner heves fra bachelornivå (nivå 6.2 i NKR) til masternivå (nivå 7 i NKR).



Figur 15 Kvalifikasjoner på bachelor- og masternivå jf. [NKR](#)

I delrapport 3 «[Vision og anbefalte prinsipper](#)» fra [FTS-prosjektet](#) gis det følgende råd om overordnet prinsipp for videre utvikling av NTNUs teknologistudier mht. kandidatenes kompetanse:

- I. *NTNUs teknologistudier skal legge aktivt til rette for at kandidatene, med utgangspunkt i et solid faglig fundament, opparbeider helhetlig og integrert kompetanse, herunder bærekraftkompetanse og digital kompetanse på høyt nivå.*
- II. *NTNU skal legge aktivt til rette for at kandidater fra teknologistudiene opparbeider solid tverrfaglig samhandlingskompetanse, og for at man over den samlede studentpopulasjonen får et mangfold i kunnskapsprofiler, samtidig som den enkelte student oppnår tilstrekkelig programfaglig dybde.*

I delrapport 1 «[Bærekraftig kompetanse](#)» er det foreslått 12 kompetanser for kandidater som utdannes fra f.eks. 5-årig integrert masterprogrammer. Disse er presentert i tabellen under, med påfølgende figurer som viser forskjellen mellom foreslåtte kompetanser og nivå for hhv. bachelor ingeniørkandidater og kandidater som utdannes fra NTNU sine 5-årig integrerte masterprogram.

Tabell 5 Forslag til generiske kompetanser for kandidater som utdannes fra NTNU sine 5-årig integrerte masterprogrammer i FTS [delrapport 1](#)

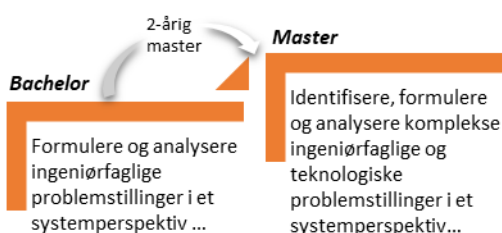
Etter fullført studium skal kandidaten kunne ...

- | | |
|---|--|
| 1) Vise fagkunnskaper og faglig fundert perspektiv | 7) Innhente og kritisk vurdere informasjon med vitenskapelig tilnærming |
| 2) Analysere komplekse problemstillinger under usikkerhet | 8) Vise evne og vilje til livslang læring |
| 3) Designe og implementere bærekraftige løsninger | 9) Anvende og reflektere rundt normer for etikk og bærekraft |
| 4) Benytte avanserte metoder og verktøy | 10) Arbeide målrettet, samhandle godt i team, ta initiativ og vise lederskap |
| 5) Analysere konsekvenser og fremtidsscenarioer | 11) Formidle, føre dialog, og diskutere faglig |
| 6) Utnytte avansert FoU-kunnskap for å bidra til teknologiske forsknings- og utviklingsprosjekter | 12) Bidra til nyskaping og vise forretningsforståelse |

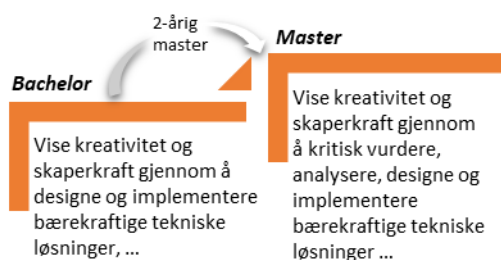
1. Vise fagkunnskaper og faglig fundert perspektiv



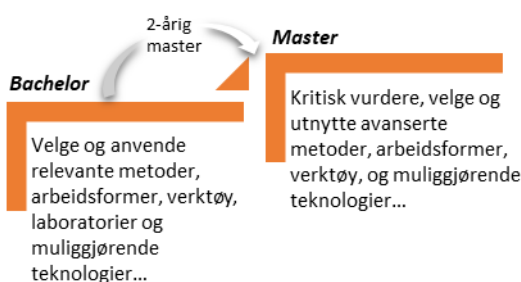
2. Analysere (master - komplekse) ingeniørfaglige problemstillinger (master- under usikkerhet)



3. Designe og implementere bærekraftige løsninger



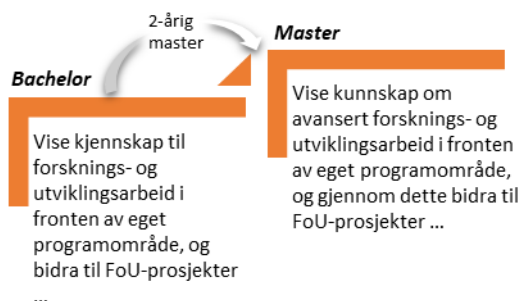
4. Benytte relevante metoder og verktøy



5. Drøfte konsekvenser og fremtidsscenarier



6. Kjenne til forskning og bidra til teknologiutvikling



7. Innhente og kritisk vurdere informasjon



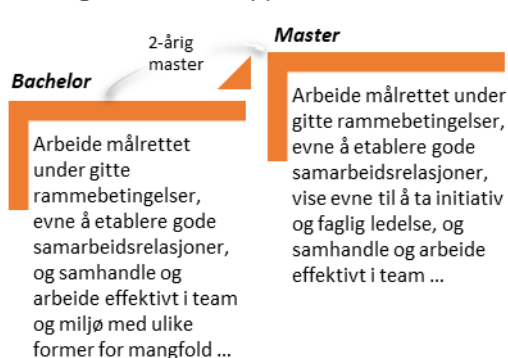
8. Vise evne og vilje til livslang læring

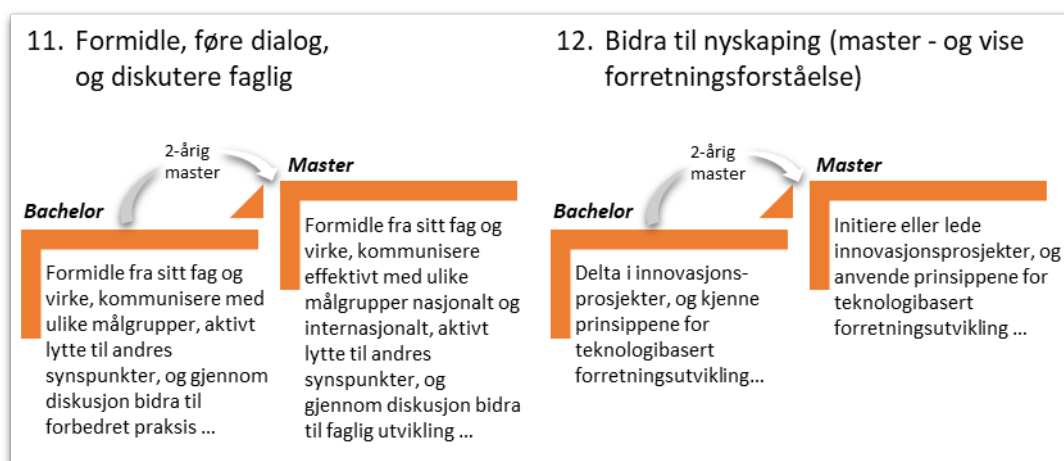


9. Anvende og reflektere rundt normer for etikk og bærekraft



10. Arbeide målrettet og samhandle godt i team (master - og, ta initiativ og vise lederskap)





Figur 16 Kompetanseområder og -nivå for hhv. bachelor- og masterkandidater jf. FTS [delrapport 1](#).

Det er gitt en mer detaljerte beskrivelser av disse 12 kompetansemålene i vedlegg F i [delrapport 1](#).

4.2 Vurderinger og anbefalinger

NOKUT sine beskrivelser av kvalifikasjonene og kompetansenivå for hhv. bachelor- og masterkandidater i NKR innebærer at kandidatene skal ha mer avansert/dypere og bredere kunnskap som de kan anvende til å analysere og løse mer avanserte oppgaver. Mer avanserte oppgaver kan bety både mer komplekse og mer kompliserte oppgaver. Gjennomgående gir den brede og mangfoldige 2-årige program- og emneporteføljen studentene mulige til å få både avansert/dypere og bredere kunnskap avhengig av hvilken bachelorutdanning de har fra før og hvilket masterprogram de velger å studere på.

Kompetansene og nivåene som FTS-tilrår for masterkandidater er gode generiske kompetansebeskrivelser, som også bør kunne brukes for de 2-årige masterprogrammene, med tilpasninger for det enkelte program. Flere av kompetansene som FTS tilrår er for øvrig også krav i NKR, som masterprogrammene skal følge. Også kompetansenivå er ganske likt beskrevet for hhv. bachelor- og masternivå i NKR og forslagene fra FTS sitt forslag, og bør derfor kunne legges til grunn for utvikling av de 2-årige masterprogrammene.

Det er likevel enkelte områder av kompetanseprofilene som må vurderes spesielt for de 2-årige masterprogrammene. Blant annet vil den store bredden i den 2-årige masterprogramporteføljen og ulike muligheter i valg av kombinasjoner av bachelor- og masterprogram føre til at det kan være vanskelig å oppnå kompetansen presentert i rammeverket. Dette gjelder spesielt for programmer som tar opp studenter med bred bakgrunn, men også for programmer som tar opp studenter fra et bredt utvalg av utdanningsinstitusjoner. Det kan tenkes at enkelte studenter mangler grunnleggende innføringer, erfaringer med fagspesifikke områder eller verktøy/metoder eller for eksempel at studenten i varierende grad har og får "betydelige kunnskaper i understøttende matematiske fag, realfag, og økonomi- og samfunnsfag". Hvor det i de 5-årige programmene legges opp til programlangsgående læring, vil det kunne være vanskelig mellom alle bachelorprogram og 2-årige alternativ ved NTNU.

Basert på det ovennevnte vil det dermed kunne være nødvendig å diskutere hvorvidt det vil være mulig å legge til rette for at kandidater kan «kritisk vurdere, velge og utnytte avanserte metoder, arbeidsformer, verktøy, og muliggjørende teknologier...» dersom kandidaten mangler tidligere erfaringer med dette (kompetanse nummer 4 i figuren over). Her kan eksempler være spesifikke teknologier eller programvare som brukes på NTNU, men ikke andre steder. Eller at studentene i

verste fall mangler noen særlig erfaring i det hele. Da kan det muligens være et alternativ å foreslå at kandidaten skal «kunne forstå, velge og utnytte...» eller lignende formulering.

Samme problemstilling melder seg for kompetansen «vise kunnskap om avansert forsknings- og utviklingsarbeid i fronten av eget programområde, og gjennom dette bidra til FoU-prosjekter...». Dersom studenten tidligere har hatt fokus fra annet eller mindre relatert fagområde vil det kunne være utfordrende å få oversikt over fronten i nytt fagområde. Dette gjelder også dersom det er andre tradisjoner innen forskning fra studiene før studenten deltar i et 2-årig masterprogram.

Vedlegg

Vedlegg 1 Mandat

Mandat for FTS-arbeidsgruppa *Gap-/ståstedsanalyse og veikart for hovedprogramtypen «2-årig master» (A4)*

Vedtatt av FTS' prosjektgruppe DDMMÅÅ

Formålet med gruppens arbeid er å legge grunnlag for videre utvikling av NTNUs portefølje av studieprogrammer innen hovedprogramtypen «2-årig master»¹ i henhold til FTS-prinsippene², fra 2023 og fremover.

Gruppen skal:

- a) Lage *ståstedsanalyse* for hovedprogramtypen, som kort beskriver styrker, svakheter, muligheter og utfordringer knyttet til denne delen av porteføljen
 - Analysen skal primært baseres på det gruppen anser å være de viktigste/mest relevante temaer, datakilder og metodikk for hovedprogramtypen i ståstedsanalysen i FTS' delrapport 2. Eventuelle viktige temaer som ikke er diskutert i denne rapporten kan også legges til dersom gruppen skulle mene at det er behov for dette.
- b) Lage *gapanalyse* for hovedprogramtypen, som identifiserer de viktigste utviklingsområdene, dvs de områdene hvor det er størst gap mellom dagens status for hovedprogramtypen og det ønskede fremtidsbildet som tegnes gjennom visjonen og de 10 prinsippene i FTS' delrapport 3. Fremtidsbildet skal også ta opp i seg evt resultater fra mandatpunkt d) dersom forutsetningene ligger til rette for å gjennomføre dette punktet.
 - Analysen skal være basert på ståstedsanalysen fra a) og de FTS-prinsippene som gruppen anser er mest relevante på program- og programtypenivå.
 - Gruppen kan eventuelt foreslå begrunnede lokale avvik fra FTS-prinsippene for hovedprogramtypen dersom man finner det nødvendig eller fornuftig.
- c) Utvikle *veikart* for hovedprogramtypens videre utvikling, som inneholder forslag til endringer, utviklingstiltak, og virkemidler på hovedprogramtype-nivå som gruppen mener kan bidra til å lukke gapene identifisert i b)
 - Idéene til virkemidler knyttet til hvert prinsipp i FTS' delrapport 3 kan gjerne brukes som utgangspunkt for gruppens diskusjoner, men det understrekes at disse er verken bindende eller heldekkende.
 - Gruppens forslag bør være konkrete nok til å kunne innarbeides i etterfølgende handlingsplaner på programtype- eller programnivå fra 2022.
 - Dersom gruppen skulle finne at dagens regime for finansiering, organisering, forvaltning etc. av (hele eller deler av) hovedprogramtypen «2-årig master» ved NTNU inneholder disincativer eller andre konkrete faktorer som vanskeliggjør den ønskede utviklingen bør disse påpekes.

¹ Hovedprogramtypen «2-årig master» og underliggende programtyper («Sivilingeniør», «Fri» m.fl.), samt dagens portefølje innen hovedprogramtypen er nærmere beskrevet i vedlegg A og B i [FTS delrapport 2: Ståstedsanalyse](#)

² FTS-prinsippene er formulert i [FTS delrapport 3: Vision og anbefalte prinsipper](#)

- Tiltak og virkemidler som foreslås må forutsettes innført innenfor en ressursramme som på overordnet nivå (dvs. for hele porteføljen av programmer innenfor hovedprogramtypen) er den samme som i dag, med evt. unntak for en tidsbegrenset omstillings- og utviklingsfase.
- d) Utforme forslag til *kompetanseprofiler*³ for programtypene «(2-årig master) sivilingeniør» og «(2-årig master) fri».
 - Forutsetningen for å kunne gjennomføre dette mandatpunktet er en positiv avklaring fra NTNU mot NOKUT vedr. å kunne bruke FTS' kompetanseprofilformat for å beskrive læringsutbytte⁴.
 - Som underlag til dette mandatpunktet vil også resultatene fra FUS' karakteriseringsutvalg – som har sammenlignet 5-årig og 3+2-studieløp for siv.ing – inngå. Frist for FUS' arbeid er april 2021.
 - Profilene bør om mulig beskrives på alle de tre nivåene i FTS' kompetanseprofilformat i prosjektets delrapport 1.
 - Ønskede forskjeller fra kompetanseprofil-forslaget for «Master 5-årig»⁵ skal tydeliggjøres.
 - Gruppen kan, dersom man ser behov for det, også utfordre formatet for kompetansebeskrivelser fra FTS' delrapport 1 og foreslå forbedringer.

Arbeidsgruppen består av:

- Torgeir Aadland (leder)
- Jóhannes Sigurjónsson
- Morten Pedersen
- Arne Gussiås
- Eirin Marie Skjøndal Bar
- NN (student)
- Anniken Langøigjellen

Gruppen oppfordres til å bidra til diskusjon og samarbeid på tvers av de seks parallelle FTS-utredningsgruppene ved behov.

FTS-prosjektleder og -koordinator vil bidra inn i arbeidet som diskusjons- og dialogpartnere og rådgivere.

Underveis vil det sannsynligvis være behov for enkel rapportering til FTS-ledelsen og -prosjektgruppa – for eksempel kan det være aktuelt å kalle inn gruppeleder til møter i FTS-prosjektgruppa etter behov.

Gruppens arbeid skal ferdigstilles innen 15. november 2021, og dokumenteres i form av en rapport. Rapporten skal presenteres for FTS' prosjektgruppe. Det stilles i utgangspunktet ingen spesifikke

³ En kompetanseprofil beskriver de ønskede kompetanser en kandidat skal ha ved uteksaminasjon. Se kapittel 5 i [FTS delrapport 1: Bærekraftig kompetanse](#) for nærmere beskrivelse av kompetanseprofil-begrepet i FTS-sammenheng.

⁴ [Studietilsynsforskriftens §2-2](#) stiller krav om at læringsutbyttet for alle studietilbud skal skje i samsvar med nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk, et rammeverk hvor kompetanse beskrives i tre kategorier: Kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

⁵ Som angitt i vedlegg F i [FTS delrapport 1: Bærekraftig kompetanse](#) (5-årig integrert master)

formkrav til rapporten, utover at den skal dokumentere resultatene fra gruppens arbeid på en oversiktlig måte, og inneholde tydelige begrunnelser for gruppens forslag.

Gruppens rapport vil inngå i grunnlaget til FTS' sluttrapport, som etter planen skal leveres ultimo desember 2021.

Vedlegg 2 Den 2-årige masterprogramporteføljen ved NTNU

Tabell 6 Den 2-årige masterprogramporteføljen ved NTNU per 2021 på teknologi-, sivilingeniør-, ingeniør- og arkitektområdene.

Studieprogram	Programtype og studiested
Arkitektur	Mastergrad 2 år, Trondheim
Bygg- og miljøteknikk	Mastergrad 2 år, Gjøvik, Trondheim
Circular Economy	Mastergrad 2 år, Trondheim
Coastal and Marine Engineering and Management	Mastergrad 2 år, Trondheim
Cold Climate Engineering	Mastergrad 2 år, Trondheim
Communication Technology	Mastergrad 2 år, Trondheim
Datateknologi	Mastergrad 2 år, Trondheim
Eiendomsutvikling og -forvaltning	Erfaringsbasert master, deltid Trondheim
Eiendomsutvikling og -forvaltning	Mastergrad 2 år, Trondheim
Electric Power Engineering	Mastergrad 2 år, Trondheim
Electronic Systems Design	Mastergrad 2 år, Trondheim
Embedded Computing Systems	Mastergrad 2 år, Trondheim
Energi og miljø	Mastergrad 2 år, Trondheim
Engelsk- og fremmedspråkdidaktikk	Mastergrad 2 år, Trondheim
Environmental Engineering	Mastergrad 2 år, Trondheim
Fagdidaktikk	Mastergrad 2 år, Trondheim
Fysisk planlegging	Mastergrad 2 år, Trondheim
Geotechnics and Geohazards	Mastergrad 2 år, Trondheim
Global Manufacturing Management	Mastergrad 2 år, Trondheim
Helse, miljø og sikkerhet	Mastergrad 2 år, Trondheim
Hydropower Development	Mastergrad 2 år, Trondheim
Industrial Design	Mastergrad 2 år, Trondheim
Industrial Ecology	Mastergrad 2 år, Trondheim
Industriell kybernetikk	Mastergrad 2 år, Trondheim
Innovative Sustainable Energy Engineering	Mastergrad 2 år, Trondheim
Kunstfagdidaktikk	Mastergrad 2 år, Trondheim
Kybernetikk og robotikk	Mastergrad 2 år, Trondheim
Ledelse av teknologi	Mastergrad 2 år, Trondheim
Marine and Maritime Intelligent Robotics	Mastergrad 2 år, Trondheim
Marine Technology	Mastergrad 2 år, Trondheim
Marin teknikk	Mastergrad 2 år, Trondheim
Maritime Engineering	Mastergrad 2 år, Trondheim
Master i simulering og visualisering	Mastergrad 2 år, Ålesund

Matematikkdidaktikk	Mastergrad 2 år, Trondheim
Materials Science and Engineering	Mastergrad 2 år, Trondheim
Matvitenskap, teknologi og bærekraft	Mastergrad 2 år, Trondheim
Medisinsk bildeteknologi	Mastergrad 2 år, deltid Trondheim
Natural Gas Technology	Mastergrad 2 år, Trondheim
Naturfagdidaktikk	Mastergrad 2 år, Trondheim
Naval Architecture	Mastergrad 2 år, Ålesund
Norskdidaktikk	Mastergrad 2 år, Trondheim
NTNUs Entreprenørskole	Mastergrad 2 år, Trondheim
Operativ maritim ledelse	Mastergrad 2 år, Ålesund
Petroleum Engineering	Mastergrad 2 år, Trondheim
Petroleum Geosciences	Mastergrad 2 år, Trondheim
Petroleumsfag	Mastergrad 2 år, Trondheim
Polymer Technology	Mastergrad 2 år, Trondheim
Product and System Design	Mastergrad 2 år, Ålesund
Produktutvikling og produksjon	Mastergrad 2 år, Trondheim
Project Management	Mastergrad 2 år, Trondheim
Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)	Mastergrad 2 år, Trondheim
Renewable Energy in the Marine Environment	Mastergrad 2 år, Trondheim
Samfunnsfagdidaktikk	Mastergrad 2 år, Trondheim
Security and Cloud Computing	Mastergrad 2 år, Trondheim
Sustainable Architecture	Mastergrad 2 år, Trondheim
Sustainable Chemistry and Biochemical Engineering	Mastergrad 2 år, Trondheim
Sustainable Energy	Mastergrad 2 år, Trondheim
Sustainable Manufacturing	Mastergrad 2 år, Gjøvik
Technology Management	Erfaringsbasert master, Trondheim
Teknologiledelse og digital omstilling	Erfaringsbasert master, deltid Trondheim
Undervannsteknologi	Mastergrad 2 år, Trondheim
Urban Ecological Planning	Mastergrad 2 år, Trondheim
Veg og jernbane	Erfaringsbasert master, deltid Trondheim
Wind Energy	Mastergrad 2 år, Trondheim
Yrkesdidaktikk	Mastergrad 2 år, Trondheim